

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 141 492**

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

②① N° d'enregistrement national : **22 11355**

⑤① Int Cl⁸ : **F 02 K 1/72 (2023.01), B 64 D 29/08**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ INVERSEUR DE POUSSEE A FIABILITE AMELIOREE.

②② Date de dépôt : 31.10.22.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 03.05.24 Bulletin 24/18.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 02.05.25 Bulletin 25/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SAFRAN NACELLES Société par
Actions Simplifiée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : PEYRON Vincent Jean-François et
BELLAHBIB Jihane.

⑦③ Titulaire(s) : SAFRAN NACELLES Société par
Actions Simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.

FR 3 141 492 - B1



Description

Titre de l'invention : INVERSEUR DE POUSSEE A FIABILITE AMELIOREE

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un système d'inversion de poussée pour nacelle de turboréacteur. L'invention concerne également une nacelle pour turboréacteur intégrant un système d'inversion de poussée selon l'invention.

Etat de la technique antérieure

[0002] Un aéronef est mû par plusieurs turboréacteurs logés chacun dans une nacelle abritant également un ensemble de dispositifs d'actionnement annexes liés à son fonctionnement et assurant diverses fonctions lorsque le turboréacteur est en fonctionnement ou à l'arrêt. Ces dispositifs d'actionnement annexes comprennent notamment un système d'inversion de poussée également appelé inverseur de poussée.

[0003] Une nacelle présente généralement une structure tubulaire comprenant une entrée d'air en amont du turboréacteur, une section médiane destinée à entourer une soufflante du turboréacteur, une section aval intégrant des moyens d'inversion de poussée et destinée à entourer la chambre de combustion du turboréacteur, et est généralement terminée par une tuyère d'éjection dont la sortie est située en aval du turboréacteur.

[0004] Les nacelles modernes sont destinées à abriter un turboréacteur double flux apte à générer par l'intermédiaire des pâles de la soufflante en rotation un flux d'air chaud (flux primaire) et un flux d'air froid (flux secondaire) qui circule à l'extérieur du turboréacteur à travers un passage annulaire, également appelé veine, formé entre un carénage du turboréacteur et une paroi interne de la nacelle. Les deux flux d'air sont éjectés du turboréacteur par l'arrière de la nacelle.

[0005] Le rôle d'un inverseur de poussée est, lors de l'atterrissage d'un avion, d'améliorer la capacité de freinage de celui-ci en redirigeant vers l'avant au moins une partie de l'air éjecté du turboréacteur. Dans cette phase, l'inverseur obstrue au moins une partie de la veine du flux froid et dirige ce flux vers l'avant de la nacelle, générant de ce fait une contre-poussée qui vient s'ajouter au freinage des roues de l'avion.

[0006] Un système d'inversion de poussée comprend classiquement un capot monté à coulissement en regard d'une ouverture pratiquée dans une cloison délimitant au moins partiellement un flux d'un turboréacteur. L'ouverture est destinée au passage du flux dévié et est, en fonctionnement en jet direct de la nacelle, obturée par le capot externe. En fonctionnement en jet inverse, le capot libère l'ouverture au moyen d'actionneurs linéaires de déplacement du capot, de type vérin. Un volet de déviation des flux peut également être activé. Les vérins s'étendent en amont de l'ouverture généralement

entre une portion fixe de la nacelle et un cadre du capot.

- [0007] Les calculateurs de l'aéronef requièrent de disposer d'une information de position et/ou d'état d'ouverture du capot. Cette information est généralement fournie par un codeur placé sur le vérin. Il s'agit fréquemment d'un codeur rotatif qui mesure le nombre de rotation d'une vis liée à la sortie de la tige dans le cas de vérins à moto-réducteur électrique. Les vérins hydrauliques incorporent généralement un capteur de déplacement linéaire de type LVDT qui mesure une longueur déployée de la tige.
- [0008] La prise de mesure directe sur l'actionneur permet de disposer de capteurs protégés des conditions extérieures. Cependant, afin de disposer d'une information de position précise (de l'ordre du millimètre sur la position du capot mobile), il est nécessaire de disposer de capteurs et d'une chaîne cinématique associée d'une grande précision avec notamment des jeux réduits. De telles dispositions imposent des coûts de fabrication du dispositif et des coûts d'instrumentation très importants. L'installation des vérins et de leurs capteurs requiert également des opérations couteuses de réglage et de calibrage.
- [0009] Les temps et coûts d'installation et de remplacement/réparation des capteurs et des vérins sont augmentés en raison des mêmes opérations de réglage et de calibrage.
- [0010] En cas de rupture ou de défaut dans la chaîne cinématique liant le vérin au capot, il peut apparaître la génération d'une information d'état de l'inverseur erronée sans que cela puisse être détectable.
- [0011] Enfin, les capteurs actuellement utilisés ont des impacts en coûts et en masse important notamment en raison des technologies de mesure utilisées (LVDT) et des dispositions nécessaires pour assurer la compatibilité électromagnétique des capteurs avec l'environnement de l'aéronef.

Objet de l'invention

- [0012] La présente invention a pour objectif d'améliorer la fiabilité d'une mesure de la position d'un capot d'un système d'inversion de poussée.

Présentation de l'invention

- [0013] A cet effet, on prévoit un inverseur de poussée pouvant adopter une configuration dite de jet direct et une configuration dite d'inversion de poussée. L'inverseur de poussée comprend une structure fixe et une structure mobile montée en regard d'une ouverture délimitée entre la structure fixe et une extrémité amont d'un capot mobile de la structure mobile lorsque l'inverseur de poussée est en configuration d'inversion de poussée et un actionneur pour sélectivement déplacer la structure mobile entre la position de jet direct dans laquelle l'ouverture est obturée et la position d'inversion de poussée dans laquelle l'ouverture est découverte. Selon l'invention, l'inverseur de poussée comprend un dispositif de mesure d'une distance entre un premier point de mesure et un deuxième point de mesure qui est solidaire du capot mobile. L'un des

points de mesure comprend un émetteur d'un flux d'onde et l'autre des points de mesure comprend un élément réflecteur d'au moins une partie du flux d'onde.

- [0014] On obtient ainsi un système d'inversion de poussée dont la mesure de la position et de l'état du capot mobile est réalisée directement sur le capot coulissant, ce qui permet d'obtenir une information d'état fiable et directe qui n'est pas tributaire de la précision ou de l'état de la chaîne cinématique liant l'actionneur au capot coulissant. L'installation, la maintenance et le remplacement d'un tel capteur est rapide et ne requiert pas de recalibrage de la chaîne cinématique d'actionnement.
- [0015] Selon d'autres modes de réalisation particuliers, non exclusifs et optionnels de l'invention :
- [0016] le dispositif de mesure est de type télémétrique par mesure du temps de vol.
- [0017] le système comprend un joint qui, lorsque la structure mobile est en position d'obturation de l'ouverture, définit au moins partiellement avec la structure mobile une enceinte fermée qui s'étend autour du premier point de mesure et du deuxième point de mesure ;
- [0018] le système comprend un dispositif de guidage à coulissement du capot mobile qui comprend au moins un rail de guidage ;
- [0019] le système comprend une grille solidaire en translation de la structure mobile et qui s'étend dans un logement de grille lorsque la structure mobile est dans sa position d'obturation, le premier point de mesure étant situé dans le logement de grille ;
- [0020] le dispositif de guidage comprend un coulisseau solidaire d'un ensemble de grilles lié à la structure mobile et qui coopère avec le rail de guidage et le deuxième point de mesure est situé sur le coulisseau ;
- [0021] le dispositif de mesure est agencé pour que le flux d'onde s'étende dans un volume partiellement délimité par une âme et une aile du rail de guidage ;
- [0022] le premier point de mesure et le deuxième point de mesure sont agencés pour être contenu dans un volume de protection défini au moins partiellement par la structure mobile, lorsque la structure mobile est dans sa position d'obturation, mais également lorsque la structure mobile est dans sa position de libération, ainsi que lors du transit la structure mobile entre ces deux positions.
- [0023] L'invention s'applique également à une nacelle comprenant un inverseur de poussée tel que décrit ci-dessus.
- [0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.
- Brève description des figures**
- [0025] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple nullement limitatif, et faite en se référant aux figures qui représentent :

- [0026] [Fig.1] la [Fig.1] est une demi-vue schématique en coupe d'un turboréacteur équipé d'un inverseur de poussée selon un premier mode de réalisation de l'invention dans une configuration dite « jet direct »;
- [0027] [Fig.2] la [Fig.2] est une demi-vue schématique partielle en coupe d'un détail de l'inverseur de poussée du turboréacteur de la [Fig.1];
- [0028] [Fig.3] la [Fig.3] est une demi-vue schématique partielle en coupe de l'inverseur de poussée selon un premier mode de réalisation de l'invention dans une configuration d'inversion de poussée dite « jet transverse »;
- [0029] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue schématique de face d'un turboréacteur selon l'invention ;
- [0030] [Fig.5] la [Fig.5] est une vue schématique de dessous d'un turboréacteur équipé de l'inverseur de poussée de la [Fig.1] ;
- [0031] [Fig.6] la [Fig.6] est une vue de détail en perspective d'un inverseur de poussée du turboréacteur de la [Fig.4];
- [0032] [Fig.7] la [Fig.7] est une vue partielle en perspective de détail similaire à la [Fig.6];
- [0033] [Fig.8] la [Fig.8] est une vue de détail d'un dispositif de mesure de distance de l'inverseur de poussée de la [Fig.1];
- [0034] [Fig.9] la [Fig.9] est une demi-vue schématique en coupe d'un turboréacteur équipé d'un inverseur de poussée selon un deuxième mode de réalisation de l'invention dans une configuration dite « jet direct »;
- [0035] [Fig.10] la [Fig.10] est une vue schématique partielle de dessus du turboréacteur de la [Fig.9] ;
- [0036] [Fig.11] la [Fig.11] est une demi-vue schématique en coupe du turboréacteur de la [Fig.9] dans une configuration d'inversion de poussée dite « jet transverse »;
- [0037] [Fig.12] la [Fig.12] est une vue schématique partielle de dessus du turboréacteur de la [Fig.11] ;
- [0038] [Fig.13] la [Fig.13] est une demi-vue schématique en coupe d'un turboréacteur équipé d'un inverseur de poussée selon un troisième mode de réalisation de l'invention dans une configuration dite « jet direct »;
- [0039] [Fig.14] la [Fig.14] est une vue schématique partielle de dessus du turboréacteur de la [Fig.13] ;
- [0040] [Fig.15] la [Fig.15] est une demi-vue schématique en coupe du turboréacteur de la [Fig.13] dans une configuration d'inversion de poussée dite « jet transverse » ;
- [0041] [Fig.16] la [Fig.16] est une vue schématique partielle de dessus du turboréacteur de la [Fig.15].
- [0042] Dans ces figures, des références numériques identiques d'une figure à l'autre désignent des éléments identiques ou analogues. Par ailleurs, pour des raisons de clarté, les dessins ne sont pas à l'échelle, sauf mention contraire.

Description des modes de réalisation

- [0043] En référence aux figures 1 à 8, une nacelle 1 comprend une structure 2 qui s'étend autour d'un turboréacteur 3 dont les éléments tournants sont montés à rotation autour d'un axe longitudinal Ax. De l'air est aspiré en partie amont 3.1 du turboréacteur 3 et ressort par la partie aval 3.2 du turboréacteur 3.
- [0044] Dans le présent texte, les termes « amont » et « aval » sont utilisés en référence à la position ou l'orientation d'un élément selon le sens d'écoulement de l'air dans le turboréacteur et les termes « intérieur » ou « interne » et « extérieur » ou « externe » sont utilisés en référence à la position ou l'orientation par rapport à l'axe longitudinal Ax.
- [0045] La structure 2 comprend un carénage externe 10 qui comprend un logement interne 11, ici délimité par une paroi interne 12 et une paroi externe 13. La paroi interne 12 définit une cloison 14 externe qui délimite une veine 15 de circulation d'un flux 16 du turboréacteur 3.
- [0046] La nacelle 1 comprend un inverseur de poussée 100 qui comprend un capot amont fixe 20 cylindrique et un capot aval mobile 21 monté à coulissement selon une direction parallèle à l'axe Ax en regard d'une ouverture 22 annulaire radiale pratiquée dans la cloison 14. L'inverseur de poussée 100 comprend également quatre vérins hydrauliques 30, 31, 32 et 33 pour sélectivement déplacer le capot 21 entre une position d'obturation de l'ouverture 22 ([Fig.1]) et une position de libération de l'ouverture 22 ([Fig.2]). Les vérins 30 à 33 s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal Ax et sont répartis en périphérie de la nacelle 1 à quatre-vingt-dix degrés l'un de l'autre. Une porte déviatrice 25 connue en elle-même est articulée par un bras 26 et peut adopter une position de déviation du flux 16 lorsque l'ouverture 22 est découverte ([Fig.3]).
- [0047] GRILLES MOBILES
- [0048] L'inverseur de poussée 100 est ici de type « à grilles mobiles » et comprend deux ensembles de grilles 40 et 41 en forme de demi-cylindre et qui sont solidaires en translation du capot 21. Chaque ensemble de grilles 40 et 41 s'étend dans le logement 11 lorsque le capot 21 est dans sa position d'obturation de l'ouverture 22 (figures 1 et 3).
- [0049] L'ensemble de grilles 40 comprend un coulisseau haut gauche 50 qui coopère avec une gorge haute gauche 60 en forme de queue d'aronde d'un rail de guidage haut gauche 61 solidaire du capot amont fixe 20. L'ensemble de grilles 40 comprend également un coulisseau bas gauche 51 qui coopère avec une gorge basse gauche 62, elle aussi en forme de queue d'aronde, d'un rail de guidage bas gauche 63.
- [0050] Comme visible en [Fig.4], le rail 61 possède une âme 61.1 en saillie de laquelle viennent une aile supérieure 61.2 et une aile inférieure 61.3 pour définir la gorge haute gauche 60.

- [0051] L'ensemble de grilles 41 est similaire à l'ensemble de grilles 40. Ainsi, l'ensemble de grilles 41 comprend un coulisseau haut droit 52 qui coopère avec une gorge haute droite 64 en forme de queue d'aronde d'un rail de guidage haut droit 65 et un coulisseau bas droit 53 qui coopère avec une gorge centrale bas gauche 66, elle aussi en forme de queue d'aronde, d'un rail de guidage central bas gauche 67.
- [0052] Les rails 61, 63, 65 et 67 forment avec les coulisseaux 50 à 53 un dispositif de guidage du capot 21.
- [0053] Comme visible en figures 4 et 5, les ensembles de grilles 40 et 41 s'étendent respectivement en regard de deux secteurs sensiblement inférieurs à cent-quatre vingt degrés de l'ouverture 22 lorsque le capot 21 est en position de libération de l'ouverture 22. Ainsi, l'ensemble de grilles 40 s'étend en regard d'un secteur gauche 22.1 de l'ouverture 22, et l'ensemble de grilles 41 s'étend en regard d'un secteur droit 22.2 de l'ouverture 22.
- [0054] Les grilles étant toutes identiques, seules vont maintenant être décrites des caractéristiques en lien avec l'ensemble de grilles 40, celles-ci étant également reproduites sur l'ensemble de grilles 41.
- [0055] Comme visible en [Fig.7], l'inverseur de poussée 100 comprend un émetteur-récepteur 80 pourvu d'une diode 81 agencée pour émettre un flux laser 82 à destination d'une cible réfléchissante 83 positionnée sur une extrémité 50.1 amont du coulisseau 50. L'extrémité 50.1 s'étend, ici, dans un plan transversal P orthogonal à l'axe Ax. Comme visible en figures 2, 3 et 7, l'émetteur-récepteur 80 est relié à un support 84 solidaire d'une extension 85 du rail 61. Le flux laser 82 s'étend dans le rail 61 lors du déplacement du capot 21 vers sa position de libération de l'ouverture 22, plus particulièrement entre les ailes 61.2 et 61.3. L'émetteur-récepteur 80 comprend un joint 86, ici un joint rectangulaire de section circulaire, agencé de manière à ce que lorsque le capot mobile 21 est en position d'obturation de l'ouverture 22, le joint 86 définit au moins partiellement avec le capot mobile (dans le cas présent, l'extrémité 50.1 du coulisseau 50) une enceinte fermée 87 qui s'étend autour de la diode 81 et d'une portion active de la cible 83.
- [0056] L'émetteur-récepteur 80 est relié à une unité de traitement 90 du système avionique de l'aéronef sur lequel est montée la nacelle 1. L'émetteur-récepteur 80 et la cible réfléchissante 83 constituent un dispositif de mesure de distance 91.
- [0057] En fonctionnement, l'émetteur-récepteur 80 émet un flux laser 82 à destination de la cible réfléchissante 83. L'unité de traitement 90 analyse le temps que met le flux laser 82 à parcourir la distance séparant l'émetteur-récepteur 80-qui constitue un premier point de mesure solidaire du capot amont fixe 20 (ici du rail 61)- et la cible réfléchissante 83 – qui constitue un deuxième point de mesure- et à revenir vers l'émetteur-récepteur 80. Sur la base du temps mesuré, l'unité de traitement 90 calcule

et retourne au système avionique une valeur de la distance séparant l'émetteur-récepteur 80 et la cible réfléchissante 83 sur le principe de la mesure télémétrique par mesure du temps de vol.

[0058] GRILLES FIXES

[0059] Les éléments identiques ou analogues à ceux précédemment décrits porteront une référence numérique identique à celle-ci dans la description qui suit d'un deuxième et d'un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0060] Selon un deuxième mode de réalisation représenté en [Fig.9] à 12, l'inverseur de poussée 100 est ici de type « à grilles fixes » et comprend deux ensembles de grilles 40, et 41 en forme de demi-cylindre solidaires de la structure 2 de la nacelle 1. Chaque ensemble de grilles 40 et 41 s'étend dans le logement 11 lorsque le capot 21 est dans sa position d'obturation de l'ouverture 22 (figures 9-10). Le logement 11 est, selon le second mode de réalisation, défini par une paroi interne 23 et une paroi externe 24 du capot 21. De manière connue en elle-même, l'inverseur de poussée 100 comprend une porte déviatrice 25 articulée sur un bras 26.

[0061] Les coulisseaux 50 à 53 du dispositif de guidage du capot 21, sont, dans ce deuxième mode de réalisation, solidaires du capot 21 et coopèrent respectivement avec les rails 61, 67, 69, et 75 solidaires de la structure 2 de la nacelle 1.

[0062] L'émetteur-récepteur 80 est situé en aval de l'ensemble de grilles 40 et est solidaire de la structure de la nacelle 1. La cible réfléchissante 83 est quant à elle solidaire du capot 21. Comme visible en figures 9 et 11, l'émetteur-récepteur 80 s'étend dans le logement interne 11 du capot 21 ainsi que le flux laser 82. Le logement 11 constitue ainsi un volume de protection du dispositif de mesure de distance 91 contre le flux 16 et le milieu extérieur au turboréacteur 3. Le joint 86 permet, lorsque le capot 21 est en configuration d'obturation de l'ouverture 22 ([Fig.8]) de protéger l'émetteur-récepteur 80 et la portion active de la cible 83 du milieu extérieur (poussière et humidité).

[0063] Selon un troisième mode de réalisation représenté en figures 13 et 16, l'inverseur de poussée 100 est de type « à grilles fixes » dans lequel les coulisseaux 50 à 53 du dispositif de guidage du capot 21, sont solidaires du capot 21 et coopèrent respectivement avec les rails 61, 67, 69, et 75 solidaires de la structure 2 de la nacelle 1.

[0064] L'émetteur-récepteur 80 est situé à proximité de l'extrémité amont de l'ensemble de grilles 40 et est solidaire du rail 61. La cible réfléchissante 83 est positionnée sur l'extrémité 50.1 amont du coulisseau 50. Comme visible en figures 15 et 16, le flux laser 82 s'étend dans le rail 61, plus particulièrement entre les ailes 61.2 et 61.3. Là également, le joint 86 permet, lorsque le capot 21 est en configuration d'obturation de l'ouverture 22 ([Fig.10]) de protéger l'émetteur-récepteur 80 et la portion active de la cible 83 du milieu extérieur (poussière et humidité). Ainsi, le deuxième point de mesure- ici la cible réfléchissante 83- est situé sur le coulisseau 50.

- [0065] L'ensemble des modes de réalisations ci-dessus détaillés comprend un dispositif de mesure 91 qui est positionné à proximité d'un des rails de guidage 61, 63, 65 ou 67. Au sens de la présente demande, un dispositif de guidage est situé à proximité d'un des rails de guidage si l'un de ses points de mesure est disposé à moins de cinquante centimètres de distance dudit rail de guidage.
- [0066] Le fonctionnement du capteur de distance selon les deuxième et troisième modes de réalisation est identique au premier mode de réalisation.
- [0067] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.
- [0068] En particulier,
- [0069] - bien qu'ici l'inverseur de poussée comprenne quatre vérins, l'invention s'applique également à d'autres configurations d'actionnement du capot mobile comme par exemple un unique actionneur, deux, trois ou plus de quatre ;
- [0070] - bien qu'ici l'inverseur de poussée comprenne un vérin hydraulique, l'invention s'applique également à d'autres types d'actionneurs comme par exemple des actionneurs électriques ou pneumatiques, linéaires ou non ;
- [0071] - bien qu'ici la gorge du rail de guidage soit en forme de queue d'aronde, l'invention s'applique également à d'autres types de gorge comme par exemple des gorges de section polyédriques ou circulaire ;
- [0072] - bien qu'ici l'inverseur de poussée comprenne une diode laser, l'invention s'applique à d'autres types de dispositif de mesure d'une distance entre deux points comme par exemple un dispositif enrouleur de câble à tambour pourvu d'un codeur rotatif ou à d'autres types d'émetteur de flux d'onde comme par exemple un émetteur d'un flux d'ultra son d'infra rouge ou d'une onde magnétique ou radio (de type radar) ou tout capteur optique (caméra, LIDAR) ;
- [0073] - bien qu'ici le dispositif de mesure de distance réalise la mesure de distance sur le principe de la mesure télémétrique par mesure du temps de vol, l'invention s'applique également à d'autres principes de mesure comme par exemple la mesure laser par interférométrie ou la mesure par triangulation ;
- [0074] - bien que, dans son application à un système à grilles mobiles dans lequel la grille est solidaire du capot, la cible réfléchissante soit solidaire de la grille, l'invention s'applique également à d'autres implantations du deuxième point de mesure sur le capot mobile comme par exemple une implantation sur la paroi interne ou externe du capot ;
- [0075] - bien qu'ici l'inverseur de poussée comprenne quatre vérins répartis à quatre-vingt-dix degrés l'un de l'autre, l'invention s'applique également à d'autres types d'implantation des actionneurs comme par exemple deux vérins à cent quatre-vingt

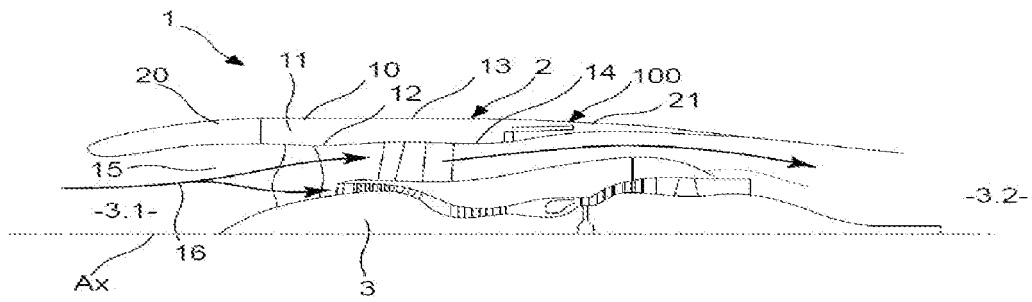
degrés, trois vérins ou plus de quatre.

Revendications

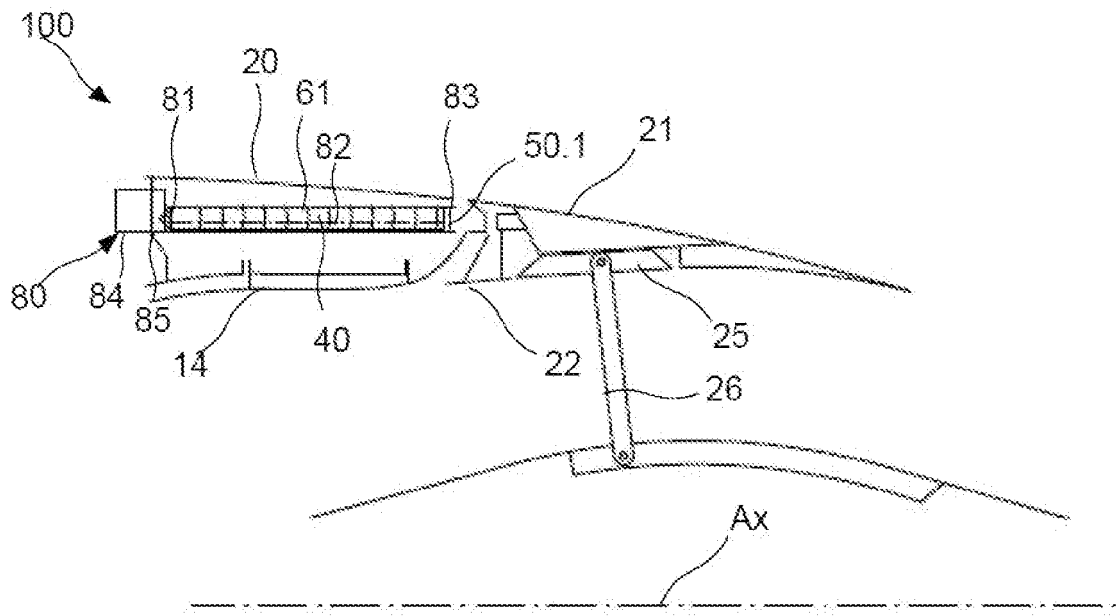
- [Revendication 1] Inverseur de poussée (100) pouvant adopter une configuration dite de jet direct et une configuration dite d'inversion de poussée, l'inverseur de poussée (100) comprenant :
- une structure fixe (20) et une structure mobile (21) montée en regard d'une ouverture (22) délimitée entre la structure fixe (20) et une extrémité amont d'un capot mobile de la structure mobile (21) lorsque l'inverseur de poussée (100) est en configuration d'inversion de poussée ;
 - un actionneur (30-33) pour sélectivement déplacer la structure mobile (21) entre la position de jet direct dans laquelle l'ouverture (22) est obturée et la position d'inversion de poussée dans laquelle l'ouverture (22) est découverte ;
- dans lequel,
- l'inverseur de poussée (100) comprend un dispositif de mesure (91) d'une distance entre un premier point de mesure et un deuxième point de mesure qui est solidaire de la structure mobile (21), et
- l'un des points de mesure comprend un émetteur (80) d'un flux d'onde (82) et l'autre des points de mesure comprend un élément réflecteur (83) d'au moins une partie du flux d'onde (82),
- l'inverseur de poussée (100) comprenant un joint (86) qui, lorsque la structure mobile (21) est en position d'obturation de l'ouverture (22), définit au moins partiellement avec la structure mobile (21) une enceinte fermée qui s'étend autour du premier point de mesure et du deuxième point de mesure
- .
- [Revendication 2] Inverseur de poussée (100) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de mesure (91) est de type télémétrique par mesure du temps de vol.
- [Revendication 3] 3. Inverseur de poussée (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, comprenant un dispositif de guidage à coulissement de la structure mobile (21), le dispositif de guidage comprenant au moins un rail de guidage (61, 63, 65, 67).
- [Revendication 4] 4. Inverseur de poussée (100) selon la revendication 3, dans lequel le dispositif de guidage comprend un coulisseau (50-53) solidaire d'un ensemble de grilles (40-41) lié à la structure mobile (21) et qui coopère avec le rail de guidage (61, 63, 65, 67), le deuxième point de mesure

- étant situé sur le coulisseau (50-53).
- [Revendication 5] 5. Inverseur de poussée (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant une grille (40-43) solidaire en translation de la structure mobile (21) et qui s'étend dans un logement de grille (11) lorsque la structure mobile (21) est dans sa position d'obturation, le premier point de mesure étant situé dans le logement de grille (11).
- [Revendication 6] 6. Inverseur de poussée (100) selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel le dispositif de mesure (91) est agencé pour que le flux d'onde (82) s'étende dans un volume partiellement délimité par une âme (61.1) et une aile (61.2, 61.3) du rail de guidage (61).
- [Revendication 7] 7. Inverseur de poussée (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le premier point de mesure et le deuxième point de mesure sont agencés pour être contenu dans un volume de protection (11) défini au moins partiellement par la structure mobile (21), lorsque la structure mobile (21) est dans sa position d'obturation, mais également lorsque la structure mobile (21) est dans sa position de libération, ainsi que lors du transit de la structure mobile (21) entre ces deux positions.
- [Revendication 8] 8. Nacelle (1) comprenant un inverseur de poussée (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

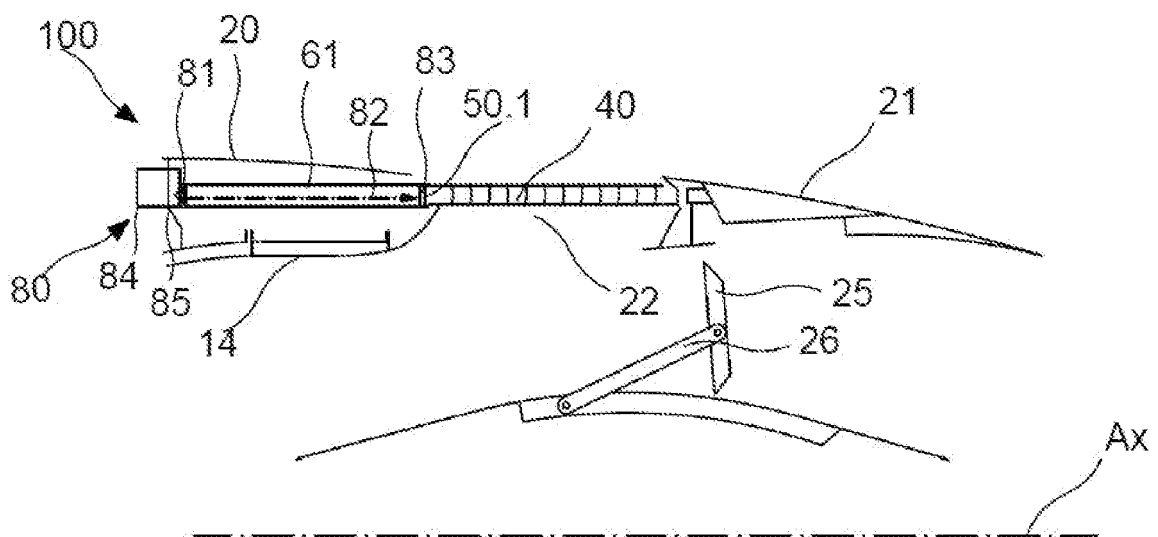
[Fig. 1]



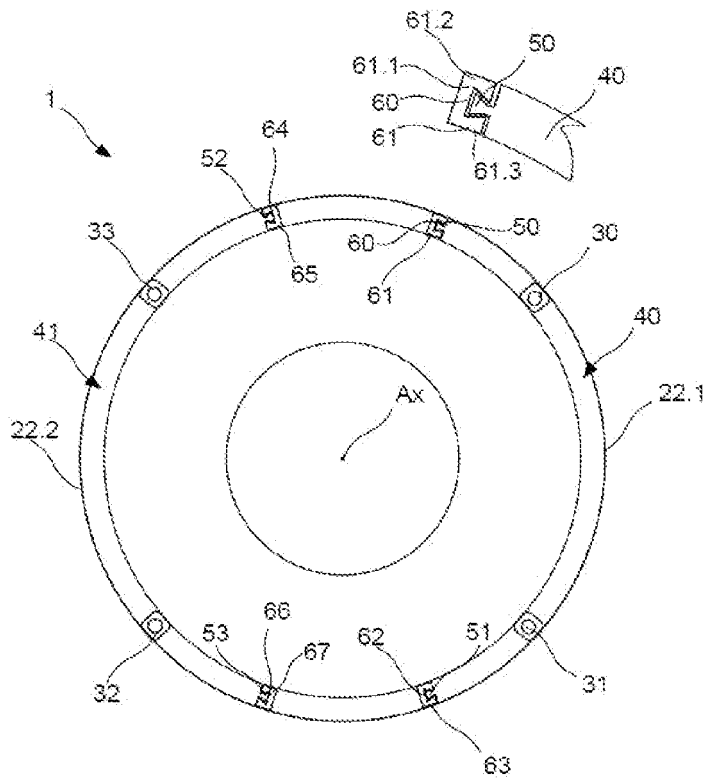
[Fig. 2]



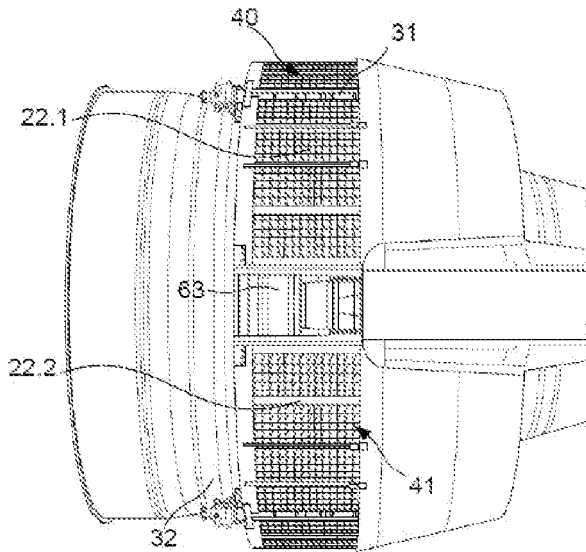
[Fig. 3]



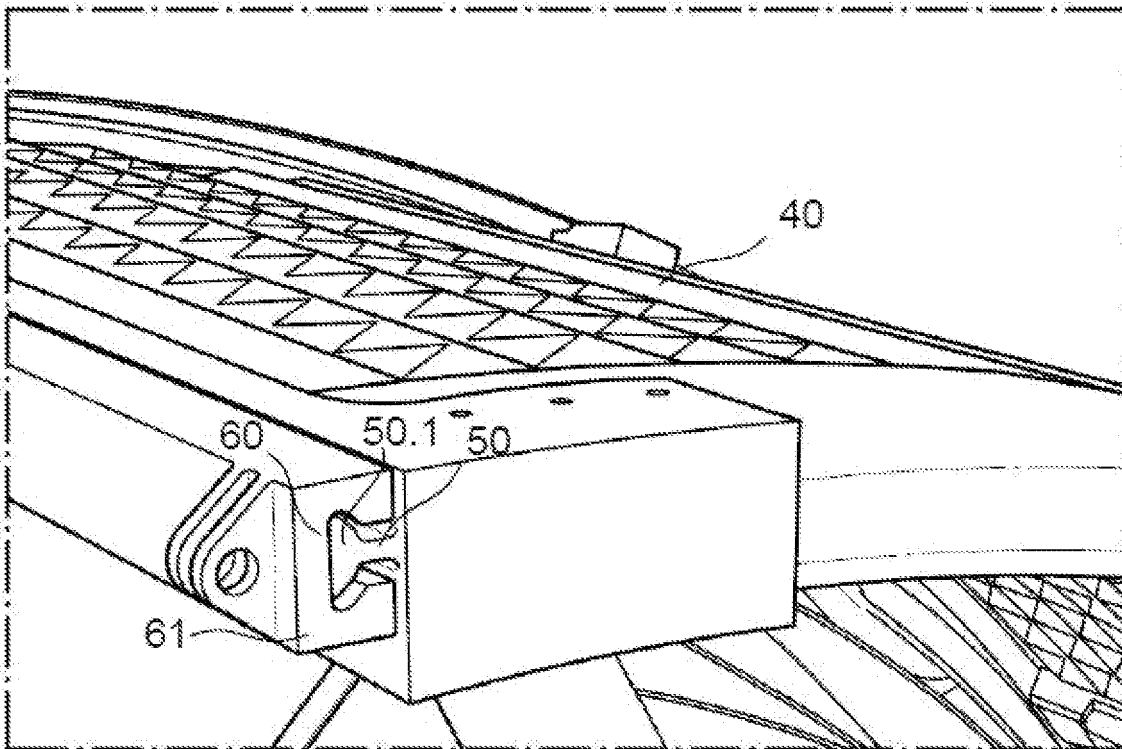
[Fig. 4]



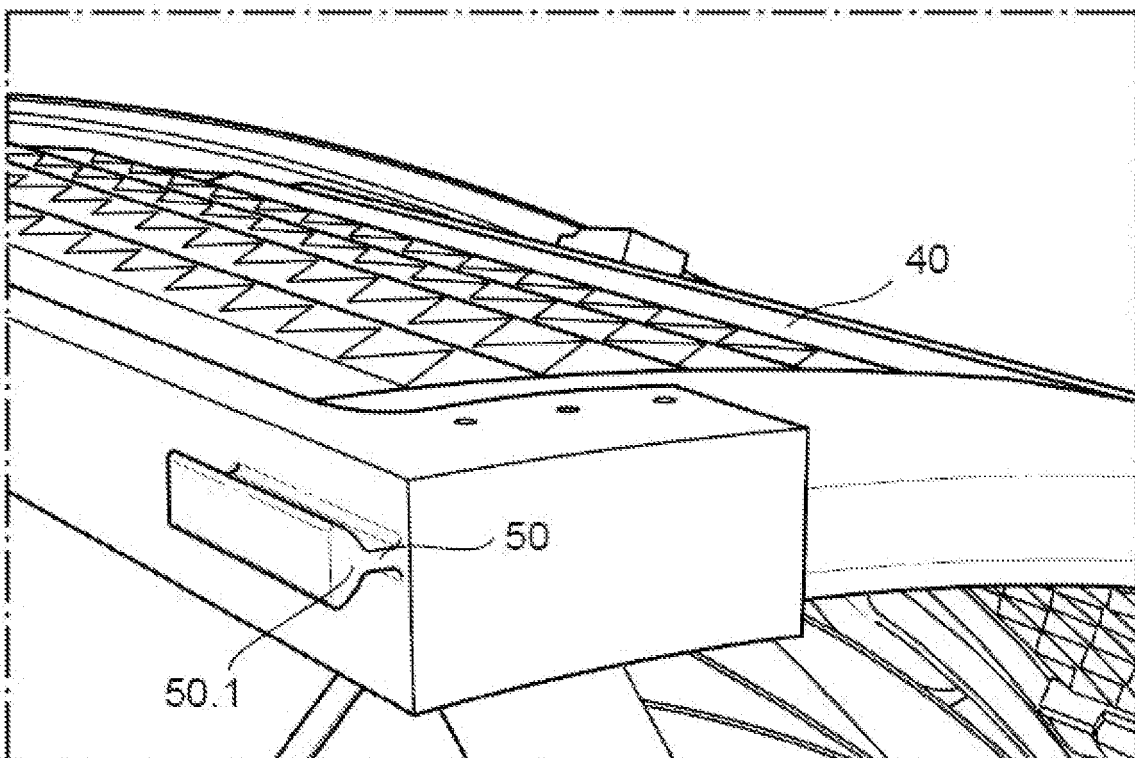
[Fig. 5]



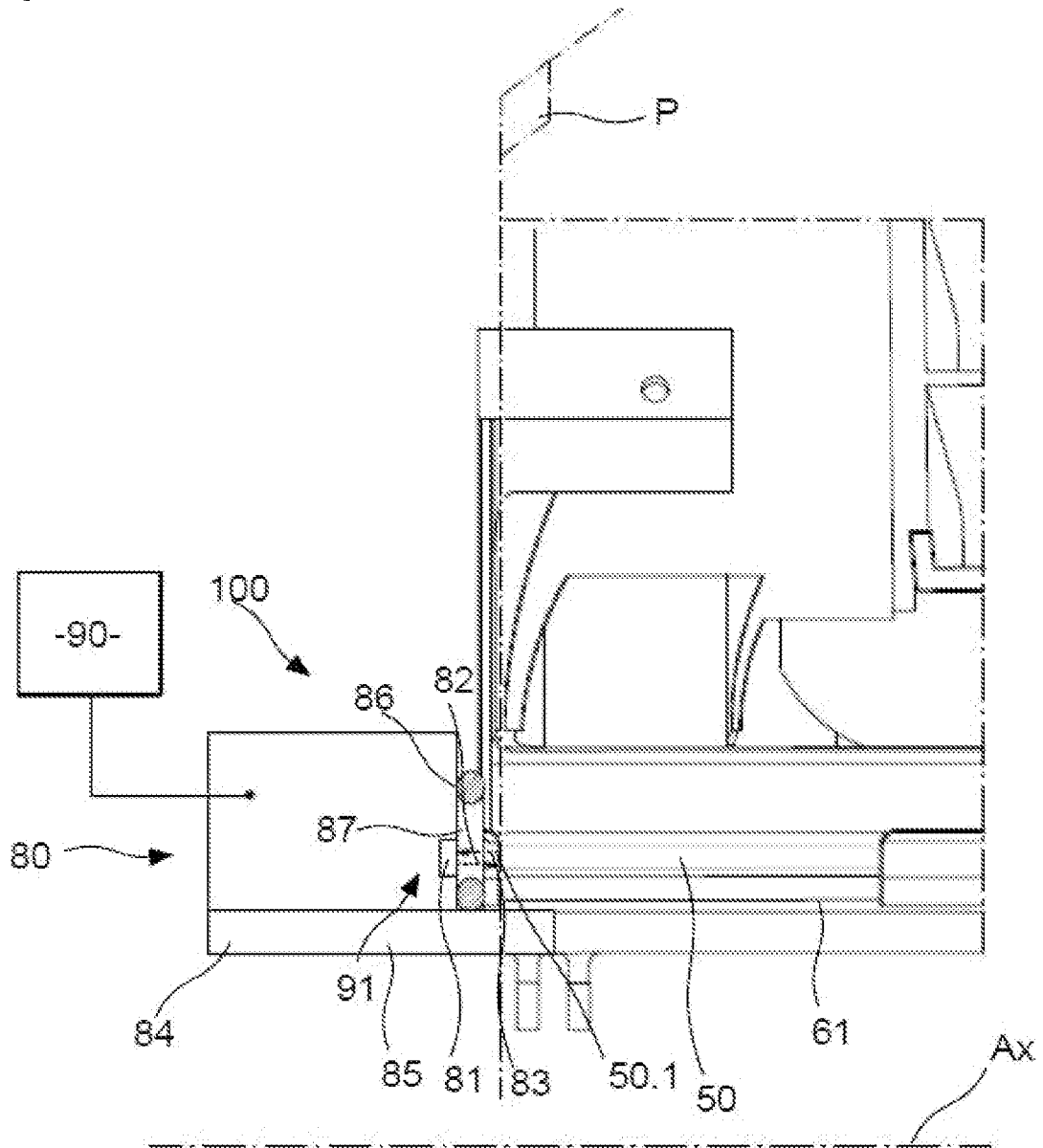
[Fig. 6]



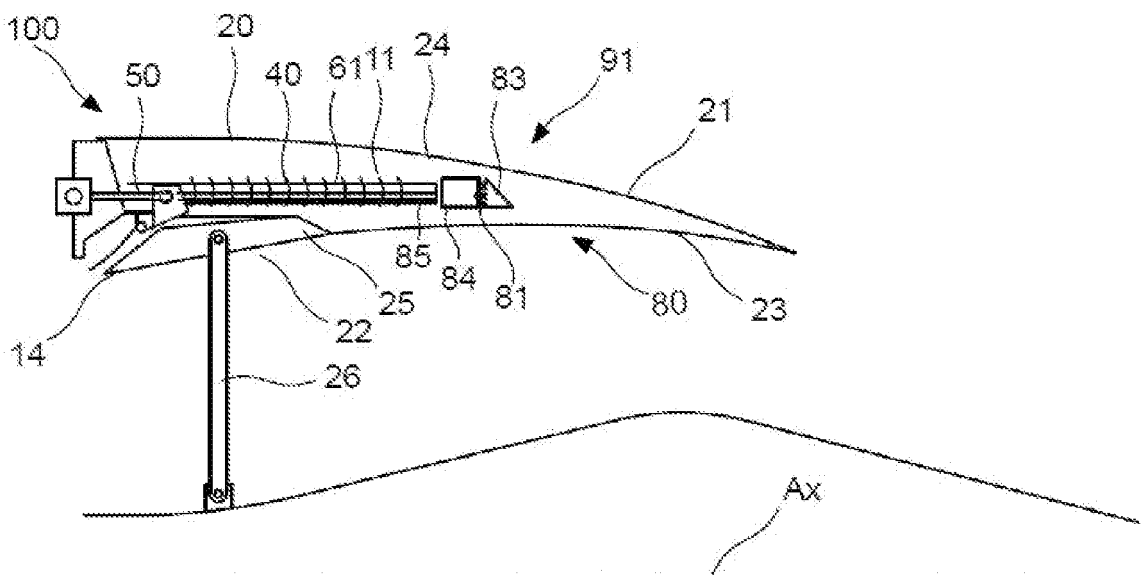
[Fig. 7]



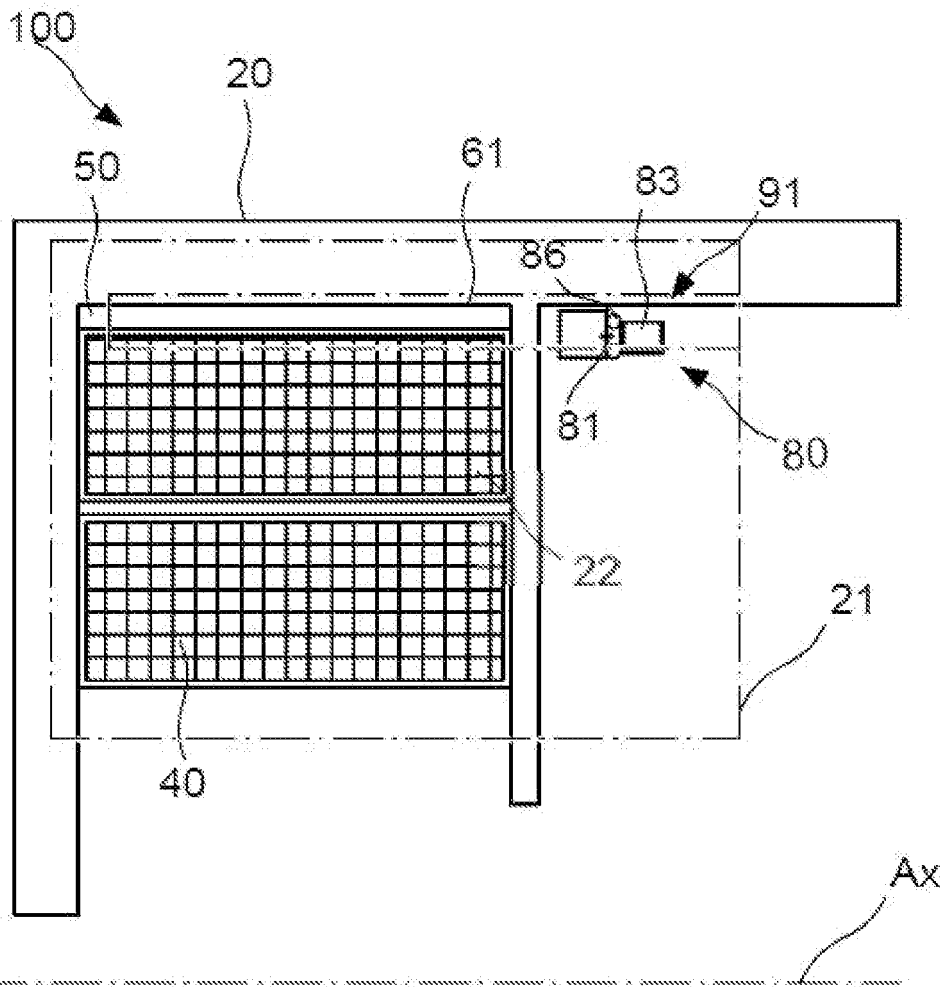
[Fig. 8]



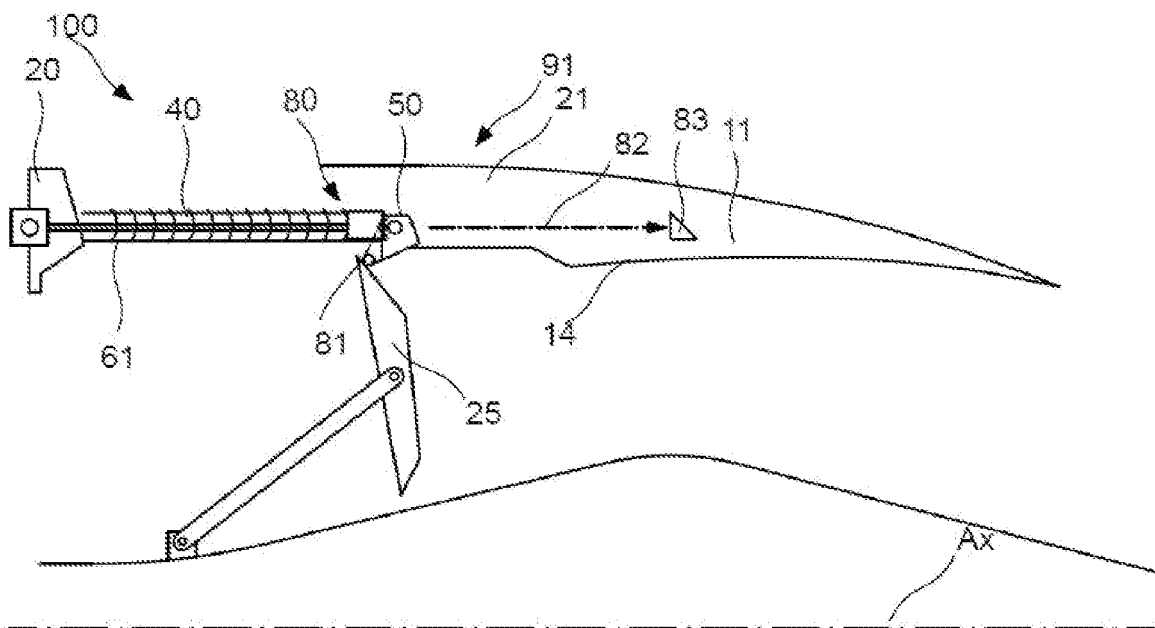
[Fig. 9]



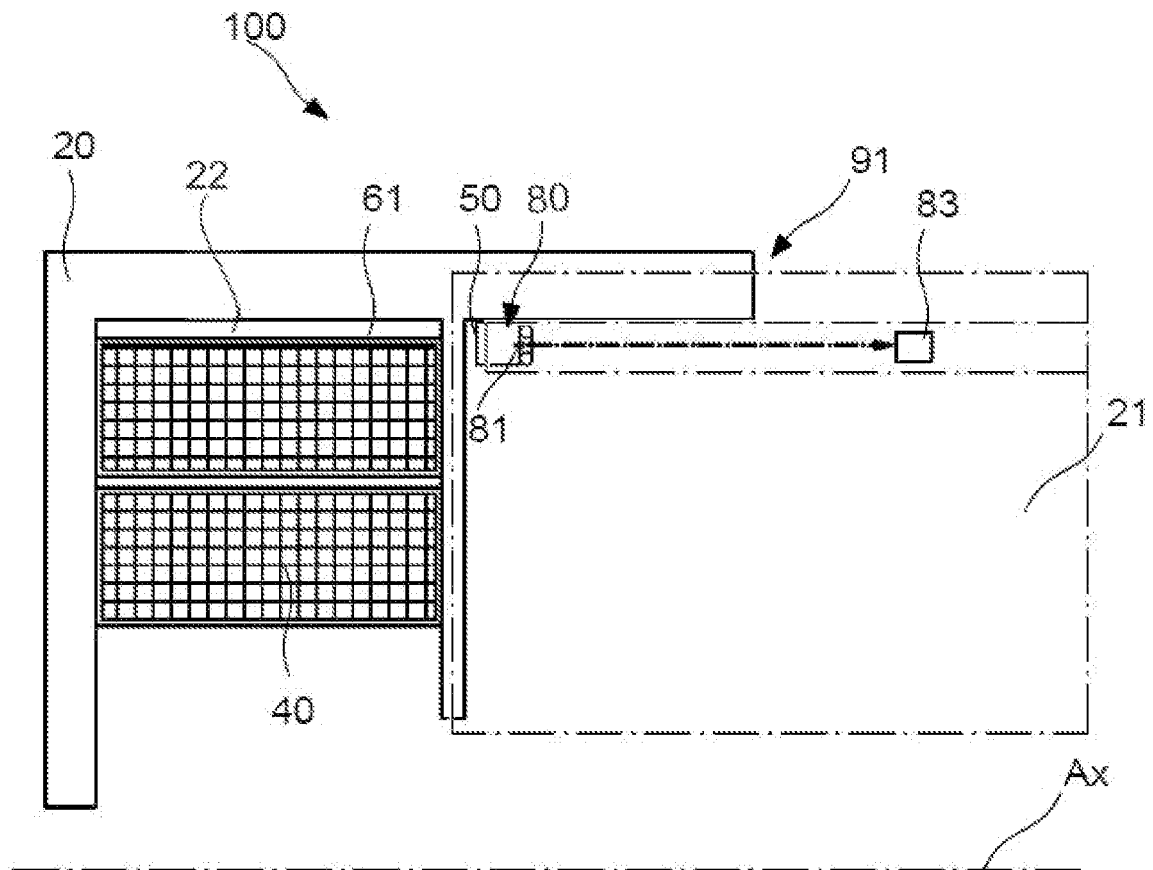
[Fig. 10]



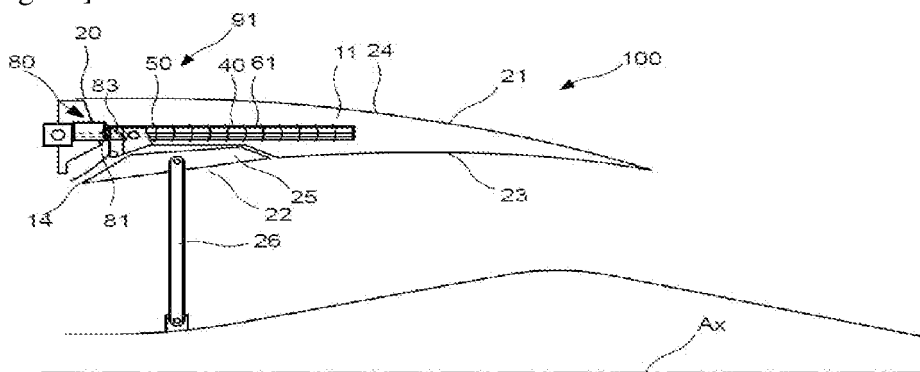
[Fig. 11]



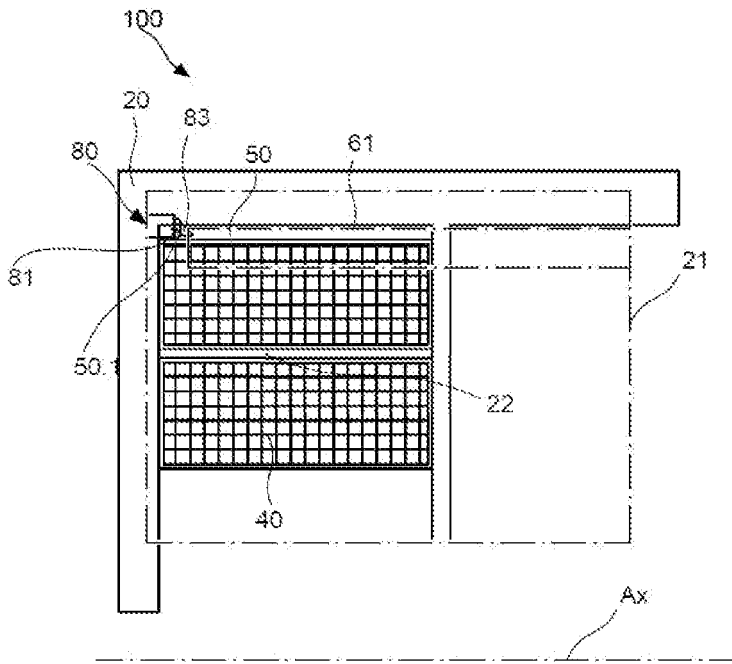
[Fig. 12]



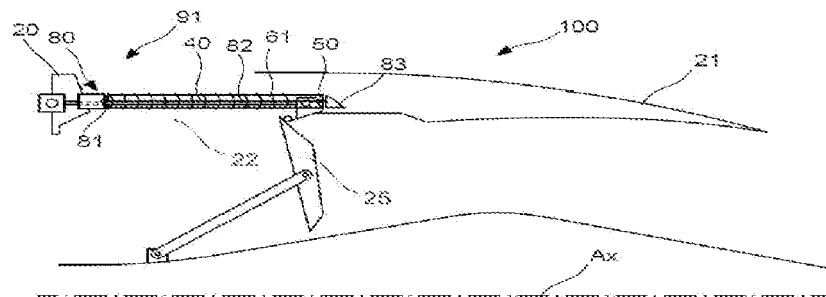
[Fig. 13]



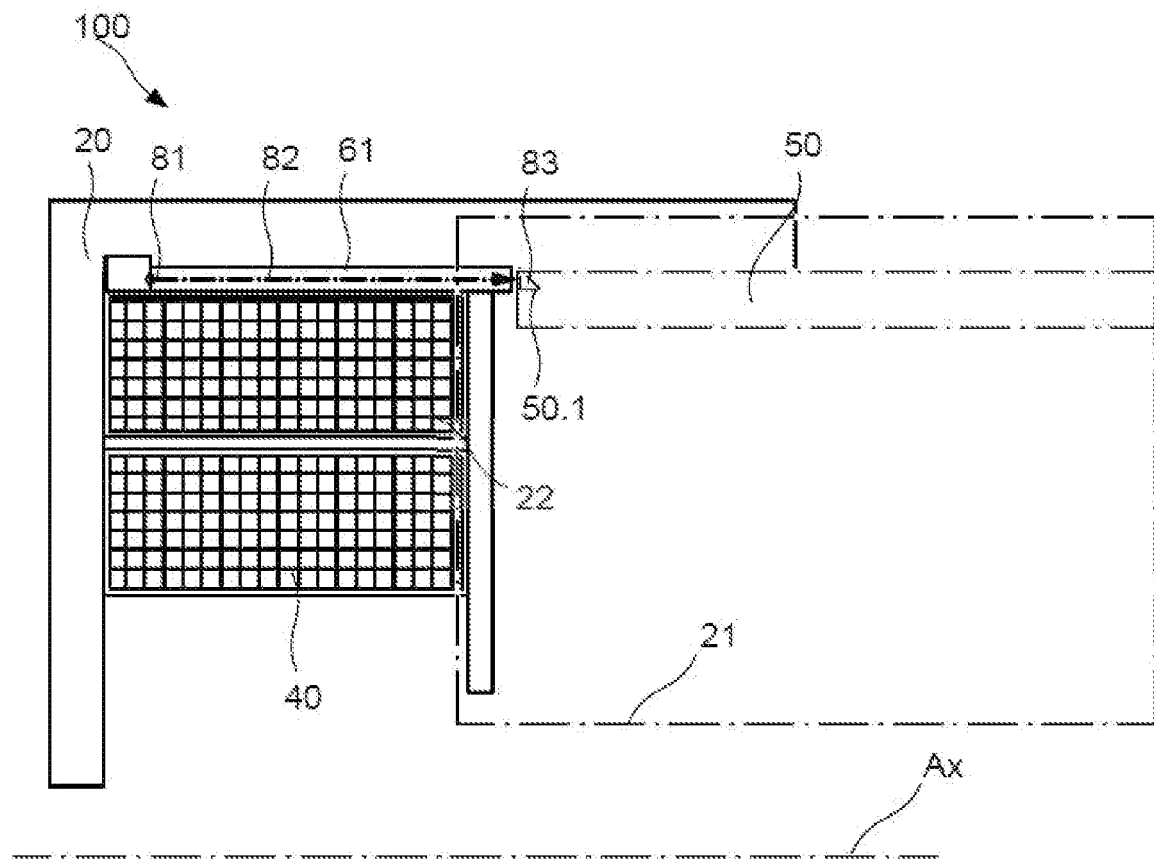
[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2013/312387 A1 (WEST RANDALL RAY [US]
ET AL) 28 novembre 2013 (2013-11-28)

US 2018/238267 A1 (STAMBAUGH CRAIG T [US])
23 août 2018 (2018-08-23)

US 2020/031485 A1 (KERBLER OLIVIER [FR] ET
AL) 30 janvier 2020 (2020-01-30)

US 2020/182194 A1 (JOURNADE FRÉDÉRIC [FR]
ET AL) 11 juin 2020 (2020-06-11)

US 2008/246421 A1 (HARVEY JOHN HERBERT
[GB] ET AL) 9 octobre 2008 (2008-10-09)

US 5 431 085 A (GEFFRAY BRUNO J C [FR])
11 juillet 1995 (1995-07-11)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT