

(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
24 décembre 2008 (24.12.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/155386 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B64D 27/26 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/057786
- (22) Date de dépôt international : 19 juin 2008 (19.06.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
07 55937 21 juin 2007 (21.06.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AIRBUS FRANCE** [FR/FR]; 316, route de Bayonne, F-31060 Toulouse (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **COMBES, Stéphane** [FR/FR]; 521, chemin Parro, F-31660 Buzet Sur Tarn (FR). **ROVATTI, Didier** [FR/FR]; 71 Chemin des Carmes, F-31400 Toulouse (FR).
- (74) Mandataire : **ILGART, Jean-Christophe**; Brevalet, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR COUPLING AN AIRCRAFT ENGINE AND METHOD FOR MOUNTING AN AIRCRAFT ENGINE BY MEANS OF SUCH A DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF D'ACCROCHAGE DE MOTEUR D'AERONEF ET PROCÉDE DE MONTAGE D'UN MOTEUR D'AERONEF AU MOYEN D'UN TEL DISPOSITIF

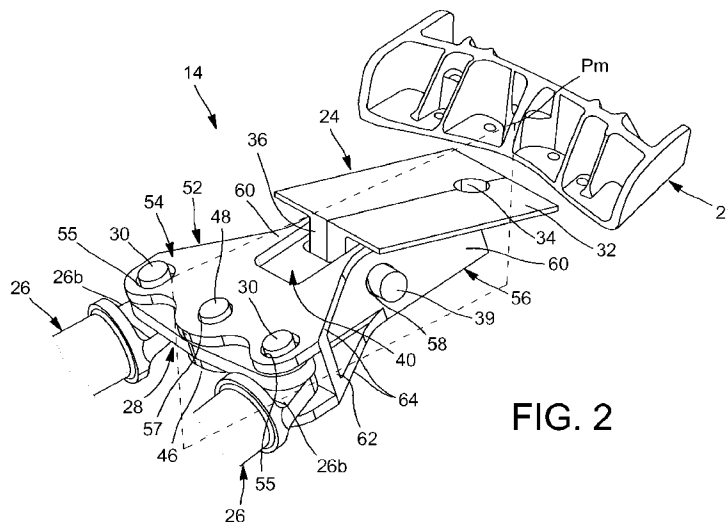


FIG. 2

(57) Abstract: Device for coupling an aircraft engine comprising a rigid structure and means for coupling the said engine to the said rigid structure, the said coupling means comprising two link rods (26) for absorbing the thrust forces mechanically linked to a rudder control bar (28), a connecting bracket (24) attached to the rigid structure to which the rudder control bar (28) is mechanically linked by a junction bracket (40) by means of a connecting shaft (39), an additional bracket (52) to which the link rods (26) are mechanically linked, the rudder control bar (28) and the connecting bracket (24), a clearance being provided at the mechanical connection between the link rods and the additional bracket, the connection between the additional bracket (52) and the connecting bracket (24) being produced by means of the connecting shaft inserted laterally, at right angles to the said mid-plane (Pm) of the coupling device.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/155386 A1



NO, PL, PT, 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

(57) Abrégé : Dispositif d'accrochage d'un moteur d'aéronef comportant une structure rigide et des moyens d'accrochage dudit moteur sur ladite structure rigide, lesdits moyens d'accrochage comportant deux bielles (26) de reprise des efforts de poussées liées mécaniquement à un palonnier (28), une ferrure de raccordement (24) fixée sur la structure rigide à laquelle est lié mécaniquement le palonnier (28) par une ferrure de jonction (40) au moyen d'un axe de liaison (39), une ferrure supplémentaire (52) à laquelle sont liés mécaniquement les bielles (26), le palonnier (28) et la ferrure de raccordement (24), un jeu étant prévu au niveau de la liaison mécanique entre les bielles et la ferrure supplémentaire, la liaison entre la ferrure supplémentaire (52) et la ferrure de raccordement (24) étant réalisée au moyen de l'axe de liaison introduit latéralement, orthogonalement au dit plan médian (Pm) du dispositif d'accrochage.

DISPOSITIF D'ACCROCHAGE DE MOTEUR D'AERONEF ET PROCEDE DE MONTAGE D'UN MOTEUR D'AERONEF AU MOYEN D'UN TEL DISPOSITIF

DOMAINE TECHNIQUE ET ART ANTERIEUR

5 La présente invention se rapporte de façon générale à un dispositif d'accrochage d'un moteur d'aéronef, par exemple destiné à être interposé entre une voilure d'aéronef et le moteur concerné, ainsi qu'à un ensemble moteur comprenant un tel dispositif
10 d'accrochage.

 L'invention peut être utilisée sur tout type d'aéronef équipé de turboréacteurs ou de turbopropulseurs.

 Ce type de dispositif d'accrochage, également appelé mât d'accrochage ou « EMS » (de l'anglais «Engine Mounting Structure»), peut indifféremment être employé pour suspendre un moteur au-dessous de la voilure de l'aéronef, monter ce moteur au-dessus de cette même voilure, ou bien encore pour
15 rapporter ce moteur en partie arrière du fuselage de l'aéronef.
20

 Un tel dispositif d'accrochage est en effet prévu pour former l'interface de liaison entre un turbomoteur et une voilure de l'aéronef. Il permet de
25 transmettre à la structure de cet aéronef les efforts générés par son turbomoteur associé, et autorise également le cheminement du carburant, des systèmes électriques, hydrauliques, et air entre le moteur et l'aéronef.

Afin d'assurer la transmission des efforts, le dispositif d'accrochage comporte une structure rigide, dite structure primaire, souvent du type « caisson », c'est-à-dire formée par l'assemblage de longerons supérieurs et inférieurs et de panneaux latéraux raccordés entre eux par l'intermédiaire de nervures transversales.

D'autre part, le dispositif est muni de moyens d'accrochage interposés entre le turbomoteur et la structure rigide, ces moyens comportant globalement deux attaches moteur, ainsi qu'un dispositif de reprise des efforts de poussée générés par le turbomoteur.

Dans l'art antérieur, ce dispositif de reprise comprend par exemple deux bielles latérales raccordées d'une part au carter du turbomoteur, et d'autre part rapportées sur un palonnier, lui-même articulé sur la structure rigide du dispositif d'accrochage.

De la même façon, le dispositif d'accrochage comporte également une autre série d'attaches constituant un système de montage interposé entre la structure rigide et la voilure de l'aéronef, ce système étant habituellement composé de deux ou trois attaches.

Enfin, le mât est pourvu d'une structure secondaire assurant la ségrégation et le maintien des systèmes tout en supportant des carénages aérodynamiques.

Comme cela a été évoqué ci-dessus, les solutions proposées antérieurement prévoient que le dispositif de reprise des efforts de poussée intègre un

palonnier articulé sur la structure rigide, par l'intermédiaire d'un axe de liaison. A ce titre, il est indiqué que, pour assurer une fonction dite « Fail-Safe » pour la transmission d'efforts selon la direction longitudinale, le palonnier est habituellement réalisé à l'aide de deux ferrures superposées, de même que l'axe de liaison prend quant à lui la forme d'un axe doublé. Ainsi, en cas de rupture de l'une des deux ferrures superposées constituant le palonnier, c'est l'autre ferrure qui assure seule la reprise des efforts provenant des bielles latérales, et, en cas de rupture de l'axe extérieur de l'axe de liaison doublé, c'est alors l'axe intérieur qui prend le relais pour la reprise et la transmission de ces mêmes efforts selon la direction longitudinale.

Il est connu des dispositifs d'accrochage dans lesquels l'attache moteur arrière et le dispositif de reprise des efforts sont distincts et décalés longitudinalement. L'accrochage du moteur au longeron inférieur du caisson s'effectue au moyen d'un axe solidaire du moteur et traversant le longeron. Cet axe orthogonal au plan des bielles de poussée est généralement incliné par rapport à la direction verticale. Cette inclinaison rend le montage complexe et impose d'utiliser un outillage particulier pour permettre une telle fixation.

Par ailleurs, certains moteurs d'aéronefs ont des diamètres extérieurs relativement importants par rapport aux diamètres classiques des moteurs. Ceci impose de rapprocher le moteur au plus près de la voilure afin de réduire les impacts de garde au sol. Ce

rapprochement limite alors la possibilité d'utilisation d'outillages spéciaux.

Un dispositif de reprise des efforts est connu du document FR 2 887 850, pour lequel la fonction fail-safe est obtenue notamment au moyen de butées prévues en avant du dispositif de reprise des efforts, les butées étant fixées directement sur le caisson. Or, dans certaines applications, le caisson présente une largeur relativement faible ne permettant pas la fixation de telles butées. Deux palonniers superposés sont également prévus, un premier palonnier pour la reprise de poussée en fonctionnement normal, et un deuxième palonnier de reprise de la poussée en cas de rupture du premier palonnier.

C'est par conséquent un but de la présente invention d'offrir un dispositif d'accrochage comportant un dispositif de reprise des efforts de poussée du moteur à un mât assurant la fonction fail-safe, i.e. la redondance de la reprise des efforts de poussée, compact et de masse réduite et permettant un montage simple et rapproché du moteur sur le mât.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

Le but précédemment énoncé est atteint par un dispositif d'accrochage de moteur pour aéronef comportant un dispositif de reprise des efforts comportant deux bielles reliées à un palonnier relié par une ferrure intermédiaire à une ferrure fixée sur le mât et une ferrure redondante recouvrant le palonnier et la ferrure intermédiaire et connectée au palonnier et à la ferrure fixée sur le caisson, et

connectée avec jeu directement aux bielles, la liaison entre la ferrure fixée sur le caisson et la ferrure intermédiaire et la ferrure redondante s'effectue par l'insertion d'un axe latéralement.

5 En d'autres termes, le dispositif comporte une ferrure supplémentaire unique apte à transmettre les efforts de poussée directement à une ferrure fixée sur le caisson en cas de rupture d'une bielle ou du palonnier.

10 Les ferrures de butée sont supprimées, ceci évite alors la nécessité de points de reprise à l'intérieur du caisson du mât, ce qui permet un gain de masse significatif. Par ailleurs, un mât très fin peut être mis en œuvre.

15 La présente invention a alors principalement pour objet un dispositif d'accrochage d'un moteur d'aéronef comportant une structure rigide et des moyens d'accrochage dudit moteur sur ladite structure rigide, lesdits moyens d'accrochage
20 comportant un dispositif de reprise des efforts de poussée générés par le moteur, ledit dispositif de reprise des efforts comportant deux bielles liées mécaniquement à un palonnier au niveau d'une extrémité arrière par une première liaison mécanique, une ferrure
25 de raccordement fixée sur la structure rigide à laquelle est lié mécaniquement le palonnier par une ferrure de jonction au moyen d'un axe de liaison introduit orthogonalement à un plan médian vertical et longitudinal du dispositif d'accrochage, une ferrure
30 supplémentaire à laquelle sont liés mécaniquement avec les bielles, le palonnier et la ferrure de

raccordement, un jeu étant prévu au niveau de la liaison mécanique entre les bielles et la ferrure supplémentaire, la liaison entre la ferrure supplémentaire et la ferrure de raccordement étant
5 réalisée au moyen de l'axe de liaison liant la ferrure de raccordement et la ferrure de jonction, ledit axe de liaison étant introduit latéralement, orthogonalement au dit plan médian du dispositif d'accrochage.

L'axe de liaison liant mécaniquement la
10 ferrure de jonction et la ferrure de raccordement et l'axe de liaison liant mécaniquement la ferrure supplémentaire et la ferrure de jonction sont avantageusement confondus, ce qui simplifie davantage le dispositif, ainsi que le montage.

15 La ferrure de jonction peut comporter à une première extrémité longitudinale une platine liée mécaniquement par un axe de liaison au palonnier et à une deuxième extrémité longitudinale une chape pour recevoir la ferrure de raccordement.

20 Dans un exemple de réalisation, chacune des bielles est liée mécaniquement au palonnier par un axe de liaison, la ferrure supplémentaire comporte une première chape recevant les extrémités arrière des bielles et le palonnier, dont les deux branches
25 comportent des alésages pour recevoir les extrémités des axes de liaison liant les bielles au palonnier et l'axe de liaison liant le palonnier à la ferrure de jonction, et une deuxième chape recevant la chape de la ferrure de jonction, ladite deuxième chape comportant
30 des branches munies d'un alésage pour le passage de l'axe de liaison avec la ferrure de raccordement. Ainsi

les mêmes axes de liaison sont utilisés pour lier mécaniquement la ferrure supplémentaire aux bielles, au palonnier et à la ferrure de raccordement, et pour lier les bielles au palonnier, le palonnier à la ferrure de jonction et la ferrure de jonction à la ferrure de raccordement, ce qui simplifie et allège le dispositif selon l'invention.

Des nervures de renfort peuvent être prévues entre la première chape et la deuxième chape de la ferrure supplémentaire, permettant d'utiliser des chapes d'épaisseur réduite.

Le dispositif d'accrochage selon la présente invention peut comporter également une attache moteur avant et une attache moteur arrière, l'attache moteur arrière étant distincte du dispositif de reprise des efforts.

Avantageusement, au moins une vis de traction est prévue entre la ferrure de jonction, la ferrure supplémentaire et la ferrure de raccordement, dont l'axe est non parallèle à l'axe de liaison, avantageusement orthogonal à l'axe de liaison pour supprimer l'instabilité du montage des ferrures supplémentaire et de jonction sur la ferrure de raccordement.

La présente invention a également pour objet un ensemble moteur comprenant un moteur et un dispositif d'accrochage du moteur, caractérisé en ce que ledit dispositif d'accrochage est un dispositif selon la présente invention.

La présente invention a également pour objet un aéronef comportant au moins un ensemble moteur

selon la présente invention, assemblé sur une aile ou sur une partie arrière de fuselage de cet aéronef.

La présente invention a également pour objet un procédé de montage d'un moteur d'aéronef sur un mât au moyen d'un dispositif d'accrochage selon la présente invention comportant les étapes :

- de hissage du moteur muni des bielles, du palonnier, de la ferrure de jonction et de la ferrure supplémentaire en direction du mât muni de la ferrure de raccordement,

- de mise en correspondance des alésages de la ferrure de raccordement, de la ferrure supplémentaire et de la ferrure de jonction,

- d'insertion dans lesdits alésages d'un axe de liaison latéralement par rapport à un plan médian vertical et longitudinal du dispositif d'accrochage.

De manière avantageuse, le procédé selon l'invention comporte également l'étape de fixation de la ferrure de jonction sur la ferrure de raccordement selon une direction non parallèle à l'axe de liaison afin de supprimer l'instabilité du montage des ferrures supplémentaire et de jonction sur la ferrure de raccordement.

25 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La présente invention sera mieux comprise avec la description qui va suivre et les dessins en annexe, sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique générale de côté d'un ensemble moteur pour aéronef, comprenant un mât d'accrochage,

5 - la figure 2 est une vue en perspective de trois quart de dessus d'un dispositif de reprise des efforts selon la présente invention, une nervure du mât à laquelle est fixée une partie du dispositif de reprise des efforts étant représentée,

10 - la figure 3 est une vue identique à celle de la figure 1, la ferrure supplémentaire assurant la fonction fail-safe ayant été omise,

- la figure 4 est une vue éclatée du dispositif de reprise des efforts de la figure 1, la nervure du mât ayant été omise ;

15 - la figure 5 est une vue en coupe longitudinale du dispositif de reprise des efforts de la figure 1 du côté du mât ;

20 - la figure 6 est une représentation schématique d'un exemple de fixation d'un axe de poussée sur un mât mis en œuvre dans le dispositif de reprise des efforts selon l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

25 Dans la description qui va suivre, le terme « longitudinal » est à considérer par rapport à l'axe X.

30 En référence à la figure 1, on voit un ensemble moteur 1 pour aéronef destiné à être fixé sous une aile 2 de cet aéronef représentée uniquement schématiquement en pointillés pour des raisons de clarté, cet ensemble 1 comportant un dispositif

d'accrochage 4, ainsi qu'un moteur 6 tel qu'un turboréacteur accroché sous ce dispositif 4.

Globalement, le dispositif d'accrochage 4 comporte une structure rigide 8 portant des moyens d'accrochage du moteur 6, ces moyens d'accrochage disposant d'une pluralité d'attaches moteur 10, 12, ainsi que d'un dispositif de reprise des efforts de poussée 14 générés par le moteur 6.

A titre indicatif, il est à noter que l'ensemble 1 est destiné à être entouré d'une nacelle (non représentée), et que le dispositif d'accrochage 4 comporte une autre série d'attaches 16 permettant d'assurer la suspension de cet ensemble 1 sous la voilure 2 de l'aéronef.

Dans toute la description qui va suivre, par convention, on appelle X la direction longitudinale du dispositif 4 qui est également assimilable à la direction longitudinale du turboréacteur 6, cette direction X étant parallèle à un axe longitudinal de ce turboréacteur 6 et à celle du dispositif 14. D'autre part, on appelle Y la direction orientée transversalement par rapport au dispositif 4 et également assimilable à la direction transversale du turboréacteur 6 et à celle du dispositif 14, et Z la direction verticale ou de la hauteur, ces trois directions X, Y et Z étant orthogonales entre-elles.

D'autre part, les termes « avant » et « arrière » sont à considérer par rapport à une direction d'avancement de l'aéronef rencontrée suite à la poussée exercée par le turboréacteur 6, cette

direction étant représentée schématiquement par la flèche 7.

Sur la figure 1, on peut voir les deux attaches moteur 10, 12, la série d'attaches 16, le dispositif de reprise des efforts de poussée 14, et la structure rigide 8 du dispositif d'accrochage 4. Les autres éléments constitutifs non représentés de ce dispositif 4, tels que la structure secondaire assurant la ségrégation et le maintien des systèmes tout en supportant des carénages aérodynamiques, sont des éléments classiques identiques ou similaires à ceux rencontrés dans l'art antérieur, et connus de l'homme du métier. Par conséquent, il n'en sera fait aucune description détaillée.

D'autre part, il est indiqué que le turboréacteur 6 dispose à l'avant d'un carter de soufflante 18 de grande dimension délimitant un canal annulaire de soufflante 20, et comporte vers l'arrière un carter central 22 de plus petite dimension, renfermant le cœur de ce turboréacteur. Les carters 18 et 20 sont bien entendu solidaires l'un de l'autre.

Comme on peut l'apercevoir sur la figure 1, les attaches moteur 10, 12 du dispositif 4 sont prévues au nombre de deux, et respectivement dénommées attache moteur avant et attache moteur arrière.

Dans cet exemple de réalisation de la présente invention, la structure rigide 8 prend la forme d'un caisson s'étendant de l'arrière vers l'avant, sensiblement selon la direction X.

Le caisson 8 prend alors la forme d'un mât de conception similaire à celle habituellement observée

pour les mâts d'accrochage de turboréacteurs, notamment en ce sens qu'il est réalisé par l'assemblage d'un longeron supérieur 15, d'un longeron inférieur 17, et de deux longerons/panneaux latéraux 19 (un seul étant visible en raison de la vue de côté), ces éléments 5 15,17,19 étant raccordés entre eux par l'intermédiaire de nervures transversales 21 prenant chacune globalement la forme d'un rectangle. Ainsi, les nervures 21 s'étendent dans des plans YZ, les longerons 10 15, 17 s'étendent grossièrement dans des plans XY, et les panneaux latéraux 19 dans des plans XZ.

Les moyens d'accrochage comportent tout d'abord l'attache moteur avant 10 interposée entre une extrémité avant de la structure rigide 8, et une partie 15 supérieure du carter de soufflante 26. Néanmoins, il serait également possible de prévoir que l'attache moteur avant 10 soit fixée sur un carter de liaison entre le carter central et le carter de soufflante, comme cela est connu de l'homme du métier. L'attache 20 moteur avant 10, conçue de manière classique et connue de l'homme du métier, est fixée en un premier point P_1 de la structure rigide 8, cette dernière étant également dénommée structure primaire.

D'autre part, l'attache moteur arrière 12, 25 également réalisée de façon classique et connue de l'homme du métier, est quant à elle interposée entre la structure rigide 8 et le carter central 22, et fixée en un second point P_2 de la structure rigide 8 placé en arrière par rapport au point P_1 . Dans un exemple 30 préféré de réalisation, le dispositif de reprise des efforts 14 est fixé au caisson en un troisième

point P3, situé entre le premier point Pi et le second point P2.

Sur la figure 2, on peut voir le détail du dispositif de reprise des efforts de poussée 14 selon la présente invention, transmettant les efforts de poussée du moteur au caisson 8 via des bielles 26 de poussée reliées mécaniquement à un palonnier 28 au moyen d'axes 30.

Le dispositif de reprise des efforts 14 comporte une ferrure de raccordement 24 destinée à être fixée sur le longeron inférieur 17 du caisson 8, cette ferrure de raccordement 24 étant destinée à la fixation du dispositif de reprise des efforts sur le caisson. Cette ferrure de raccordement 24 comporte une embase 32 fixée sur le longeron et comporte un alésage 34 pour la mise en place d'une extrémité d'un pion de poussée 35 (visible sur la figure 6), le pion 35 pénétrant par une autre extrémité dans une nervure transversale 21 du caisson 8 pour transmettre les efforts de poussée de la ferrure de raccordement 24 au caisson 8. Le pion de poussée 35 est monté sensiblement vertical.

Sur la figure 6, on peut voir une représentation schématique d'un exemple de fixation du pion de poussée 35 entre la ferrure de raccordement 24 et le caisson 8.

Le pion de poussée 35 entre le caisson 8 et la ferrure de raccordement 24 est solidaire de la nervure transversale 21 et est en saillie vers le bas du longeron inférieur 17. Le pion est maintenu dans la ferrure par un écrou 37.

La platine 32 de la ferrure de raccordement 24 est fixée sur le longeron inférieur par des moyens de fixation, par exemple au nombre de six aptes à tenir au cisaillement et à la traction.

5 De manière avantageuse, la ferrure de raccordement 24 est réalisée en deux parties 24.1, 24.2 symétriques par rapport au plan médian du dispositif de reprise des efforts, afin d'assurer la fonction fail-safe en cas de rupture de l'une d'entre elle.

10 La ferrure de raccordement 24 comporte également une pièce en saillie 36 orthogonale à l'embase 32 et contenue dans un plan médian Pm longitudinal et vertical du dispositif d'accrochage.

15 La pièce en saillie 36 comporte un alésage 38 orthogonal au plan médian Pm du dispositif d'accrochage et recevant un axe 39.

Le dispositif de reprise des efforts comporte également une ferrure de jonction 40 reliant le palonnier 28 à la ferrure de raccordement 24. La
20 ferrure de jonction 40 comporte, à une première extrémité longitudinale, une chape 42 montée autour de la pièce en saillie 36 et comportant un alésage 44 dans chacune des branches de la chape 42, pour permettre la solidarisation de la ferrure de jonction 40 à la
25 ferrure de raccordement 24 par le montage de l'axe 39. Le montage de l'axe 39 dans la chape 42 et la pièce en saillie 36 s'effectue latéralement, orthogonalement au plan médian Pm.

30 La ferrure de jonction 40 comporte également une platine 46 à une deuxième extrémité longitudinale contenue dans un plan orthogonal au plan

médian Pm du dispositif d'accrochage, sur laquelle est monté le palonnier 28 au moyen d'un axe 48 traversant un alésage 49 réalisé dans la platine 46 et un alésage 50 réalisé dans une zone centrale du palonnier 28.

5 Selon la présente invention, le dispositif de reprise des efforts comporte une ferrure supplémentaire 52 destinée à assurer la fonction fail-safe. Dans l'exemple représenté, celle-ci recouvre le dispositif de reprise des efforts en fonctionnement
10 normal, formé par les extrémités arrière 26b des bielles 26, le palonnier 28, la ferrure de jonction 40 et la ferrure de raccordement 24.

La ferrure supplémentaire 52 entoure par une extrémité longitudinale le palonnier et les
15 extrémités arrière 26b des bielles 26 et par une autre extrémité longitudinale la ferrure de jonction 40.

La ferrure supplémentaire 52 comporte une première chape 54 à son extrémité avant recevant le palonnier 28 et les extrémités arrière 26b des bielles
20 26. Chacune des branches de la première chape 54 comporte chacune deux alésages 55 pour le passage des axes 30 et un alésage 57 pour le passage de l'axe 48, la périphérie des extrémités des axes 30 et 48 venant au moins en regard des parois des alésages 55, 57
25 respectivement.

Les axes 30 sont montés avec jeu dans les alésages 55.

On pourrait prévoir de supprimer l'alésage 57, l'axe 48 n'ayant alors aucun lien mécanique direct
30 avec la ferrure supplémentaire, ce qui permet de

raccourcir l'axe 48 et donc de réaliser un gain de matière et de masse.

Le dispositif selon la présente invention utilise les mêmes axes pour lier mécaniquement les éléments reprenant les efforts de poussée en fonctionnement normal et les pièces reprenant les efforts de poussée en fonctionnement dégradé, le nombre de pièces mis en œuvre est donc réduit, la masse du dispositif ainsi que son coût sont également diminués.

De manière avantageuse, les branches de la première chape 54 ont un profil suivant les alésages 55, 57 pour réduire la quantité de matière nécessaire et donc la masse de la ferrure supplémentaire 52, ainsi chaque branche comporte un profil muni des trois renflements au niveau des alésages.

Les axes 30 sont montés avec jeu dans la première chape 54, de manière à ce que celle-ci ne soit pas sollicitée en fonctionnement normal, i.e. lorsque les composants du dispositif de reprise des efforts sont intacts.

La ferrure supplémentaire 52 comporte à son extrémité arrière une deuxième chape 56 recevant la chape 42 de la ferrure de jonction 40. Cette chape 56 comporte des alésages 58 pour le passage de l'axe 39. L'axe 39 est monté ajusté dans les alésages 58, du type H7g6.

Dans l'exemple représenté, les branches 60 de la deuxième chape 56 sont orthogonales à un fond 58 de la première chape 54 et parallèles au plan médian P_m , permettant l'insertion de la pièce en

saillie 36 de la ferrure de raccordement 24, lorsque le moteur est hissé verticalement en direction du mât.

Les branches 60 de la deuxième chape 56 sont avantageusement reliées au fond 58 de la première chape 54 par des nervures de renfort 64, ce qui permet de réduire l'épaisseur et donc la masse du fond 62 et des branches 60, et par conséquent la masse de la ferrure supplémentaire 52.

De manière avantageuse, comme on peut le voir sur la figure 5, la ferrure de jonction 40 et la ferrure supplémentaire 52, sont fixées à la ferrure de raccordement 24 par au moins une vis de traction 43 associée à un écrou de serrage. Cette vis de traction 43 a un axe non parallèle à celui de l'axe de liaison 39, avantageusement orthogonal à celui-ci, ce qui permet de maintenir en position la ferrure de jonction 40 et la ferrure supplémentaire 52 et de supprimer l'instabilité de rotation autour de l'axe 39.

Nous allons maintenant décrire les chemins suivis par les efforts dans différents états du dispositif de reprise des efforts.

Lorsque le dispositif de reprise des efforts 14 est intact, les efforts de poussée sont transmis des bielles 26 au palonnier 28 par les axes 30, puis du palonnier 28 à la ferrure de jonction 40 par l'axe 48, puis de la ferrure de jonction 40 à la ferrure de raccordement 24 par l'axe 39, puis de la ferrure de raccordement 24 au caisson 48 par le pion de poussée.

En cas de rupture de l'une des bielles 26, le palonnier bascule autour de l'axe 48, l'axe 30 de la

bielle intacte 26 vient en butée contre les alésages 55 des branches de la première chape 54 de la ferrure supplémentaire 52. Les efforts de poussée sont alors transmis de la bielle intacte 26 à la ferrure de
5 raccordement 24 par l'axe 39 via la ferrure supplémentaire 52.

Dans le cas d'une rupture du palonnier, les deux axes 30 viennent en butée contre les alésages 55. Les efforts de poussée sont alors transmis des bielles
10 26 à la ferrure supplémentaire 52 par les axes 30 et de la ferrure supplémentaire 52 à la ferrure de raccordement 24 par l'axe 39 et de la ferrure de raccordement 24 au caisson 8 par le pion de poussée 35.

Le dispositif de reprise des efforts de
15 poussée du moteur est simple, puisqu'il ne met en œuvre qu'une seule pièce : la chape supplémentaire 52, pour réaliser la fonction fail-safe. Ce dispositif est également très compact et relativement léger par rapport aux dispositifs de l'état de la technique. Il
20 permet d'utiliser un caisson 8 relativement étroit.

En outre, le dispositif selon la présente invention évite les chocs sur le longeron, comme c'est le cas lorsque des butées sont prévues sur le longeron, notamment lors d'une rupture de bielle.

25 Par ailleurs, le dispositif permet un montage très simple, puisque le raccordement du moteur au caisson par le dispositif de reprise des efforts de poussée s'effectue au moyen d'un seul axe introduit par le côté qui est dégagé. Aucun outil particulier n'est
30 alors requis. On peut prévoir avantageusement des vis de traction pour améliorer la stabilité du montage.

Nous allons maintenant décrire le raccordement du moteur au le caisson 8.

La ferrure de raccordement 24 est fixée sur le longeron inférieur 17 par tout moyen adapté.

5 La partie du dispositif de reprise des efforts composés des bielles 26, du palonnier 28, de la ferrure de jonction 40 et de la ferrure supplémentaire 52 sont solidaire du moteur, en particulier du carter de soufflante par les extrémités avant 26a des
10 bielles 26.

La ferrure supplémentaire 52 est montée sur le palonnier et la ferrure de jonction 40 par introduction de la ferrure de jonction 40 dans la première chape 54 de la ferrure supplémentaire 52
15 jusqu'à ce que la première chape 54 se superpose au palonnier 28.

Le moteur équipé de la partie du dispositif de reprise des efforts de poussée mentionnée ci-dessus est hissé en direction du caisson 8, la partie en
20 saillie 36 de la ferrure de raccordement 24 est introduite dans la chape 42 de la ferrure de jonction 40 et l'axe 39 est introduit latéralement. Ce montage simple permet d'éviter le recours à un outillage de pose et de dépose moteur particulier,
25 comme c'est le cas dans de nombreux dispositifs de l'état de la technique.

Avantageusement, on prévoit la mise en place d'au moins une vis de traction entre la ferrure de jonction, la ferrure supplémentaire et la ferrure de
30 raccordement orthogonalement à l'axe de liaison 39.

Par ailleurs le montage et le démontage sont facilités du fait de la grande accessibilité aux alésages de réception de l'axe 39.

Le dispositif de reprise 14 est ainsi en mesure de reprendre des efforts exercés principalement selon la direction longitudinale X.

De cette manière, les efforts s'exerçant selon la direction longitudinale X sont exclusivement repris par le dispositif de reprise des efforts de poussée 14, les efforts s'exerçant selon la direction transversale Y sont repris conjointement par les attaches avant 10 et arrière 12, et les efforts s'exerçant selon la direction verticale Z sont également repris conjointement par l'attache avant 10 et les deux demi-attaches de l'attache arrière 12.

D'autre part, la reprise du moment s'exerçant selon la direction X est assurée uniquement par les deux demi-attaches de l'attache arrière 12, tandis que la reprise des moments s'exerçant selon les directions Y et Z est assurée conjointement par ces deux attaches moteur 10, 12.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'accrochage d'un moteur d'aéronef comportant une structure rigide et des moyens d'accrochage dudit moteur sur ladite structure rigide, lesdits moyens d'accrochage comportant un dispositif (14) de reprise des efforts de poussée générés par le moteur, ledit dispositif de reprise des efforts (14) comportant deux bielles (26) liées mécaniquement à un palonnier (28) au niveau d'une extrémité arrière (26b) par une première liaison mécanique, une ferrure de raccordement (24) fixée sur la structure rigide à laquelle est lié mécaniquement le palonnier (28) par une ferrure de jonction (40) au moyen d'un axe de liaison (39) introduit orthogonalement à un plan médian vertical et longitudinal (Pm) du dispositif d'accrochage, une ferrure supplémentaire (52) à laquelle sont liés mécaniquement les bielles (26), le palonnier (28) et la ferrure de raccordement (24), un jeu étant prévu au niveau de la liaison mécanique entre les bielles et la ferrure supplémentaire, la liaison entre la ferrure supplémentaire (52) et la ferrure de raccordement (24) étant réalisée au moyen de l'axe de liaison liant la ferrure de raccordement et la ferrure de jonction, ledit axe de liaison (39) étant introduit latéralement, orthogonalement au dit plan médian (Pm) du dispositif d'accrochage.

2. Dispositif d'accrochage selon la revendication 1, dans laquelle la ferrure de jonction comporte à une première extrémité longitudinale une

platine (46) liée mécaniquement par un axe de liaison (48) au palonnier (28) et à une deuxième extrémité longitudinale une chape (42) pour recevoir la ferrure de raccordement (24)

5

3. Dispositif d'accrochage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chacune des bielles (26) est liée mécaniquement au palonnier (28) par un axe de liaison (30), et dans lequel la ferrure supplémentaire (52) comporte une première chape (54) recevant les extrémités arrière (26b) des bielles (26) et le palonnier (28), dont les deux branches comportent des alésages (55, 57) pour recevoir les extrémités des axes de liaison (30) liant les bielles (26) au palonnier (28) et l'axe de liaison (48) liant le palonnier (28) à la ferrure de jonction (40), et une deuxième chape (56) recevant la chape (42) de la ferrure de jonction (40), ladite deuxième chape (56) comportant des branches munies d'un alésage (58) pour le passage de l'axe de liaison (39) avec la ferrure de raccordement (24)

10
15
20

4. Dispositif d'accrochage selon la revendication 3, dans lequel des nervures de renfort (62) sont prévues entre la première chape (54) et la deuxième chape (56) de la ferrure supplémentaire (52).

25

5. Dispositif d'accrochage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins une vis de traction (43) est prévue entre la ferrure de jonction (40), la ferrure supplémentaire (52) et la

30

ferrure de raccordement (24), d'axe non parallèle à l'axe de liaison (39).

5 6. Dispositif d'accrochage selon l'une des revendications précédentes, comportant également une attache moteur avant (10) et une attache moteur arrière (12), l'attache moteur arrière (12) étant distincte du dispositif de reprise des efforts.

10 7. Ensemble moteur (1) comprenant un moteur (6) et un dispositif d'accrochage du moteur (6), caractérisé en ce que ledit dispositif d'accrochage est un dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15

8. Aéronef comportant au moins un ensemble moteur selon la revendication 7, assemblé sur une aile ou sur une partie arrière de fuselage de cet aéronef.

20 9. Procédé de montage d'un moteur d'aéronef sur un mât au moyen d'un dispositif d'accrochage selon l'une des revendications 1 à 6 comportant les étapes

25 - de hissage du moteur muni des bielles (26), du palonnier (28), de la ferrure de jonction (40) et de la ferrure supplémentaire (52) en direction du mât (8) muni de la ferrure de raccordement (24),

30 - de mise en correspondance des alésages de la ferrure de raccordement (24), de la ferrure de jonction (40) et de la ferrure supplémentaire (52),

- d'insertion dans lesdits alésages d'un axe de liaison (39) latéralement par rapport au plan médian (Pm) vertical et longitudinal du dispositif d'accrochage.

5

10. Procédé de montage d'un moteur d'aéronef sur un mât selon la revendication 9 comportant également l'étape de fixation de la ferrure de jonction et de la ferrure supplémentaire (52) sur la
10 ferrure de raccordement (24) selon une direction non parallèle à l'axe de liaison (39).

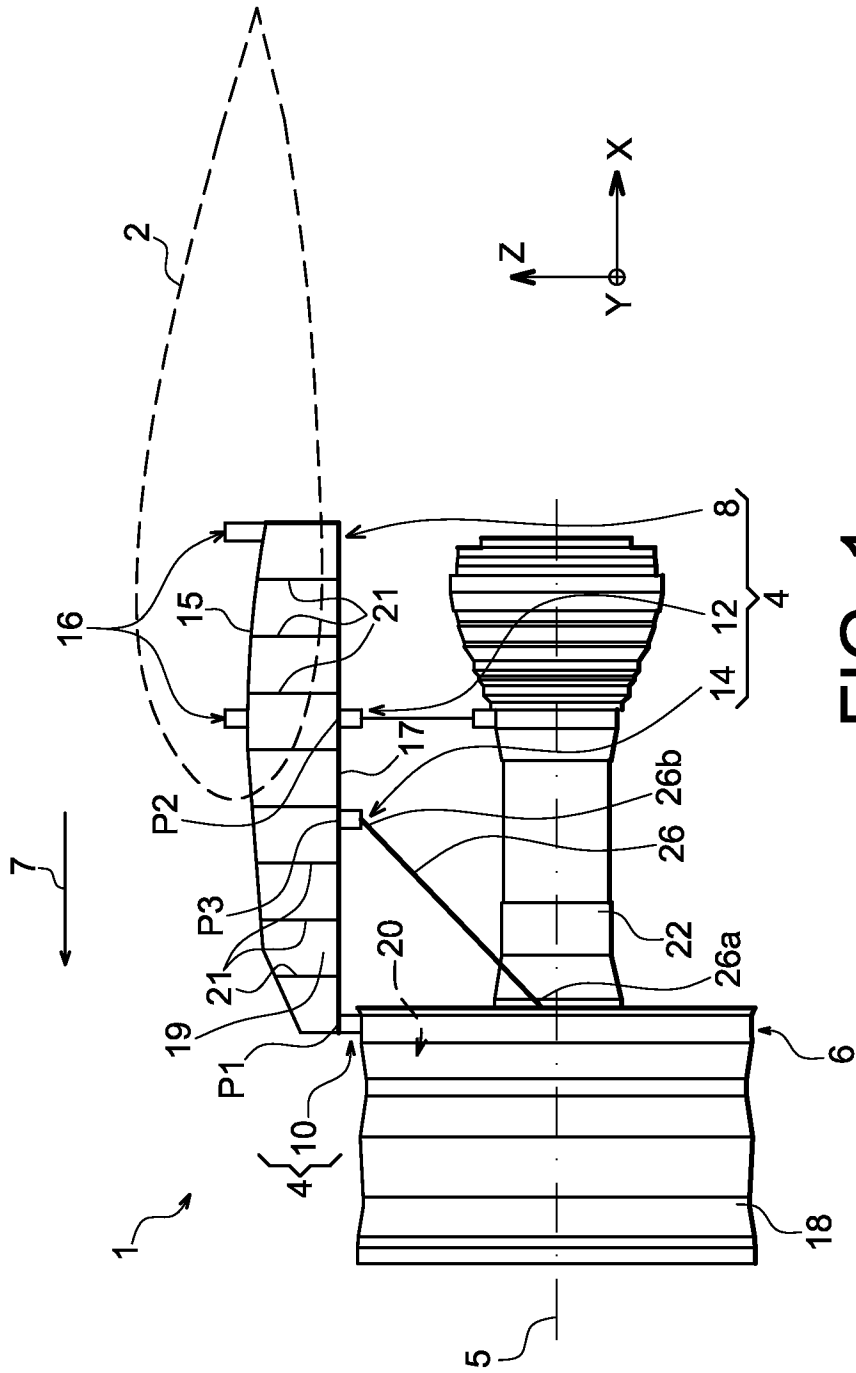


FIG. 1

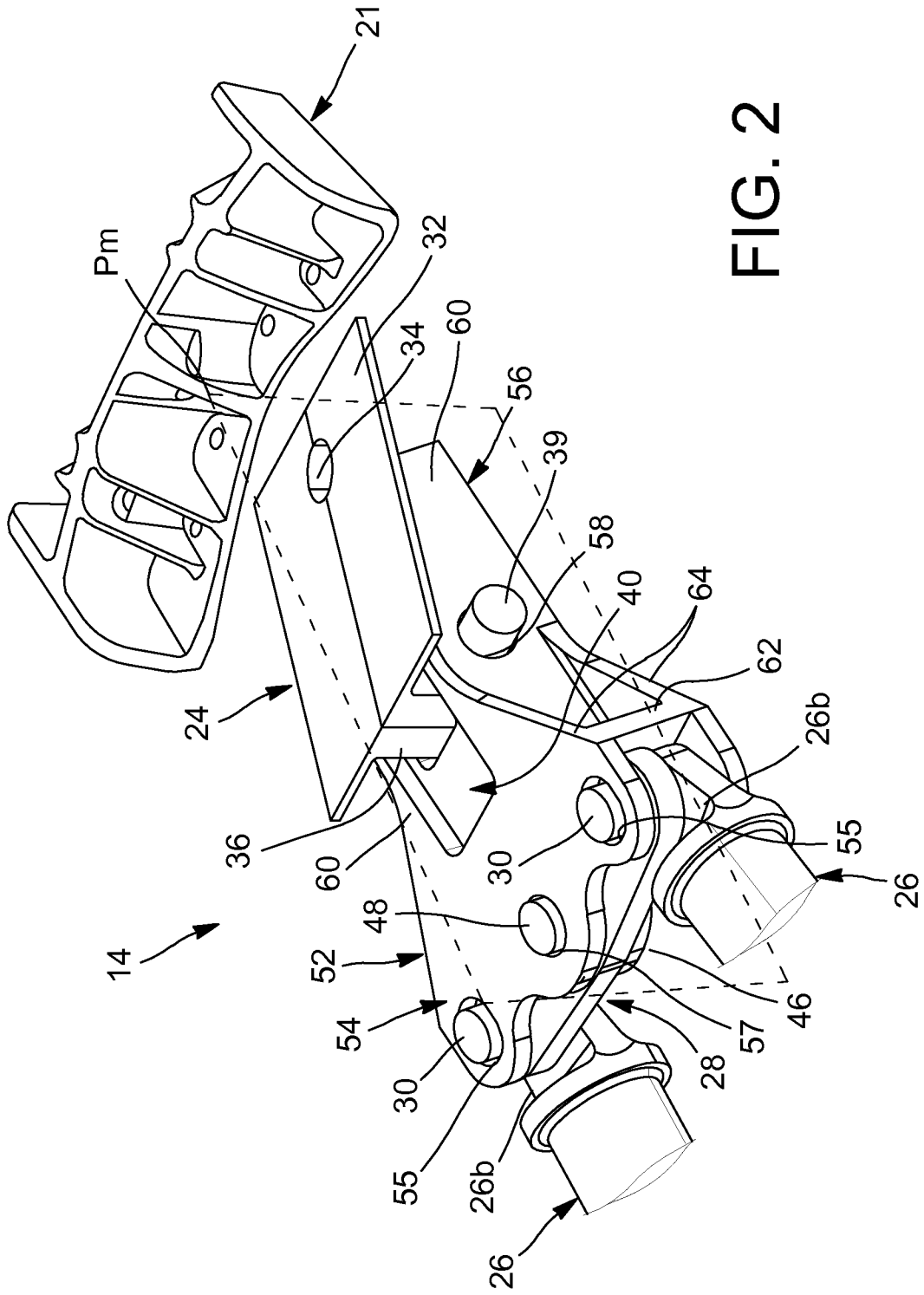


FIG. 2

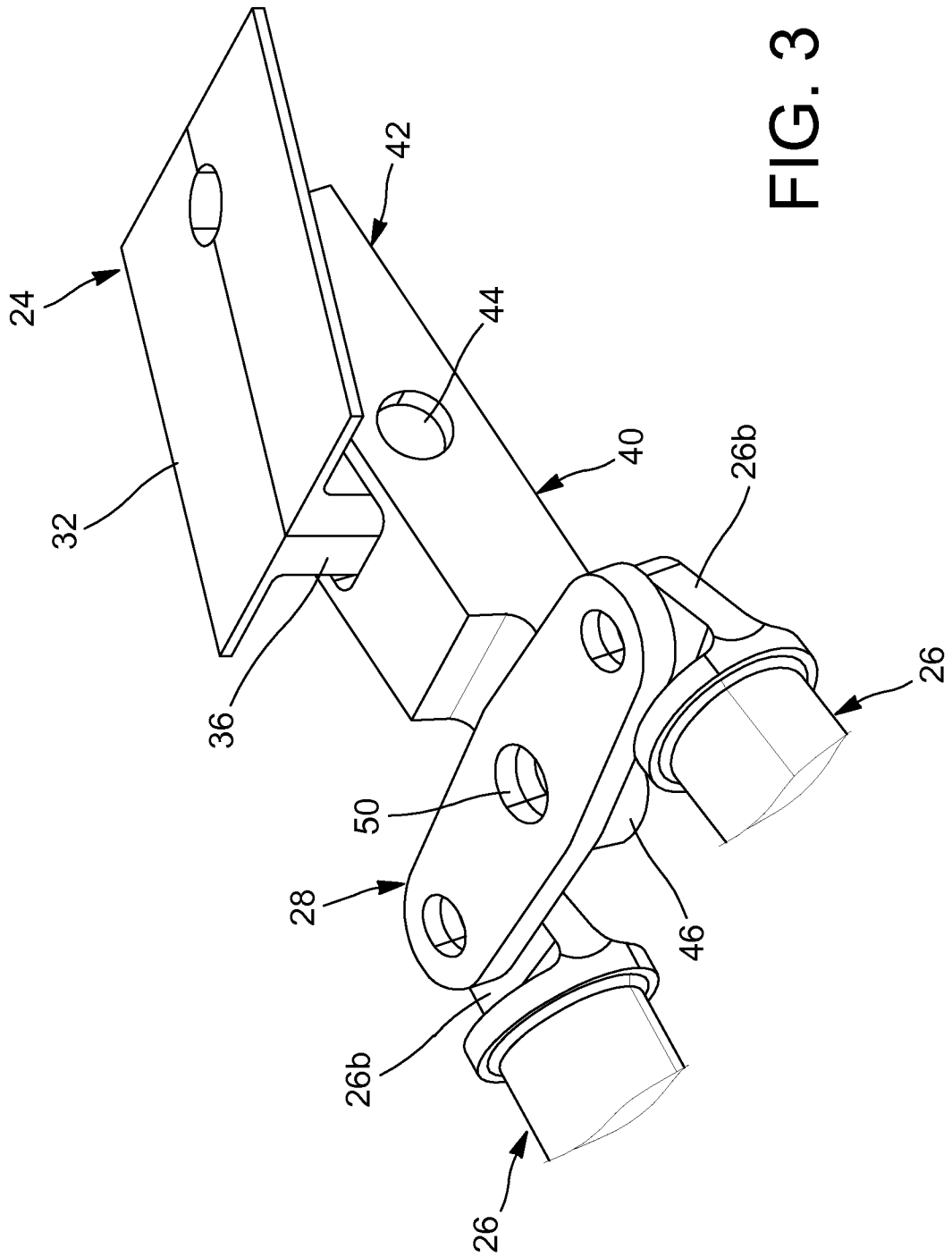


FIG. 3

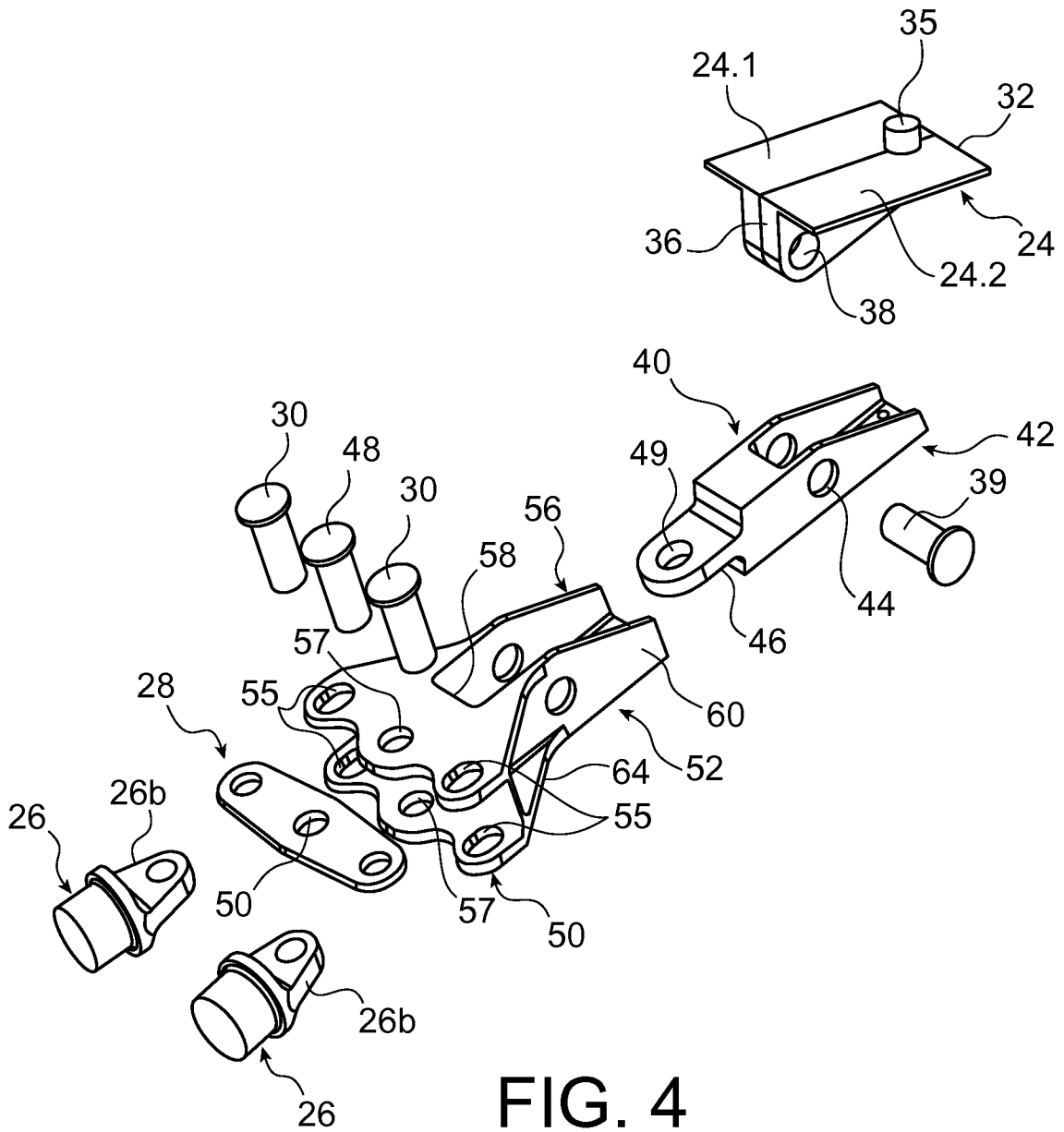


FIG. 4

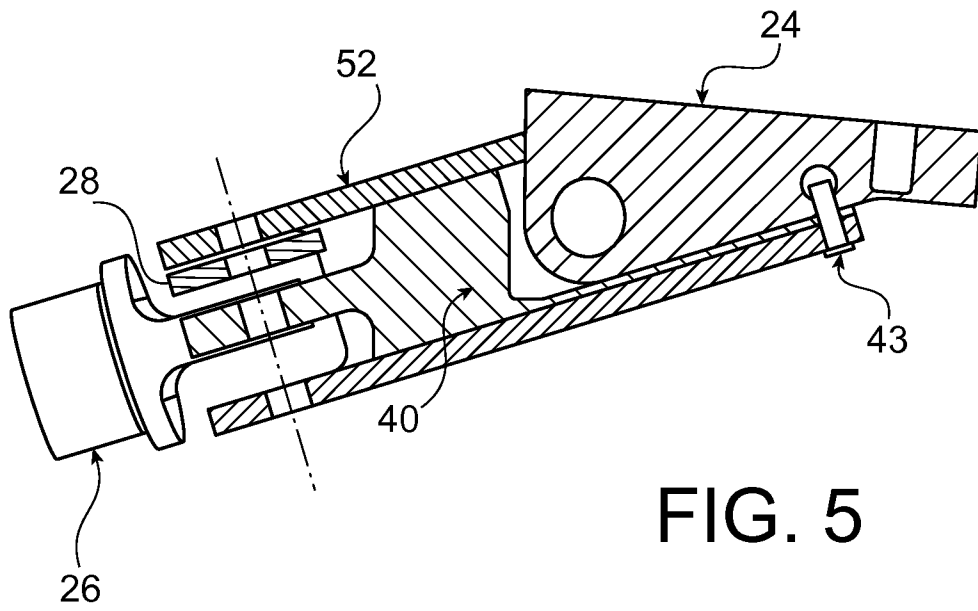


FIG. 5

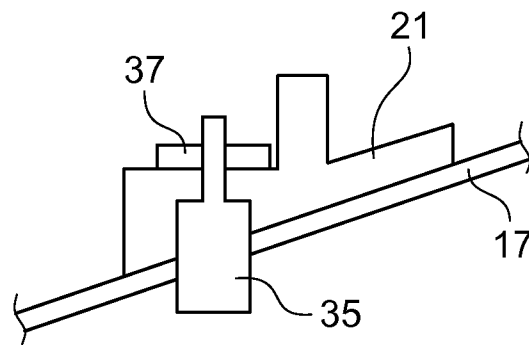


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B64D27/26

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

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 practical, 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	EP 0 564 126 A (GEN ELECTRIC [US]) 6 October 1993 (1993-10-06) column 3, lines 47-50 column 3, line 54 - column 4, line 16; figures -----	1-10
A	EP 1 103 463 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 30 May 2001 (2001-05-30) abstract; figures -----	1-10
A	EP 1 157 925 A (GEN ELECTRIC [US]) 28 November 2001 (2001-11-28) abstract; figures -----	1-10

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 document 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 septembre 2008

Date of mailing of the international search report

17/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salentiny, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/057786

Patent document cited in search report	A	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0564126	A	06-10-1993		DE 69300789 D1	21-12-1995
				DE 69300789 T2	18-07-1996
				JP 2045219 C	09-04-1996
				JP 6008890 A	18-01-1994
				JP 7067920 B	26-07-1995
				US 5320307 A	14-06-1994
EP 1103463	A	30-05-2001		DE 60021046 D1	04-08-2005
				DE 60021046 T2	22-12-2005
				US 6474597 B1	05-11-2002
EP 1157925	A	28-11-2001		BR 0102102 A	26-12-2001
				CA 2348010 A1	24-11-2001
				DE 60108920 D1	24-03-2005
				DE 60108920 T2	29-12-2005
				JP 2002104295 A	10-04-2002
				US 6296203 B1	02-10-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/057786

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. B64D27/26

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

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	EP 0 564 126 A (GEN ELECTRIC [US]) 6 octobre 1993 (1993-10-06) colonne 3, ligne 47-50 colonne 3, ligne 54 - colonne 4, ligne 16; figures	1-10
A	EP 1 103 463 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 30 mai 2001 (2001-05-30) abrégé; figures	1-10
A	EP 1 157 925 A (GEN ELECTRIC [US]) 28 novembre 2001 (2001-11-28) abrégé; figures	1-10

 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

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 septembre 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/09/2008

 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, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Salenty, Gérard

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale n°

PCT/EP2008/057786

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0564126	A	06-10-1993	DE 69300789 D1	21-12-1995
			DE 69300789 T2	18-07-1996
			JP 2045219 C	09-04-1996
			JP 6008890 A	18-01-1994
			JP 7067920 B	26-07-1995
			US 5320307 A	14-06-1994

EP 1103463	A	30-05-2001	DE 60021046 D1	04-08-2005
			DE 60021046 T2	22-12-2005
			US 6474597 B1	05-11-2002

EP 1157925	A	28-11-2001	BR 0102102 A	26-12-2001
			CA 2348010 A1	24-11-2001
			DE 60108920 D1	24-03-2005
			DE 60108920 T2	29-12-2005
			JP 2002104295 A	10-04-2002
			US 6296203 B1	02-10-2001
