

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/212224 A1

(43) Date de la publication internationale
22 octobre 2020 (22.10.2020)

(51) Classification internationale des brevets :

B64D 29/00 (2006.01) *B64C 23/06* (2006.01)
B64D 33/02 (2006.01) *F02C 7/042* (2006.01)
F02K 1/66 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2020/060028

(22) Date de dépôt international :

08 avril 2020 (08.04.2020)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR1904087 17 avril 2019 (17.04.2019) FR

(71) **Déposant : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES** [FR/FR] ;
2 Boulevard du Général Martial Valin, 75015 PARIS (FR).

(72) **Inventeurs : MINCU, Daniel-Ciprian** ; SAFRAN CEPI Rond-Point René Ravaud-Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). **LECORDIX, Jean-Loïc, Hervé** ; SAFRAN CEPI Rond-Point René Ravaud-Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). **SIRVIN, Nicolas, Joseph** ; SAFRAN CEPI Rond-Point René Ravaud-Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). **DAUTREPPE, Frédéric** ; SAFRAN CEPI Rond-Point René Ravaud-Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). **BINDER, Anthony** ; SAFRAN CEPI Rond-Point René Ravaud-Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR). **LEBEAULT, Eva, Julie** ; SAFRAN CEPI Rond-Point René Ravaud-Réau, 77550 MOISSY-CRAMAYEL (FR).

(54) **Title:** TURBOJET ENGINE COMPRISING A NACELLE WITH AN AIR INTAKE TO SUPPORT A REVERSE THRUST PHASE

(54) **Titre :** TURBOREACTEUR COMPRENANT UNE NACELLE AVEC UNE ENTRÉE D'AIR POUR FAVORISER UNE PHASE D'INVERSION DE POUSSEE

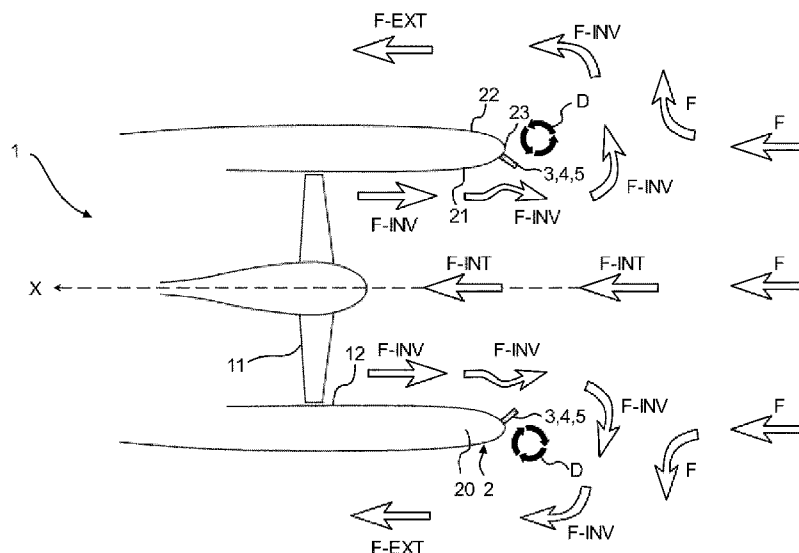


FIGURE 3

(57) **Abstract:** An aircraft turbojet engine (1) extending along an X axis and comprising a blower configured to provide a reverse thrust and a nacelle comprising an air intake (2) which comprises at least one deflection member (3, 4, 5) movably mounted between a deployed position in which the deflection member (3, 4, 5) projects from the inner wall (21) or from the lip of the air intake (23) in a radially inward direction of deployment facing the X axis or in a longitudinal direction of deployment with respect to the X axis, in order to allow a release (D) of the reverse air flow (F-INV) from the inner wall (21) to support the reverse thrust phase, and a retracted position in which the air intake (2) has an aerodynamic profile so as to guide the internal air flow (F-INT) along the inner wall (21) in order to support the thrust phase.

(57) **Abrégé :** Un turboréacteur (1) d'aéronef s'étendant selon un axe X et comprenant une soufflante configurée pour fournir une poussée inverse et une nacelle comprenant une entrée d'air (2) comprenant au moins un organe de déviation (3, 4, 5) monté mobile entre une position déployée, dans laquelle l'organe de déviation (3, 4, 5) s'étend en saillie de la paroi intérieure (21) ou de la lèvre d'entrée

(74) **Mandataire : ARGYMA** ; 14 boulevard de Strasbourg,
31000 TOULOUSE (FR).

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

d'air (23) selon une direction de déploiement radialement intérieure tournée vers l'axe X ou une direction de déploiement longitudinale par rapport à l'axe X, afin de permettre un décollement (D) du flux d'air inverse (F-INV) de la paroi intérieure (21) pour favoriser la phase d'inversion de poussée, et une position escamotée, dans laquelle l'entrée d'air (2) possède un profil aérodynamique de manière à guider le flux d'air intérieur (F-INT) sur la paroi intérieure (21) pour favoriser la phase de poussée.

DESCRIPTION

TURBOREACTEUR COMPRENANT UNE NACELLE AVEC UNE ENTRÉE D'AIR POUR FAVORISER UNE PHASE D'INVERSION DE POUSSEE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- 5 [0001] La présente invention concerne le domaine des turboréacteurs d'aéronef et vise plus particulièrement une entrée d'air d'une nacelle d'un turboréacteur d'aéronef.
- [0002] De manière connue, un aéronef comporte un ou plusieurs turboréacteurs pour permettre sa propulsion par accélération d'un flux d'air qui circule d'amont en aval dans le turboréacteur.
- 10 [0003] En référence à la figure 1, il est représenté un turboréacteur 100 s'étendant selon un axe X et comportant une soufflante 101 montée rotative autour de l'axe X dans une virole extérieure 102 afin d'accélérer, lors d'une phase de poussée du turboréacteur 100, un flux d'air circulant d'amont vers l'aval dans le turboréacteur 100, dit flux d'air intérieur F-INT. Par la suite, les termes « amont » et « aval » sont définis par rapport à la circulation du flux d'air intérieur F-INT.
- 15 [0004] De manière connue, le turboréacteur 100 comprend une nacelle comportant à son extrémité amont une entrée d'air 200 comportant une paroi intérieure 201 tournée vers l'axe X et une paroi extérieure 202 opposée à la paroi intérieure 201. Les parois 201, 202 sont reliées par une lèvre d'entrée d'air 203, comprenant un bord d'attaque, de manière à former une cavité annulaire 220. L'entrée d'air 200 possède un profil aérodynamique qui permet de séparer un flux d'air amont F en le flux d'air intérieur F-INT guidé par la paroi intérieure 201 et un flux d'air extérieur F-EXT guidé par la paroi extérieure 202. Par la suite, les termes « intérieur » et « extérieur » sont définis radialement par rapport à l'axe X du turboréacteur 100.
- 25 [0005] Pour réduire la distance de freinage d'un aéronef, notamment lors de l'atterrissage, il est connu d'intégrer dans une nacelle un système d'inversion de poussée qui permet de modifier l'orientation du flux d'air à l'échappement de manière à réaliser une phase d'inversion de poussée. De manière connue, la phase d'inversion de poussée est réalisée par une ouverture de trappes et/ou grilles dans la veine secondaire, en aval des raidisseurs, afin de reconduire le flux d'air vers l'extérieur de manière radiale par rapport à l'axe X ou vers l'amont.
- 30 [0006] Pour un turboréacteur à fort taux de dilution, la nacelle possède un diamètre important et il n'est pas souhaité d'intégrer un système d'inversion de poussée classique étant donné que

cela pénaliserait de manière importante la masse, l'encombrement et la trainée du turboréacteur.

[0007] Pour permettre une phase d'inversion de poussée, une autre solution consiste à prévoir une soufflante à pas variable, connue sous son abréviation anglaise « Variable Pitch Fan » ou VPF de manière à permettre d'inverser le flux d'air circulant dans la veine secondaire d'un turboréacteur et ainsi créer une phase d'inversion de poussée permettant la décélération de l'aéronef lors de l'atterrissage ou lors de toutes autres manœuvres.

[0008] En référence à la figure 2, lors d'une phase d'inversion de poussée, un flux d'air inverse F-INV circule d'aval en amont dans le turboréacteur 100, c'est-à-dire, inversement au flux d'air intérieur F-INT de la figure 1. Plus précisément, le flux d'air inverse F-INV circule au voisinage de la virole extérieure 102 puis est guidé vers l'amont par la paroi intérieure 201 dans une direction sensiblement axiale par rapport à l'axe X. Ce flux d'air inverse F-INV s'oppose alors au flux d'air amont F, ce qui permet la phase d'inversion de poussée.

[0009] En pratique, comme illustré à la figure 2, une partie du flux d'air inverse F-INV contourne le profil aérodynamique de l'entrée d'air 200 selon une direction sensiblement radiale, ce qui entraîne l'apparition d'une zone de dépression locale P au voisinage de la lèvre d'entrée d'air 203. Une telle dépression locale P génère une aspiration vers l'amont, c'est-à-dire, une force qui s'oppose à la phase d'inversion de poussée. Dans les faits, ce phénomène réduit la phase d'inversion de poussée de manière très importante.

[0010] L'invention vise ainsi à réduire ce phénomène afin d'augmenter les performances du turboréacteur lors de la phase d'inversion de poussée sans affecter les performances dudit aéronef lors de la phase de poussée, c'est-à-dire en configuration de flux non-inversé.

[0011] On connaît dans l'art antérieur par les demandes de brevet EP3421373A1 et US3770228A1 une entrée d'air comprenant un ou plusieurs organes pivotants vers l'extérieur pour éviter un décollement du flux d'air intérieur de la paroi intérieure en conditions de fonctionnement défavorables, notamment, lors du décollage. De tel organes ne favorisent pas la phase d'inversion de poussée.

[0012] On connaît également par la demande de brevet US3736750A1 une entrée d'air comprenant des portions d'anneau mobiles entre une position de croisière, de décollage et d'atterrissage, afin de réduire le bruit émis.

[0013] Dans le domaine éloigné des aéroglisseurs, il est par ailleurs connu par la demande de brevet GB1565212A une hélice montée dans un carénage dont la forme de l'extrémité amont est modifiable grâce à un organe gonflable.

PRESENTATION DE L'INVENTION

5 **[0014]** L'invention concerne une entrée d'air d'une nacelle de turboréacteur d'aéronef s'étendant selon un axe X orienté de l'amont vers l'aval dans lequel circule un flux d'air intérieur de l'amont vers l'aval lors d'une phase de poussée et un flux d'air inverse de l'aval vers l'amont lors d'une phase d'inversion de poussée, l'entrée d'air s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe X et comprenant une paroi intérieure tournée vers l'axe X et configurée pour
10 guider le flux d'air intérieur et le flux d'air inverse et une paroi extérieure, opposée à la paroi intérieure et configurée pour guider un flux d'air extérieur, la paroi intérieure et la paroi extérieure étant reliées entre elles par une lèvre d'entrée d'air de manière à former une cavité annulaire.

[0015] L'invention est remarquable en ce que l'entrée d'air comprend un dispositif de déviation comprenant au moins un organe de déviation monté mobile entre

15 - une position déployée, dans laquelle l'organe de déviation s'étend en saillie de la paroi intérieure ou de la lèvre d'entrée d'air selon une direction de déploiement radialement intérieure tournée vers l'axe X ou une direction de déploiement longitudinale par rapport à l'axe X, afin de permettre un décollement du flux d'air inverse de la paroi intérieure pour favoriser la phase d'inversion de poussée, et

20 - une position escamotée, dans laquelle l'entrée d'air possède un profil aérodynamique de manière à guider le flux d'air intérieur sur la paroi intérieure pour favoriser la phase de poussée.

[0016] Grâce à l'invention, le flux d'air inverse est décollé de la paroi intérieure, ce qui permet d'empêcher le flux d'air inverse de contourner la lèvre et de limiter la dépression locale engendrée par rapport à l'art antérieur, et donc la force s'opposant à la poussée inverse induite. En outre,
25 les performances du turboréacteur lors de la phase de poussée ne sont pas réduites. Un déploiement radialement intérieur permet d'agir sur le flux d'air inverse avant qu'il n'entre en contact avec la lèvre d'entrée d'air.

[0017] De manière préférée, l'organe de déviation est rigide. Un organe rigide s'oppose à une enveloppe élastique.

[0018] Suivant un aspect préféré, la direction de déploiement est orientée vers l'amont, afin de favoriser le décollement sans réduire les forces en jeu du flux d'air inverse. De manière alternative, la direction de déploiement est orientée vers l'aval.

[0019] Préférentiellement, la cavité annulaire s'étendant suivant une direction longitudinale
5 X20 sensiblement parallèle à l'axe X et la direction de déploiement formant un angle de déploiement par rapport à la direction longitudinale X20, l'angle de déploiement est compris entre 90° et 140°, afin de favoriser le décollement sans réduire les forces en jeu du flux d'air inverse.

[0020] De manière préférée, la direction de déploiement est fonction du niveau d'inversion de poussée souhaité.

10 **[0021]** Selon un aspect préféré, le dispositif de déviation comprend une pluralité d'organes de déviation répartis à la circonférence de l'entrée d'air autour de l'axe X, afin de réduire la traînée.

[0022] De préférence, le dispositif de déviation comprend au moins une rangée comprenant une pluralité d'organes de déviation à une même distance radiale par rapport à l'axe X, afin de
15 générer un décollement sur l'ensemble de la circonférence de l'axe X.

[0023] Préférentiellement, le dispositif de déviation comprend une pluralité de rangées comprenant chacune une pluralité d'organes de déviation à une même distance radiale par rapport à l'axe X, afin de favoriser le décollement du flux d'air inverse.

[0024] Préférentiellement, les rangées sont circulaires d'axe X.

20 **[0025]** Préférentiellement, les rangées sont disposées en quinconce de sorte à réduire le poids et la traînée tout en favorisant le décollement du flux d'air inverse sur l'ensemble de la circonférence de l'entrée d'air. De préférence, les organes de déviation se recouvrent partiellement selon la direction azimutale.

[0026] Selon un autre aspect préféré, le dispositif de déviation comprend un unique organe
25 de déviation s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe X, assurant un décollement, homogène ou hétérogène, du flux d'air inverse sur l'ensemble de la circonférence de la lèvre d'entrée d'air.

[0027] Selon un aspect préféré, au moins un organe de déviation est articulé en rotation entre la position déployée et la position escamotée, permettant de passer facilement et
30 rapidement d'une position à l'autre.

[0028] Préférentiellement, la paroi intérieure comprend un logement concave configuré pour recevoir l'organe de déviation en position escamotée, de sorte que l'entrée d'air possède un profil aérodynamique identique à celui de l'art antérieur afin de ne pas réduire les performances du turboréacteur lors de la phase de poussée.

5 **[0029]** Selon un autre aspect préféré, au moins un organe de déviation est monté mobile en translation selon la direction de déploiement entre la position déployée et la position escamotée, permettant de passer facilement et rapidement d'une position à l'autre.

[0030] De manière préférée, au moins un organe de déviation est de forme polygonale ou cylindrique afin de favoriser l'aérodynamisme de la lèvre lors de la phase d'inversion de poussée
10 afin d'augmenter les performances de l'aéronef en phase d'inversion de poussée.

[0031] Selon un aspect préféré, le dispositif de déviation comprend au moins un organe de déplacement actif commandable afin de déplacer l'organe de déviation de la position escamotée à la position déployée, de façon simple et rapide.

[0032] Préférentiellement, l'organe de déplacement actif commandable déplace l'organe de
15 déviation de la position déployée à la position escamotée, permettant un déplacement d'une position à l'autre dans les deux sens, de façon simple et rapide.

[0033] Selon un autre aspect préféré, le dispositif de déviation comprend au moins un organe de déplacement passif configuré pour déplacer l'organe de déviation de la position escamotée à la position déployée sous l'action du flux d'air inverse, ne nécessitant pas une alimentation en
20 énergie supplémentaire à apporter par l'aéronef. L'organe de déviation est autonome.

[0034] Préférentiellement, l'organe de déviation est configuré pour être déplacé de la position déployée à la position escamotée sous l'action du flux d'air intérieur, ne nécessitant pas une alimentation en énergie supplémentaire à apporter par l'aéronef.

[0035] De manière préférée, le dispositif de déviation comprend un organe de couverture
25 monté mobile entre une position couverte, dans laquelle l'organe de couverture recouvre l'organe de déviation en position escamotée de manière à assurer un profil aérodynamique, et une position découverte, dans laquelle l'organe de couverture est décalé de sa position couverte afin que l'organe de déviation soit en position déployée. L'organe de couverture agit comme un prolongement de la paroi intérieure lors de la phase de poussée, ce qui permet à l'entrée d'air de
30 conserver son profil aérodynamique et ainsi à l'aéronef de ne pas réduire ses performances en phase de poussée.

[0036] L'invention concerne également un turboréacteur d'aéronef s'étendant selon un axe X orienté de l'amont vers l'aval dans lequel circule un flux d'air intérieur de l'amont vers l'aval lors d'une phase de poussée et un flux d'air inverse de l'aval vers l'amont lors d'une phase d'inversion de poussée, le turboréacteur comportant une soufflante configurée pour fournir une poussée inverse et une nacelle comportant une entrée d'air, telle que présentée précédemment, de manière à favoriser ladite phase d'inversion de poussée. De manière préférée, la soufflante comporte des aubes à pas variable.

[0037] L'invention concerne en outre un procédé d'utilisation d'une entrée d'air telle que présentée précédemment, dans lequel au moins un organe de déviation est en position escamotée lors d'une phase de poussée du turboréacteur afin que l'entrée d'air possède un profil aérodynamique de manière à guider le flux d'air intérieur sur la paroi intérieure, le procédé comportant, lors d'une phase d'inversion de poussée dudit turboréacteur, une étape de déplacement de l'organe de déviation en position déployée afin que ledit organe de déviation s'étende en saillie de la paroi intérieure ou de la lèvre d'entrée d'air selon une direction de déploiement radialement intérieure tournée vers l'axe X ou une direction de déploiement longitudinale par rapport à l'axe X, afin de permettre un décollement du flux d'air inverse de la paroi intérieure pour favoriser la phase d'inversion de poussée.

[0038] Une entrée d'air peut ainsi être utilisée de manière performante à la fois lors d'une phase de poussée et lors d'une phase d'inversion de poussée. En outre, l'organe de déviation est déplaçable de manière pratique et rapide. Par ailleurs, le nombre d'organes de déviation, leur forme, leur disposition et leur déplacement permettent au dispositif de déviation de s'adapter à différentes conditions de fonctionnement, telles que le freinage.

PRESENTATION DES FIGURES

[0039] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels des références identiques sont données à des objets semblables et sur lesquels :

[0040] La figure 1 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'une nacelle de turboréacteur en phase de poussée, selon l'art antérieur,

[0041] La figure 2 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'une nacelle de turboréacteur en phase d'inversion de poussée, selon l'art antérieur,

[0042] La figure 3 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'une nacelle de turboréacteur en phase d'inversion de poussée, selon l'invention,

[0043] La figure 4 et

[0044] La figure 5 sont une représentation schématique en coupe transversale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation comprenant une ou deux rangées,

[0045] La figure 6 est une représentation schématique en coupe transversale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation avec un organe de déviation circonférentiel,

[0046] La figure 7A et

[0047] La figure 7B sont une représentation schématique en coupe longitudinale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation, selon une première forme de réalisation de l'invention avec organe de déplacement actif, en position déployée et en position escamotée,

[0048] La figure 7C et

[0049] La figure 7D sont une représentation schématique en coupe longitudinale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation, selon une première forme de réalisation de l'invention avec organe de déplacement passif, en position déployée et en position escamotée,

[0050] La figure 8A et

[0051] La figure 8B sont une représentation schématique en coupe longitudinale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation, selon une deuxième forme de réalisation de l'invention, en position déployée et en position escamotée,

[0052] La figure 8C est une représentation schématique en coupe longitudinale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation en position escamotée avec un autre organe de couverture,

[0053] La figure 9A et

[0054] La figure 9B sont une représentation schématique en coupe longitudinale d'une entrée d'air comprenant un dispositif de déviation, selon une troisième forme de réalisation de l'invention, en position déployée et en position escamotée,

[0055] La figure 10A et

[0056] La figure 10B sont une représentation schématique en coupe longitudinale d'une nacelle de turboréacteur permettant une phase d'inversion de poussée hétérogène, selon l'invention, et

[0057] La figure 10C est une représentation schématique en coupe transversale d'une
5 entrée d'air permettant une phase d'inversion de poussée hétérogène, selon l'invention.

[0058] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

10 **[0059]** En référence à la figure 3, il est représenté un turboréacteur 1 selon l'invention s'étendant selon un axe X orienté de l'amont vers l'aval et comprenant une soufflante 11 montée rotative autour de l'axe X dans une virole extérieure 12 définissant une veine d'air. De manière connue, la soufflante 11 est configurée, lors d'une phase de poussée, pour accélérer un flux d'air circulant de l'amont vers l'aval dans le turboréacteur 1, dit flux d'air intérieur F-INT, et en phase
15 d'inversion de poussée, pour accélérer un flux d'air circulant de l'aval vers l'amont dans le turboréacteur 1, dit flux d'air inverse F-INV.

[0060] En pratique, comme illustré sur la figure 3, le flux d'air inverse F-INV circule d'aval en amont dans une portion radialement extérieure de la veine d'air, en particulier, sur 1/3 du rayon de la veine d'air. Un flux d'air intérieur F-INT circule toujours d'amont en aval dans une portion
20 radialement intérieure de la veine d'air, en particulier, sur 2/3 du rayon de la veine d'air. Le flux d'air intérieur F-INT assure un débit suffisant pour éviter tout phénomène de pompage du turboréacteur.

[0061] Comme illustré sur la figure 3, le turboréacteur comprend une nacelle qui comprend à son extrémité amont une entrée d'air 2 s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe
25 X et comprenant une paroi intérieure 21, tournée vers l'axe X et configurée pour guider le flux d'air intérieur F-INT et le flux d'air inverse F-INV, et une paroi extérieure 22, opposée à la paroi intérieure 21 et configurée pour guider un flux d'air extérieur F-EXT. La paroi intérieure 21 et la paroi extérieure 22 sont reliées par une lèvre d'entrée d'air 23 comprenant un bord d'attaque. Les parois 21, 22 et la lèvre d'entrée d'air 23 forment une cavité annulaire 20 s'étendant suivant une
30 direction longitudinale parallèle à l'axe X. Au sein de la cavité annulaire 20 peut notamment être monté un dispositif d'atténuation acoustique ou un dispositif de dégivrage.

[0062] Dans cet exemple, le turboréacteur 1 comporte des moyens d'inversion de poussée, en particulier, une soufflante 11 à pas variable, connue sous son abréviation anglaise « Variable Pitch Fan » ou VPF de manière à permettre d'inverser le flux d'air circulant dans le turboréacteur 1 et ainsi de créer une phase d'inversion de poussée permettant la décélération de l'aéronef lors
5 de l'atterrissage, ou lors de toutes autres manœuvres.

[0063] Selon l'invention, en référence à la figure 3, l'entrée d'air 2 comprend un dispositif de déviation comprenant un ou plusieurs organes de déviation 3, 4, 5 montés mobiles entre une position déployée, adaptée pour améliorer l'inversion de poussée, et une position escamotée adaptée pour améliorer la phase de poussée. De manière avantageuse, en position déployée,
10 l'organe de déviation 3, 4, 5 s'étend en saillie de la paroi intérieure 21 ou de la lèvre d'entrée d'air 23 selon une direction de déploiement radialement intérieure tournée vers l'axe X ou une direction de déploiement longitudinale par rapport à l'axe X, afin de permettre un décollement D du flux d'air inverse F-INV de la paroi intérieure 21 pour favoriser la phase d'inversion de poussée comme illustré à la figure 3.

[0064] En référence à la figure 3, de manière préférée, en position déployée, l'organe de déviation 3, 4, 5 s'étend en saillie de la paroi intérieure 21 vers l'amont par rapport à l'axe X. De manière avantageuse, l'organe de déviation 3, 4, 5 dévie le flux d'air inverse F-INV guidé par la paroi intérieure 21 afin de générer un décollement D. Autrement dit, l'ensemble du flux d'air inverse F-INV est guidé de manière à circuler suivant une direction sensiblement axiale par
20 rapport à l'axe X afin de s'opposer à un flux d'air amont F, à l'origine de la phase d'inversion de poussée. De préférence, la direction de déploiement formant un angle de déploiement par rapport à la direction longitudinale de la cavité annulaire 20, l'angle de déploiement de l'organe de déviation 3, 4, 5 est compris entre 90° et 140°. Il est ainsi choisi suffisamment faible pour favoriser le décollement D et suffisamment élevé pour ne pas réduire significativement les forces en jeu
25 dans le flux d'air inverse F-INV. Il va cependant de soi que l'angle de déploiement peut être différent, étant fonction du niveau d'inversion de poussée souhaité. En particulier, l'organe de déviation 3, 4, 5 peut également s'étendre en saillie vers l'aval.

[0065] Par la suite, il est présenté un unique dispositif de déviation mais il va de soi que l'entrée d'air 2 pourrait comprendre une pluralité de dispositifs de déviation.

[0066] En référence à la figure 4, il est représenté un dispositif de déviation comprenant plusieurs organes de déviation 3, 4, 5 qui sont répartis à la circonférence de l'entrée d'air 2 autour de l'axe X de manière à permettre d'améliorer la phase d'inversion de poussée sur l'ensemble de ladite circonférence. De manière préférée, en référence à la figure 4, la longueur azimutale d'un organe de déviation 3, 4, 5 est telle que ces surfaces soient peu encombrantes, légères et

facilement déployables. Il va de soi que la longueur azimutale peut varier d'un organe de déviation 3, 4, 5 à l'autre, afin de s'adapter à différentes conditions de fonctionnement, telles que le freinage, et notamment de faire face à un flux d'air inhomogène sur la circonférence de la lèvre d'entrée d'air. De manière préférée, l'écartement azimutal entre deux organes de déviation 3, 4, 5 consécutifs est suffisamment faible de sorte que les organes de déviation 3, 4, 5 couvrent un maximum de surface azimutale lorsqu'ils sont déployés, voire qu'ils se recouvrent partiellement en position déployée. De manière préférée, le nombre d'organes de déviation 3, 4, 5 est suffisamment grand pour permettre un décollement D sur l'ensemble de la circonférence de l'entrée d'air 2 et suffisamment faible pour réduire le poids et la traînée.

- 10 **[0067]** De manière préférée, les organes de déviation 3, 4, 5 sont organisés en rangées. De préférence, chaque rangée comporte une pluralité d'organes de déviation 3, 4, 5 à une même distance radiale par rapport à l'axe X. Autrement dit, une rangée est de forme circulaire. A titre d'exemple, il est représenté une unique rangée circulaire sur la figure 4 et deux rangées circulaires sur la figure 5 mais il va de soi que le nombre de rangées pourrait être plus élevé.
- 15 L'utilisation de plusieurs rangées, en particulier en quinconce comme illustré à la figure 5, permet de réaliser une déviation sensiblement continue selon la circonférence de l'entrée d'air 2 tout en utilisant des organes de déviation 3, 4, 5 écartés les uns des autres plus simples à maintenir. En particulier, les organes de déviation 3, 4, 5 peuvent se recouvrir partiellement à la manière d'écailles afin de former une continuité de déviation à la circonférence de l'entrée d'air 2.
- 20 **[0068]** De manière préférée, en référence à la figure 4, le rapport $L3/L2$, dans lequel le paramètre L3 est l'épaisseur radiale d'un organe de déviation 3, 4, 5 et le paramètre L2 est l'épaisseur radiale de l'entrée d'air 2, est compris entre 0,05 et 0,3.

[0069] De manière alternative, en référence à la figure 6, le dispositif de déviation comprend un unique organe de déviation 3, 4, 5 s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe X.

- 25 Un tel organe de déviation 3, 4, 5 permet d'assurer une déviation sur l'ensemble de la circonférence de l'entrée d'air 2, lors de la phase d'inversion de poussée.

[0070] De manière préférée, les organes de déviation 3, 4, 5 s'étendent au voisinage de la lèvre d'entrée d'air 2 du côté de la paroi intérieure 21 de manière à éviter la formation d'une zone de dépression locale.

- 30 **[0071]** De préférence, le matériau d'un organe de déviation 3, 4, 5 est rigide de sorte à améliorer efficacement la phase d'inversion de poussée. Préférentiellement, ce matériau est identique à celui de la paroi intérieure 21 et/ou de la paroi extérieure 22.

[0072] L'invention sera mieux comprise lors de la description des différentes formes de réalisation. Les différents aspects de l'invention sont décrits par la suite selon trois formes de réalisation, présentées successivement et uniquement à titre d'exemple. Il va de soi que l'invention ne se limite pas à ces trois formes de réalisation mais englobe toute combinaison possible des différentes caractéristiques techniques des formes de réalisation présentées.

[0073] Selon une première forme de réalisation, en référence aux figures 7A et 7B, le dispositif de déviation comprend une rangée comprenant une pluralité d'organes de déviation 3 positionnés à une même distance radiale par rapport à l'axe X. Dans cet exemple, chaque organe de déviation 3 s'étend de la paroi intérieure 21. Par ailleurs, dans cet exemple, chaque organe de déviation 3 comprend une portion proximale 31 articulée en rotation entre la position déployée A et la position escamotée B et une portion distale 32 adaptée pour dévier le flux d'air inverse F-INV.

[0074] Dans cet exemple, la portion distale 32 possède une forme rectangulaire mais il va de soi que d'autres formes pourraient convenir, notamment, une forme polygonale telle qu'une forme trapézoïdale. La forme trapézoïdale présente l'avantage qu'avec une seule rangée d'organes de déviation 3 de ce type, les portions distales permettent de coopérer ensemble pour couvrir de manière continue ou sensiblement continue la circonférence de l'entrée d'air. Le flux d'air est dévié sur l'ensemble de la circonférence de l'entrée d'air. Autrement dit, une disposition des organes de déviation 3 en quinconce n'est pas nécessaire pour la forme trapézoïdale.

[0075] De manière préférée, la soufflante 11 comportant des aubes de soufflante, la portion distale 32 possède une longueur E3 inférieure à 1/3 de la longueur des aubes de soufflante. De manière préférée, la portion proximale 31 est articulée au niveau de la paroi intérieure 21 au voisinage de la lèvre d'entrée d'air 23.

[0076] Dans cet exemple, comme illustré sur la figure 7A, la paroi intérieure 21 comprend un logement concave 24, situé en amont à l'axe d'articulation par rapport au sens de circulation du flux d'air inverse F-INV et configuré pour recevoir l'organe de déviation 3 en position escamotée B. Comme illustré à la figure 7B, dans la position escamotée B, l'organe de déviation 3 s'étend dans le prolongement de la paroi intérieure 21 afin que l'entrée d'air 2 possède un profil aérodynamique.

[0077] Dans l'exemple de la figure 7A, l'angle de déploiement α formé entre la direction longitudinale X20 de la cavité annulaire 20 et la direction de déploiement X3, selon laquelle s'étend l'organe de déviation 3 en position déployée A, est compris entre 90° et 140°. Il est ainsi choisi suffisamment faible pour favoriser le décollement D et suffisamment élevé pour ne pas

réduire significativement les forces en jeu dans le flux d'air inverse F-INV. Son positionnement radialement intérieur permet d'agir directement sur le flux d'air inverse F-INV, ce qui est avantageux.

[0078] Comme illustré à la figure 7A, en position déployée A, le flux d'air inverse F-INV
5 généré par la soufflante 11 est guidé par la paroi intérieure 21 puis par la portion distale 32 de l'organe de déviation 3 qui écarte le flux d'air inverse F-INV de la lèvre d'entrée d'air 23 afin de générer un décollement D. La dépression locale présentée dans l'art antérieur est ainsi réduite, ce qui permet d'améliorer les performances du turboréacteur en phase d'inversion de poussée.

[0079] Dans cet exemple, en référence aux figures 7A et 7B, le dispositif de déviation
10 comprend un organe de déplacement actif commandable 33 afin de déplacer l'organe de déviation 3 de la position escamotée B à la position déployée A. A titre d'exemple, cet organe de déplacement actif commandable 33 se présente sous la forme d'un actionneur hydraulique, électrique ou autre afin de permettre un déplacement suite à la réception d'une instruction de commande d'un calculateur. De manière préférée, l'organe de déplacement actif commandable
15 33 permet également de déplacer l'organe de déviation 3 de la position déployée A à la position escamotée B. De manière alternative, l'organe de déviation 3 peut également être déplacé de la position déployée A à la position escamotée B de manière passive sous l'effet du flux d'air intérieur F-INT lors de la phase de poussée.

[0080] Il va de soi que le dispositif de déviation 3 peut comprendre une pluralité d'organes
20 de déplacement actif commandables 33.

[0081] Selon un autre exemple, en référence aux figures 7C et 7D, le dispositif de déviation comprend un organe de déplacement passif 34 afin de déplacer l'organe de déviation 3 de la position escamotée B à la position déployée A sans recourir à un actionneur.

[0082] Dans l'exemple des figures 7C et 7D, l'organe de déplacement passif 34 se présente
25 sous la forme d'un conduit formé dans la cavité annulaire 20 de l'entrée d'air 2. De manière préférée, le conduit comprend une entrée 34A débouchant dans la paroi intérieure 21 et une sortie 34B débouchant sur l'organe de déviation 3 en position escamotée B. Plus précisément, l'entrée 34A est située en aval de l'organe de déviation 3 par rapport à l'orientation de l'axe X. L'entrée 34A peut indifféremment être située en amont ou en aval de la soufflante. La sortie 34B
30 débouche quant à elle dans le logement concave 24. De manière avantageuse, le conduit permet de déplacer l'organe de déviation 3 sous l'effet de la force générée par une partie F-INV1 du flux d'air inverse F-INV circulant dans l'organe de déplacement passif 34.

[0083] De manière avantageuse, l'organe de déplacement passif 34 ne nécessite pas d'être alimenté en énergie et utilise celle du flux d'air inverse F-INV pour être déplacée en position déployée A lors de la phase d'inversion de poussée et celle du flux d'air intérieur F-INT pour être déplacée en position escamotée B lors de la phase de poussée.

5 **[0084]** Il va de soi que l'organe de déplacement passif 34 pourrait posséder une structure différente. Il va également de soi qu'un dispositif de déviation peut comprendre une pluralité de d'organes de déplacement passifs 34. Par ailleurs, un dispositif de déviation peut comprendre un ou plusieurs organes de déplacement passifs 34 et un ou plusieurs organes de déplacement actifs commandables 33.

10 **[0085]** Selon une deuxième forme de réalisation illustrée sur les figures 8A, 8B et 8C, il est représenté plusieurs organes de déviation 4 qui sont déplacés en translation selon la direction de déploiement X4.

[0086] De préférence, les organes de déviation 4 possèdent une forme polygonale, de préférence trapézoïdale, afin de posséder une résistance mécanique importante pour s'opposer
15 au flux d'air inverse F-INV. De manière analogue à précédemment, chaque organe de déviation 4 s'étend de la paroi intérieure 21 et possède une partie proximale 41 et une partie distale 42 de déviation d'air. La partie proximale 41 s'étend dans la cavité annulaire 20 tandis que la partie distale 42 s'étend en dehors de la cavité annulaire 20 selon une direction de déploiement X4 radialement intérieure tournée vers l'axe X. De manière préférée, la longueur E4 de la portion
20 distale 42 est inférieure à 1/3 de la longueur des aubes de soufflante.

[0087] Selon un autre aspect de l'invention en référence aux figures 8A à 8C, le dispositif de déviation 4 comprend un organe de couverture 44 monté mobile entre une position couverte C1, dans laquelle l'organe de couverture 44 recouvre l'organe de déviation 4 en position escamotée B de manière à assurer un profil aérodynamique (Figure 8B) et une position découverte C2, dans
25 laquelle l'organe de couverture 44 est décalé de sa position couverte C1 (Figures 8A et 8C) afin que l'organe de déviation 4 soit en position déployée A.

[0088] De manière préférée, l'organe de couverture 44 est dans un matériau rigide. De préférence, l'organe de couverture 44 est dans un matériau identique à la paroi intérieure 21 et sa forme est choisie de sorte à être dans le prolongement de la paroi intérieure 21 afin que le
30 profil aérodynamique de l'entrée d'air 2 reste inchangé lors de la phase de poussée.

[0089] Dans l'exemple de la figure 8A, l'organe de couverture 44 est déplacé en translation le long de la paroi intérieure 21 vers l'intérieur, de la position couverte C1 à la position découverte C2. Dans l'exemple de la figure 8C, l'organe de couverture 44 comprend deux parties

positionnées de façon radialement intérieure et radialement extérieure à l'organe de déviation 4 et articulées en rotation vers l'amont de l'entrée d'air 2. Il va cependant de soi que l'organe de couverture 44 pourrait posséder d'autres formes et être déplacé de manière différente. Par ailleurs, l'organe de couverture 44 peut comprendre une ou plusieurs parties. En outre, le déplacement de l'organe de couverture 44 peut être réalisé par un organe de déplacement actif commandable 43 et/ou par un organe de déplacement passif ou encore par tout autre organe de déplacement.

[0090] Selon une troisième forme de réalisation illustrée sur les figures 9A et 9B, le dispositif de déviation comprend un unique organe de déviation 5 s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe X. De manière avantageuse, le flux d'air inverse F-INV est dévié sur l'ensemble de la circonférence de l'entrée d'air 2.

[0091] Selon un autre aspect de l'invention et comme illustré sur les figures 9A et 9B, l'organe de déviation 5 a une forme cylindrique et s'étend de la lèvre d'entrée d'air 23 selon une direction de déploiement X5 sensiblement longitudinale par rapport à l'axe X. De manière préférée, l'organe de déviation 5 permet de prolonger la lèvre d'entrée d'air 23 et ainsi de réduire son épaisseur, ce qui permet de favoriser un décollement D du flux d'air inverse F-INV. De préférence, l'organe de déviation 5 s'étend sur une longueur E5 inférieure à 1/3 de la longueur des aubes de soufflante.

[0092] Il a été décrit trois formes de réalisation particulières de l'invention à titre d'exemple mais il va de soi que l'invention ne se définit pas uniquement via ces formes de réalisation. L'invention englobe en effet toute combinaison possible des différentes caractéristiques techniques des formes de réalisation présentées.

[0093] En particulier, les trois formes de réalisation décrites présentent un dispositif de déviation permettant de dévier le flux d'air inverse F-INV de manière homogène à la circonférence de l'entrée d'air 2. Toutefois, dans certaines conditions de fonctionnement, telles que le freinage, il peut être intéressant de dévier ce flux d'air inverse F-INV de manière hétérogène. On décrit ainsi par la suite, en référence aux figures 10A à 10C différents exemples permettant de dévier le flux d'air inverse F-INV de manière hétérogène.

[0094] Comme illustré sur la figure 10A, un organe de déviation 3, 4, 5 peut être orienté selon des directions différentes à la circonférence de l'entrée d'air 2 de manière à former une lèvre d'entrée d'air orientée selon un axe de déformation AD prédéterminé. De manière alternative, les organes de déviation 3, 4, 5 peuvent s'étendre selon des longueurs en saillie différentes à la circonférence de l'entrée d'air 2, comme illustré sur la figure 10B. Par ailleurs, en référence à la

figure 10C, les organes de déviation 3, 4, 5 peuvent former une rangée de forme elliptique, en particulier ovoïde, sur la circonférence de l'entrée d'air 2, dans un plan transversal à l'axe X. Dans le cas d'un unique organe de déviation 3, 4, 5, celui peut prendre la forme d'une ceinture elliptique dans un plan transversal à l'axe X. Une déviation hétérogène permet avantageusement de guider le flux d'air inverse en tenant compte de l'environnement de l'entrée d'air 2.

[0095] On décrit par la suite un procédé d'utilisation de l'entrée d'air 2 selon l'invention précédemment présentée.

[0096] Lors de la phase de poussée, la soufflante 11 permet d'accélérer un flux d'air intérieur F-INT qui est guidé par l'entrée d'air 2 ayant un profil aérodynamique favorisant la phase de poussée. L'organe de déviation 3, 4, 5 est en position escamotée B lors de la phase de poussée du turboréacteur 1, afin que l'entrée d'air 2 possède un profil aérodynamique de manière à guider le flux d'air.

[0097] Lors d'une phase d'inversion de poussée dudit turboréacteur 1, en particulier suite à une modification du pas des aubes de soufflante 11, le procédé comprend une étape de déplacement de l'organe de déviation 3, 4, 5 de la position escamotée B à la position déployée A, au cours de laquelle, l'organe de déviation 3, 4, 5 est déployé afin de s'étendre en saillie de la paroi intérieure 21 ou de la lèvre d'entrée d'air 23 selon la direction de déploiement X3, X4 radialement intérieure tournée vers l'axe X ou la direction de déploiement X5 longitudinale par rapport à l'axe X, favorisant la phase d'inversion de poussée. De manière avantageuse, cette étape de déplacement octroie à l'aéronef de bonnes performances à la fois en phase de poussée, où le flux d'air intérieur F-INT est conservé inchangé, et en phase d'inversion de poussée, où l'organe de déviation 3, 4, 5 génère un décollement D du flux d'air inverse F-INV de la paroi intérieure 21.

[0098] Selon un aspect de l'invention, seule une partie des organes de déviation 3, 4, 5 sont déplacés au cours de l'étape de déplacement pour s'adapter à différentes conditions de fonctionnement, telles que le freinage.

[0099] Selon un aspect de l'invention, l'étape de déplacement de l'organe de déviation 3, 4, 5 est réalisée au moyen du dispositif de déplacement actif commandable 33, 43, de manière simple et rapide. Selon un autre aspect de l'invention, l'étape de déplacement de l'organe de déviation 3, 4, 5 est réalisée au moyen du dispositif de déplacement passif 34, utilisant judicieusement la force du flux d'air inverse F-INV pour déplacer l'organe de déviation 3, 4, 5 en position déployée A. De manière préférée, le dispositif de déplacement passif 34 utilise la force du flux d'air intérieur F-INT pour déplacer l'organe de déviation 3, 4, 5 en position escamotée B.

[00100] De manière préférée, le procédé d'utilisation comprend une étape de déplacement inverse de l'organe de déviation 3, 4, 5 de la position déployée A à la position escamotée B, au cours de laquelle, l'organe de déviation 3, 4, 5 étant initialement déployé afin de s'étendre en saillie de la paroi intérieure 21 ou de lèvre d'entrée d'air 23 selon la direction de déploiement X3, 5 X4 amont et radialement intérieure tournée vers l'axe X ou la direction de déploiement X5 longitudinale par rapport à l'axe X favorisant la phase d'inversion de poussée, l'organe de déviation 3, 4, 5 est déplacé de sorte que l'entrée d'air 2 ait un profil aérodynamique favorisant la phase de poussée. Ce déplacement peut être réalisé de manière active ou passive.

[00101] Grâce à l'invention, les performances du turboréacteur 1 sont significativement 10 améliorées lors de la phase d'inversion de poussée tout en maintenant les performances existantes lors de la phase de poussée. En effet, l'organe de déviation 3, 4, 5 génère, en position déployée A, un décollement D du flux d'air inverse F-INV de la paroi intérieure 21 permettant d'orienter ledit flux d'air inverse F-INV dans une direction sensiblement axiale de sens opposé au flux d'air amont F, à l'origine de la phase d'inversion de poussée, tout en générant un poids et 15 une traînée réduits. En position escamotée B, l'entrée d'air 2 conserve avantageusement son profil aérodynamique.

REVENDICATIONS

1. Turboréacteur (1) d'aéronef s'étendant selon un axe X orienté de l'amont vers l'aval dans lequel circule un flux d'air intérieur (F-INT) de l'amont vers l'aval lors d'une phase de poussée et un flux d'air inverse (F-INV) de l'aval vers l'amont lors d'une phase d'inversion de poussée, ledit
5 turboréacteur (1) comportant une soufflante (11) configurée pour fournir une poussée inverse et une nacelle comportant une entrée d'air (2), l'entrée d'air (2) s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe X et comprenant une paroi intérieure (21) tournée vers l'axe X et configurée pour guider le flux d'air intérieur (F-INT) et le flux d'air inverse (F-INV) et une paroi
10 extérieure (22), opposée à la paroi intérieure (21) et configurée pour guider un flux d'air extérieur (F-EXT), la paroi intérieure (21) et la paroi extérieure (22) étant reliées entre elles par une lèvre d'entrée d'air (23) de manière à former une cavité annulaire (20), l'entrée d'air comprenant un dispositif de déviation comprenant au moins un organe de déviation (3, 4, 5) monté mobile entre
15 une position déployée (A), dans laquelle l'organe de déviation (3, 4, 5) s'étend en saillie de la paroi intérieure (21) ou de la lèvre d'entrée d'air (23) selon une direction de déploiement (X3, X4) radialement intérieure tournée vers l'axe X ou une direction de déploiement (X5) longitudinale par rapport à l'axe X, afin de permettre un décollement (D) du flux d'air inverse (F-INV) de la paroi intérieure (21) pour favoriser la phase d'inversion de poussée, et une position escamotée (B), dans laquelle l'entrée d'air (2) possède un profil aérodynamique de manière à guider le flux d'air intérieur (F-INT) sur la paroi intérieure (21) pour favoriser la phase de poussée.
- 20 2. Turboréacteur (1) selon la revendication 1, dans lequel la direction de déploiement (X3, X4, X5) est orientée vers l'amont.
3. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel, la cavité annulaire (20) s'étendant suivant une direction longitudinale X20 sensiblement parallèle à l'axe X et la direction de déploiement (X3, X4) formant un angle de déploiement (α) par rapport à la direction
25 longitudinale X20, l'angle de déploiement (α) est compris entre 90° et 140°.
4. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif de déviation comprend une pluralité d'organes de déviation (3, 4, 5) répartis à la circonférence de l'entrée d'air (2) autour de l'axe X.
5. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le dispositif de
30 déviation comprend au moins une rangée comprenant une pluralité d'organes de déviation (3, 4, 5) à une même distance radiale par rapport à l'axe X.

6. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif de déviation comprend un unique organe de déviation (3, 4, 5) s'étendant de manière circonférentielle autour de l'axe X.

7. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel au moins un organe 5 de déviation (3) est articulé en rotation entre la position déployée (A) et la position escamotée (B).

8. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel au moins un organe de déviation (4, 5) est monté mobile en translation selon la direction de déploiement (X3, X4, X5) entre la position déployée (A) et la position escamotée (B).

10 9. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le dispositif de déviation comprend au moins un organe de déplacement actif commandable (33, 43, 53) afin de déplacer l'organe de déviation (3, 4, 5) de la position escamotée (B) à la position déployée (A).

10. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le dispositif de déviation comprend au moins un organe de déplacement passif (34) configuré pour déplacer 15 l'organe de déviation (3) de la position escamotée (B) à la position déployée (A) sous l'action du flux d'air inverse (F-INV).

11. Turboréacteur (1) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel le dispositif de déviation comprend un organe de couverture (44) monté mobile entre une position couverte (C1), dans laquelle ledit organe de couverture (44) recouvre l'organe de déviation (4) en position 20 escamotée (B) de manière à assurer un profil aérodynamique, et une position découverte (C2), dans laquelle ledit organe de couverture (44) est décalé de sa position couverte (C1) afin que l'organe de déviation (4) soit en position déployée (A).

12. Procédé d'utilisation d'un turboréacteur (1), selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel au moins un organe de déviation (3, 4, 5) est en position escamotée (B) lors d'une phase 25 de poussée du turboréacteur (1), afin que l'entrée d'air (2) possède un profil aérodynamique de manière à guider le flux d'air intérieur (F-INT) sur la paroi intérieure (21), le procédé comportant, lors d'une phase d'inversion de poussée dudit turboréacteur (1), une étape de déplacement de l'organe de déviation (3, 4, 5) en position déployée (A) afin que ledit organe de déviation (3, 4, 5) s'étende en saillie de la paroi intérieure (21) ou de la lèvre d'entrée d'air (23) selon une direction 30 de déploiement (X3, X4) radialement intérieure tournée vers l'axe X ou une direction de déploiement (X5) longitudinale par rapport à l'axe X, afin de permettre un décollement (D) du flux d'air inverse (F-INV) de la paroi intérieure (21) pour favoriser la phase d'inversion de poussée.

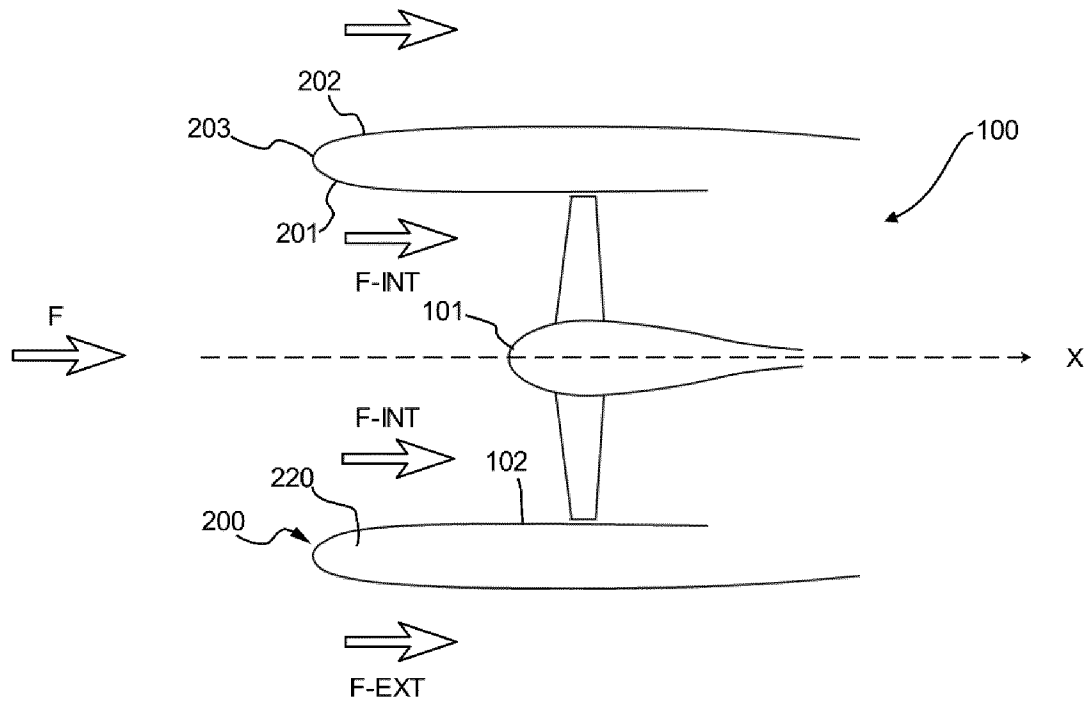


FIGURE 1

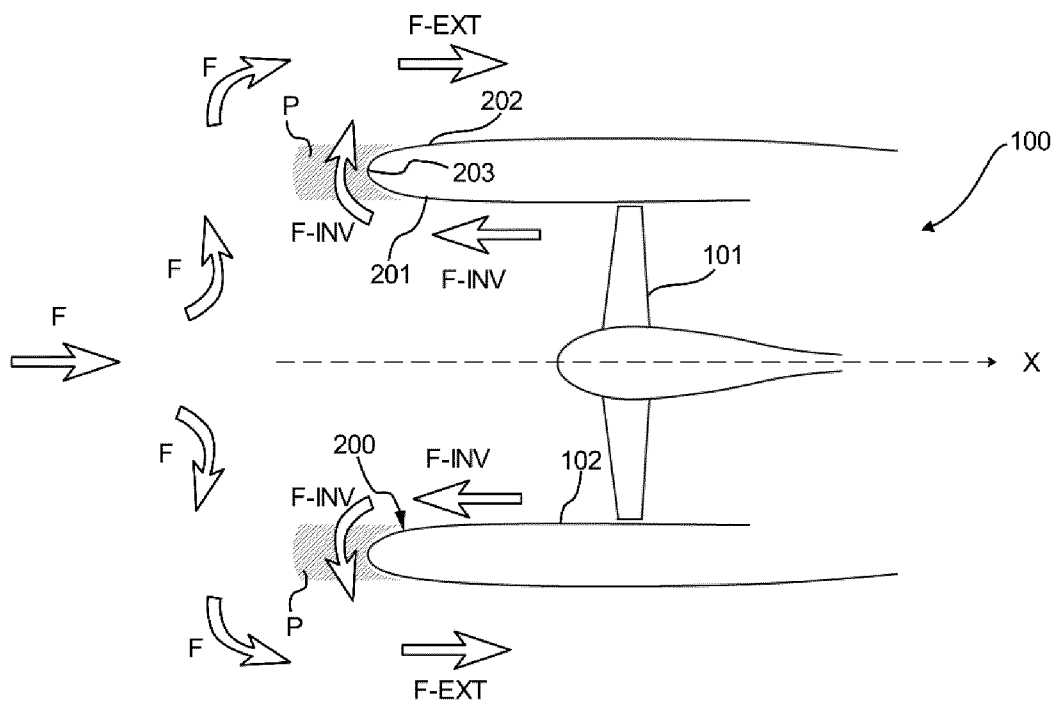


FIGURE 2

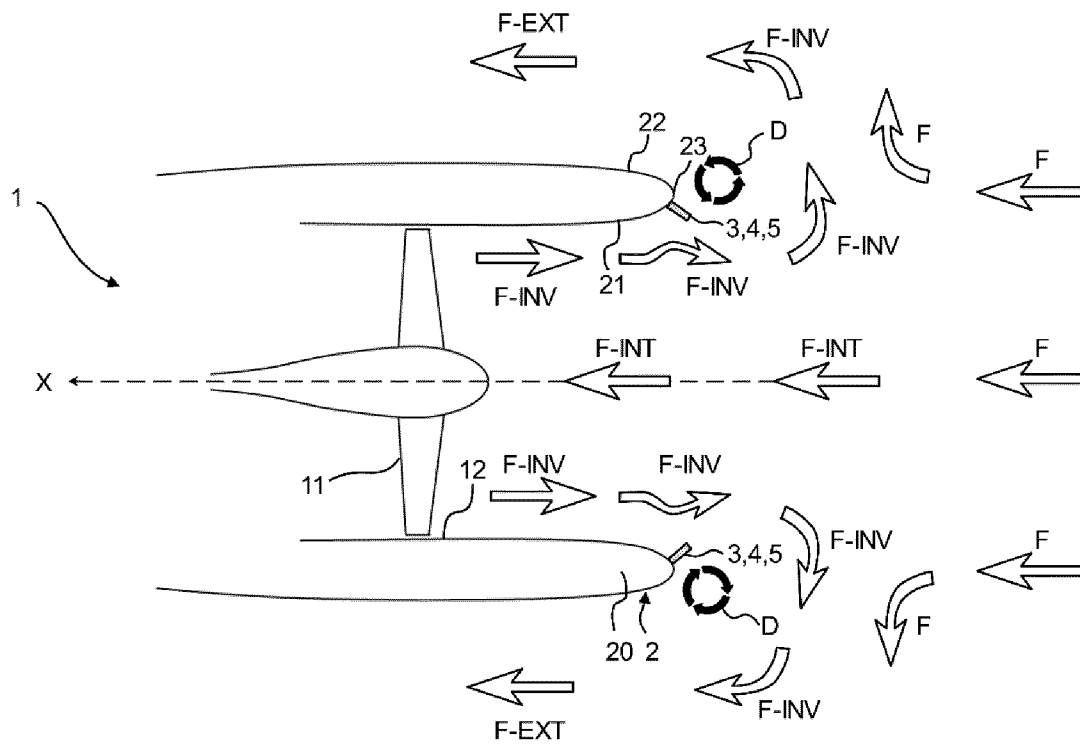


FIGURE 3

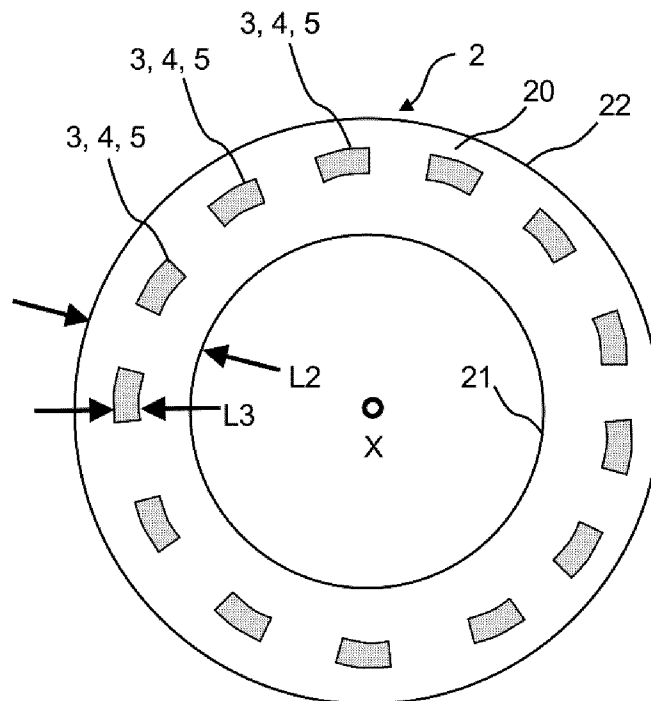


FIGURE 4

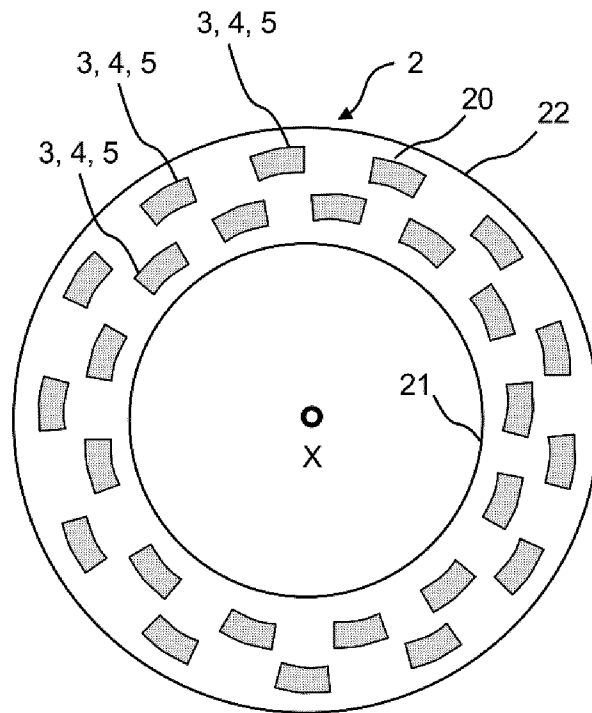


FIGURE 5

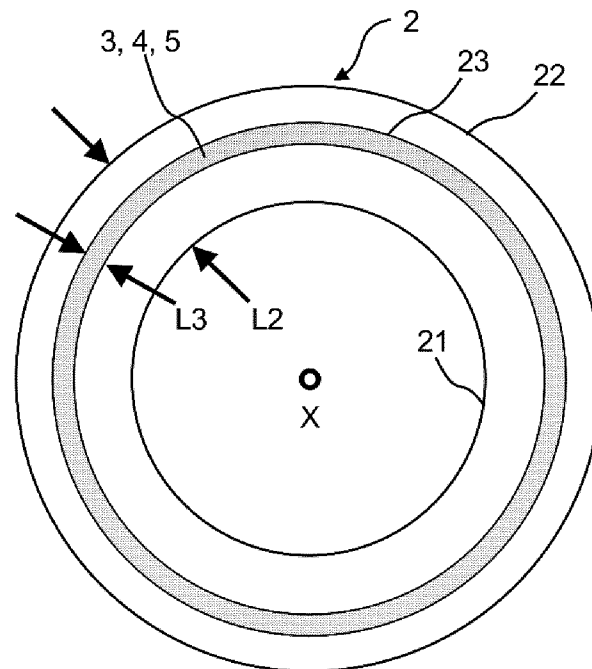


FIGURE 6

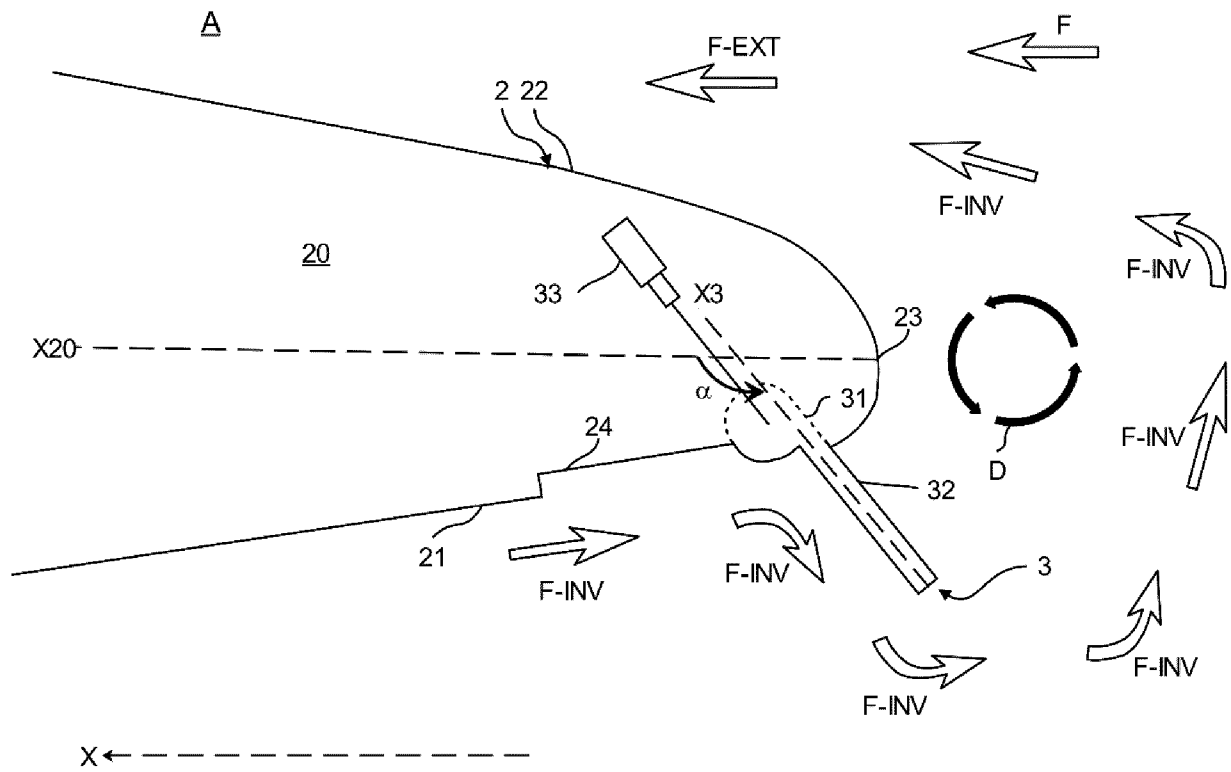


FIGURE 7A

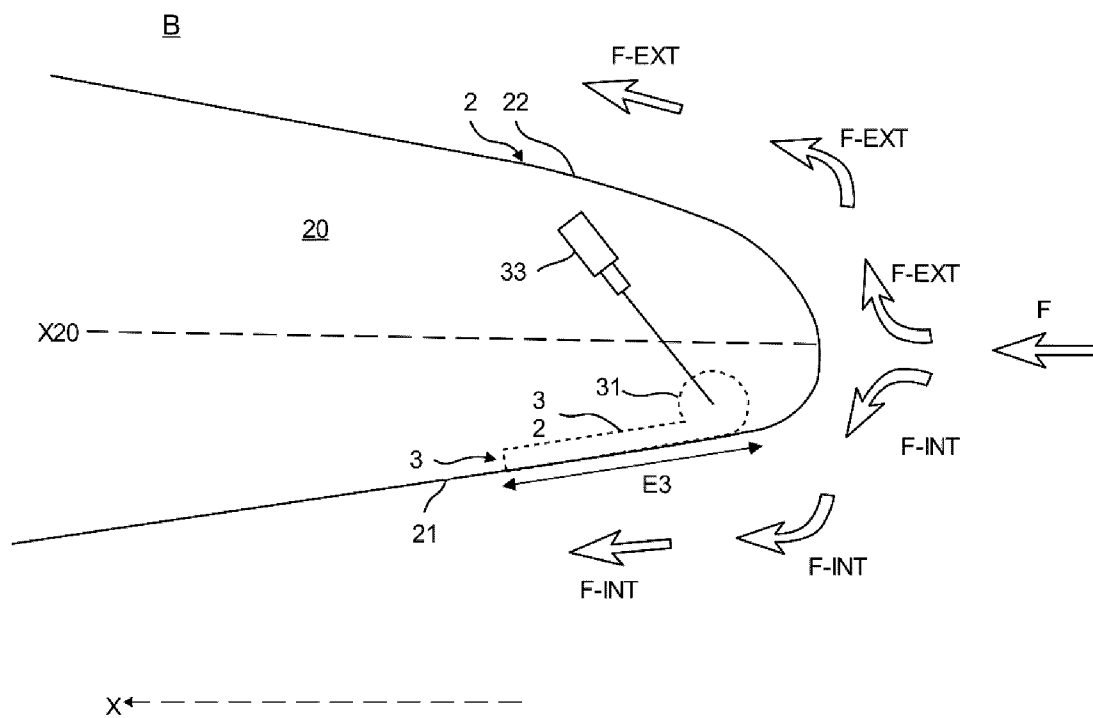


FIGURE 7B

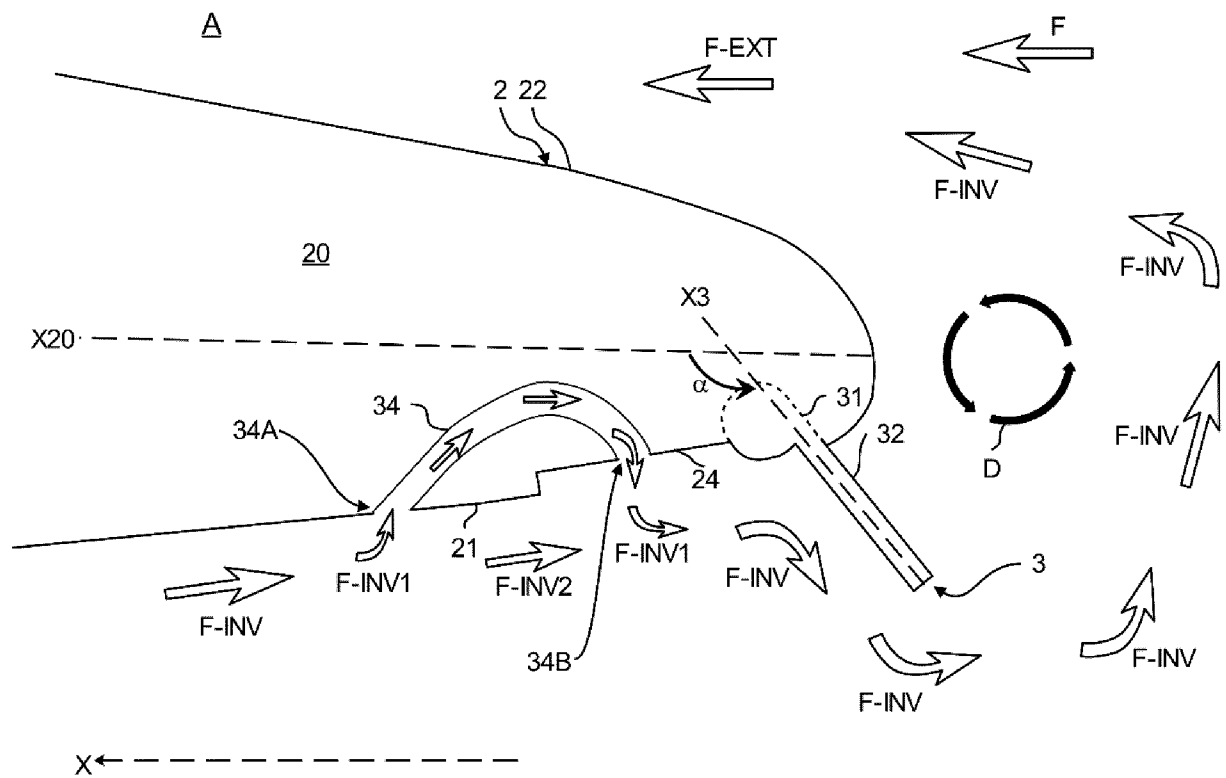


FIGURE 7C

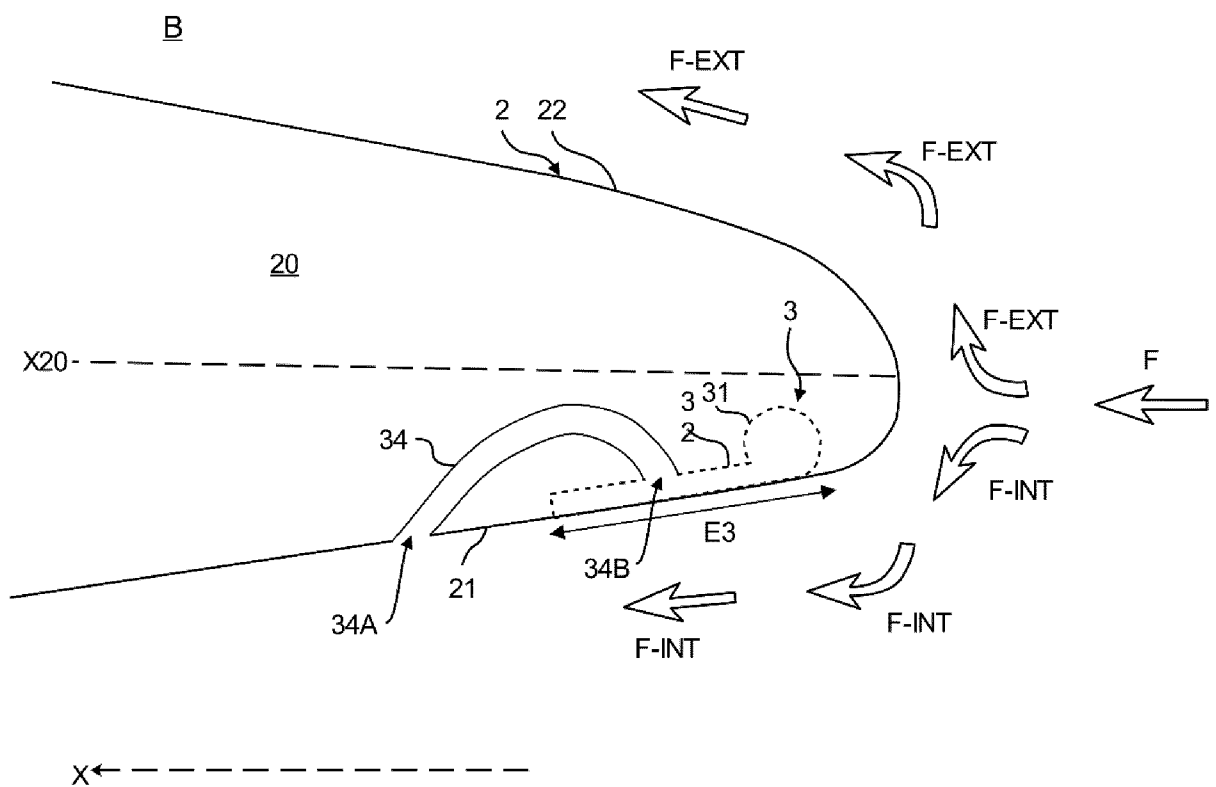


FIGURE 7D

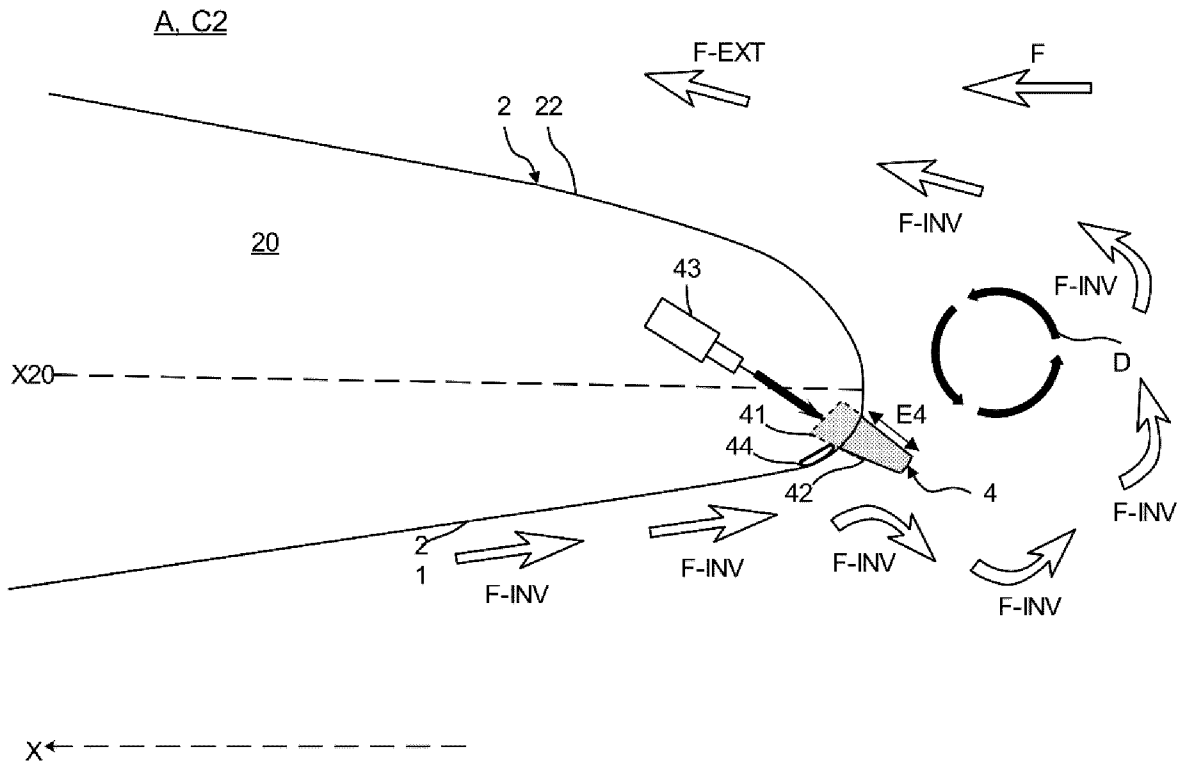


FIGURE 8A

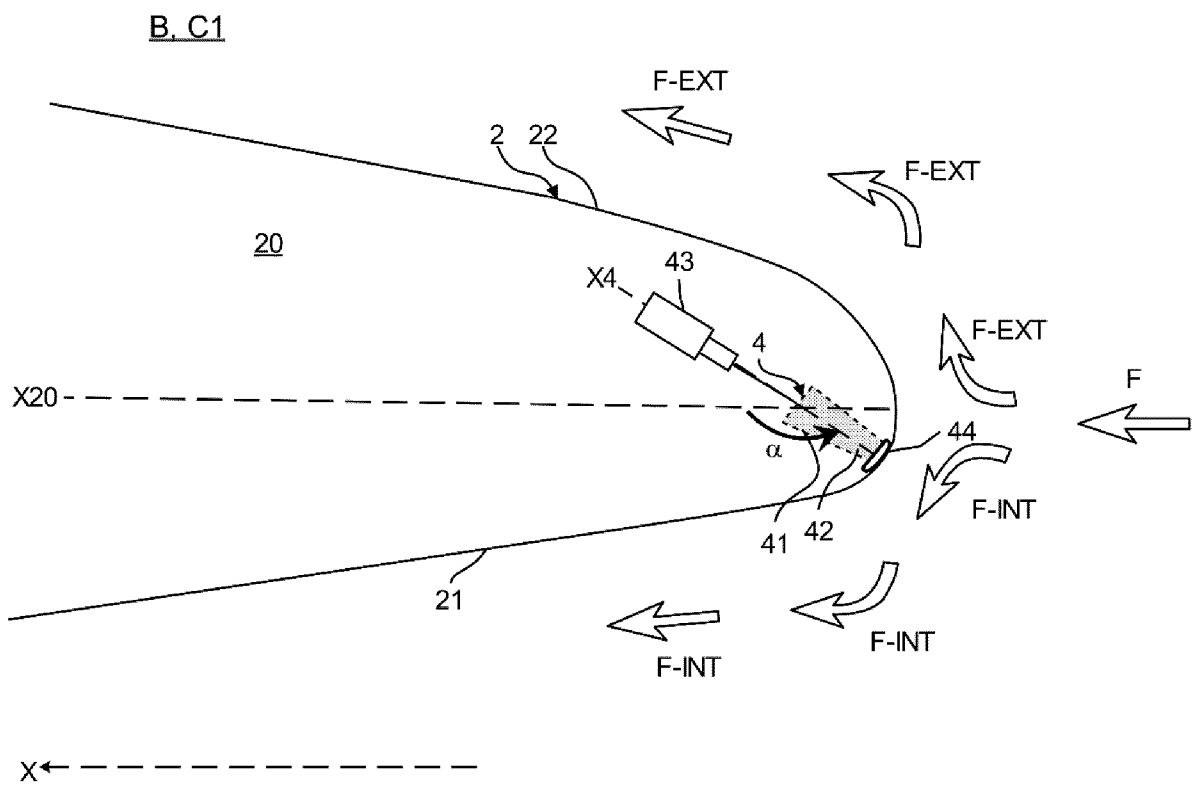
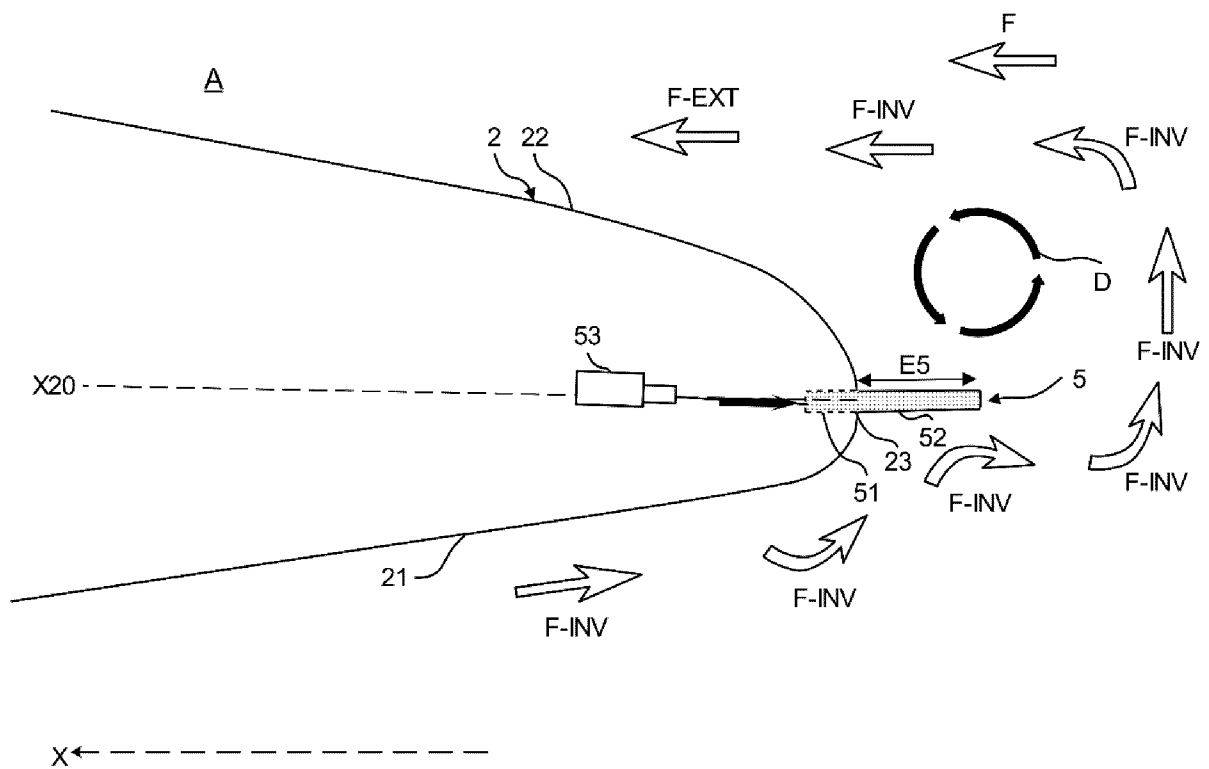
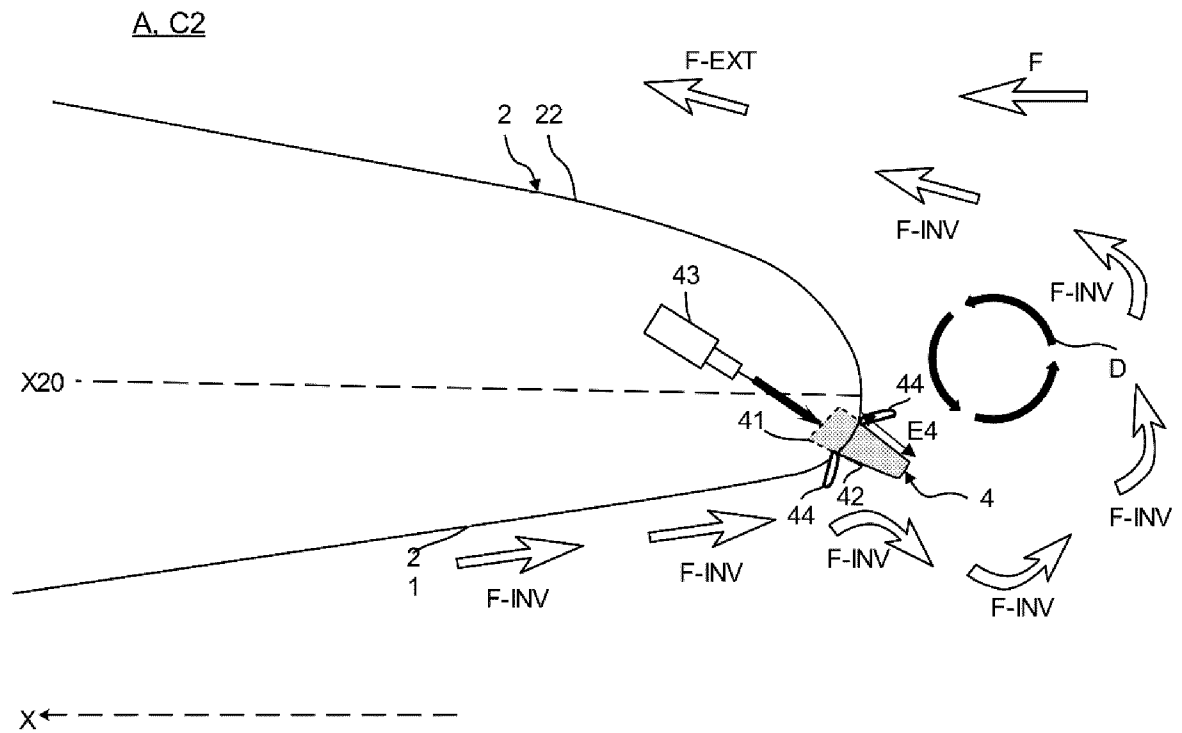


FIGURE 8B



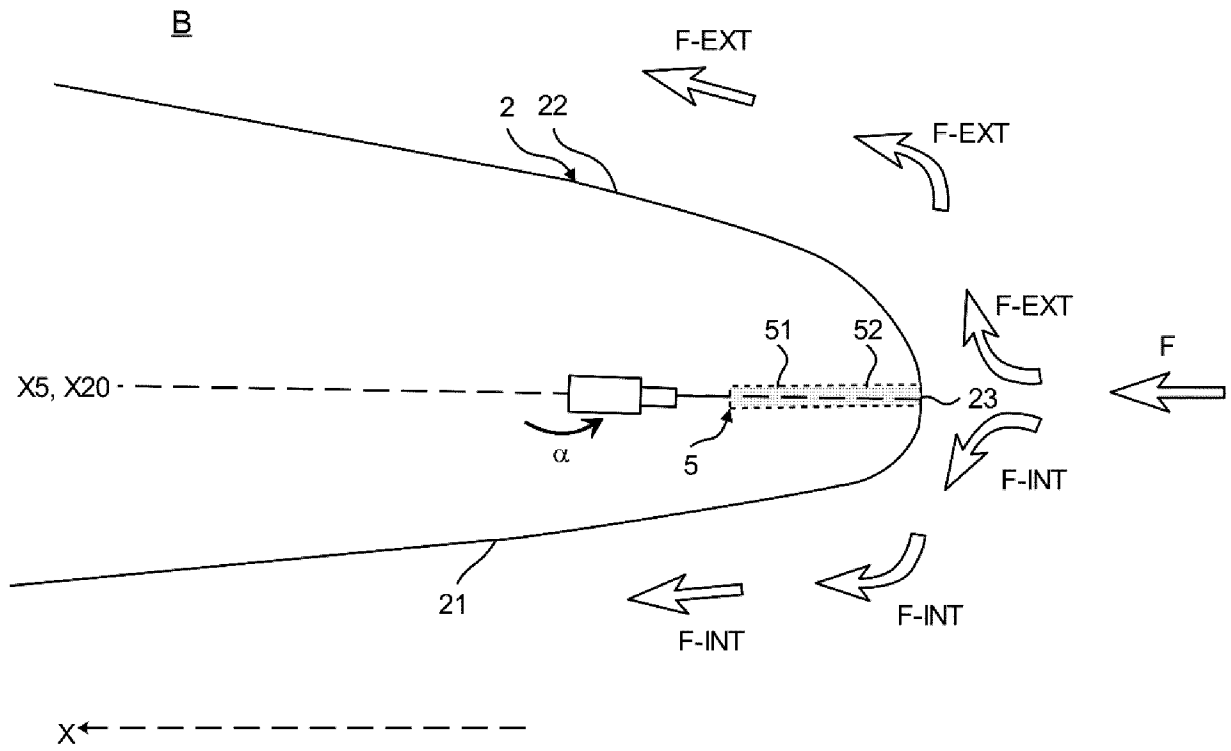


FIGURE 9B

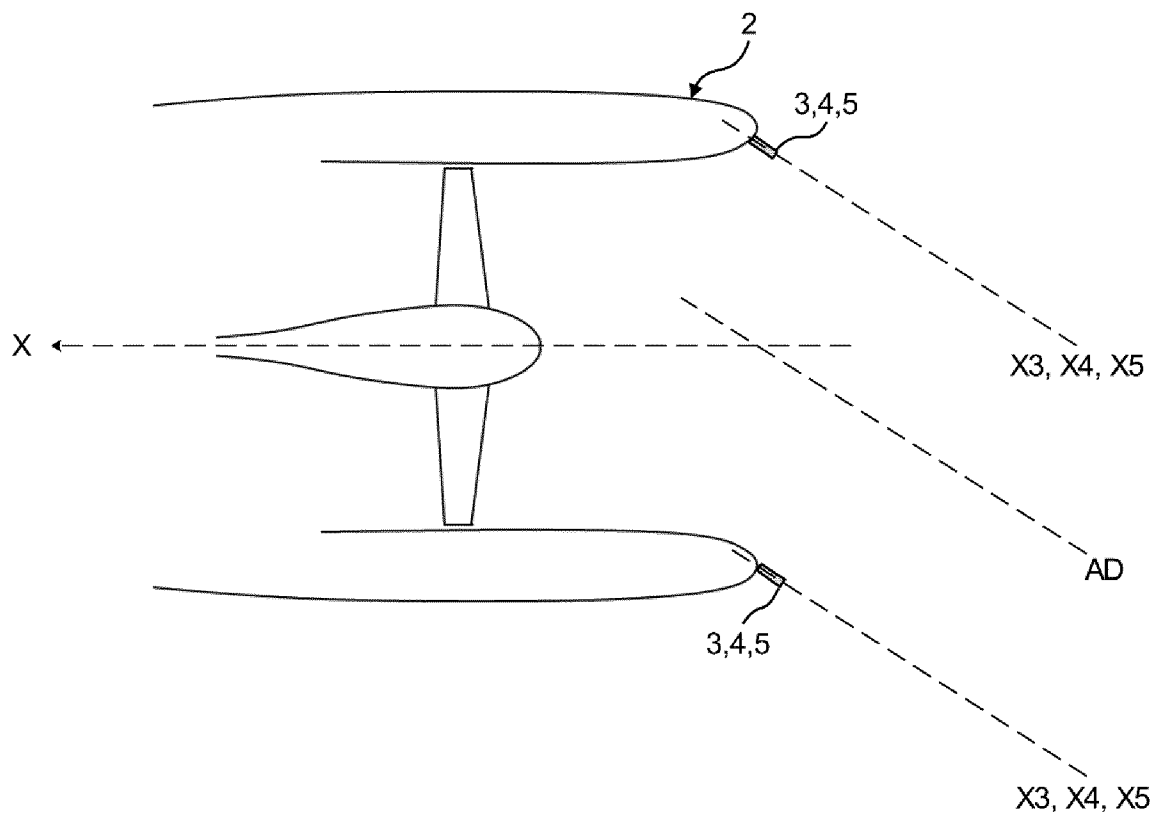


FIGURE 10A

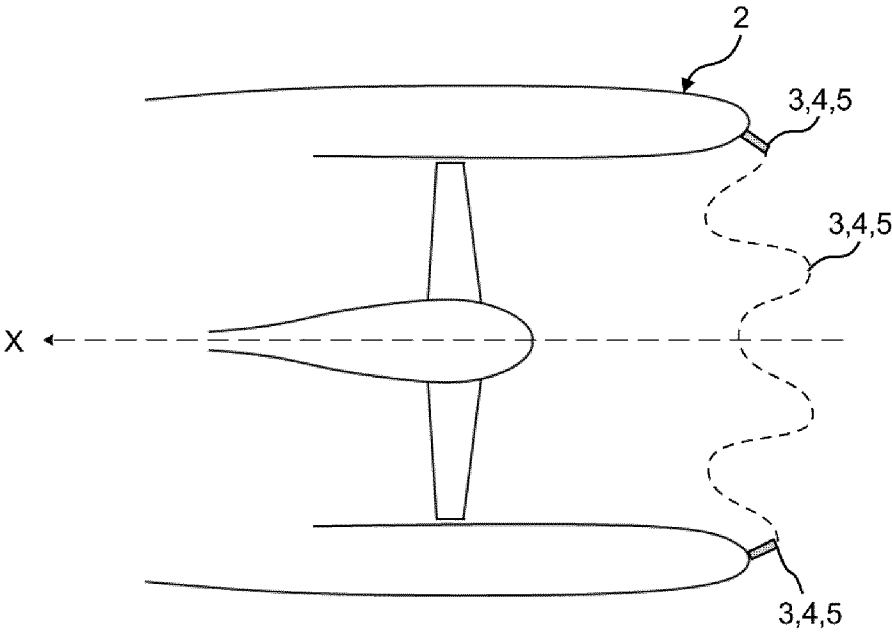


FIGURE 10B

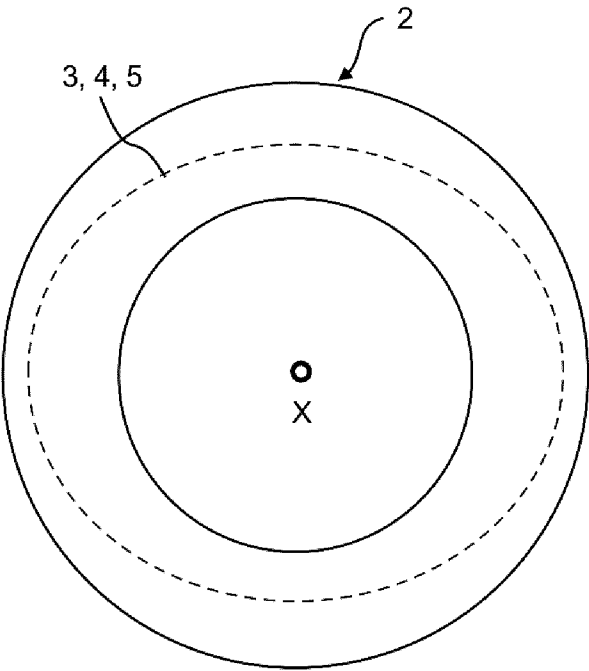


FIGURE 10C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/060028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B64D 29/00**(2006.01)i; **B64D 33/02**(2006.01)i; **F02K 1/66**(2006.01)i; **B64C 23/06**(2006.01)i; **F02C 7/042**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64D; F02K; B64C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3736750 A (BRITT J) 05 June 1973 (1973-06-05) columns 1-3; figure 1	1-12
A	EP 0516468 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 02 December 1992 (1992-12-02) columns 2-6; figures 1-5	1-12
A	US 2018100434 A1 (DINDAR MUSTAFA [US] ET AL) 12 April 2018 (2018-04-12) pages 2-3; figures 1-9B	1-12
A	US 6655632 B1 (GUPTA ANURAG [US] ET AL) 02 December 2003 (2003-12-02) columns 2-6; figures 2-6B	1-12
A	GB 1252193 A (ROLLS-ROYCE LTD) 03 November 1971 (1971-11-03) page 2; figures 1-3	1-12
A	EP 3002210 A1 (ROLLS ROYCE CORP [US]; ROLLS ROYCE NAM TECH INC [US]) 06 April 2016 (2016-04-06) paragraph [[0026]]; figure 7	1-12
A	GB 1565212 A (BRITISH HOVERCRAFT CORP LTD) 16 April 1980 (1980-04-16) pages 2-4; figures 1-9	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May 2020

Date of mailing of the international search report

28 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Carlier, François

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/060028

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	3736750	A	05 June 1973	DE	2112967	A1	21 September 1972
				US	3736750	A	05 June 1973
EP	0516468	A2	02 December 1992	CA	2065637	A1	01 December 1992
				EP	0516468	A2	02 December 1992
				US	5156362	A	20 October 1992
US	2018100434	A1	12 April 2018	CN	107939526	A	20 April 2018
				US	2018100434	A1	12 April 2018
US	6655632	B1	02 December 2003	BR	0303430	A	08 September 2004
				EP	1394388	A2	03 March 2004
				JP	2004084669	A	18 March 2004
				US	6655632	B1	02 December 2003
GB	1252193	A	03 November 1971	GB	1252193	A	03 November 1971
				US	3623328	A	30 November 1971
EP	3002210	A1	06 April 2016	EP	3002210	A1	06 April 2016
				US	2016097290	A1	07 April 2016
GB	1565212	A	16 April 1980	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/060028

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64D29/00 B64D33/02 F02K1/66 B64C23/06 F02C7/042 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B64D F02K B64C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 736 750 A (BRITT J) 5 juin 1973 (1973-06-05) colonnes 1-3; figure 1 -----	1-12
A	EP 0 516 468 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 2 décembre 1992 (1992-12-02) colonnes 2-6; figures 1-5 -----	1-12
A	US 2018/100434 A1 (DINDAR MUSTAFA [US] ET AL) 12 avril 2018 (2018-04-12) pages 2-3; figures 1-9B -----	1-12
A	US 6 655 632 B1 (GUPTA ANURAG [US] ET AL) 2 décembre 2003 (2003-12-02) colonnes 2-6; figures 2-6B ----- -/-	1-12
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 13 mai 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 28/05/2020
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Carlier, François

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 1 252 193 A (ROLLS-ROYCE LTD) 3 novembre 1971 (1971-11-03) page 2; figures 1-3 -----	1-12
A	EP 3 002 210 A1 (ROLLS ROYCE CORP [US]; ROLLS ROYCE NAM TECH INC [US]) 6 avril 2016 (2016-04-06) alinéa [[0026]]; figure 7 -----	1-12
A	GB 1 565 212 A (BRITISH HOVERCRAFT CORP LTD) 16 avril 1980 (1980-04-16) pages 2-4; figures 1-9 -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/060028

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3736750	A	05-06-1973	DE 2112967 A1 US 3736750 A	21-09-1972 05-06-1973
EP 0516468	A2	02-12-1992	CA 2065637 A1 EP 0516468 A2 US 5156362 A	01-12-1992 02-12-1992 20-10-1992
US 2018100434	A1	12-04-2018	CN 107939526 A US 2018100434 A1	20-04-2018 12-04-2018
US 6655632	B1	02-12-2003	BR 0303430 A EP 1394388 A2 JP 2004084669 A US 6655632 B1	08-09-2004 03-03-2004 18-03-2004 02-12-2003
GB 1252193	A	03-11-1971	GB 1252193 A US 3623328 A	03-11-1971 30-11-1971
EP 3002210	A1	06-04-2016	EP 3002210 A1 US 2016097290 A1	06-04-2016 07-04-2016
GB 1565212	A	16-04-1980	AUCUN	