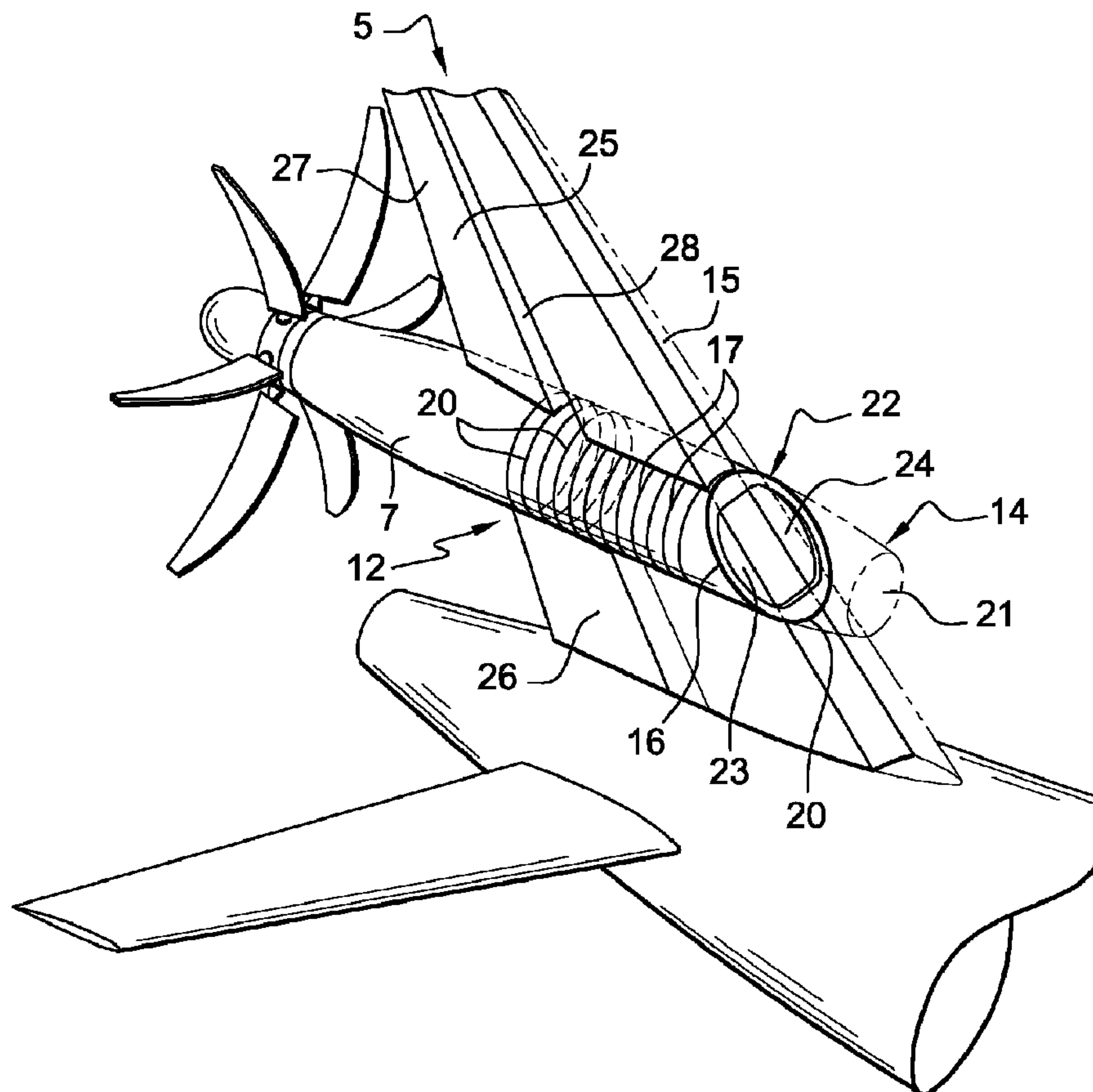




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/09/23
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/04/27
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/08/04
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2007/03/30
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2005/050770
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/042982
(30) Priorité/Priority: 2004/10/15 (FR0452348)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64D 27/14* (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
GUERING, BERNARD, FR
(73) Propriétaire/Owner:
AIRBUS FRANCE, FR
(74) Agent: BCF LLP

(54) Titre : EMPENNAGE VERTICAL POUR AERONEF ET AERONEF MUNI D'UN TEL EMPENNAGE
(54) Title: VERTICAL TAIL UNIT FOR AIRCRAFT AND AIRCRAFT EQUIPPED WITH SAME



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un empennage vertical (5) pour aéronef (1). L'empennage vertical est muni d'un moteur (7). Le moteur s'étend en porte-à-faux au delà d'une dérive (11) de l'empennage vertical et est solidarisé à ladite dérive au moyen d'un bâti (12).

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

Ledit bâti est au moins partiellement fixé à la dérive. Le bâti comporte par exemple une pluralité de demi-arceaux 10 (17) disposés de part et d'autre de la dérive. L'invention concerne également un aéronef (1) muni d'un empennage vertical (5) portant un moteur (7).

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
27 avril 2006 (27.04.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/042982 A1(51) Classification internationale des brevets :
B64D 27/14 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2005/050770(22) Date de dépôt international :
23 septembre 2005 (23.09.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0452348 15 octobre 2004 (15.10.2004) FR(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **AIR-
BUS FRANCE** [FR/FR]; 316, route de Bayonne, F-31060
TOULOUSE (FR).

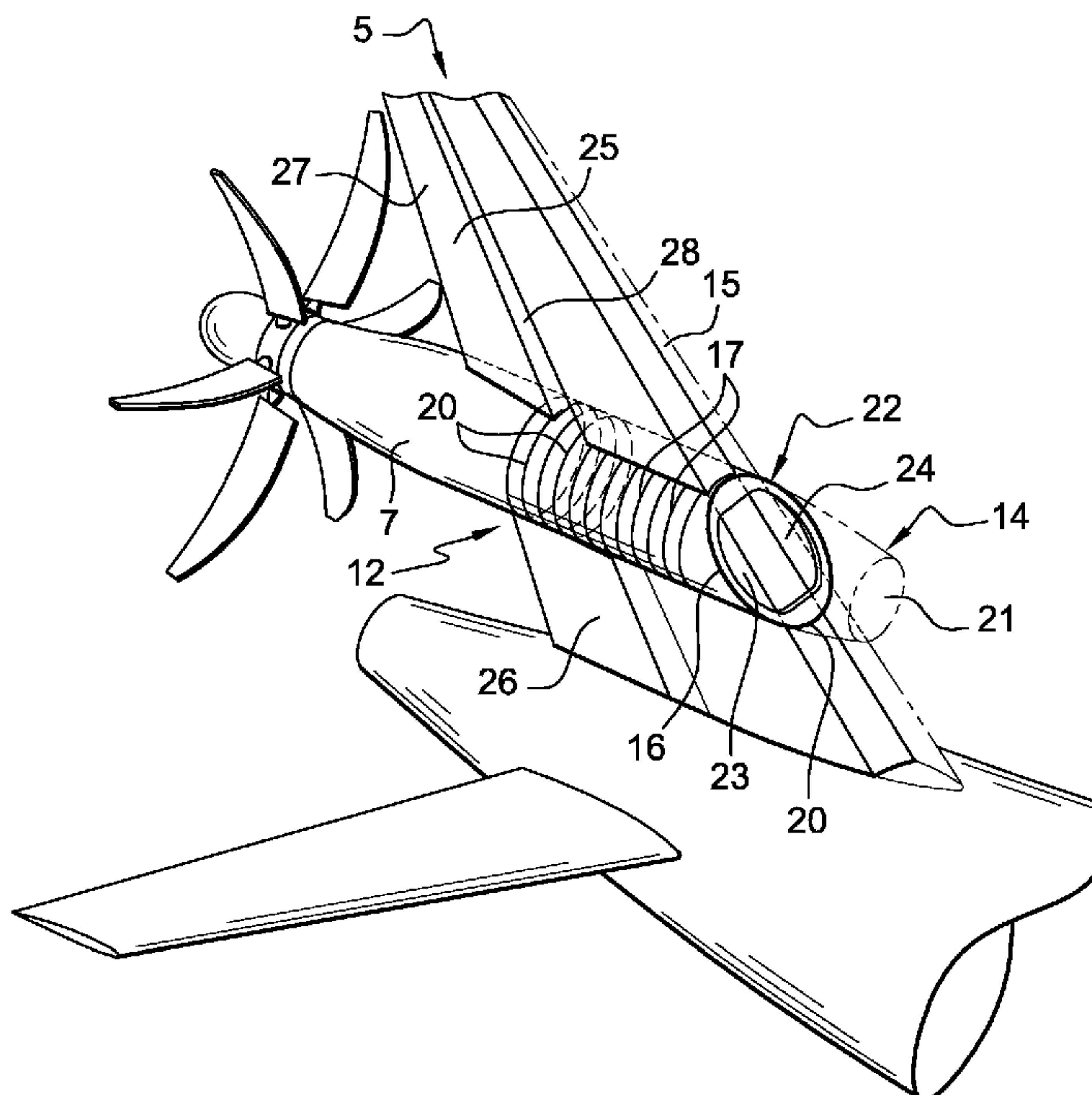
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **GUERING,
Bernard** [FR/FR]; 23 rue Marie Curie, F-31850 MON-
TRABE (FR).(74) Mandataires : **SCHMIT, Christian, Norbert, Marie**
etc.; Schmit Chretien Schihin, 8, place du Ponceau,
F-95000 CERGY (FR).(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: VERTICAL TAIL UNIT FOR AIRCRAFT AND AIRCRAFT EQUIPPED WITH SAME

(54) Titre : EMPENNAGE VERTICAL POUR AÉRONEF ET AÉRONEF MUNI D'UN TEL EMPENNAGE



(57) Abstract: The invention concerns a vertical tail unit (5) for an aircraft (1). The vertical tail unit is provided with an engine (7). The engine extends cantilevered beyond a fin (11) of the vertical tail unit and is secured to said fin by a mount (12). Said mount is at least partly attached to the fin. The mount comprises for example half-hoops (17) arranged on either side of the fin. The invention also concerns an aircraft (1) equipped with a vertical tail unit (5) bearing a motor (7).

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/042982 A1

WO 2006/042982 A1



RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un empennage vertical (5) pour aéronef (1). L'empennage vertical est muni d'un moteur (7). Le moteur s'étend en porte-à-faux au delà d'une dérive (11) de l'empennage vertical et est solidarisé à ladite dérive au moyen d'un bâti (12). Ledit bâti est au moins partiellement fixé à la dérive. Le bâti comporte par exemple une pluralité de demi-arceaux 10 (17) disposés de part et d'autre de la dérive. L'invention concerne également un aéronef (1) muni d'un empennage vertical (5) portant un moteur (7).

Empennage vertical pour aéronef et aéronef muni d'un tel empennage

L'invention concerne un empennage vertical pour aéronef. Plus précisément l'invention concerne un empennage vertical muni d'un moteur
5 ainsi qu'un assemblage du moteur et de l'empennage. L'invention trouve des applications dans le domaine de l'aéronautique, notamment sur des aéronefs long courrier destinés à transporter un grand nombre de passagers.

Actuellement, il existe des aéronefs munis d'au moins trois moteurs. Au moins deux moteurs sont situés à l'endroit de l'intrados de la voilure de
10 l'aéronef tandis qu'un moteur supplémentaire, appelé par la suite troisième moteur, est situé à l'endroit d'un empennage vertical dudit aéronef.

Dans l'état de la technique, la présence de ce troisième moteur nécessite de réaliser un empennage vertical en deux parties. Plus précisément, une dérive dudit empennage vertical est formée en deux
15 parties, séparées l'une de l'autre par un corps du moteur. Une partie basse de la dérive, solidaire du fuselage, porte le moteur. Une partie haute de la dérive, solidaire dudit moteur, est à l'inverse portée par lui. Ainsi une continuité d'un corps de l'empennage vertical n'est pas assurée, puisqu'elle est interrompue par la présence du moteur. A l'endroit du moteur, il est donc
20 nécessaire de disposer des cadres, ou panneaux, permettant d'intégrer le moteur à un contour général de l'empennage vertical, et permettant de reprendre au moins partiellement des efforts auxquels l'ensemble moteur/empennage vertical est soumis.

Cependant, une telle solution est difficile à mettre en œuvre. Par
25 ailleurs, une rigidité de l'ensemble est moins importante que celle d'un empennage vertical monobloc, c'est-à-dire dont un corps est formé d'un seul tenant. De plus, l'assemblage du moteur et de l'empennage vertical selon l'état de la technique augmente de façon considérable un poids général dudit empennage vertical.

30 Dans l'invention, on cherche à réaliser un empennage vertical muni d'un moteur, dont une rigidité et un poids ne sont pas affectés par la présence dudit moteur. On cherche également à réaliser un empennage vertical, muni d'un moteur, dont un montage est aisé, et un démontage possible. Ainsi, l'empennage vertical peut être utilisé sur un aéronef
35 nécessitant un moteur supplémentaire à l'endroit dudit empennage vertical,

2

ou sur un aéronef ne nécessitant pas la présence de ce moteur supplémentaire sur l'empennage vertical.

Pour cela, l'invention propose d'utiliser un empennage vertical monobloc, c'est-à-dire qu'une continuité du corps de l'empennage n'est pas interrompue par la présence d'un corps traversant ledit empennage. Un bâti portant le moteur est monté autour de l'empennage vertical, c'est-à-dire que le bâti n'est pas une structure à part entière, mais utilise la structure de l'empennage. Le moteur est monté sur la dérive de l'empennage vertical par l'intermédiaire d'un bâti fixé sur la dérive. L'air nécessaire au fonctionnement du moteur traverse un volume interne du bâti pour arriver jusqu'au moteur. Un profil aérodynamique naturel de l'empennage vertical, plus précisément d'un bord d'attaque de l'empennage vertical, assure une alimentation correcte en air du moteur.

L'invention a donc pour objet un empennage vertical pour aéronef, comportant une dérive et une gouverne, ledit empennage vertical étant muni d'un moteur s'étendant dans un plan contenant l'empennage vertical,

caractérisé en ce que le moteur s'étend en porte-à-faux au delà de la dérive et est solidarisé à ladite dérive au moyen d'un bâti, deux canaux d'écoulement d'air étant ménagés de part et d'autre de la dérive, à l'intérieur du bâti, entre une peau interne du bâti et une paroi externe de ladite dérive.

Selon des exemples de réalisation particuliers de l'invention, l'empennage vertical selon l'invention peut également comporter tout ou partie des caractéristiques supplémentaires suivantes :

- Le bâti comporte une pluralité de demi-arceaux disposés de part et d'autre de la dérive, un rayon de courbure des demi-arceaux suivant un rayon de courbure d'un corps du moteur. Par pluralité, on entend plus de deux.

- Chaque demi-arceau est solidaire à l'endroit d'une extrémité basse et à l'endroit d'une extrémité haute d'une face de la dérive.

- Le bâti est muni d'une peau externe et d'une peau interne, les demi-arceaux étant disposés dans un volume interne ménagé entre les peaux externe et interne du bâti.

- Le moteur est solidaire d'une extrémité arrière du bâti.

- Le bâti comporte au moins un arceau, ledit arceau étant situé à l'endroit d'une extrémité avant et/ou de l'extrémité arrière du bâti.

3

- Un dispositif d'entrée d'air s'étend en porte-à-faux au delà de la dérive, ledit dispositif d'entrée d'air étant solidaire de l'extrémité avant du bâti.

- Le dispositif d'entrée d'air est monobloc et amovible.

5 L'invention a également pour objet un aéronef muni d'un tel empennage vertical.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures représentent :

10 - Figure 1 : Une représentation générale d'un aéronef selon un exemple de réalisation de l'invention ;

- Figure 2 : Une représentation de côté d'un empennage vertical muni d'un moteur selon un exemple de réalisation de l'invention ;

15 - Figure 3 : Une représentation schématique d'un assemblage d'un moteur sur un empennage vertical selon un exemple de réalisation de l'invention ;

- Figure 4 : Une coupe transversale d'un empennage vertical de l'invention à l'endroit d'une liaison entre le moteur et ledit empennage vertical.

20 Sur la figure 1 est représenté de façon schématique un aéronef 1. Les moteurs portés par une voilure 2 dudit aéronef 1 non pas été représentés. A l'endroit d'une extrémité arrière 4 d'un fuselage 3 de l'aéronef 1 est situé un empennage vertical 5 ainsi qu'un empennage horizontal 6. L'empennage vertical 5 est muni d'un moteur 7. Un axe A1 du moteur est parallèle à un axe
25 A2 de l'aéronef 1. L'air pénètre dans le moteur 7 par une entrée d'air 8. L'air traverse le moteur 7 jusqu'à une extrémité arrière 10 dudit moteur 7 portant une hélice 9. L'air s'échappant du moteur 7 à l'endroit de l'extrémité arrière 10 fait ainsi tourner l'hélice 9.

Un assemblage de l'empennage vertical 5 et du moteur 7 est
30 représenté plus en détails sur la figure 2. Le moteur 7 est solidarisé à une dérive 11 de l'empennage vertical 5 par l'intermédiaire d'un bâti 12. Le bâti 12 est fixé sur un corps 13 de la dérive 11. Le moteur 7 est monté sur ledit bâti 12 de manière à s'étendre en porte-à-faux sur l'empennage vertical 5, dans un prolongement du corps 13 de la dérive 11. Un dispositif d'entrée
35 d'air 14 est solidaire d'une extrémité avant 16 du bâti 12. Ledit dispositif

4

d'entrée d'air 14 ménage une entrée d'air 8 à l'endroit d'un bord d'attaque 15 de l'empennage vertical 5. L'air traverse ainsi le dispositif d'entrée d'air 14, le bâti 12 et le moteur 7.

Par avant, on entend la partie, ou l'extrémité, dirigée vers un cockpit
5 de l'aéronef. Par arrière, on entend la partie, ou l'extrémité la plus éloignée dudit cockpit.

Dans un exemple de réalisation particulier du bâti 12 de l'invention, ledit bâti 12 est muni d'une pluralité de demi-arceaux 17, chaque demi-arceau 17 étant solidaire d'une des deux faces de la dérive 11. Les demi-
10 arceaux 17 forment des protubérances sur les faces de la dérive 11. Les demi-arceaux 17, disposés ainsi de part et d'autre de la dérive 11, forment une armature du bâti 12. La disposition des demi-arceaux 17 sur la dérive 11 est telle que le bâti 12 a une forme générale circulaire cylindrique. Un rayon de courbure des demi-arceaux 17 suit un rayon de courbure du corps du
15 moteur 7 également de forme générale cylindrique. L'ensemble bâti 12 / moteur 7 a une forme générale en tube.

Une première extrémité 18 ou extrémité basse, des demi-arceaux 17 est solidarisée, par tout moyen, à une face, gauche ou droite, de la dérive 11, tandis qu'une extrémité haute 19 ou deuxième extrémité, dudit demi-arceau
20 17 est solidarisée à la même face de la dérive 11, à une hauteur supérieure. Par hauteur, on entend la dimension de la dérive 11 qui s'étend perpendiculairement à l'axe A1 du moteur 7 (figure 1). Les demi-arceaux 17 sont par exemple soudés sur les faces de la dérive 11. Il est également possible de solidariser les demi-arceaux 17 à la dérive 11 au moyen de vis et
25 d'écrous.

Le bâti 12 peut également comporter un ou des arceaux 20 disposés à des extrémités dudit bâti 12. Le bâti 12 n'est pas solidaire de la dérive 11 à l'endroit où le ou les arceaux 20 sont situés. La présence de ce ou de ces arceaux 20 permet d'augmenter une longueur du bâti 12. Par longueur du
30 bâti 12, on entend la dimension du bâti s'étendant parallèlement à l'axe A1 du moteur 7. En augmentant la longueur du bâti 12 à l'endroit d'une extrémité arrière dudit bâti 12, on éloigne, par exemple, le moteur 7 de l'empennage vertical 5. Et augmenter la longueur du bâti 12 à l'endroit de l'extrémité avant 16 dudit bâti 12, permet de placer le dispositif d'entrée d'air 14 bien en avant
35 par rapport à l'empennage vertical 5.

5

Sur la figure 3, on peut voir plus en détails le dispositif d'entrée d'air 14 et une trajectoire de l'air entrant dans le bâti 12 par le dispositif d'entrée d'air 14, pour transiter jusqu'au moteur 7. Deux canaux 23, 24, d'écoulement d'air sont ménagés à l'intérieur du bâti 12, chaque canal 23 et 24 longeant
5 une face opposée de la dérive 11.

Le dispositif d'entrée d'air 14 a une forme générale circulaire cylindrique. Une extrémité avant 21 du dispositif d'entrée d'air 14 est débouchante vers l'extérieur, c'est-à-dire ouverte, de manière à autoriser une entrée d'air. Une extrémité arrière 22 du dispositif d'entrée d'air 14 est
10 solidaire de l'extrémité avant 16 du bâti 12. Par exemple, l'extrémité arrière 22 du dispositif d'entrée d'air 14 est fixée à un arceau 20 du bâti 12.

Le dispositif d'entrée d'air 14 est un tube creux, l'air peut circuler depuis l'extrémité avant 21 jusqu'à l'extrémité arrière 22 du dispositif 14. La présence du bord d'attaque 15 de l'empennage vertical 5 dans un volume
15 interne V_i du dispositif d'entrée d'air 14 oblige l'air transitant dans ledit dispositif 14 à se scinder, pour s'écouler à l'intérieur du bâti 12, par les canaux d'écoulement d'air 23 et 24.

Une gouverne 25 de l'empennage vertical 6 est formé de deux parties, respectivement partie basse 26 et partie haute 27, disposées de part et
20 d'autre du bâti 12 et/ou du moteur 7. La gouverne 25 est montée mobile sur la dérive 11 par l'intermédiaire d'une partie intermédiaire 28, ladite partie intermédiaire 28 étant montée fixe le long de la dérive 11.

Sur la figure 4 est représenté en coupe transversale de l'ensemble moteur 7 / bâti 12 / dispositif d'entrée d'air 14. On peut également voir une
25 partie inférieure 29 de l'empennage vertical 5.

Le bord d'attaque 15 de l'empennage vertical 5 traverse le dispositif d'entrée d'air 14. Le bâti 12 comporte une pluralité de demi-arceaux 17 disposés de part et d'autre du corps 13 de la dérive 11. Le bâti 12 comporte par ailleurs deux arceaux 20 disposés respectivement à l'endroit de
30 l'extrémité avant 16 et à l'endroit de l'extrémité arrière dudit bâti 12.

Une peau externe 30 du bâti 12 encadre une face externe des demi-arceaux 17 et des arceaux 20. Une peau interne 31 du bâti 12 est située entre les demi-arceaux 17 et le corps 13 de la dérive 11. Ainsi les arceaux 20 et les demi-arceaux 17 sont contenus dans un volume interne 32 ménagé
35 entre la peau externe 30 et la peau interne 31 du bâti 12. Sur la figure 4, on

6

peut voir la trajectoire de l'air entrant dans le bâti 12.

Les deux canaux d'écoulement d'air 23 et 24 sont ménagés, dans une première partie de l'empennage vertical 5, entre une peau interne du capot 14 et la paroi externe de l'empennage vertical 5, et dans une deuxième partie de l'empennage vertical 5, entre la peau interne du bâti 12 et la paroi externe 35 de la dérive 11. L'air est ainsi canalisé depuis le dispositif d'entrée d'air 14 jusqu'à une turbine du moteur 7.

Dans un autre exemple de réalisation de l'invention, on peut prévoir que les demi-arceaux 17 ne sont pas solidarités directement aux faces de la dérive 11. Ainsi, les demi-arceaux 17 destinés à être situés sur une même face de la dérive 11 peuvent être solidaires d'une barre commune, ladite barre commune étant elle fixée à la dérive 11.

Dans un exemple de réalisation de l'empennage vertical 5 de l'invention, le dispositif d'entrée d'air 14 peut être solidarisé de façon inamovible, c'est-à-dire irréversible, au bâti 12, par exemple par soudure. Le dispositif d'entrée d'air 14 peut alors être formé en deux parties, selon une même disposition par rapport à l'empennage vertical 5 que celle des demi-arceaux 17. En effet, le dispositif d'entrée d'air est traversé, dans sa longueur, par le bord d'attaque 15 de l'empennage vertical 5. Aussi, on peut prévoir de former le dispositif d'entrée d'air 14 de part et d'autre des faces dudit bord d'attaque 15. Il est également possible d'utiliser un dispositif d'entrée d'air 14 monobloc. Il est alors possible de ménager, sur la paroi du dispositif d'entrée d'air 14, un évidement apte à recevoir un profil du bord d'attaque 15.

Dans un autre exemple de réalisation, on peut prévoir que le dispositif d'entrée d'air 14, monobloc ou non, est monté amovible, sur l'extrémité avant 16 du bâti 12. Le dispositif d'entrée d'air 14 est alors solidarisé audit bâti 12 par tout moyen de maintien réversible. Les moyens de maintien réversibles sont par exemple des clips, des vis, ou autre.

REVENDEICATIONS

- 1- Empennage vertical (5) pour aéronef (1), comportant une dérive (11) et une gouverne (25), ledit empennage vertical étant muni d'un moteur (7) s'étendant dans un plan contenant l'empennage vertical, caractérisé en ce que le moteur s'étend en porte-à-faux au delà de la dérive et est solidarisé à ladite dérive au moyen d'un bâti (12), deux canaux d'écoulement d'air (23, 24) étant ménagés de part et d'autre de la dérive, à l'intérieur du bâti, entre une peau interne (31) du bâti et une paroi externe de ladite dérive.
- 2- Empennage vertical selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bâti comporte une pluralité de demi-arceaux (17) disposés de part et d'autre de la dérive, un rayon de courbure des demi-arceaux suivant un rayon de courbure d'un corps du moteur.
- 3- Empennage vertical selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque demi-arceau est solidaire à l'endroit d'une extrémité basse (18) et à l'endroit d'une extrémité haute (19) d'une face de la dérive.
- 4- Empennage vertical selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que le bâti est muni d'une peau externe (30) et d'une peau interne (31), les demi-arceaux étant disposés dans un volume interne ménagé entre les peaux externe et interne.
- 5- Empennage vertical selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moteur est solidaire d'une extrémité arrière du bâti.
- 6- Empennage vertical selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le bâti comporte au moins un arceau (20), ledit arceau étant situé à l'endroit d'une extrémité avant (16) et/ou de l'extrémité arrière du bâti.
- 7- Empennage vertical selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un dispositif d'entrée d'air (14) s'étend en porte-à-faux au delà de la dérive, ledit dispositif d'entrée d'air étant solidaire de l'extrémité avant du bâti.
- 8- Empennage vertical selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif d'entrée d'air est monobloc et amovible.
- 9- Aéronef (1) muni d'un empennage vertical (5) selon l'une des revendications 1 à 8.

1/2

