

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.04.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.10.23 Bulletin 23/43.

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) : AIRBUS OPERATIONS SAS — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CHELIN Frédéric, BOURDEAU
Christophe, CUSSET Romain et DAVIS Lauren.

⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS.

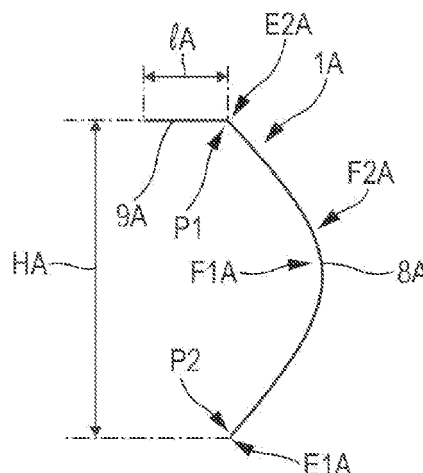
⑦4 Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

⑤4 Déflecteur pourvu d'un becquet pour un inverseur de poussée d'une nacelle de moteur d'aéronef.

⑤7 - Déflecteur pourvu d'un becquet pour un inverseur de
poussée d'une nacelle de moteur d'aéronef.

- Le déflecteur (1A), par exemple un déflecteur latéral ou
un déflecteur orbital, destiné à une structure d'éjection d'un
inverseur de poussée, comprend une plaque déflectrice
(8A) destinée à agir sur un écoulement aérodynamique, la-
dite plaque déflectrice (8A) présentant une face amont
concave (F1A) et une face aval convexe (F2A) ainsi qu'une
extrémité dite d'entrée (E1A) et une extrémité dite de sortie
(E2A), le déflecteur (1A) étant pourvu d'un becquet (9A) so-
lidaire de l'extrémité de sortie (E2A) de la plaque déflectrice
(8A) et agencé transversalement à la plaque déflectrice
(8A), le déflecteur (1A) présentant grâce au becquet (9A)
des propriétés particulières permettant d'agir sur l'écoule-
ment aérodynamique de manière à augmenter la perfor-
mance de l'inverseur de poussée dans lequel il est monté.

Figure pour l'abrégé : Fig. 3.



Description

Titre de l'invention : Déflecteur pourvu d'un becquet pour un inverseur de poussée d'une nacelle de moteur d'aéronef.

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un déflecteur pourvu d'un becquet pour un inverseur de poussée d'une nacelle d'un moteur d'aéronef, ainsi qu'un inverseur de poussée comprenant au moins un tel déflecteur.

Etat de la technique

[0002] On sait que les moteurs d'un aéronef, par exemple d'un avion de transport, sont pourvus d'un inverseur de poussée dont la fonction est de freiner l'aéronef lors d'un atterrissage, en produisant un effort de contre-poussée. L'inverseur de poussée est intégré dans la nacelle entourant le moteur, par exemple un turboréacteur à double flux.

[0003] De façon usuelle, un inverseur de poussée à grille comporte généralement un capot mobile, alternativement, entre une position déployée dans laquelle il ouvre un passage dans la nacelle et découvre des grilles d'éjection et de déviation de flux, et une position fermée dans laquelle il ferme ce passage.

[0004] Lors du déploiement de l'inverseur de poussée et du déplacement du capot dans sa position déployée, des portes viennent obturer la veine d'air du moteur afin de dévier une partie du flux vers les grilles d'éjection et ensuite vers l'extérieur de la nacelle au travers desdites grilles d'éjection, ce qui génère un effort aérodynamique de contre-poussée.

[0005] Les grilles d'éjection sont, généralement, formées de cascades comprenant un nombre élevé de déflecteurs.

[0006] Un objectif est d'avoir une meilleure gestion des flux et d'améliorer les performances de ce genre d'inverseur de poussée.

Exposé de l'invention

[0007] La présente invention concerne un déflecteur pour un inverseur de poussée d'une nacelle d'un moteur d'aéronef, permettant d'atteindre cet objectif, ledit déflecteur comprenant une plaque déflectrice destinée à agir sur un écoulement aérodynamique, ladite plaque déflectrice présentant une face concave dite face amont et une face convexe dite face aval ainsi qu'une extrémité dite d'entrée et une extrémité dite de sortie.

[0008] Selon l'invention, ledit déflecteur est pourvu d'un becquet solidaire de l'extrémité de sortie de la plaque déflectrice et agencé transversalement à la plaque déflectrice.

[0009] Ainsi, grâce à l'agencement du becquet, le déflecteur présente des propriétés parti-

culières pour agir sur l'écoulement aérodynamique, permettant notamment d'aider à augmenter la performance d'un inverseur de poussée lorsqu'il est intégré dans ce dernier, comme précisé ci-dessous.

- [0010] Dans le cadre de la présente invention, ledit déflecteur peut être :
 - un déflecteur orbital ; ou
 - un déflecteur latéral.
- [0011] Avantageusement, le becquet correspond à une plaquette agencée de manière à présenter, par rapport à une direction orthogonale à une direction dite verticale, un angle compris dans un domaine de valeurs défini entre $+\varphi_1$ et $-\varphi_2$, φ_1 et φ_2 étant des valeurs angulaires non nulles.
- [0012] De plus, de façon avantageuse, le becquet présente une largeur inférieure ou égale à la moitié de la hauteur de la plaque déflectrice.
- [0013] Par ailleurs, dans un premier mode de réalisation, le becquet présente une largeur constante le long de sa direction longitudinale, tandis que, dans un second mode de réalisation, le becquet présente une largeur variable le long de sa direction longitudinale.
- [0014] Par ailleurs, dans un premier mode de réalisation, la plaque déflectrice et le becquet présentent une épaisseur constante.
- [0015] En outre, dans un second mode de réalisation, la plaque déflectrice présente une épaisseur variable. De préférence, dans ce second mode de réalisation, la plaque déflectrice est pourvue, dans son corps, d'un espace interne fermé creux.
- [0016] En outre, avantageusement, la plaque déflectrice présente, à l'extrémité d'entrée, un angle d'entrée compris entre 5° et 70° pour la face amont et pour la face aval, et à l'extrémité de sortie, un angle de sortie compris entre 10° et 60° pour la face aval.
- [0017] La présente invention concerne également un inverseur de poussée pour une nacelle d'un moteur d'aéronef. Selon l'invention, ledit inverseur de poussée comporte au moins un déflecteur tel que celui décrit ci-dessus.
- [0018] Avantageusement, le ou les déflecteurs sont agencés pour créer des voies d'éjection présentant des largeurs variables.
- [0019] En outre, de façon avantageuse, l'inverseur de poussée comporte une pluralité de déflecteurs présentant des caractéristiques, par exemple des hauteurs, variables en fonction de leur emplacement.
- [0020] Par ailleurs, avantageusement, l'inverseur de poussée comporte une pluralité de déflecteurs dont au moins deux sont décalés radialement l'un par rapport à l'autre.
- [0021] La présente invention concerne également une nacelle pour un moteur d'un aéronef, en particulier d'un avion de transport, qui comporte au moins un inverseur de poussée tel que celui décrit ci-dessus.

Brève description des figures

- [0022] Les figures annexées feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.
- [0023] La [Fig.1] est une vue schématique en coupe d'une nacelle de moteur d'aéronef, pourvue d'un inverseur de poussée comprenant des déflecteurs selon un mode de réalisation particulier de l'invention.
- [0024] La [Fig.2] est une vue en perspective d'une partie d'une structure d'éjection pourvue de déflecteurs latéraux et orbitaux.
- [0025] La [Fig.3] illustre schématiquement un déflecteur selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0026] La [Fig.4] est une vue similaire à celle de la [Fig.3] sur laquelle ont été mis en évidence différents paramètres du déflecteur.
- [0027] La [Fig.5] illustre schématiquement un déflecteur selon un second mode de réalisation de l'invention.
- [0028] La [Fig.6] est une vue similaire à celle de la [Fig.5] sur laquelle ont été mis en évidence différents paramètres du déflecteur.
- [0029] La [Fig.7] est une vue schématique, en perspective, d'un déflecteur pourvu d'un becquet à largeur constante.
- [0030] La [Fig.8] est une vue schématique, en perspective, d'un déflecteur pourvu d'un becquet à largeur variable selon une première réalisation.
- [0031] La [Fig.9] est une vue schématique, en perspective, d'un déflecteur pourvu d'un becquet à largeur variable selon une seconde réalisation.
- [0032] La [Fig.10] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un premier mode de réalisation.
- [0033] La [Fig.11] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un deuxième mode de réalisation.
- [0034] La [Fig.12] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un troisième mode de réalisation.
- [0035] La [Fig.13] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un quatrième mode de réalisation.
- [0036] La [Fig.14] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un cinquième mode de réalisation.
- [0037] La [Fig.15] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un sixième mode de réalisation.
- [0038] La [Fig.16] est une vue schématique, en coupe longitudinale, d'une partie de nacelle, au niveau d'une structure d'éjection, selon un septième mode de réalisation.
- [0039] La [Fig.17] illustre schématiquement une variante de réalisation du déflecteur selon

le premier mode de réalisation de l'invention.

- [0040] La [Fig.18] illustre schématiquement une variante de réalisation du déflecteur selon le second mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée

- [0041] Le déflecteur représenté schématiquement dans un premier mode de réalisation 1A sur les figures 3 et 4 et dans un second mode de réalisation 1B sur les figures 5 et 6 est destiné à être monté dans une structure d'éjection 2 (et de déviation de flux), représentée partiellement dans un exemple particulier sur la [Fig.2]. Cette structure d'éjection 2 fait partie d'un inverseur de poussée 3, comme représenté sur la [Fig.1]. L'inverseur de poussée 3 équipe une nacelle 4 d'un moteur 5, par exemple un turbo-réacteur double flux, d'un aéronef (non représenté).
- [0042] De façon usuelle, un turboréacteur double flux est apte à générer par l'intermédiaire d'une soufflante 13 un flux d'air chaud issu de la chambre de combustion du turboréacteur et un flux d'air froid qui circule à l'extérieur du turboréacteur à travers un canal 15 annulaire formé entre un carénage du turboréacteur et une paroi interne de la nacelle 4. Les deux flux d'air sont éjectés du turboréacteur par l'arrière de la nacelle 4.
- [0043] Dans l'exemple de la [Fig.1], le moteur 5, en l'occurrence un turboréacteur double flux, est entouré, de façon usuelle, de la nacelle 4. La nacelle 4 présente une structure tubulaire comprenant successivement dans le sens d'une flèche I (de l'avant vers l'arrière) sur la [Fig.1], une entrée d'air 12 à travers laquelle pénètre un flux d'air comme illustré par des flèches G, une section destinée à entourer la soufflante 13 du turboréacteur, et une section abritant l'inverseur de poussée 3 et destinée à entourer la chambre de combustion du turboréacteur, et elle est terminée par une tuyère d'éjection 14.
- [0044] L'inverseur de poussée 3 a pour fonction d'améliorer, lors de l'atterrissage de l'aéronef équipé de la nacelle 4 et du moteur 5, la capacité de freinage en redirigeant vers l'avant (en sens opposé à celui de la flèche I) au moins une partie de la poussée engendrée par le moteur 5.
- [0045] Pour ce faire, la nacelle 4 comporte, un capot mobile 6, par exemple, coulissant, qui est configuré de manière à ce qu'en reculant (dans le sens de la flèche I) lors d'une phase d'ouverture, il découvre la ou les structures d'éjection 2 disposées dans l'épaisseur de la nacelle 4 dans une zone dite d'éjection 17. Un système mécanique relie ce capot mobile 6 à des panneaux de blocage (ou portes) 7 qui se déploient à l'intérieur du canal 15 et bloquent la sortie du flux G1 (correspondant à la partie du flux G circulant dans le canal 15) en flux direct par l'arrière. Le flux est donc dévié et éjecté à travers la structure d'éjection 2, comme illustré par des flèches H sur la [Fig.1], créant ainsi l'inversion de poussée.

- [0046] Sur la [Fig.2], on a représenté, à titre d'exemple, une partie d'une structure d'éjection 2. Cette structure d'éjection 2 comporte une pluralité de déflecteurs 10 et 11, à savoir :
- des déflecteurs orbitaux 10, à savoir des déflecteurs qui sont agencés suivant une direction (illustrée par une flèche Y) normale à celle de l'axe moteur (illustrée par une flèche X) du moteur 5 et ont comme fonction usuelle de dévier le flux d'air pour générer l'inversion de poussée ; et
 - des déflecteurs latéraux 11, à savoir des déflecteurs qui sont agencés suivant la direction de l'axe moteur illustrée par la flèche X et qui agissent sur le flux sortant de l'inverseur de poussée pour éviter qu'il n'atteigne certaines zones, comme précisé ci-dessous.
- [0047] Dans le cadre de la présente invention, le déflecteur représenté schématiquement dans un premier mode de réalisation 1A sur les figures 3 et 4 et dans un second mode de réalisation 1B sur les figures 5 et 6 peut correspondre à un déflecteur orbital 10 ou à un déflecteur latéral 11, comme précisé ci-après.
- [0048] Quel que soit le mode de réalisation considéré, le déflecteur 1A, 1B comprend une plaque déflectrice 8A, 8B. La plaque déflectrice 8A, 8B et le déflecteur 1A, 1B peuvent être réalisés selon différents modes de réalisation, comme précisé ci-dessous.
- [0049] La plaque déflectrice 8A, 8B présente une face dite face amont F1A, F1B qui est concave et une face dite aval F2A, F2B qui est convexe. La face amont F1A, F1B est située vers l'amont et la face aval F2A, F2B est située vers l'aval, par rapport au sens d'écoulement du flux G1.
- [0050] La plaque déflectrice 8A, 8B présente également une extrémité dite d'entrée E1A, E1B par laquelle le flux H arrive sur la plaque déflectrice 8A, 8B et une extrémité dite de sortie E2A, E2B au niveau de laquelle le flux H quitte le déflecteur 1A, 1B et sort de la structure d'éjection 2.
- [0051] Selon l'invention, quel que soit le mode de réalisation considéré, le déflecteur 1A, 1B est pourvu d'un becquet 9A, 9B.
- [0052] Comme représenté notamment sur les figures 3 à 6, le becquet 9A, 9B est solidaire de l'extrémité de sortie E2A, E2B de la plaque déflectrice 8A, 8B et il est agencé transversalement à cette plaque déflectrice 8A, 8B.
- [0053] Dans un mode de réalisation préféré, le becquet 9A du déflecteur 1A correspond à une plaquette qui est agencée sensiblement orthogonalement à une direction dite verticale (correspondant à la direction Z de la [Fig.2], orthogonale aux directions X et Y) passant par le point P2 (de l'extrémité d'entrée E1A) le plus en amont et le point P1 (de l'extrémité de sortie E2A) le plus en aval de la plaque déflectrice 8A, comme représenté sur la [Fig.3].
- [0054] Plus généralement, le becquet 9A du déflecteur 1A correspond à une plaquette agencée de manière à présenter, comme représenté sur la [Fig.17], par rapport à une

direction 22 (correspondant à la direction X ou à la direction Y de la [Fig.2]) orthogonale à la direction verticale Z, un angle ϕ_A compris dans un domaine de valeurs (d'angles) 23. Ce domaine de valeurs 23 est défini (ou compris) entre des valeurs $+\phi_1$ et $-\phi_2$ (« + » étant défini dans le sens de la flèche Z et « - » étant défini en sens opposé à celui de la flèche Z) par rapport à la direction 22. ϕ_1 et ϕ_2 sont des valeurs angulaires qui sont égales dans l'exemple de la [Fig.17]. Elles peuvent également être différentes. ϕ_1 et ϕ_2 sont des valeurs angulaires non nulles, inférieures ou égales à 60° et de préférence inférieures ou égales à 45° .

- [0055] De même, dans un mode de réalisation préféré, le becquet 9B du déflecteur 1B correspond à une plaquette qui est agencée sensiblement orthogonalement à la direction verticale (correspondant à la direction Z de la [Fig.2]) passant par le point P4 (de l'extrémité d'entrée E1B) le plus en amont et le point P3 (de l'extrémité de sortie E2B) le plus en amont de la plaque déflectrice 8B, comme représenté sur la [Fig.5].
- [0056] Plus généralement, le becquet 9B du déflecteur 1B correspond à une plaquette agencée de manière à présenter, comme représenté sur la [Fig.18], par rapport à la direction 22 (correspondant à la direction X ou à la direction Y de la [Fig.2]) orthogonale à la direction verticale Z, un angle ϕ_B compris dans le domaine de valeurs (d'angles) 23. Ce domaine de valeurs 23 est défini (ou compris) entre les valeurs $+\phi_1$ et $-\phi_2$ (« + » étant défini dans le sens de la flèche Z et « - » étant défini en sens opposé à celui de la flèche Z) par rapport à la direction 22. ϕ_1 et ϕ_2 sont des valeurs angulaires qui sont égales dans l'exemple de la [Fig.18]. Elles peuvent également être différentes. ϕ_1 et ϕ_2 sont des valeurs angulaires non nulles, inférieures ou égales à 60° et de préférence inférieures ou égales à 45° .
- [0057] Ce becquet 9A, 9B prévu à l'extrémité de sortie E2A, E2B permet de générer un effet aérodynamique très spécifique, et modifier ainsi la topologie d'écoulement au niveau des sections de sortie de l'inverseur de poussée 3.
- [0058] Bien qu'il soit envisageable que le becquet 9A, 9B soit une pièce rapportée qui est fixée (par exemple par soudage) à la plaque déflectrice 8A, 8B, dans un mode de réalisation préféré, le déflecteur 1A, 1B formé de la plaque déflectrice 8A, 8B et du becquet 9A, 9B correspond à une pièce monobloc. Le déflecteur 1A, 1B peut ainsi être réalisé facilement et présente une bonne résistance mécanique.
- [0059] Dans le cadre de la présente invention, la plaque déflectrice 8A, 8B et le becquet 9A, 9B peuvent être réalisés selon différents modes de réalisation.
- [0060] Dans un premier mode de réalisation, représenté sur les figures 3 et 4 et relatif au déflecteur 1A, la plaque déflectrice 8A et le becquet 9A présentent une épaisseur constante.
- [0061] De plus, de préférence, le becquet 9A présente une largeur 1A ([Fig.3]) qui est inférieure ou égale à la moitié de la hauteur HA de la plaque déflectrice 8A. La hauteur

HA correspond à la longueur selon l'axe vertical Z de la plaque déflectrice 8A, à savoir sensiblement à la longueur entre le point P2 de l'extrémité d'entrée E1A le plus en amont et le point P1 de l'extrémité de sortie E2A le plus en amont de la plaque déflectrice 8A.

[0062] Par ailleurs, entre l'extrémité d'entrée E1A et l'extrémité de sortie E2A, la plaque déflectrice 8A présente trois zones successives, comme représenté sur la [Fig.4] :

- une zone d'entrée ZA1 correspondant à un tronçon rectiligne, en section transversale ;
- une zone intermédiaire ZA2 correspondant à un tronçon courbe, en section transversale ; et
- une zone de sortie ZA3 correspondant à un tronçon rectiligne, en section transversale.

[0063] En outre, la plaque déflectrice 8A présente, à l'extrémité d'entrée E1A, un angle d'entrée αA ([Fig.4]) compris entre 5° et 70° . Cet angle d'entrée αA correspond à l'angle entre le tronçon rectiligne de la zone d'entrée ZA1 et la direction verticale Z.

[0064] De plus, la plaque déflectrice 8A présente à l'extrémité de sortie E2A, un angle de sortie βA ([Fig.4]) compris entre 10° et 60° . Cet angle de sortie βA correspond à l'angle entre le tronçon rectiligne de la zone de sortie ZA3 et la direction verticale Z.

[0065] Quant au tronçon courbe de la zone intermédiaire ZA2, il peut présenter une courbure variable. Cette courbure est adaptée et optimisée pour répondre au mieux aux objectifs recherchés, à savoir principalement son effet sur l'écoulement.

[0066] En modifiant la hauteur HA et/ou ladite courbure, on est en mesure de modifier le profil du déflecteur 1A, qui est un paramètre important pour adapter l'effet du déflecteur 1A sur l'écoulement.

[0067] L'angle d'entrée αA , l'angle de sortie βA ainsi que la courbure et la longueur de la zone intermédiaire ZA2 sont des paramètres variables en fonction des modes de réalisation envisagés et leurs valeurs sont choisies notamment pour optimiser la performance. De plus, l'angle d'entrée αA et l'angle de sortie βB peuvent présenter des valeurs supérieures à celles des déflecteurs usuels des grilles d'éjection usuelles à cascades, ce qui permet d'augmenter l'effet angulaire de contre-poussée.

[0068] Dans une variante de réalisation :

- la zone d'entrée ZA1 de la plaque déflectrice 8A peut correspondre à un tronçon courbe, en section transversale, et ceci sur la face amont F1A et/ou sur la face aval F2A ; et/ou
- la zone de sortie ZA3 de la plaque déflectrice 8A peut correspondre à un tronçon courbe, en section transversale, et ceci sur la face amont F1A et/ou sur la face aval F2A.

[0069] Par ailleurs, dans un second mode de réalisation, représenté sur les figures 5 et 6 et

relatif au déflecteur 1B, la plaque déflectrice 8B présente une épaisseur variable.

- [0070] De préférence, l'épaisseur maximale 21 ([Fig.6]) est inférieure à 40 % de la hauteur HB de la plaque déflectrice 8B. La hauteur HB correspond à la longueur selon l'axe vertical Z de la plaque déflectrice 8B, à savoir sensiblement à la longueur entre le point P4 de l'extrémité d'entrée E1B le plus en amont et le point P3 de l'extrémité de sortie E2B le plus en amont de la plaque déflectrice 8B.
- [0071] De préférence, le becquet 9B présente une largeur 1B ([Fig.5]) qui est inférieure ou égale à la moitié de la hauteur HB de la plaque déflectrice 8B.
- [0072] Par ailleurs, entre l'extrémité d'entrée E1B et l'extrémité de sortie E2B, la plaque déflectrice 8B présente trois zones successives, comme représenté sur la [Fig.6] :
 - une zone d'entrée ZB1 correspondant à un tronçon rectiligne, en section transversale, sur la face amont F1B et sur la face aval F2B ;
 - une zone intermédiaire ZB2 correspondant, en section transversale, à un tronçon courbe de courbures différentes entre la face amont F1B et la face aval F2B ; et
 - une zone de sortie ZB3 correspondant à un tronçon rectiligne, en section transversale, au moins sur la face aval F2B.
- [0073] La plaque déflectrice 8B présente, à l'extrémité d'entrée E1B, sur la face amont F1B, un angle d'entrée $\alpha B1$ ([Fig.6]) compris entre 5° et 70° . Cet angle d'entrée $\alpha B1$ correspond à l'angle entre le tronçon rectiligne de la zone d'entrée ZB1 sur la face amont F1B et la direction verticale Z.
- [0074] De plus, la plaque déflectrice 8B présente également, à l'extrémité d'entrée E1B, sur la face aval F2B, un angle d'entrée $\alpha B2$ ([Fig.6]) compris entre 5° et 70° . Cet angle d'entrée $\alpha B2$ correspond à l'angle entre le tronçon rectiligne de la zone d'entrée ZB1 sur la face aval F2B et la direction verticale Z.
- [0075] En outre, la plaque déflectrice 8B présente à l'extrémité de sortie E2B, un angle de sortie βB ([Fig.6]) compris entre 10° et 60° . Cet angle de sortie βB correspond à l'angle entre le tronçon rectiligne de la zone de sortie ZB3 sur la face aval F2B et la direction verticale Z.
- [0076] Quant aux tronçons courbes de la zone intermédiaire ZB2, ils peuvent présenter une courbure variable, aussi bien sur la face amont F1A que sur la face aval F2B. Ces courbures sont adaptées et optimisées pour répondre au mieux aux objectifs recherchés, à savoir principalement leur effet sur l'écoulement.
- [0077] En modifiant la hauteur HB et/ou les courbures, on est en mesure de modifier le profil du déflecteur 1B, qui est un paramètre d'intérêt pour adapter l'effet du déflecteur 1B sur l'écoulement.
- [0078] Les angles d'entrée $\alpha B1$ et $\alpha B2$, l'angle de sortie βB ainsi que les courbures et les longueurs de la zone intermédiaire ZB2 sur les faces amont et aval sont des paramètres variables en fonction des modes de réalisation envisagés et leurs valeurs sont choisies

notamment pour optimiser la performance. De plus, les angles d'entrée α_{B1} et α_{B2} et l'angle de sortie β_B peuvent présenter des valeurs supérieures à celles des déflecteurs usuels des grilles d'éjection usuelles à cascades, ce qui permet d'augmenter l'effet angulaire de contre-poussée.

[0079] Dans un mode de réalisation préféré, la plaque déflectrice 8B conforme au second mode de réalisation est pourvue, dans son corps, d'un espace interne 16 représenté en tirets sur les figures 5 et 6. Cet espace interne 16 est fermé et creux. En section transversale, l'espace interne 16 peut, par exemple, présenter une forme (de taille réduite) qui est similaire à celle du contour externe de la plaque déflectrice 8B. Ce mode de réalisation préféré permet de réduire la masse du déflecteur 1B.

[0080] Dans une variante de réalisation :

- la zone d'entrée ZB1 de la plaque déflectrice 8B peut correspondre à un tronçon courbe, en section transversale, et ceci sur la face amont F1B et/ou sur la face aval F2B ; et/ou

- la zone de sortie ZB3 de la plaque déflectrice 8B peut correspondre à un tronçon courbe, en section transversale, et ceci sur la face amont F1B et/ou sur la face aval F2B.

[0081] Par ailleurs, dans une première réalisation, pouvant être appliquée à l'un ou l'autre des modes de réalisation 1A et 1B du déflecteur, le becquet 1A, 1B présente une largeur 1A constante tout le long de sa direction longitudinale LA, comme représenté pour le becquet 1A sur la [Fig.7].

[0082] La direction longitudinale LA est parallèle à la direction Y représentée sur la [Fig.2].

[0083] Cette réalisation relative à un becquet à largeur constante est représentée sur la [Fig.7] pour un exemple relatif au becquet 1A. Elle peut bien entendu s'appliquer par analogie au becquet 1B.

[0084] Par ailleurs, quel que soit le mode de réalisation 1A ou 1B envisagé pour le déflecteur, dans une seconde réalisation, le becquet 1A, 1B présente une largeur variable le long de sa direction longitudinale LA, comme représenté pour le becquet 1A sur les figures 8 et 9.

[0085] Dans l'exemple de la [Fig.8], le becquet 1A présente le long de sa direction longitudinale LA une largeur qui est uniformément variable, et ceci entre une largeur 1A1 à une extrémité longitudinale et une largeur 1A2 (plus petite que la largeur 1A1) à l'autre extrémité longitudinale. Le bord amont 18 du becquet 1A présente ainsi une forme rectiligne.

[0086] En outre, dans l'exemple de la [Fig.9], le becquet 1A présente une largeur qui varie de façon non uniforme entre une largeur 1A3 à une extrémité longitudinale et une largeur 1A5 à l'autre extrémité longitudinale, avec une largeur 1A4 maximale entre les deux extrémités longitudinales. Le bord amont 19 du becquet 9A présente donc, dans

cet exemple, une forme courbe.

[0087] Cette réalisation relative à un becquet à largeur variable a été décrite ci-dessus en référence aux figures 8 et 9 qui montrent le déflecteur 1A. Elle peut bien entendu s'appliquer par analogie au déflecteur 1B.

[0088] Dans le cadre de la présente invention, les déflecteurs 1A, 1B, tels que décrits ci-dessus, peuvent être utilisés comme déflecteurs orbitaux 10 et/ou comme déflecteurs latéraux 11 ([Fig.2]). Par conséquent en fonction de l'application envisagée, la structure d'éjection 2 peut comporter :

- des déflecteurs 1A, 1B uniquement comme déflecteurs orbitaux 10, les déflecteurs latéraux correspondant dans ce cas à des déflecteurs usuels ;
- des déflecteurs 1A, 1B uniquement comme déflecteurs latéraux 11, les déflecteurs orbitaux correspondant dans ce cas à des déflecteurs usuels ; ou
- des déflecteurs 1A, 1B à la fois comme déflecteurs orbitaux 10 et comme déflecteurs latéraux 11.

[0089] On présente, ci-après, plusieurs modes de réalisation de structures d'éjection 2 comportant un ou plusieurs déflecteurs 1A, 1B, au moins comme déflecteurs orbitaux 10. Les déflecteurs orbitaux 10 peuvent être agencés de différentes manières dans la structure d'éjection 2.

[0090] Les différentes caractéristiques des déflecteurs orbitaux 10 utilisés dans la structure d'éjection 2, en particulier leur nombre, leur mode de réalisation, leur taille et leur agencement, dépendent des propriétés et caractéristiques envisagées pour la structure d'éjection 2 et donc pour l'inverseur de poussée 3, comme précisé ci-dessous en référence à différents exemples de réalisation.

[0091] Le nombre de déflecteurs orbitaux 10 de la structure d'éjection 2, par exemple entre 1 et 6 déflecteurs orbitaux 10, est très réduit par rapport au nombre de déflecteurs orbitaux usuels des grilles d'éjection usuelles à cascades, ce qui permet notamment de réduire l'encombrement et la masse.

[0092] Dans un premier mode de réalisation, représenté sur la [Fig.10], la structure d'éjection 2 comprend deux déflecteurs orbitaux 10.

[0093] Ces deux déflecteurs orbitaux 10 sont agencés l'un derrière l'autre, d'amont en aval, de manière à créer des voies d'éjection V1, V2 et V3. Ces voies d'éjection V1, V2 et V3 présentent des distances D1, D2 et D3 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :

- la distance D1 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 le plus en amont ;
- la distance D2 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 ; et
- la distance D3 entre le déflecteur orbital 10 le plus en aval et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.

- [0094] Les distances D1, D2 et D3 sont différentes dans ce premier mode de réalisation et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V1, V2 et V3 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection.
- [0095] Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que certaines des distances D1, D2 et D3 ou toutes les distances D1, D2 et D3 soient égales.
- [0096] Le réglage des distances D1 à D3 est un paramètre important pour modifier la performance de la structure d'éjection 2 et ainsi de l'inverseur de poussée 3. En particulier, comme l'écoulement G1 ([Fig.1]) arrivant vers l'inverseur de poussée 3 n'est pas uniforme, on peut adapter notamment l'écartement des déflecteurs orbitaux 10 et donc les distances D1 à D3 pour optimiser l'écoulement H traversant la structure d'éjection 2.
- [0097] Dans un deuxième mode de réalisation, représenté sur la [Fig.11], la structure d'éjection 2 comprend un seul déflecteur orbital 10.
- [0098] Ce déflecteur orbital 10 est agencé dans la zone d'éjection 17 de manière à créer deux voies d'éjection V4 et V5. Ces deux voies d'éjection V4 et V5 présentent des distances D4 et D5 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :
- la distance D4 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 ; et
 - la distance D5 entre le déflecteur orbital 10 et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.
- [0099] Les distances D4 et D5 sont différentes et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V4 et V5 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection. De préférence, la distance D5 est plus courte que la distance D4. Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que les distances D4 et D5 soient égales ou que la distance D5 soit plus longue que la distance D4. Les distances D4 et D5 sont adaptées en fonction de l'écoulement dans les voies d'éjection V4 et V5.
- [0100] Grâce aux caractéristiques du déflecteur 1A, 1B utilisé, un seul déflecteur orbital 10, optimisé notamment en profil et en section de sortie, peut être suffisant pour le fonctionnement de l'inverseur de poussée, en particulier dans le cas d'un moteur 5 à haut taux de dilution de type UHBR (pour « Ultra High Bypass Ratio » en anglais) qui présente notamment des vitesses de rotation de soufflante réduites.
- [0101] Dans un troisième mode de réalisation, représenté sur la [Fig.12], la structure d'éjection 2 comprend deux déflecteurs orbitaux 10.
- [0102] Ces déflecteurs orbitaux 10 sont agencés l'un derrière l'autre, d'amont en aval, de manière à créer des voies d'éjection V6, V7 et V8. Ces voies d'éjection V6, V7 et V8

présentent des distances D6, D7 et D8 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :

- la distance D6 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 le plus en amont ;
- la distance D7 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 ; et
- la distance D8 entre le déflecteur orbital 10 le plus en aval et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.

[0103] Les distances D6, D7 et D8 sont différentes dans ce mode de réalisation et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V6, V7 et V8 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection. Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que certaines des distances D6, D7 et D8 ou toutes les distances D6, D7 et D8 soient égales.

[0104] De plus, dans ce troisième mode de réalisation, à la différence des premier et deuxième modes de réalisation décrits ci-dessus, les déflecteurs orbitaux 10 ne sont pas alignés. En effet, les deux déflecteurs orbitaux 10 de réalisation identique sont décalés radialement l'un par rapport à l'autre. Plus précisément, le déflecteur orbital 10 le plus en aval est décalé radialement vers l'extérieur d'une distance radiale 20, par rapport au déflecteur orbital 10 le plus en amont. Ce décalage radial permet, notamment, de participer à l'obtention de caractéristiques d'écoulement particulières recherchées pour la structure d'éjection 2.

[0105] Par ailleurs, dans un quatrième mode de réalisation, représenté sur la [Fig.13], la structure d'éjection 2 comprend trois déflecteurs orbitaux 10.

[0106] Ces déflecteurs orbitaux 10 sont agencés l'un derrière l'autre, d'amont en aval, de manière à créer des voies d'éjection V9, V10, V11 et V12. Ces voies d'éjection V9, V10, V11 et V12 présentent des distances D9, D10, D11 et D12 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :

- la distance D9 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 le plus en amont ;
- la distance D10 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en amont ;
- la distance D11 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en aval ; et
- la distance D12 entre le déflecteur orbital 10 le plus en aval et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.

[0107] Les distances D9, D10, D11 et D12 sont différentes dans ce mode de réalisation et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V10, V11 et V12 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection. Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que certaines des distances D9, D10, D11 et D12 ou toutes les distances D9, D10, D11 et D12 soient égales.

- [0108] Dans ce quatrième mode de réalisation, les déflecteurs orbitaux 10 ne sont pas alignés. En effet, les déflecteurs orbitaux 10 sont décalés radialement les uns par rapport aux autres. Plus précisément, d'amont en aval, les déflecteurs orbitaux 10 successifs sont décalés radialement vers l'extérieur. Ce décalage radial permet, notamment, de participer à l'obtention de caractéristiques d'écoulement particulières recherchées pour la structure d'éjection 2.
- [0109] De plus, dans ce quatrième mode de réalisation, à la différence des premier, deuxième et troisième modes de réalisation décrits ci-dessus, les déflecteurs orbitaux 10 ne sont pas identiques. En effet, les trois déflecteurs orbitaux 10 présentent des hauteurs HA1, HA2, et HA3 respectives qui sont différentes. Dans une variante de réalisation, les déflecteurs orbitaux 10 peuvent également présenter d'autres différences entre eux, et ceci en plus ou à la place de la différence de hauteurs. Ces différences peuvent, par exemple, concerner les formes et les dimensions des becquets et/ou la géométrie des plaques réflectrices des déflecteurs orbitaux. Les différences entre les déflecteurs orbitaux 10 permettent notamment de participer à l'obtention de caractéristiques d'écoulement particulières recherchées pour la structure d'éjection 2.
- [0110] Par ailleurs, dans un cinquième mode de réalisation, représenté sur la [Fig.14], la structure d'éjection 2 comprend trois déflecteurs orbitaux 10 identiques (de hauteur HA). En variante, les déflecteurs orbitaux 10 peuvent également, au moins pour une partie d'entre eux, être différents.
- [0111] Ces déflecteurs orbitaux 10 sont agencés l'un derrière l'autre, d'amont en aval, de manière à créer des voies d'éjection V13, V14, V15 et V16. Ces voies d'éjection V13, V14, V15 et V16 présentent des distances D13, D14, D15 et D16 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :
- la distance D13 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 le plus en amont ;
 - la distance D14 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en amont ;
 - la distance D15 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en aval ; et
 - la distance D16 entre le déflecteur orbital 10 le plus en aval et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.
- [0112] Les distances D13, D14, D15 et D16 sont différentes dans ce mode de réalisation et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V13, V14, V15 et V16 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection. Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que certaines des distances D13, D14, D15 et D16 ou toutes les distances D13, D14, D15 et D16 soient égales.
- [0113] Dans ce cinquième mode de réalisation, les déflecteurs orbitaux 10 ne sont pas alignés. En effet, les déflecteurs orbitaux 10 sont décalés radialement les uns par

rapport aux autres. Plus précisément, d'amont en aval, les déflecteurs orbitaux 10 successifs sont décalés radialement vers l'intérieur, donc en sens opposé au mode de réalisation de la [Fig.13]. Ce décalage radial permet, notamment, de participer à l'obtention de caractéristiques d'écoulement particulières recherchées pour la structure d'éjection 2.

[0114] Les sixième et septième modes de réalisation des figures 15 et 16 présentent d'autres exemples de décalages radiaux des déflecteurs orbitaux 10, les uns par rapport aux autres. Ces décalages radiaux permettent de participer à l'obtention de caractéristiques d'écoulement particulières recherchées pour la structure d'éjection 2.

[0115] Dans ces sixième et septième modes de réalisation, les déflecteurs orbitaux 10 sont identiques. En variante, les déflecteurs orbitaux 10 peuvent également, au moins pour une partie d'entre eux, être différents.

[0116] Dans le sixième mode de réalisation de la [Fig.15], les déflecteurs orbitaux 10 sont agencés l'un derrière l'autre, d'amont en aval, de manière à créer des voies d'éjection V17, V18, V18 et V20. Ces voies d'éjection V17, V18, V18 et V20 présentent des distances D17, D18, D19 et D20 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :

- la distance D17 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 le plus en amont ;
- la distance D18 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en amont ;
- la distance D19 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en aval ; et
- la distance D20 entre le déflecteur orbital 10 le plus en aval et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.

[0117] Les distances D17, D18, D19 et D20 sont différentes dans ce mode de réalisation et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V17, V18, V18 et V20 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection. Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que certaines des distances D17, D18, D19 et D20 ou toutes les distances D17, D18, D19 et D20 soient égales.

[0118] Dans ce sixième mode de réalisation, les déflecteurs orbitaux 10 ne sont pas tous alignés. En effet, certains des déflecteurs orbitaux 10 sont décalés radialement les uns par rapport aux autres. Plus précisément, les deux déflecteurs orbitaux 10 d'extrémité (à savoir le déflecteur orbital 10 le plus en amont et le déflecteur orbital 10 le plus en aval) sont agencés radialement au même niveau, alors que le déflecteur orbital 10 central est décalé radialement vers l'extérieur par rapport à ces deux déflecteurs orbitaux 10 d'extrémité.

[0119] Par ailleurs, dans le septième mode de réalisation de la [Fig.16], les déflecteurs orbitaux 10 sont agencés l'un derrière l'autre, d'amont en aval, de manière à créer des

voies d'éjection V21, V22, V23 et V24. Ces voies d'éjection V21, V22, V23 et V24 présentent des distances D21, D22, D23 et D24 longitudinales à l'extrémité de sortie E2 de la structure d'éjection 2, à savoir :

- la distance D21 entre l'extrémité amont 17A de la zone d'éjection 17 et le déflecteur orbital 10 le plus en amont ;
- la distance D22 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en amont ;
- la distance D23 entre les deux déflecteurs orbitaux 10 les plus en aval ; et
- la distance D24 entre le déflecteur orbital 10 le plus en aval et l'extrémité aval 17B de la zone d'éjection 17.

[0120] Les distances D21, D22, D23 et D24 sont différentes dans ce mode de réalisation et choisies de manière à optimiser l'éjection du flux à travers les voies d'éjection V21, V22, V23 et V24 et à obtenir les propriétés recherchées de l'inverseur de poussée 3 concernant notamment l'éjection. Dans une variante de réalisation, il est également envisageable que certaines des distances D21, D22, D23 et D24 ou toutes les distances D21, D22, D23 et D24 soient égales.

[0121] Dans ce septième mode de réalisation, les déflecteurs orbitaux 10 ne sont pas alignés. En effet, certains des déflecteurs orbitaux 10 sont décalés radialement les uns par rapport aux autres. Plus précisément, le déflecteur orbital 10 central est décalé radialement le plus vers l'intérieur par rapport aux deux autres déflecteurs orbitaux 10, et le déflecteur orbital 10 le plus en aval est décalé radialement le plus vers l'extérieur par rapport aux deux autres déflecteurs orbitaux 10.

[0122] Le réglage des distances D1 à D24 est donc un paramètre important pour optimiser la performance de la structure d'éjection 2 et ainsi de l'inverseur de poussée 3. En particulier, comme l'écoulement G1 ([Fig.1]) arrivant vers l'inverseur de poussée 3 n'est pas uniforme, on adapte notamment l'écartement des déflecteurs orbitaux 10 pour optimiser l'écoulement H (traversant la structure d'éjection 2) qui est générateur de contre-poussée.

[0123] Dans le cadre de la présente invention, le pilotage de l'écoulement H à travers la structure d'éjection 2 permettant d'optimiser la structure d'éjection 2, est réalisé notamment par l'adaptation des voies d'éjection V1 à V24, et ceci sur toute leur longueur de l'extrémité d'entrée E1 à l'extrémité de sortie E2, notamment en adaptant le positionnement (longitudinal et radial) et les caractéristiques des déflecteurs orbitaux 10 et éventuellement des déflecteurs latéraux 11.

[0124] Sur les exemples des figures 10 à 16, les déflecteurs orbitaux 10 représentés schématiquement présentent la forme du déflecteur 1A de la [Fig.3]. Les déflecteurs orbitaux 10 peuvent également correspondre au déflecteur 1B de la [Fig.5].

[0125] Ainsi, grâce à l'utilisation de déflecteurs orbitaux 10 correspondant aux déflecteurs 1A, 1B selon l'un des modes de réalisation de l'invention, on est en mesure de

remplacer les grilles d'éjection usuelles à cascades comprenant un nombre élevé de déflecteurs orbitaux usuels par la structure d'éjection 2 comprenant un nombre réduit de déflecteurs orbitaux 10, par exemple 1 à 6 déflecteurs orbitaux 10. Les déflecteurs orbitaux 10 ont pour but de remplir la même fonction aérodynamique que les cascades des grilles d'éjection usuelles pour fournir l'effort de contre-poussée nécessaire.

- [0126] Le nombre et les formes de ces déflecteurs orbitaux 10 permettent de répondre à des performances en débit (débit suffisant pour éviter les problèmes de fonctionnement de la soufflante) et en efficacité (effort de contre-poussée). Les déflecteurs orbitaux 10 peuvent donc être réalisés pour obtenir les performances recherchées, adaptées notamment au besoin.
- [0127] En particulier, comme l'écoulement G1 ([Fig.1]) arrivant vers l'inverseur de poussée 3 n'est pas uniforme, on adapte le nombre, l'écartement et les caractéristiques du ou des déflecteurs orbitaux 10 pour les adapter à cet écoulement G1 afin d'optimiser l'écoulement H traversant la structure d'éjection 2 et ainsi d'augmenter la contre-poussée générée.
- [0128] Les modes de réalisation précédents, relatifs aux figures 10 à 16, concernent les déflecteurs orbitaux 10 de la structure d'éjection 2.
- [0129] Comme indiqué ci-dessus, dans un mode de réalisation particulier, la structure d'éjection 2 peut également comprendre des déflecteurs 1A, 1B comme déflecteurs latéraux 11.
- [0130] Les déflecteurs latéraux 11, de préférence de nombre inférieur à 50, peuvent être réalisés de la même manière que les déflecteurs orbitaux 10. Les déflecteurs latéraux 11 ont pour fonction de répartir le flux d'air suivant plusieurs angles autour de l'inverseur de poussée 3. Ces déviations ont, notamment, pour but de contourner le rejet vers le sol, d'éviter une ré-ingestion de flux par l'entrée d'air ce qui pourrait dégrader le moteur, et d'éviter des interactions avec l'anémométrie.
- [0131] Quel que soit le mode de réalisation envisagé, le nombre de déflecteurs latéraux 11 dépend notamment de l'objectif de performance recherché.
- [0132] Dans un mode de réalisation comprenant plusieurs déflecteurs orbitaux 10, comme dans les modes de réalisation des figures 10 et 12 à 16, les déflecteurs latéraux 11 sont agencés entre les déflecteurs orbitaux 10, comme dans l'exemple de la [Fig.2].
- [0133] En outre, dans un mode de réalisation à un seul déflecteur orbital 10, comme dans le mode de réalisation de la [Fig.11], les déflecteurs latéraux 11 sont attachés en interne au déflecteur orbital 10.
- [0134] Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un cadre de support entourant la structure d'éjection 2 pour retenir les déflecteurs comme pour les grilles d'éjection usuelles.
- [0135] Par conséquent, dans le cadre de la présente invention, on dispose d'une grande flexibilité pour réaliser la structure d'éjection 2. En effet, il est, notamment, possible de

faire varier l'un, plusieurs ou l'ensemble des paramètres suivants des déflecteurs orbitaux 10 et/ou des déflecteurs latéraux 11 pour obtenir les propriétés souhaitées de la structure d'éjection 2 :

- leur nombre ;
- leurs caractéristiques individuelles, et en particulier :
 - les caractéristiques de leurs becquets, telles que la valeur de la largeur ainsi que la forme et les caractéristiques en cas de largeur variable ;
 - leur hauteur ;
 - la valeur de leurs angles d'entrée et/ou de sortie ;
 - la forme de la courbure de leur zone intermédiaire ;
- leur emplacement dans la structure d'éjection, c'est-à-dire aussi bien leur position longitudinale (selon l'axe X) que leur position radiale (selon l'axe Z) dans la structure d'éjection, notamment pour définir les caractéristiques des voies d'éjection ; et
- une variation de leurs caractéristiques individuelles précitées en fonction de leur emplacement dans la structure d'éjection.

[0136] Les paramètres variables précédents ont un impact important sur les performances de l'inverseur de poussée 3 et ils peuvent donc être choisis pour réaliser une structure d'éjection 2 et un inverseur de poussée 3 adaptés au moteur et à la nacelle dans lesquels ils sont intégrés de manière à obtenir les propriétés et les performances recherchées.

[0137] En particulier, le pilotage de l'écoulement H à travers la structure d'éjection 2 peut être réalisé par l'adaptation des voies d'éjection V1 à V24, qui est obtenue en adaptant le positionnement (longitudinal et radial) et les caractéristiques individuelles des déflecteurs orbitaux 10 et éventuellement des déflecteurs latéraux 11.

[0138] Les déflecteurs 1A, 1B et/ou les structures d'éjection 2 et/ou les inverseurs de poussée 3, tels que décrits ci-dessus, présentent ainsi de nombreux avantages.

[0139] Tout d'abord, le becquet 9A, 9B prévu à l'extrémité de sortie E2A, E2B du déflecteur 1A, 1B permet de générer un effet aérodynamique spécifique et ainsi de modifier la topologie d'écoulement au niveau des sections de sortie de l'inverseur de poussée 3. En particulier, on peut générer un effet angulaire qui permet d'augmenter l'effet de contre-poussée. Surtout, on est en mesure de former des voies d'éjection V1 à V24 qui permettent d'agir le plus efficacement sur le flux pour obtenir les caractéristiques recherchées de l'éjection, notamment en termes de performance.

[0140] On est ainsi en mesure de remplacer les grilles d'éjection usuelles à cascades (comportant un nombre élevé de déflecteurs orbitaux usuels) par la structure d'éjection 2 comportant un nombre réduit de déflecteurs orbitaux 10, par exemple 1 à 6 déflecteurs orbitaux 10. Les déflecteurs orbitaux 10 ont pour but de remplir la même fonction aérodynamique que les cascades des grilles d'éjection usuelles, à savoir

fournir l'effort de contre-poussée souhaité.

- [0141] On obtient également une réduction de l'encombrement et de la masse pour la structure d'éjection 2 par rapport à une grille d'éjection usuelle à cascades. De plus, à la différence d'une grille d'éjection usuelle, il n'est pas nécessaire de prévoir un cadre de support entourant la structure d'éjection 2 pour retenir les déflecteurs, ce qui contribue également à la réduction de l'encombrement et de la masse.
- [0142] Le nombre et les formes des déflecteurs orbitaux 10 permettent de répondre à des performances en débit (débit suffisant pour éviter les problèmes de fonctionnement de la soufflante du moteur) et en efficacité (effort de contre-poussée). Les déflecteurs orbitaux 10 peuvent être réalisés pour obtenir les performances recherchées, adaptées notamment au besoin.
- [0143] L'augmentation de l'efficacité obtenue permet de diminuer fortement la course de l'inverseur de poussée 3 et notamment du capot mobile 6, une diminution de 40% d'ouverture étant envisageable pour certains modes de réalisation, ce qui présente un avantage important, en particulier pour l'aspect cinématique, la longueur des actionneurs, la chaîne de cote, la masse, ...
- [0144] Par ailleurs, les déflecteurs et plus généralement la structure d'éjection peuvent être réalisés en différents matériaux, par exemple en métal, en matériau composite ou en bi-matériau. De plus, les différents modes de réalisation possibles permettent de mettre en œuvre différentes méthodes de fabrication, par exemple une méthode de fabrication usuelle de pièce composite ou une impression métallique 3D, et on peut utiliser, à chaque fois, la méthode la plus adaptée, par exemple en termes de simplicité, de rapidité et/ou de coût de fabrication.
- [0145] Par ailleurs, grâce aux caractéristiques variées susceptibles d'être obtenues pour les déflecteurs 1A, 1B, il est également possible d'adapter aussi bien les déflecteurs orbitaux 10 que les déflecteurs latéraux 11 afin de générer un écoulement maîtrisé sur tout le périmètre moteur, cet écoulement étant par exemple adapté à une cartographie d'écoulement souhaitée dépendant notamment de caractéristiques du moteur et de contraintes aérodynamiques de l'aéronef.
- [0146] Par ailleurs, les paramètres suivants permettent d'optimiser le fonctionnement des déflecteurs orbitaux :
- l'espacement entre les déflecteurs orbitaux ;
 - la taille des déflecteurs orbitaux ;
 - l'étéagement (ou agencement radial) des déflecteurs orbitaux ;
 - la géométrie des déflecteurs orbitaux, qui peut être différente entre les déflecteurs orbitaux d'un même inverseur de poussée.
- [0147] Toute combinaison de ces paramètres peut être mise en place dans un moteur, en fonction des caractéristiques du moteur sur lequel ces déflecteurs orbitaux sont montés.

Revendications

- [Revendication 1] Déflecteur pour un inverseur de poussée d'une nacelle d'un moteur d'aéronef, ledit déflecteur (1A, 1B) comprenant une plaque déflectrice (8A, 8B) destinée à agir sur un écoulement aérodynamique, ladite plaque déflectrice (8A, 8B) présentant une face concave dite face amont (F1A, F1B) et une face convexe dite face aval (F2A, F2B) ainsi qu'une extrémité dite d'entrée (E1A, E1B) et une extrémité dite de sortie (E2A, E2B),
caractérisé en ce qu'il est pourvu d'un becquet (9A, 9B) solidaire de l'extrémité de sortie (E2A, E2B) de la plaque déflectrice (8A, 8B) et agencé transversalement à la plaque déflectrice (8A, 8B).
- [Revendication 2] Déflecteur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le becquet (9A, 9B) correspond à une plaquette agencée de manière à présenter, par rapport à une direction (22) orthogonale à une direction dite verticale (Z), un angle compris dans un domaine de valeurs (23) défini entre $+\varphi_1$ et $-\varphi_2$, φ_1 et φ_2 étant des valeurs angulaires non nulles.
- [Revendication 3] Déflecteur selon la revendication 2,
caractérisé en ce que le becquet (9A, 9B) présente une largeur (1A, 1B) inférieure ou égale à la moitié de la hauteur (HA, HB) de la plaque déflectrice (8A, 8B).
- [Revendication 4] Déflecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que le becquet (9A, 9B) présente une largeur (1A, 1B) constante le long de sa direction longitudinale (LA).
- [Revendication 5] Déflecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que le becquet (9A) présente une largeur variable (1A1 à 1A5) le long de sa direction longitudinale (LA).
- [Revendication 6] Déflecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que la plaque déflectrice (8A) et le becquet (9A) présentent une épaisseur constante.
- [Revendication 7] Déflecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que la plaque déflectrice (8B) présente une épaisseur variable.
- [Revendication 8] Déflecteur selon la revendication 7,
caractérisé en ce que la plaque déflectrice (8B) est pourvue, dans son corps, d'un espace interne (16) fermé creux.
- [Revendication 9] Déflecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,

- caractérisé en ce que la plaque déflectrice (8A, 8B) présente, à l'extrémité d'entrée (E1A, E1B), un angle d'entrée (α_A , α_{B1} , α_{B2}) compris entre 5° et 70° pour la face amont (F1A, F1B) et pour la face aval (F2A, F2B) et à l'extrémité de sortie (E2A, E2B), un angle de sortie (β_A , β_B) compris entre 10° et 60° pour la face aval (F2A, F2B).
- [Revendication 10] Déflecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il correspond à l'un des déflecteurs suivants :
- un déflecteur orbital (10) ;
 - un déflecteur latéral (11).
- [Revendication 11] Inverseur de poussée pour une nacelle d'un moteur d'aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un déflecteur (1A, 1B) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
- [Revendication 12] Inverseur de poussée selon la revendication 11, caractérisé en ce que le ou les déflecteurs (10) sont agencés pour créer des voies d'éjection (V1 à V24) présentant des largeurs (D1 à D24) variables.
- [Revendication 13] Inverseur de poussée selon l'une des revendications 11 et 12, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de déflecteurs (10) présentant des caractéristiques (HA1, HA2, HA3) variables en fonction de leur emplacement.
- [Revendication 14] Inverseur de poussée selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de déflecteurs (10), dont au moins deux sont décalés radialement l'un par rapport à l'autre.
- [Revendication 15] Nacelle pour un moteur d'aéronef, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un inverseur de poussée (3) selon l'une quelconque des revendications 11 à 14.

[Fig. 3]

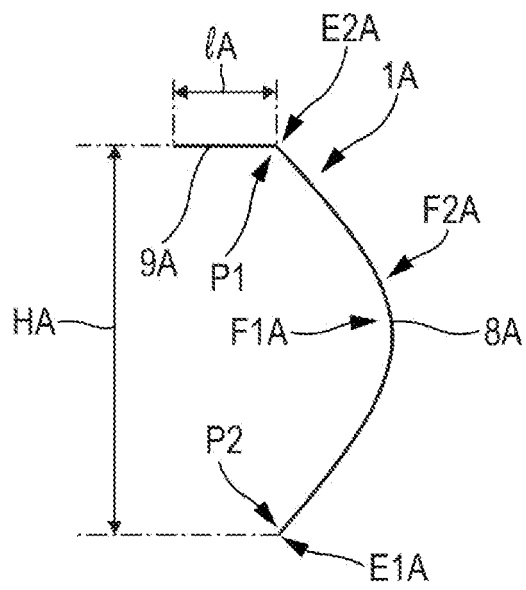


Fig. 3

[Fig. 4]

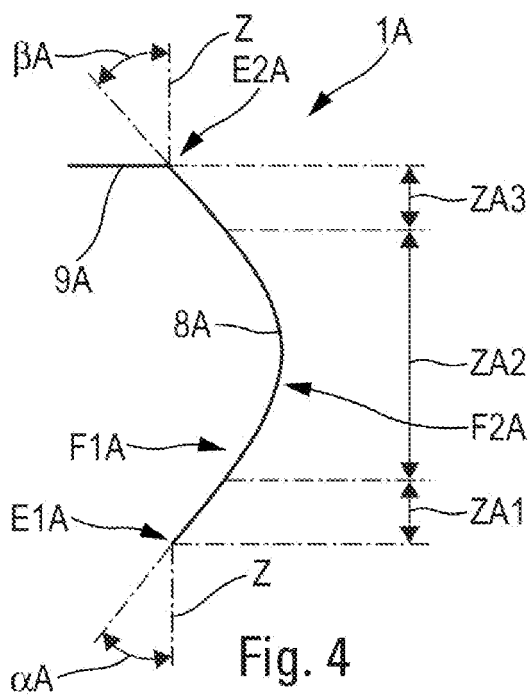


Fig. 4

[Fig. 5]

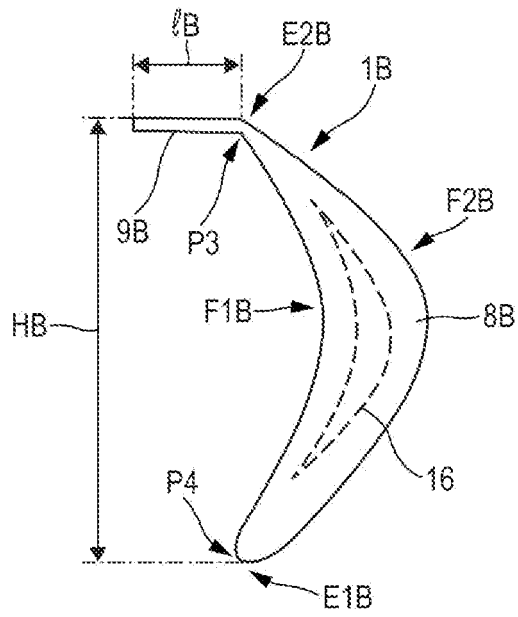


Fig. 5

[Fig. 6]

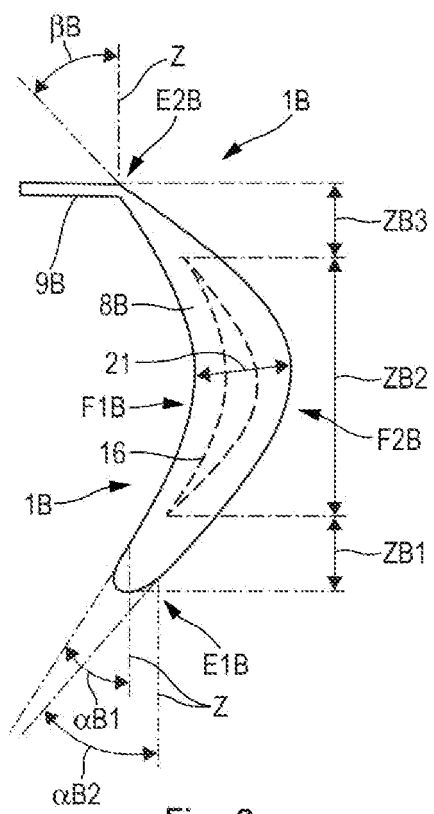


Fig. 6

[Fig. 7]

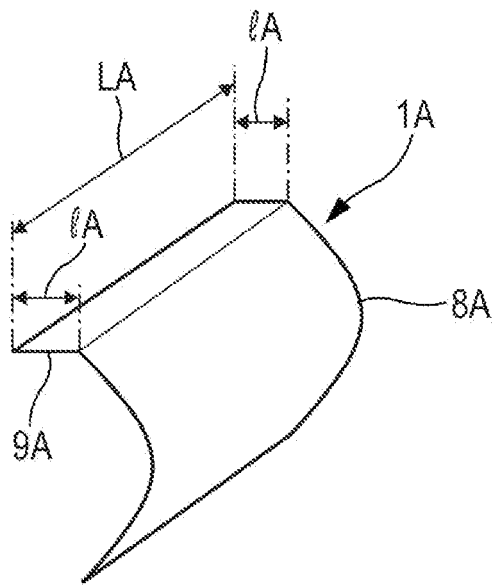


Fig. 7

[Fig. 8]

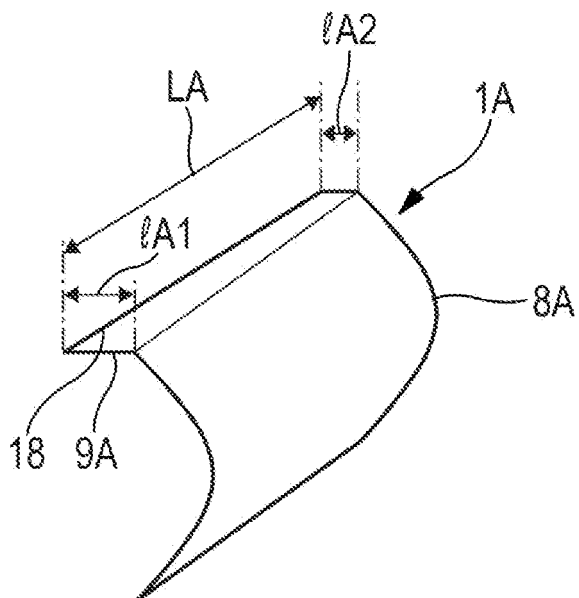


Fig. 8

[Fig. 9]

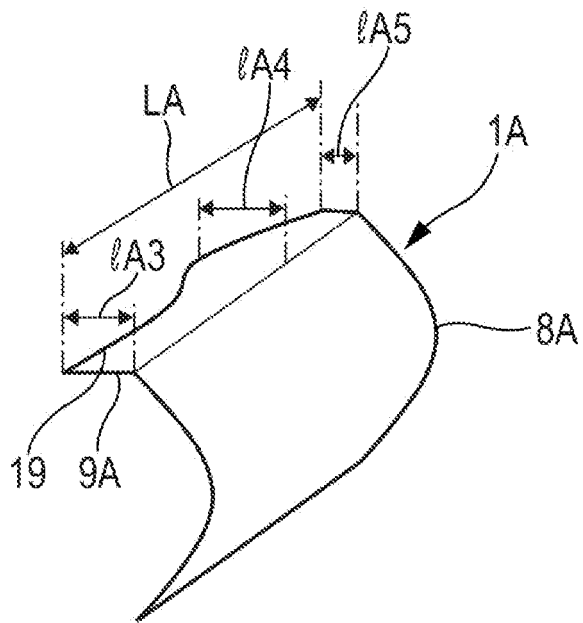


Fig. 9

[Fig. 10]

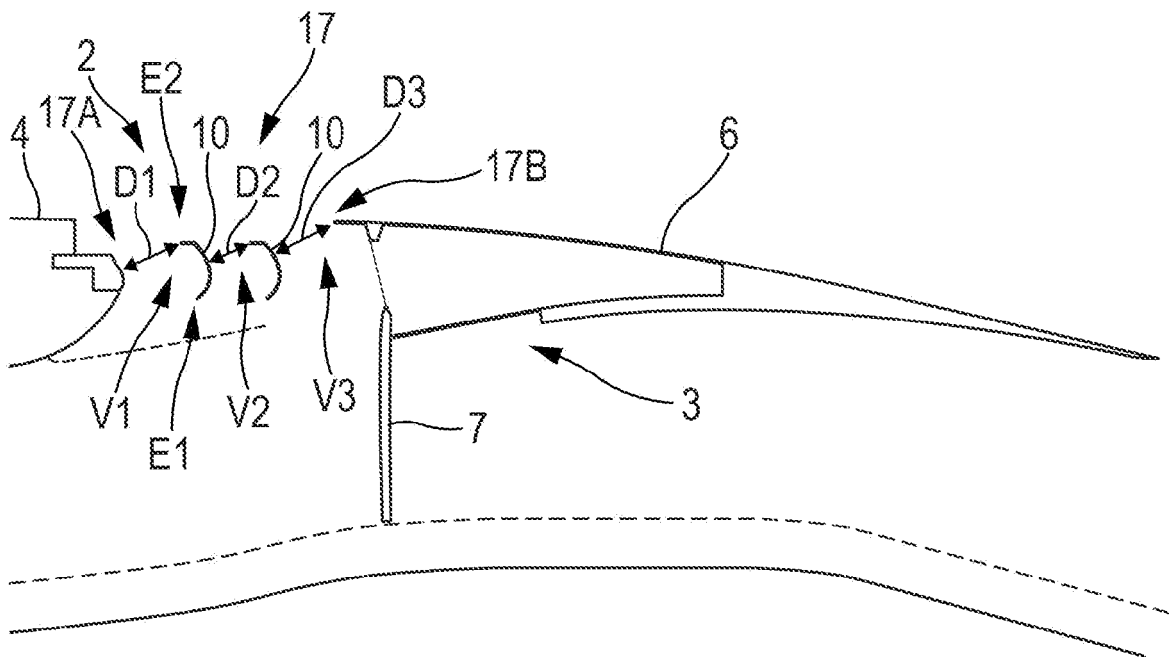


Fig. 10

[Fig. 11]

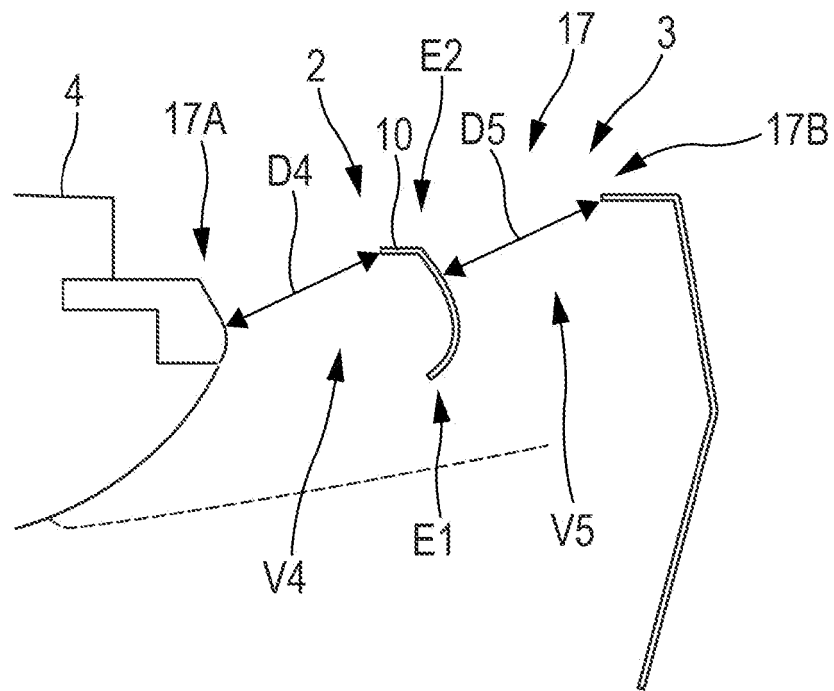


Fig. 11

[Fig. 12]

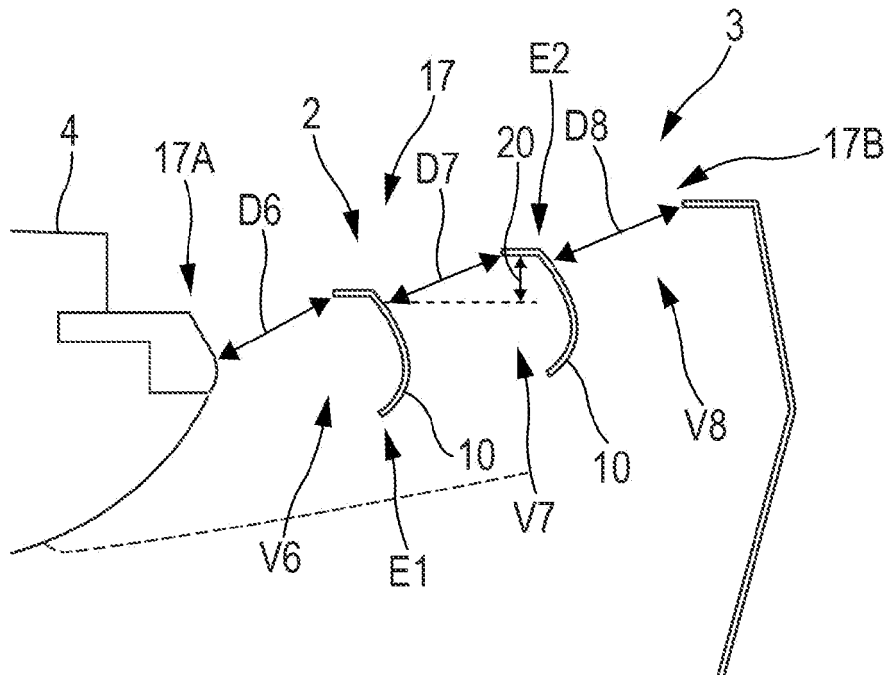


Fig. 12

[Fig. 13]

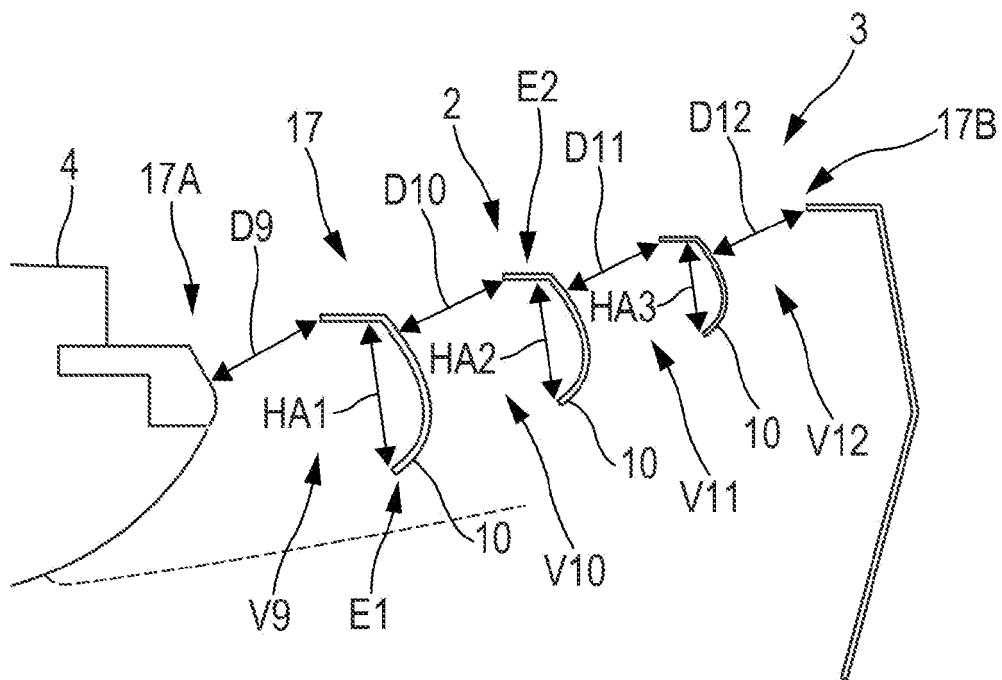


Fig. 13

[Fig. 14]

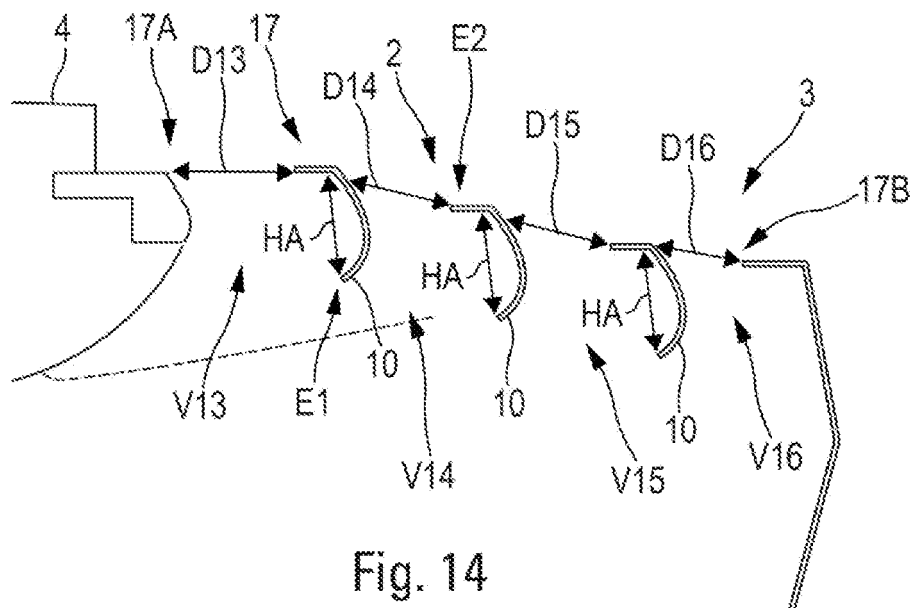


Fig. 14

[Fig. 15]

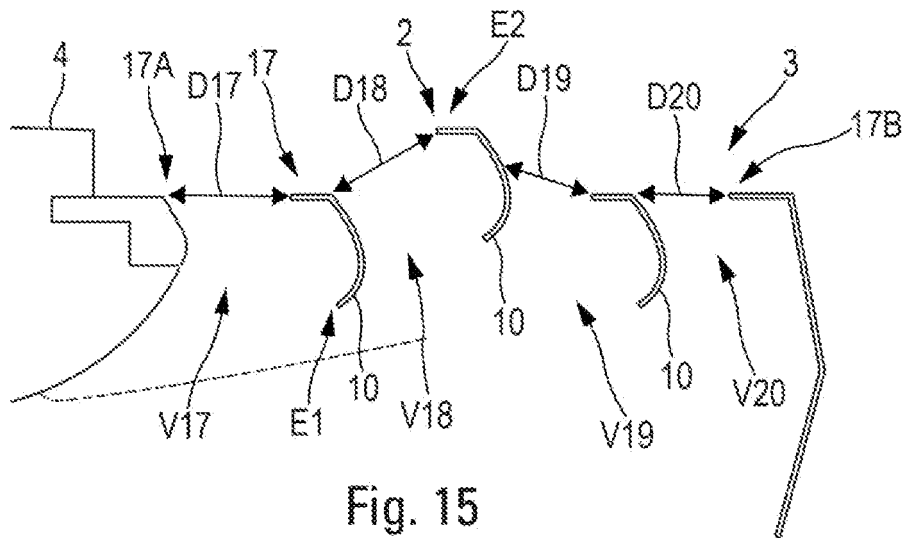


Fig. 15

[Fig. 16]

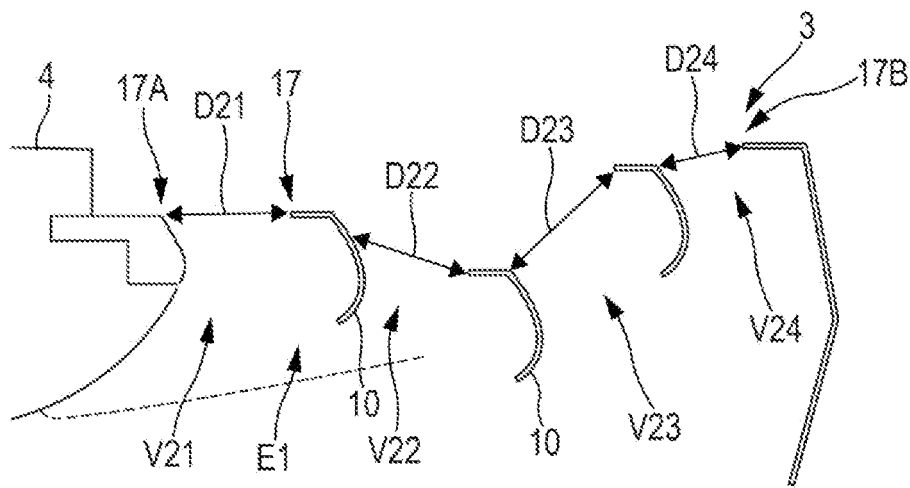


Fig. 16

[Fig. 17]

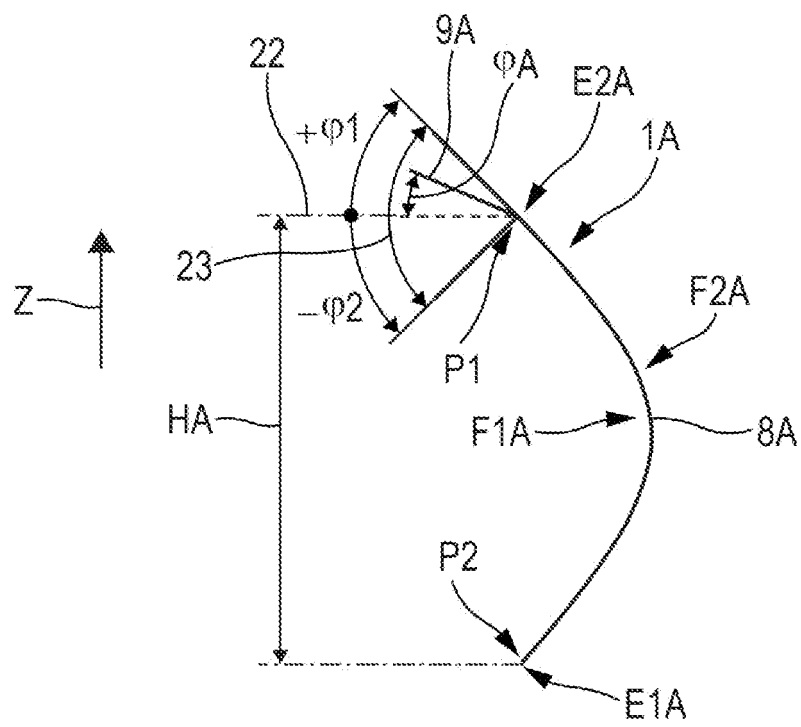


Fig. 17

[Fig. 18]

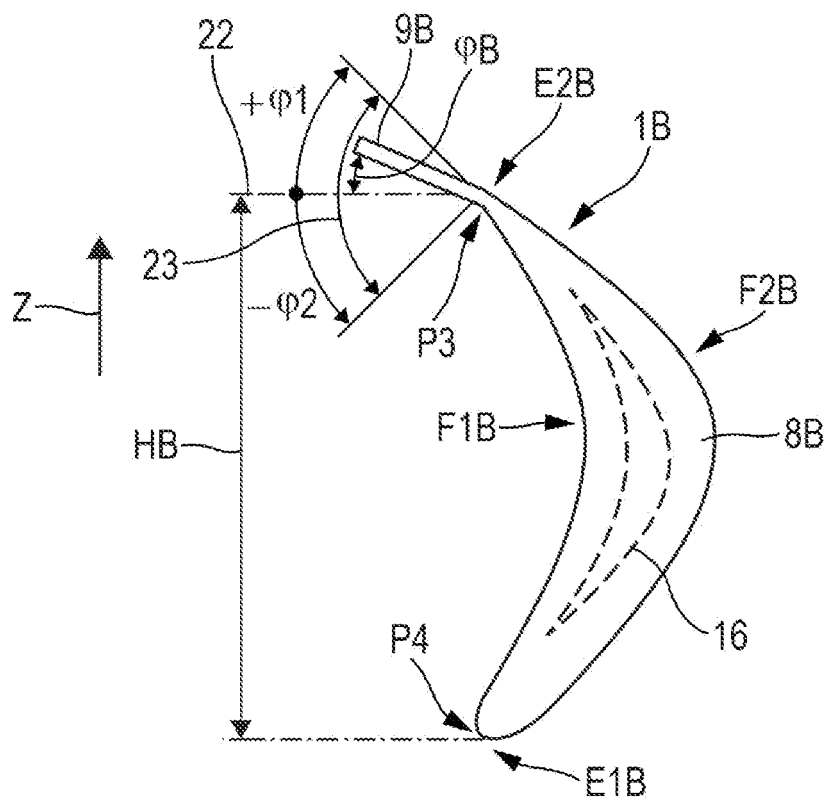


Fig. 18

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 905968
FR 2203681

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 3 597 543 A2 (JOINT STOCK COMPANY UNITED ENGINE CORP JSC EUC [RU]) 22 janvier 2020 (2020-01-22) * alinéa [0011] - alinéa [0016] * * abrégé; figures * -----	1, 9-11, 13, 15	F02K1/70 B64D33/00 F02K3/06
A	US 2009/314887 A1 (ATEN MICHAEL RAY [US] ET AL) 24 décembre 2009 (2009-12-24) * alinéa [0026] - alinéa [0028] * * abrégé; figures * -----	1-3, 5, 11, 15	
A	US 2 945 346 A (ARNZEN HENRY E) 19 juillet 1960 (1960-07-19) * colonne 1, ligne 15 - ligne 22 * * colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 27 * * colonne 4, ligne 33 - colonne 5, ligne 3 * * figures 2, 3 * -----	1, 2, 6, 9, 10	
A	US 4 722 821 A (VERMILYE MICHAEL L [US]) 2 février 1988 (1988-02-02) * colonne 6, ligne 58 - colonne 7, ligne 2 * * figures 1, 2, 14 * -----	1, 2, 11, 15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02K

Date d'achèvement de la recherche	Examineur
18 novembre 2022	O'Shea, Gearóid

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 2203681 FA 905968**

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 **18-11-2022**
 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 3597543 A2	22-01-2020	EP 3597543 A2	22-01-2020
		RU 2666889 C1	12-09-2018
		WO 2018169454 A2	20-09-2018

US 2009314887 A1	24-12-2009	CN 101614164 A	30-12-2009
		EP 2138697 A2	30-12-2009
		US 2009314887 A1	24-12-2009

US 2945346 A	19-07-1960	AUCUN	

US 4722821 A	02-02-1988	EP 0219889 A2	29-04-1987
		US 4722821 A	02-02-1988
