

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 043 751**

②1 N° d'enregistrement national : **15 60793**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : *F 16 M 5/00 (2017.01)*

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 12.11.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.05.17 Bulletin 17/20.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *SNECMA Société anonyme* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : *PLE ARNAUD, ERIC, STEPHANE et EL GHANNAM NORA.*

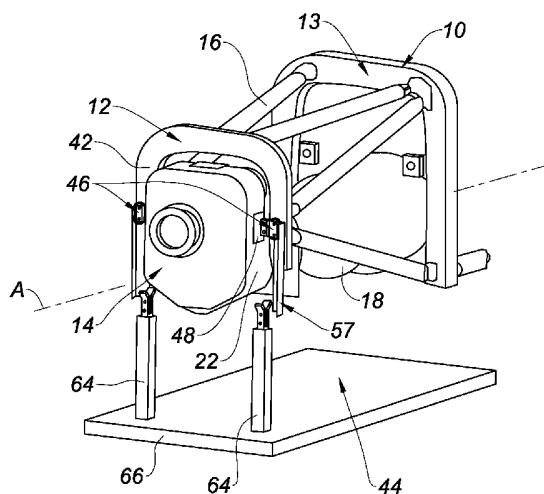
⑦3 Titulaire(s) : *SNECMA Société anonyme.*

⑦4 Mandataire(s) : *GEVERS & ORES Société anonyme.*

⑤4 **ORGANE DE SUPPORT ET DE GUIDAGE D'UNE TURBOMACHINE D'AERONEF PENDANT SA POSE OU SA DEPOSE.**

⑤7 L'invention concerne un organe (46) pour le support d'une turbomachine (14) d'aéronef, telle qu'un turbopropulseur (14), après descente et dépose de ladite turbomachine (14) à partir d'un berceau (10) dudit aéronef auquel la turbomachine (14) est suspendue, ledit organe comportant des premiers moyens de fixation configurés pour coopérer avec un carter (22) de la turbomachine (14) et des seconds moyens de support configurés pour coopérer avec des moyens de support (64, 68) d'un bâti (44) supportant ladite turbomachine (14) après dépose, caractérisé en ce qu'il est de surcroît configuré pour permettre le guidage de la turbomachine (14) entre le berceau (10) et le bâti (44) et en ce qu'il comporte à cet effet des moyens de roulement ou de glissement (56) configurés pour coopérer avec un rail de guidage (57) sensiblement vertical apte à être porté par ledit berceau (10).

L'invention concerne un kit de pose et de dépose comportant un tel organe (46) et un procédé de pose et de dépose mettant en oeuvre un tel kit.



FR 3 043 751 - A1



## **Organe de support et de guidage d'une turbomachine d'aéronef pendant sa pose ou sa dépose**

### **Domaine technique de l'invention:**

5

La présente invention se rapporte à la fixation, pose et dépose des groupes moteurs sur les aéronefs. Elle concerne plus particulièrement un organe et un kit de pose, de dépose et de guidage, et un procédé de pose, de dépose, et de guidage d'une turbomachine pendant sa montée ou sa  
10 descente entre un bâti et un berceau d'aéronef configurés pour supporter ladite turbomachine.

### **Etat de l'art :**

15 Une turbomachine est située dans un flux d'écoulement d'air lorsque l'avion se déplace. Par ailleurs, lorsque la turbomachine est un turbopropulseur, celui-ci est également situé dans le courant de l'hélice qui est entraînée par ledit turbopropulseur. Dans les deux cas, le système de suspension de la turbomachine, qui permet de lier la turbomachine à l'avion,  
20 doit représenter le minimum d'encombrement autour du moteur pour minimiser la taille de l'obstacle que représente le bloc moteur dans les écoulements d'air, qu'il s'agisse des écoulements d'air provoqués par le déplacement de l'aéronef, ou des écoulements d'air provoqués par l'hélice.

La figure 1 représente un berceau 10 selon l'état de la technique  
25 formant un système de suspension adapté à un turbopropulseur 14. Un tel berceau 10 est composé par exemple de deux arceaux 12, 13 avant et arrière, liés entre eux par un treillis de bielles 16. Les arceaux présentent de manière connue une forme de U inversé, similairement aux arceaux qui seront décrits ultérieurement en référence aux figures 6 et 7 illustrant  
30 l'invention.

Le berceau est destiné à envelopper le turbopropulseur 14 tout en laissant libre la partie basse du turbopropulseur 14, que ce soit pour assurer

son entretien dans le berceau, ou pour en permettre les opérations de pose ou de dépose. Le berceau 10 est agencé au plus près du turbopropulseur 14 pour réduire la trainée aérodynamique dudit berceau 10, et le turbopropulseur 14 est fixé au berceau 10 par l'intermédiaire de suspensions 5 20.

Lorsque l'on désire déposer une turbomachine telle qu'un turbopropulseur, par exemple à des fins de maintenance en atelier ou pour son remplacement, il est nécessaire de soutenir la turbomachine, par exemple à l'aide de palans, puis de déposer les suspensions de la 10 turbomachine, puis de la descendre vers son support.

Cette dernière opération est particulièrement délicate, car la turbomachine doit descendre entre les arceaux du berceau sans les toucher, afin d'éviter que des éléments de la turbomachine comme des canalisations ou des équipements tels qu'un calculateur ne soient endommagés.

15 Dans le cas où la turbomachine est suspendue à des palans, cette opération est d'autant plus délicate que la turbomachine a souvent tendance à se balancer et est donc plus encline à entrer en contact avec le berceau que lorsqu'elle est supportée par un moyen de soutien d'un autre type.

Puis la turbomachine doit encore être déposée sur un bâti et il est 20 fréquent dans ce cas que la turbomachine soit fixée au bâti par l'intermédiaire d'organes de support qui sont montés en lieu et place des suspensions précédemment démontées. Pendant toute la phase de montage de ces organes, la turbomachine demeure donc suspendue sous le berceau en l'absence d'autres fixations, dans une position non sécurisée.

25 Inversement, l'opération de montage de la turbomachine dans les arceaux du berceau à partir de son bâti est, elle aussi, une opération délicate.

La turbomachine doit être extraite de son bâti et mise en position précisément au droit des arceaux, puis être remontée entre les bras des 30 arceaux sans toucher. Une fois parvenue à la hauteur de montage, la turbomachine doit encore être convenablement centrée entre les bras des

arceaux pour pouvoir intercaler les organes de support entre la turbomachine et les arceaux.

Il existe donc un besoin pour une solution permettant d'assurer une descente ou une montée rapide de la turbomachine vers le bâti ou à partir du  
5 bâti en la guidant dans le berceau pour éviter toute interférence avec ledit berceau, et permettant d'assurer une fixation rapide de la turbomachine sur le bâti ou dans les arceaux du berceau.

La présente invention a pour but de proposer une telle solution.

## 10 **Présentation de l'invention :**

A cet effet, l'invention concerne un organe pour le support d'une turbomachine d'aéronef sur un bâti, formant en outre organe de guidage et comportant à cet effet des moyens de roulement ou de glissement configurés  
15 pour coopérer avec des rails de guidage portés par le berceau, qui permettent le guidage de la turbomachine dans le berceau pendant sa montée à partir du bâti ou inversement pendant sa descente vers le bâti.

Dans ce but, l'invention propose un organe pour le support d'une  
20 turbomachine d'aéronef, telle qu'un turbopropulseur, après descente et dépose de ladite turbomachine à partir d'un berceau dudit aéronef auquel la turbomachine est suspendue ou avant montée et pose de ladite turbomachine sur ledit berceau, ledit organe comportant des premiers moyens de fixation configurés pour coopérer avec un carter de la  
25 turbomachine et des seconds moyens de fixation configurés pour coopérer avec des moyens de support du bâti supportant ladite turbomachine avant sa pose ou après sa dépose, caractérisé en ce qu'il est de surcroît configuré pour permettre le guidage de la turbomachine entre le berceau et le bâti et en ce qu'il comporte à cet effet des moyens de roulement ou de glissement  
30 configurés pour coopérer avec un rail de guidage sensiblement vertical apte à être porté par ledit berceau.

Selon d'autres caractéristiques de l'organe de guidage :

- les premiers moyens de fixation comportent une première platine de fixation configurée pour être appliquée sur le carter et comportant des orifices de passage d'éléments de fixation tels que des vis ou des goujons,
- 5       - l'organe comporte au moins un bras faisant saillie à partir de ladite première platine et comportant lesdits seconds moyens de fixation,
- lesdits seconds moyens de fixation comportent au moins un orifice traversant formé dans le bras,
- les moyens de roulement ou de glissement comportent au moins un
- 10     galet de guidage porté par le bras dont l'axe est perpendiculaire à la direction verticale.

L'invention concerne aussi un kit de pose, de dépose et de guidage d'une turbomachine pendant sa montée ou sa descente entre un bâti et un

15     berceau d'aéronef configurés pour supporter ladite turbomachine, comportant au moins deux organes du type décrits précédemment et deux rails de guidage aptes à être portés par ledit berceau, respectivement amovibles du carter de la turbomachine et du berceau, les organes étant configurés pour être fixés en lieu et place des suspensions de la

20     turbomachine au berceau, par l'intermédiaire des premiers moyens de fixation.

Selon d'autres caractéristiques du kit :

- chaque rail de guidage comporte une seconde platine s'étendant
- 25     verticalement et il comporte au moins une première paroi verticale configurée pour former une piste coopérant avec les moyens de roulement ou de glissement et au moins une seconde paroi configurée pour être fixée au berceau,
- le kit comporte en outre un bâti dont les moyens de support
- 30     comportent au moins deux chapes d'orientation verticale, configurées pour recevoir les bras des organes et pour coopérer avec leurs seconds moyens de fixation.

L'invention concerne aussi un ensemble comportant une turbomachine d'aéronef, telle qu'un turbopropulseur, et un berceau de support de la turbomachine, qui est équipé d'au moins un kit du type  
5 précédemment décrit.

L'invention concerne enfin un procédé de pose, de dépose et de guidage d'une turbomachine d'aéronef, notamment un turbopropulseur, d'un berceau, au moyen d'un kit du type précédemment décrit, caractérisé en ce  
10 qu'il comporte une phase de dépose qui comporte :

- une première étape au cours de laquelle on supporte la turbomachine,

- une deuxième étape au cours de laquelle on démonte des suspensions reliant deux côtés transversalement opposés de la  
15 turbomachine au berceau ;

- une troisième étape au cours de laquelle on fixe les deux organes du kit en lieu et place desdites suspensions et au cours de laquelle on fixe les deux rails au berceau.

- une quatrième étape au cours de laquelle on positionne le bâti sous  
20 le berceau de manière que les organes soient agencés au droit des moyens de support du bâti,

- une cinquième étape au cours de laquelle on abaisse la turbomachine vis-à-vis du berceau jusqu'à ce qu'elle soit reçue sur le bâti.

25 Selon une autre caractéristique de ce procédé, la phase de dépose comporte une sixième étape au cours de laquelle on fixe les organes au bâti par l'intermédiaire des seconds moyens de fixation.

30 Selon une autre caractéristique de ce procédé, celui-ci comporte une phase de pose comportant les étapes de la phase de dépose se succédant en ordre inverse.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

5

- la figure 1 est une vue de côté d'un turbopropulseur reçu dans un berceau d'un aéronef ;

10 - la figure 2 est une vue de côté du turbopropulseur de la figure 1 en cours de démontage ;

- la figure 3A est une vue de détail de dessus de la fixation d'un turbopropulseur à un bâti par l'intermédiaire d'un organe de support conforme à un état antérieur de la technique ;

15

- la figure 3B est une vue de détail en perspective de la fixation d'un turbopropulseur à un bâti par l'intermédiaire d'un organe de support conforme à un état antérieur de la technique ;

20 - la figure 4 est une vue en perspective d'un organe de support et de guidage selon l'invention ;

- la figure 5 est une vue en perspective d'un rail de guidage destiné à coopérer avec l'organe de support et de guidage de la figure 4 ;

25

- la figure 6 est une vue en perspective représentant un turbopropulseur dans une position haute de début de descente reçu dans son berceau ;

30 - la figure 7 est une vue en perspective représentant un turbopropulseur dans une position basse de fin de descente reçu dans un bâti ;

- la figure 8 est une vue de détail en perspective de l'organe de support et de guidage et du rail de guidage associé dans une position associée à la position haute du turbopropulseur ;

5

- la figure 9 est une vue de détail en perspective de l'organe de support et de guidage et du rail de guidage associé dans une position associée à la position basse du turbopropulseur ;

10 - la figure 10 est une vue en perspective d'une broche à billes permettant le verrouillage de l'organe de support et de guidage dans le bâti.

Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

15

On a représenté à la figure 1 un turbopropulseur 14 d'orientation générale A suspendu dans un berceau 10. Le berceau 10 est composé par exemple de deux arceaux 12, 13 avant et arrière en forme de U inversés, c'est-à-dire ouverts vers le bas de la figure 1. Les arceaux en forme de U  
20 inversés sont analogues à ceux qui ont été représentés aux figures 6 et 7 en illustration de l'invention, comme on le verra ultérieurement dans la suite de la présente description. Les arceaux 12, 13 sont reliés entre eux par un treillis de bielles 16. Le berceau 10 est destiné à envelopper le turbopropulseur 14 tout en laissant libre la partie basse du turbopropulseur  
25 14, que ce soit pour assurer son entretien dans le berceau 10, ou pour en permettre les opérations de pose ou de dépose.

Le turbopropulseur 14 est fixé au berceau par l'intermédiaire de suspensions 20 qui sont par exemple interposées entre le turbopropulseur 14  
30 et les arceaux 12, 13. Sur la figure 1, on a par exemple représenté une suspension 20 interposée entre un carter 22 d'un réducteur du turbopropulseur 14 et l'arceau avant 12 du berceau 10.

Le turbopropulseur 14 comporte par ailleurs des anneaux destinés à permettre son levage et sa suspension afin de permettre notamment sa descente hors du berceau 10. Inversement, les anneaux peuvent être utilisés pour permettre le levage du turbopropulseur 14. Par exemple, le carter 22 du réducteur comporte un anneau avant 24, et un carter d'échappement 26 du turbopropulseur comporte un anneau arrière 28.

Comme on le voit sur les figures 1 et 2, lorsque le turbopropulseur 14 est monté dans le berceau 10, celui-ci est agencé au plus près du turbopropulseur 14 afin de réduire la trainée aérodynamique dudit berceau 10.

Cette proximité peut poser problème lorsqu'il est nécessaire de déposer ou de poser le turbopropulseur 14.

En effet, lorsque l'on désire déposer le turbopropulseur 14, il est nécessaire de le supporter, puis de démonter les suspensions 20 liant le turbopropulseur 14 au berceau 10, puis enfin de descendre le turbopropulseur 14. Inversement, lorsque l'on désire poser le turbopropulseur 14, il est nécessaire de monter le turbopropulseur 14 puis de monter les suspensions 20 préalablement à son installation dans le berceau 10.

Il existe plusieurs façons de supporter le turbopropulseur 14. Cette opération peut être effectuée par l'intermédiaire de plateformes de levage, de ponts à ciseaux, ou d'étais, ou plus simplement, comme l'illustre la figure 2, à l'aide de chaînes et de palans. La figure 2 représente des moyens de portage connus sous l'acronyme anglo-saxon de "bootstrap" qui permettent de supporter le turbopropulseur 14. Ces moyens de portage comportent pour l'essentiel une structure de portage 32 qui est apte à être fixée ou à reposer sur une partie supérieure 34 du berceau 10 et qui porte une poutre longitudinale 36 apte à être disposée au-dessus du turbopropulseur 14, les extrémités de ladite poutre 36 portant des palans à chaîne, qui ont été représentés sur la figure 2 sous la forme de simples chaînes 38, dont des extrémités 40 sont fixées aux anneaux 24, 28 du turbopropulseur 14.

Le turbopropulseur 14 est apte à être descendu et déposé du berceau 10 pour être déposé sur un bâti 44, comme représenté aux figures 6 et 7 en

référence à l'invention. Le turbopropulseur 14 peut aussi inversement être hissé dans le berceau 10 à partir de ce bâti 44. Un exemple classique de fixation d'une turbomachine 14 sur un bâti 44 connu de l'état de la technique a été représenté à la figure 3.

5 De manière connue, une turbomachine 14 est supportée sur le bâti 44 par l'intermédiaire d'un organe 46. Comme l'illustrent les figures 3A et 3B, l'organe 46 comporte des premiers moyens de fixation 48 configurés pour coopérer avec un carter 22 de la turbomachine 14, et des seconds moyens de fixation 52 configurés pour coopérer avec des moyens 54 de support du  
10 bâti 44. Dans l'exemple non limitatif de réalisation qui a été représenté ici, l'organe 46 est conformé sous la forme d'un bras s'étendant sensiblement transversalement par rapport à la turbomachine 14 et les premiers moyens de fixation 48 comportent une platine 48A qui est fixée par l'intermédiaire de vis 49 sur le carter 22 de la turbomachine 14. La platine 48A est notamment  
15 fixée au carter 22 en lieu et place de suspensions de la turbomachine 14. Les seconds moyens 52 sont constitués par exemple d'oreilles 52A parallèles qui sont formées à l'extrémité opposée du bras 46 et qui coopèrent avec une oreille 54 complémentaire qui est portée par le bâti 44, ladite oreille 54 étant reçue entre les oreilles 52A et verrouillée avec lesdites oreilles 52A par  
20 l'intermédiaire d'une broche à billes 74.

Dans cette configuration, on comprend que, au cours de la descente ou de la montée du turbopropulseur 14, lorsque les suspensions 20 sont démontées et que le turbopropulseur 14 n'est pas ou plus supporté par le bâti 44, celui-ci n'est supporté que par les chaînes 38 et est donc à même de  
25 se balancer transversalement par rapport à la direction axiale A, risquant ainsi d'entrer en contact avec des bras verticaux 42, 43 des arceaux 12, 13 du berceau 10, tels que représentés à la figure 1, et d'endommager les équipements ou les canalisations montés sur le turbopropulseur 14.

L'invention remédie à cet inconvénient en proposant un moyen de  
30 guidage vertical et transversal de la turbomachine 14 dans le berceau 10, apte à guider la turbomachine 14 jusqu'au bâti 44 lors de sa dépose ou de sa pose sans contact avec le berceau 10.

A cet effet, comme l'illustrent les figures 4, 5 et 9, l'invention propose un organe 46 de support du type décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il forme également organe de guidage et comporte de surcroît à cet effet des moyens 56 de roulement ou de glissement configurés pour coopérer  
5 avec un rail de guidage 57 sensiblement vertical apte à être porté par le berceau 10.

Similairement à l'organe 46 précédemment décrit en référence à l'état connu de la technique, les premiers moyens de fixation 48 comportent une première platine de fixation 48A qui est configurée pour être appliquée sur un  
10 carter du turbopropulseur 14, qui est ici, de manière non limitative de l'invention, un carter de réducteur 22. Comme l'illustre par exemple la figure 4, cette platine 48A de fixation comporte des orifices 50 de passage d'éléments de fixation tels que des vis analogues aux vis 49 précédemment décrites, des goujons, ou tout autre moyen de fixation coaxial aux orifices 50.  
15 Les orifices 50 sont par exemple au nombre de quatre et sont de préférence des perçages.

Par ailleurs, l'organe 46 comporte au moins un bras 58 faisant saillie à partir de ladite platine 48A de fixation et comportant lesdits seconds moyens de fixation 52.

20 Dans l'exemple de réalisation qui a été représenté sur les figures 4, 8 et 9, le bras 58 s'étend sensiblement perpendiculairement à partir de la platine 48A, c'est à dire aussi sensiblement transversalement par rapport à la direction axiale A du turbopropulseur 14 telle qu'elle a été représentée aux figures 1, 2, 6 et 7. Les seconds moyens de fixation 52 sont agencés dans  
25 une partie intermédiaire 52B de ce bras 58, et les moyens 56 de roulement ou de glissement sont agencés à l'extrémité libre 60 du bras 58.

Il sera compris que cette configuration n'est pas limitative de l'invention, et que le bras 58 pourrait s'étendre de manière inclinée ou même  
30 parallèlement à l'axe A. De même, les moyens 52 de fixation pourraient être agencés à l'extrémité du bras 58 et les moyens 56 de roulement ou de glissement pourraient être agencés dans une partie intermédiaire du bras 58

et coopérer avec au moins un rail disposé latéralement par rapport au bras 58, sans changer la nature de l'invention.

L'organe 46 est configuré pour être fixé au bâti 44 lorsqu'il est reçu par ledit bâti 44, c'est-à-dire une fois que le turbopropulseur 14 a été déposé sur  
5 le bâti 44. A cet effet, les seconds moyens 52 de fixation comportent au moins un orifice traversant 62 qui est formé dans la partie intermédiaire 52B du bras 58 et qui est apte à coopérer avec le bâti 44.

Plus particulièrement, le bras 58 est configuré, comme l'illustrent les figures 7 et 9, à coopérer avec des moyens de support du bâti 44. Le bâti 44  
10 comporte en effet par exemple une surface de réception 66 à partir de laquelle s'étendent deux poutres 64 verticales formant les moyens de support du bâti 44, entre lesquelles peut être reçu le turbopropulseur 14, comme représenté aux figures 6 et 7. Comme l'illustre la figure 9, chaque poutre 64 comporte à son extrémité une première chape 68 qui comporte  
15 deux branches 70 d'un écartement supérieur à l'épaisseur du bras 58. Chaque première chape 68 comporte au moins un orifice traversant 72 tel qu'un perçage qui est destiné à coïncider avec l'orifice traversant 62 du bras 58. Un élément 74 axial de fixation, tel qu'une broche à bille du type de celle qui a été représentée à la figure 10, traverse les orifices traversants 70, 72  
20 de la première chape 68 et l'orifice traversant 62 du bras 58 pour immobiliser le bras 58 dans la première chape 68.

Avantageusement, les branches 70 de la chape 68 comportent une extrémité supérieure 90 qui est incurvée vers l'extérieur de la première chape 68, de manière que la première chape 68 soit évasée dans sa partie  
25 supérieure pour faciliter l'introduction verticale du bras 58 dans ladite première chape 68.

Il existe plusieurs manières de réaliser les moyens 56 de roulement ou de glissement. Dans le mode de réalisation préféré de l'invention qui a été représenté aux figures 4 à 9, les moyens 56 sont des moyens de roulement  
30 qui comportent au moins un galet de guidage 76 qui est porté par le bras 58 et dont l'axe est perpendiculaire à une direction verticale V. Cette

configuration permet d'assurer un roulage de l'au moins un galet 76 sur toute piste d'orientation verticale.

De préférence, les moyens 56 de roulement comportent deux galets de guidage 76 superposés, qui sont montés dans une seconde chape 78 formée à l'extrémité 60 du bras 58, comme représenté à la figure 4. Par rapport à un montage comportant un unique galet 76, cette configuration permet d'assurer un contact des deux galets 76 selon deux points de roulements, et d'éviter que le bras 58 ne puisse pivoter autour de l'axe d'un galet 76, et que par conséquent le turbopropulseur 14 ne puisse pivoter autour de son axe A d'un côté ou d'un autre et risquer ainsi d'être déséquilibré.

On remarquera que les galets 76 pourraient avantageusement être remplacés par un élément de glissement réalisé en un matériau à faible coefficient de frottement, tel qu'un patin en téflon. Dans ce cas les moyens 56 seraient des moyens de glissement.

L'organe 46 est configuré, comme on l'a vu, pour coopérer avec un rail de guidage 57 sensiblement vertical orienté selon la direction V et apte à être porté par le berceau 10. De préférence, le rail 57 est configuré pour être porté par un bras vertical 42 de l'arceau 12 du berceau 10.

Au moins deux organes 46 et deux rails de guidage 57 sont ainsi destinés à faire partie d'un kit de pose, de dépose et de guidage permettant la pose la dépose et le guidage du turbopropulseur 14. Le kit comprend, transversalement de chaque côté du turbopropulseur 14, un organe 46, destiné à être sélectivement monté ou démonté du carter 22, et un rail 57, destiné à être monté sur une des branches 42 de l'arceau 12 du berceau 10.

Les figures 6 et 7 représentent le kit en place, interposé entre le turbopropulseur 14 et le berceau 10.

Avantageusement, les organes 46 sont configurés pour être fixés en lieu et place des suspensions 20 de la turbomachine 14 au berceau 12, par l'intermédiaire des premiers moyens de fixation 48, c'est-à-dire de la platine 48A.

Cette configuration n'est pas limitative de l'invention, les organes 46 pourraient être fixés au carter 22 du turbopropulseur 14 alors que les suspensions 20 seraient toujours en place sur le carter 22, quoique nécessairement désolidarisées du berceau 10 pour permettre la descente ou la montée du turbopropulseur 14. Toutefois, la surface disponible à la surface d'un carter 22 de turbopropulseur étant généralement réduite, le remplacement de chaque suspension 20 par un organe 46 permet d'optimiser le nombre de points de fixation à prévoir sur le carter 22 lors de sa conception, sans multiplier le nombre d'usinages pour la fixation d'organes 46 qui ne sont utilisés que relativement rarement, c'est à dire lors de la pose ou de la dépose du turbopropulseur 14.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, lorsque la turbomachine 14 est un turbopropulseur, le carter 22 de celle-ci peut notamment appartenir à une boîte d'engrenages, notamment une boîte d'engrenages d'un réducteur de turbopropulseur, et c'est donc ce réducteur qui est configuré pour recevoir les premiers moyens de fixation 48 de l'organe 46.

Comme l'illustre la figure 5, chaque rail de guidage 57 est conformé sous la forme d'une seconde platine s'étendant verticalement et il comporte plus particulièrement au moins une première paroi verticale 80 configurée pour former une piste coopérant avec les moyens de roulement ou de glissement 56 et au moins une seconde paroi 82 configurée pour être fixée à un des bras 42 de l'arceau 12 du berceau 10. Chaque rail 57 est de préférence réalisé à partir d'un tronçon de profilé à section en L ou cornière, mais il sera compris qu'il pourrait prendre d'autres formes, notamment celle d'un profilé à section en U.

Plus particulièrement, dans le cas selon lequel les moyens de roulement ou de glissement 56 comportent des galets 76, la première paroi verticale 80 peut comporter une rainure 84 apte à recevoir les galets 76.

La deuxième paroi verticale du profilé constituant le rail 57 est destinée à être fixée à un bras vertical 42 de l'arceau 12. A cet effet, elle comporte au moins un perçage 86 qui est configuré pour recevoir une vis de

fixation (non représentée) au bras vertical 42 de l'arceau 12. Le bras vertical 42 comporte en vis-à-vis par exemple au moins un taraudage destiné à être aligné avec ledit perçage 86 et à recevoir ladite vis. Le mode de fixation du rail 57, par l'intermédiaire de vis et taraudage sur le bras vertical 42 de l'arceau 12, pourrait également être remplacé par une vis traversant le bras 42 et un écrou afin de ne pas devoir mettre d'insert dans le bras vertical 42, ce qui permet de réduire la masse du berceau 10.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, la première paroi verticale 80 est orientée parallèlement à l'axe A du berceau 10 et du turbopropulseur 14, et la deuxième paroi verticale 82 est orientée transversalement à l'axe A du berceau 10 et du turbopropulseur 14, comme représenté aux figures 8 et 9.

Avantageusement, le kit de pose, de dépose et de guidage comporte le bâti 44. La pose ou la dépose peut alors s'effectuer très simplement dès lors que l'ensemble du turbopropulseur 14 et du berceau 10 de support du turbopropulseur 14 est équipé du kit précédemment décrit, le bâti 44 étant prévu pour coopérer spécifiquement avec les organes 46.

Dans cette configuration la dépose d'un turbopropulseur 14 d'aéronef peut être opérée selon un procédé comportant, au cours d'une phase de dépose, une première étape au cours de laquelle on supporte le turbopropulseur à l'aide des chaînes 38. Puis, au cours d'une deuxième étape on démonte des suspensions 20 reliant deux côtés transversalement opposés du turbopropulseur 14 au berceau 10. Le procédé comporte ensuite une troisième étape au cours de laquelle on remplace ces suspensions 20 par les deux organes 46 du kit et au cours de laquelle on fixe les deux rails 57 aux bras verticaux 42 du berceau 10. A ce stade, les organes 46 occupent une position haute par rapport aux rails 57, comme représenté aux figures 6 et 8.

Au cours d'une quatrième étape, on positionne le bâti 44 sous le berceau 10 de manière que les organes 46 soient agencés au droit des moyens de support du bâti 44, c'est-à-dire des poutres 64 équipées des chapes 68.

Puis au cours d'une cinquième étape au cours de laquelle on abaisse le turbopropulseur 14 vis-à-vis du berceau 10 jusqu'à ce qu'il soit reçu sur le bâti 44, comme représenté à la figure 7. Cette descente peut se faire de manière progressive, de manière à pouvoir corriger l'alignement des chapes 68 avec les organes 46 afin d'être certain que lesdits organes 46 pénètrent correctement entre les branches 70 des chapes 68.

En particulier, cette correction d'alignement peut s'effectuer avant que les organes 46 ne pénètrent dans les chapes 68.

On remarquera avantageusement que de préférence, la hauteur des chapes 68 est prévue pour qu'elles puissent être glissées entre le turbopropulseur 14 et le rail 57, de manière que les organes 46 ne quittent leur appui sur les rails 57 que pour pénétrer dans les chapes 68, comme représenté à la figure 9. La descente peut ainsi s'effectuer en toute sécurité, sans risque d'interférence entre le turbopropulseur 14 et le berceau 10.

Puis, au cours d'une sixième étape du procédé on fixe les organes 46 au bâti 44 par l'intermédiaire des seconds moyens de fixation 52, et notamment par l'intermédiaire des broches à billes 74. Le turbopropulseur 14 est alors solidement fixé au bâti 44.

Inversement, il sera compris que le procédé comporte une phase de pose du turbopropulseur 14 dans le berceau 10 à partir du bâti 44, reprenant toutes les étapes précitées, mais en ordre inverse.

L'invention permet donc d'assurer en toute sécurité la descente ou la montée d'un turbopropulseur 14 lors de sa dépose ou de sa pose. Il va de soi que l'invention trouve à s'appliquer aux opérations de dépose ou de pose de tout type de turbomachine, qu'il s'agisse d'un turbopropulseur 14 ou d'un autre type de turbomachine.

**REVENDICATIONS**

1. Organe (46) pour le support d'une turbomachine (14) d'aéronef, telle qu'un turbopropulseur (14), après descente et dépose de ladite  
5 turbomachine (14) à partir d'un berceau (10) dudit aéronef auquel la turbomachine (14) est suspendue ou avant montée et pose de ladite turbomachine (14) sur ledit berceau (10), ledit organe comportant des premiers moyens de fixation (48) configurés pour coopérer avec un carter (22) de la turbomachine (14) et des seconds moyens de fixation (52)  
10 configurés pour coopérer avec des moyens de support (64, 68) du bâti (44) supportant ladite turbomachine (14) avant sa pose ou après sa dépose,

caractérisé en ce qu'il est de surcroît configuré pour permettre le guidage de la turbomachine entre le berceau (10) et le bâti (44) et en ce qu'il comporte à cet effet des moyens de roulement ou de glissement (56)  
15 configurés pour coopérer avec un rail de guidage (57) sensiblement vertical apte à être porté par ledit berceau (10).

2. Organe (46) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les premiers moyens de fixation (48) comportent une première platine (48A) de fixation configurée pour être appliquée sur le carter (22) et  
20 comportant des orifices (50) de passage d'éléments de fixation tels que des vis ou des goujons.

3. Organe (46) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un bras (58) faisant saillie à partir de ladite première platine (48) et comportant lesdits seconds moyens de fixation (52).

25 4. Organe (46) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits seconds moyens de fixation (52) comportent au moins un orifice traversant (62) formé dans le bras (58).

5. Organe (46) selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens de roulement ou de glissement (56) comportent au moins  
30 un galet (76) de guidage porté par le bras dont l'axe (B) est perpendiculaire à la direction verticale (V).

6. Kit de pose, de dépose et de guidage d'une turbomachine (14) pendant sa montée ou sa descente entre un bâti (44) et un berceau (10) d'aéronef configurés pour supporter ladite turbomachine, comportant au moins deux organes (46) selon l'une des revendications précédentes et deux rails de guidage (57) aptes à être portés par ledit berceau (10), respectivement amovibles du carter (22) de la turbomachine (14) et du berceau (10), les organes (46) étant configurés pour être fixés en lieu et place de suspensions (20) de la turbomachine (14) au berceau (10), par l'intermédiaire des premiers moyens de fixation (48).

7. Kit de pose, de dépose et de guidage selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chaque rail de guidage (57) comporte une seconde platine s'étendant verticalement et en ce qu'il comporte au moins une première paroi verticale (80) configurée pour former une piste coopérant avec les moyens de roulement ou de glissement (56) et au moins une seconde paroi (80 82) configurée pour être fixée au berceau (14 10).

8. Kit de pose, de dépose et de guidage selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un bâti (44) dont les moyens de support (64, 68) comportent au moins deux chapes (68) d'orientation verticale, configurées pour recevoir les bras (58) des organes (46) et pour coopérer avec leurs seconds moyens de fixation (52).

9. Ensemble comportant une turbomachine (14) d'aéronef, telle qu'un turbopropulseur (14), et un berceau (10) de support de la turbomachine (14), caractérisé en ce qu'il est équipé d'au moins un kit selon l'une des revendications 6 à 8.

10. Procédé de pose, de dépose et de guidage d'une turbomachine (14) d'aéronef, notamment un turbopropulseur (14), d'un berceau (10), au moyen d'un kit selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte une phase de dépose qui comporte :

- une première étape au cours de laquelle on supporte la turbomachine (14),

- une deuxième étape au cours de laquelle on démonte des suspensions (20) reliant deux côtés transversalement opposés de la turbomachine (14) au berceau (10) ;

5 - une troisième étape au cours de laquelle on fixe les deux organes (46) du kit en lieu et place desdites suspensions (20) et au cours de laquelle on fixe les deux rails (57) au berceau (10).

- une quatrième étape au cours de laquelle on positionne le bâti (44) sous le berceau (10) de manière que les organes (46) soient agencés au droit des moyens de support (64, 68) du bâti (44),

10 - une cinquième étape au cours de laquelle on abaisse la turbomachine (14) vis-à-vis du berceau (10) jusqu'à ce qu'elle soit reçue sur le bâti (44).

11. Procédé de pose, de dépose et de guidage d'une turbomachine (14) d'aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la phase de dépose comporte une sixième étape au cours de laquelle on fixe les organes (46) au bâti (44) par l'intermédiaire des seconds moyens de fixation (52).

12. Procédé de pose, de dépose et de guidage d'une turbomachine (14) d'aéronef selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte une phase de pose comportant les étapes de la phase de dépose se succédant en ordre inverse.

20

1 / 4

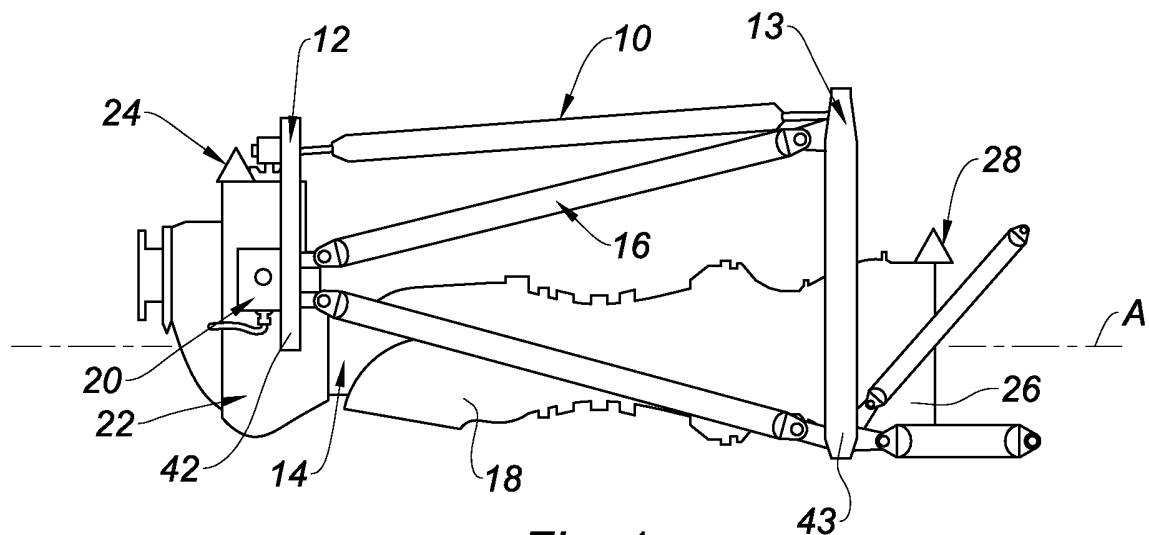


Fig. 1

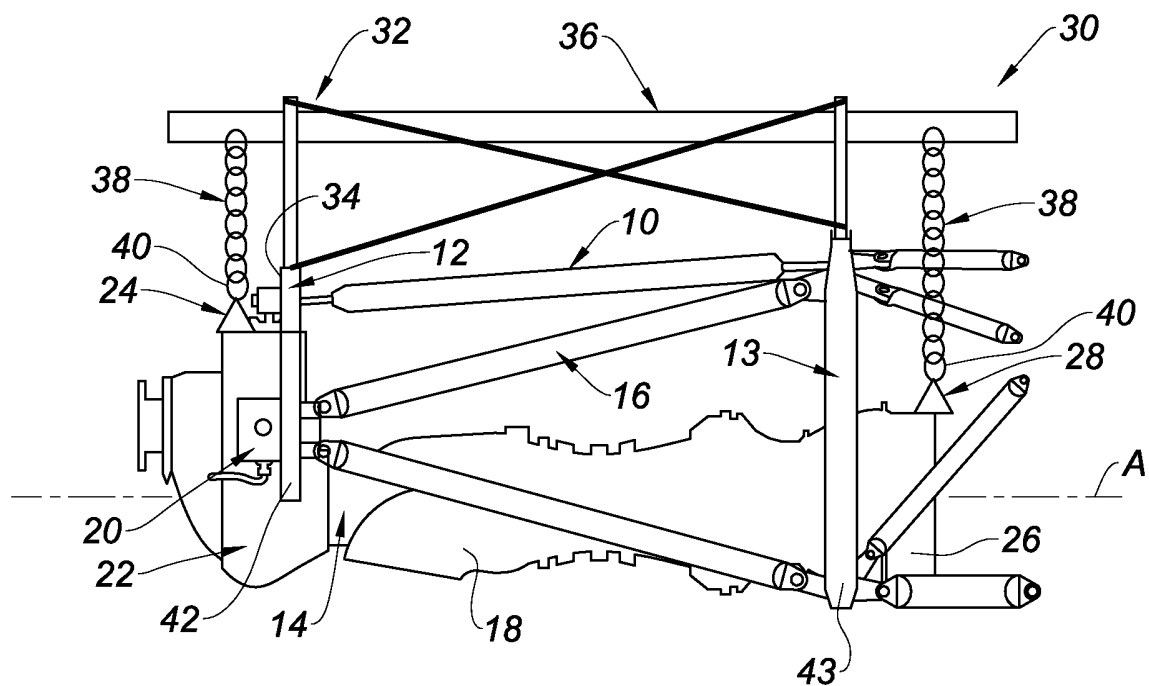


Fig. 2

2 / 4

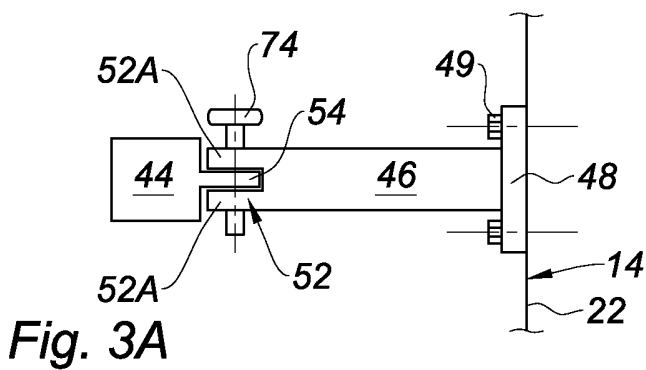


Fig. 3A

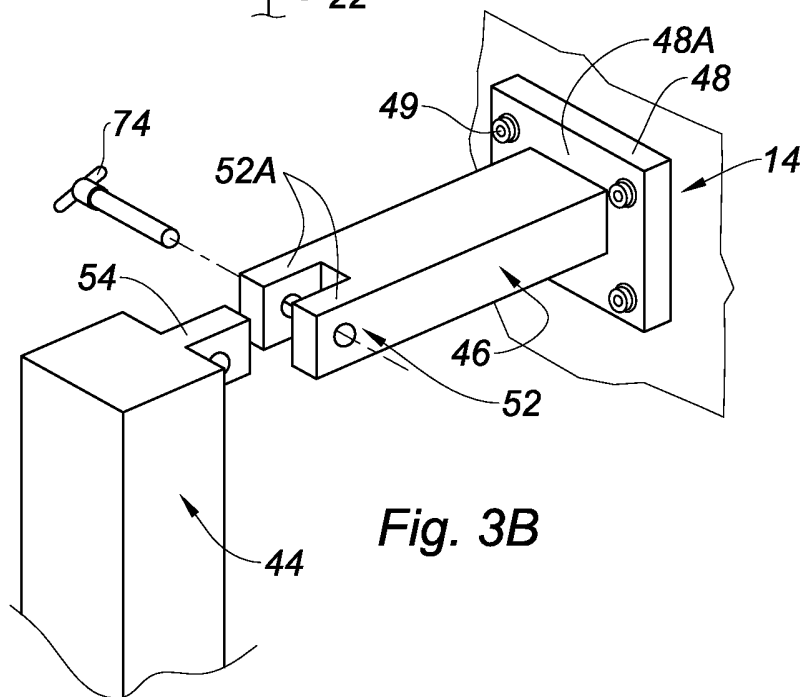


Fig. 3B

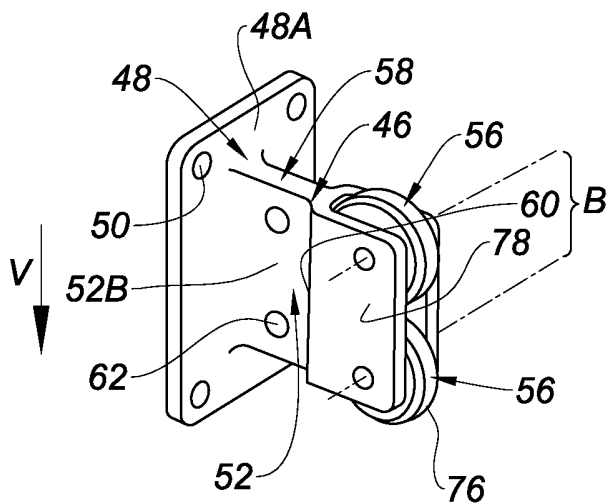


Fig. 4

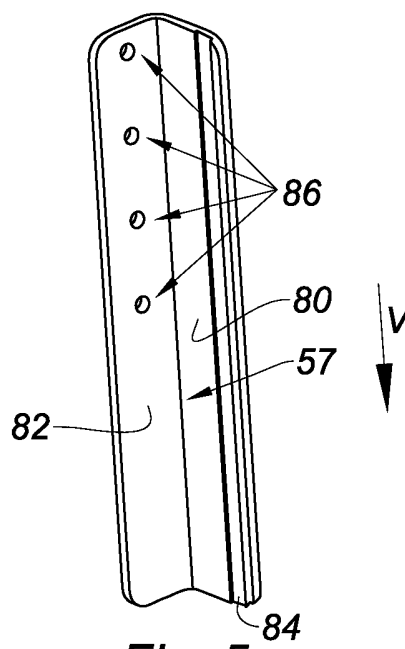
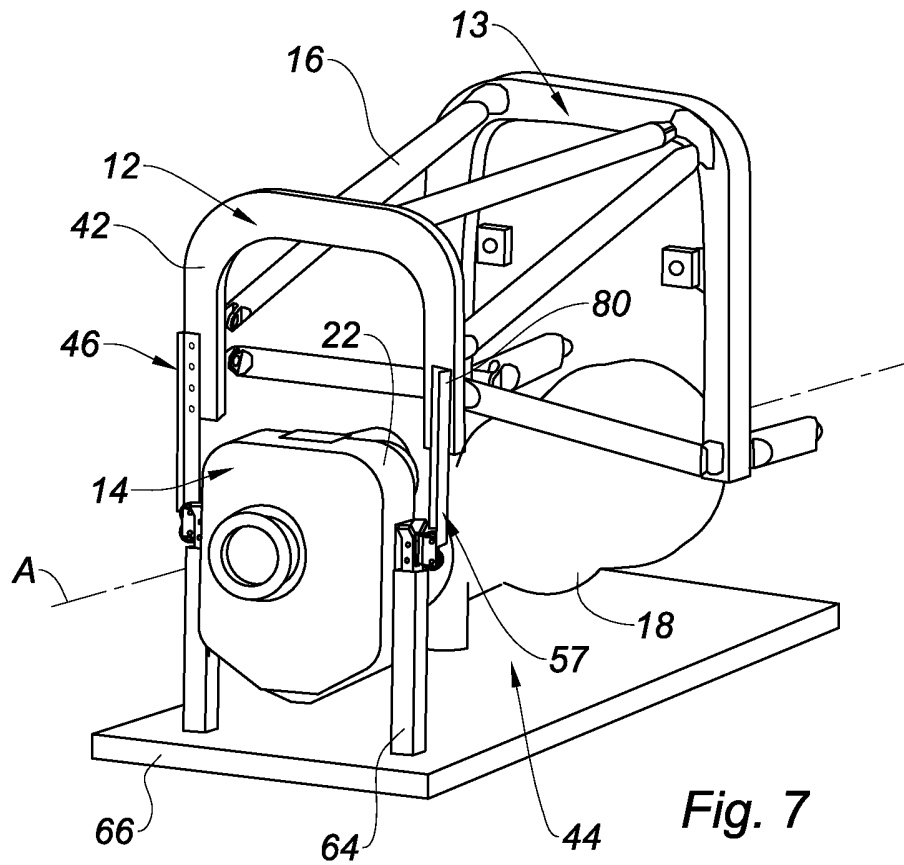
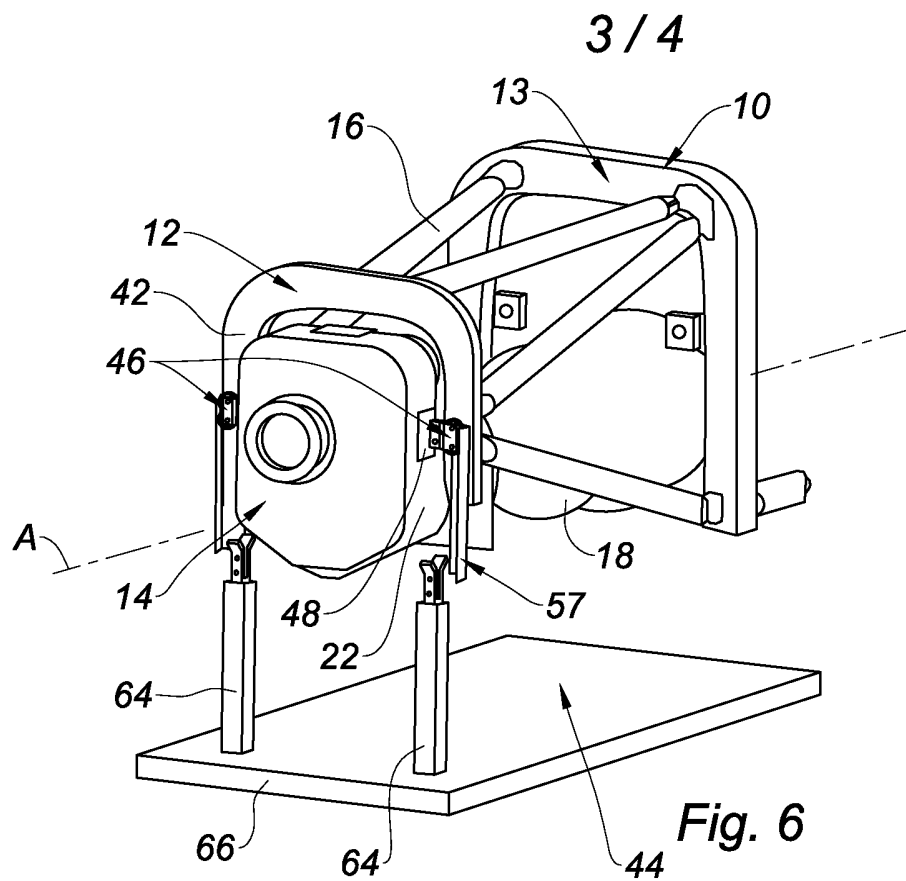


Fig. 5



4 / 4

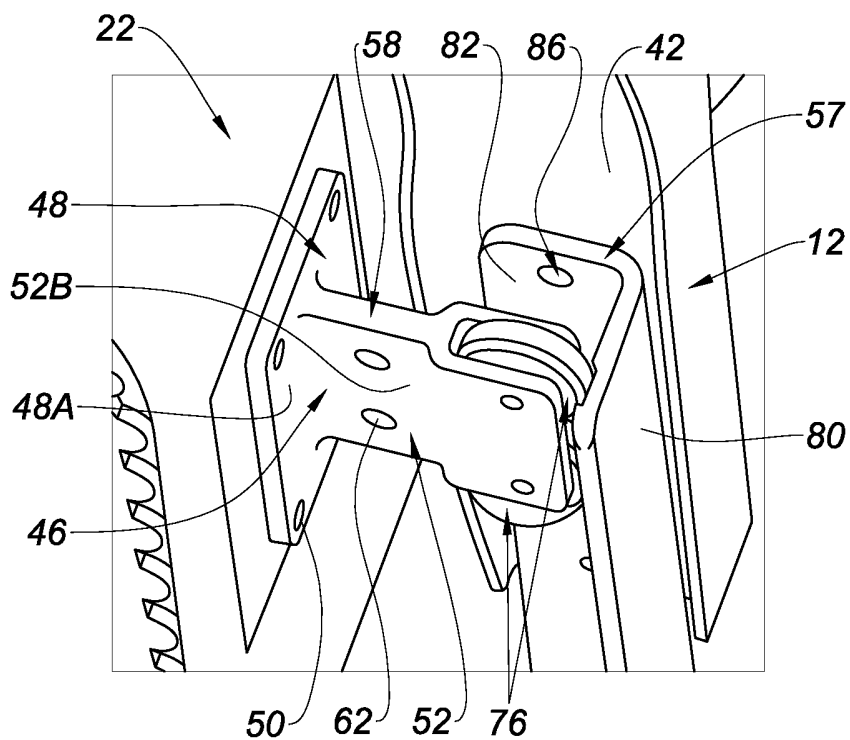


Fig. 8

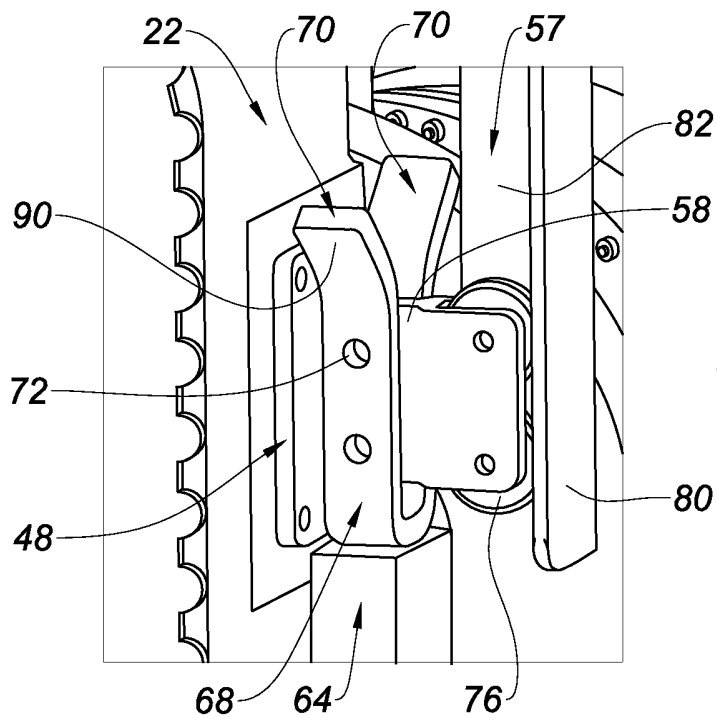


Fig. 9

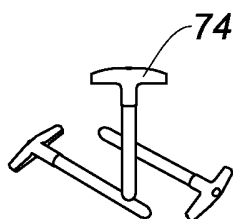


Fig. 10

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 816172  
FR 1560793

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS  |  | Revendication(s)<br>concernée(s)   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|--|--|--|---|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                             |  |   |
| X  | FR 1 356 718 A (ROLLS ROYCE)<br>27 mars 1964 (1964-03-27)<br>* pages 1-2; figures 1-3 *<br>-----               | 1-6,9  | F16M5/00  |
| X  | US 5 870 824 A (LILJA GERALD D [US] ET AL)<br>16 février 1999 (1999-02-16)<br>* abrégé; figures 5-6 *<br>----- | 1,3,6,9  |   |
| X  | EP 0 038 227 A1 (SNECMA [FR])<br>21 octobre 1981 (1981-10-21)<br>* pages 1-2; figures 1-3 *<br>-----           | 1  |   |
| A  | FR 3 017 112 A1 (SNECMA [FR])<br>7 août 2015 (2015-08-07)<br>* abrégé; figures 4,8 *<br>-----                  | 1-12   |   |
|  |  |  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)         |
|  |  |  | F01D<br>B64F<br>B66F                            |
|  |  | Date d'achèvement de la recherche  | Examineur                                       |
|  |  | 15 juillet 2016  | Carlier, François                               |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS  |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |  |  |   |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1560793 FA 816172**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 15-07-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| FR 1356718                                      | A  | 27-03-1964             | AUCUN                                   |                        |
| -----   |    |                        |   |                        |
| US 5870824                                      | A  | 16-02-1999             | AT 214025 T                             | 15-03-2002             |
|   |    |                        | DE 69619695 D1                          | 11-04-2002             |
|   |    |                        | DE 69619695 T2                          | 01-08-2002             |
|   |    |                        | EP 0868372 A1                           | 07-10-1998             |
|   |    |                        | US 5816367 A                            | 06-10-1998             |
|   |    |                        | US 5870824 A                            | 16-02-1999             |
|   |    |                        | WO 9719869 A1                           | 05-06-1997             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| EP 0038227                                      | A1 | 21-10-1981             | DE 3162075 D1                           | 08-03-1984             |
|   |    |                        | EP 0038227 A1                           | 21-10-1981             |
|   |    |                        | FR 2478575 A1                           | 25-09-1981             |
|   |    |                        | US 4412774 A                            | 01-11-1983             |
| -----   |    |                        |   |                        |
| FR 3017112                                      | A1 | 07-08-2015             | FR 3017112 A1                           | 07-08-2015             |
|   |    |                        | WO 2015114276 A1                        | 06-08-2015             |
| -----   |    |                        |   |                        |