

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

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

3 089 209

②1 N° d'enregistrement national : **18 72303**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 64 F 5/10 (2019.01)**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 CHARIOT DE TRANSPORT ET DE MISE EN ReFeRENCE POUR DES AILES D'UN AERO-NEF.

②2 Date de dépôt : 04.12.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.06.20 Bulletin 20/23.

④5 Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 18.12.20 Bulletin 20/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS —FR et AIRBUS SAS — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DATAS Jean-Marc, BOURIQUET Jacques, BRINDEAU Jean-Mickael, GUIBERT Patrick et DARBONVILLE Nicolas.

⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS, AIRBUS SAS.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET LE GUEN & ASSOCIES.

FR 3 089 209 - B1



Description

Titre de l'invention : CHARIOT DE TRANSPORT ET DE MISE EN ReFeRENCE POUR DES AILES D'UN AERONEF

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un chariot de transport pour des ailes d'un aéronef.

Technique antérieure

[0002] Dans le cadre de l'assemblage des ailes sur un aéronef, le transport de l'aile de son lieu de stockage à son lieu d'assemblage s'effectue à l'aide de chariots. Une fois sur le lieu d'assemblage, l'aile est transférée vers un pont roulant qui permet d'amener l'aile au niveau de sa position de fixation sur le fuselage.

[0003] Bien que de tels chariots donnent entière satisfaction, ils sont relativement encombrants et difficiles à manœuvrer et en outre, il est nécessaire de prévoir des ponts roulants pour l'accès.

Exposé de l'invention

[0004] Un objet de la présente invention est de proposer un chariot de transport pour des ailes d'un aéronef, qui permette entre autres de s'affranchir d'un pont roulant et qui permette d'améliorer la cadence de fabrication en réalisant également la mise en place des ailes contre la structure de l'aéronef.

[0005] A cet effet, est proposé un chariot de transport pour des ailes d'un aéronef présentant une structure où les ailes sont solidaires entre elles, ledit chariot de transport présentant un plan médian vertical et comportant :

[0006] - un châssis monté sur des roues pivotantes,

[0007] - un berceau avant et un berceau arrière destinés à venir en appui sous la structure de l'aéronef,

[0008] - pour chaque berceau, un vérin de positionnement, où ledit berceau est monté sur la tige du vérin de positionnement, où chaque berceau se positionne de manière centrée par rapport au plan médian,

[0009] - deux vérins avant de support et deux vérins arrière de support, chacun présentant un support monté sur la tige du vérin de support et destiné à venir en appui sous la structure de l'aéronef, où les deux vérins avant de support se positionnent de part et d'autre du plan médian et les deux vérins arrière de support se positionnent de part et d'autre du plan médian,

[0010] - un support central présentant un cadre et, pour chaque aile, un berceau latéral destiné à venir en appui sous l'aile, où chaque berceau latéral est monté mobile libre en rotation sur le cadre autour d'un troisième axe de rotation perpendiculaire au plan médian, où le cadre est monté mobile verticalement par rapport au châssis entre une

- position escamotée et une position levée,
- [0011] - un troisième actionneur déplaçant le cadre de la position escamotée à la position levée et inversement,
- [0012] - pour chaque aile, un système de levage qui comporte un mât et un bras, où les deux bras se positionnent de part et d'autre du plan médian, où chaque bras est mobile en translation verticalement sur le mât entre une position basse et une position haute,
- [0013] - pour chaque bras, un cinquième actionneur déplaçant ledit bras de la position basse à la position haute et inversement,
- [0014] - pour chaque bras, au moins deux points d'appui, chacun étant destiné à venir en appui sous l'aile correspondante lors du déplacement du bras vers la position haute, et
- [0015] - une unité de contrôle qui commande chaque vérin de positionnement, chaque vérin de support, le troisième actionneur et le cinquième actionneur.
- [0016] L'utilisation de différents éléments mobiles permet une bonne prise en charge des ailes et facilite le déplacement des ailes ainsi chargées.
- [0017] Avantagement, le chariot de transport comporte des capteurs de pression entre chaque berceau et la structure, d'une part, et chaque support et la structure, d'autre part, l'unité de contrôle va ajuster le déplacement de chaque vérin de positionnement et de chaque vérin de support, à partir des données recueillies par lesdits capteurs de pression.
- [0018] Avantagement, chaque vérin de positionnement est monté mobile en rotation sur le châssis autour d'un premier axe de rotation et mobile entre une position allongée et une position relevée, où en position relevée, chaque berceau se positionne de manière centrée par rapport au plan médian, et, pour chaque vérin de positionnement, ledit chariot de transport comprend un premier actionneur commandé par l'unité de contrôle et déplaçant ledit vérin de positionnement de la position allongée à la position relevée et inversement.
- [0019] Avantagement, chaque vérin de support est monté mobile en rotation sur le châssis autour d'un deuxième axe de rotation et est mobile entre une position allongée et une position relevée, où en position relevée, les deux vérins avant de support se positionnent de part et d'autre du plan médian et les deux vérins arrière de support se positionnent de part et d'autre du plan médian, et, pour chaque vérin de support, ledit chariot de transport comprend un deuxième actionneur commandé par l'unité de contrôle et déplaçant ledit vérin de support de la position allongée à la position relevée et inversement.
- [0020] Avantagement, chaque mât est monté mobile en rotation sur le châssis autour d'un quatrième axe de rotation entre une position allongée et une position relevée, où en position relevée, les deux bras se positionnent de part et d'autre du plan médian, où lorsque le mât est en position relevée, chaque bras est mobile en translation verti-

calement sur le mât entre la position basse et la position haute, et, pour chaque mât, ledit chariot de transport comprend un quatrième actionneur commandé par l'unité de contrôle et déplaçant ledit mât de la position allongée à la position relevée et inversement.

- [0021] Avantagement, chaque point d'appui est monté sur le bras par l'intermédiaire d'une troisième table croisée qui permet, en position haute, le déplacement du point d'appui selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [0022] Avantagement, chaque troisième table croisée est montée sur la tige d'un vérin de levage fixé au bras et commandé par l'unité de contrôle.
- [0023] Avantagement, chaque berceau est monté sur la tige du vérin de positionnement par l'intermédiaire d'une première table croisée qui permet le déplacement du berceau selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [0024] Avantagement, le support est monté sur la tige du vérin de support par l'intermédiaire d'une deuxième table croisée qui permet le déplacement du support selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [0025] Avantagement, le support central présente un cadre additionnel qui est commun aux deux berceaux latéraux et qui est monté mobile en rotation sur le cadre autour du troisième axe de rotation, et chaque berceau latéral est monté mobile en rotation sur le cadre additionnel.

Brève description des dessins

- [0026] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :
- [0027] [fig.1]
est une vue en perspective d'un chariot de transport des ailes d'un aéronef selon l'invention,
- [0028] [fig.2]
est une vue partielle et de côté du chariot de la Fig. 1 transportant une aile, et
- [0029] [fig.3]
est une vue de côté d'un détail du chariot de transport de la Fig. 1.
- [0030] EXPOSE DETAILLE DE MODES DE REALISATION
- [0031] Dans la description qui suit, les termes relatifs à une position sont pris en référence à un chariot de transport pour des ailes d'un aéronef, c'est-à-dire comme il est représenté sur la Fig. 1. Les ailes de l'aéronef sont des ailes solidaires entre elles au niveau de la partie centrale et qui viennent se fixer à la structure de l'aéronef par le dessous de la structure.
- [0032] La Fig. 1 montre un chariot de transport 100 qui permet de transporter des ailes d'un

aéronef et de les positionner sous la structure de l'aéronef, c'est-à-dire à l'endroit où elles doivent être fixées.

- [0033] La Fig. 2 montre le chariot de transport 100 portant les ailes 50.
- [0034] Chaque aile 50 présente classiquement une extrémité proximale qui est l'extrémité qui est destinée à être fixée au fuselage de l'aéronef et une extrémité distale qui est l'autre extrémité de l'aile, c'est-à-dire l'extrémité libre. Les extrémités proximales des deux ailes 50 sont fixées l'une avec l'autre.
- [0035] Les positions « avant » et « arrière » qui sont mentionnées dans la description sont définies par rapport à l'orientation avant et arrière des ailes 50 qui reposent sur le chariot de transport 100, c'est-à-dire que l'avant du chariot de transport 100 correspond à l'avant des ailes 50 et l'arrière du chariot de transport 100 correspond à l'arrière des ailes 50. Sur la Fig. 1 et la Fig. 2, l'avant est ainsi à gauche et l'arrière est ainsi à droite.
- [0036] Le chariot de transport 100 comporte un châssis 102 qui est monté sur des roues 104 pivotantes et dont au moins certaines peuvent être motorisées. Le chariot de transport 100 présente un axe longitudinal X qui est la direction principale de roulement des roues 104 et un plan médian de symétrie verticale. Alternativement, le chariot de transport 100 peut être tracté par un tracteur. Les deux ailes sont jointives au niveau du plan médian.
- [0037] Le chariot de transport 100 comporte une unité de contrôle qui commande chaque roue motorisée 104.
- [0038] L'unité de contrôle comporte, reliés par un bus de communication : un processeur ou CPU (« Central Processing Unit » en anglais) ; une mémoire vive RAM (« Random Access Memory » en anglais) ; une mémoire morte ROM (« Read Only Memory » en anglais) ; une unité de stockage telle qu'un disque dur ou un lecteur de support de stockage, tel qu'un lecteur de cartes SD (« Secure Digital » en anglais) ; au moins une interface de communication, permettant à l'unité de contrôle de communiquer avec les différents composants du chariot de transport 100.
- [0039] Le processeur est capable d'exécuter des instructions chargées dans la RAM à partir de la ROM, d'une mémoire externe (non représentée), d'un support de stockage (tel qu'une carte SD), ou d'un réseau de communication. Lorsque l'équipement est mis sous tension, le processeur est capable de lire de la RAM des instructions et de les exécuter. Ces instructions forment un programme d'ordinateur causant la mise en œuvre, par le processeur, de tout ou partie des algorithmes et étapes permettant le fonctionnement du système de manutention 100.
- [0040] Tout ou partie des algorithmes et étapes peut être implémenté sous forme logicielle par exécution d'un ensemble d'instructions par une machine programmable, par exemple un DSP (« Digital Signal Processor » en anglais) ou un microcontrôleur, ou

être implémenté sous forme matérielle par une machine ou un composant dédié, par exemple un FPGA (« Field-Programmable Gate Array » en anglais) ou un ASIC (« Application-Specific Integrated Circuit » en anglais).

- [0041] Le chariot de transport 100 comporte un berceau avant 110a et un berceau arrière 110b. Chaque berceau 110a-b est destiné à venir en appui sous la structure de l'aéronef. Chaque berceau 110a-b présente une forme arquée autour de l'axe longitudinal X.
- [0042] Chaque berceau 110a-b est monté sur la tige d'un vérin de positionnement 112a-b qui permet d'ajuster la position dudit berceau 110a-b verticalement, et pour un gain d'encombrement chaque vérin de positionnement 112a-b est ici monté mobile en rotation sur le châssis 102 autour d'un premier axe de rotation 114a-b et est ainsi mobile entre une position allongée (Fig. 2) dans laquelle le vérin de positionnement 112a-b est horizontal pour s'escamoter dans le châssis 102 et une position relevée (Fig. 1) dans laquelle le vérin de positionnement 112a-b est vertical.
- [0043] En position d'utilisation et plus particulièrement ici, en position relevée, chaque berceau 110a-b se positionne de manière centrée par rapport au plan médian.
- [0044] Le chariot de transport 100 comporte, pour chaque vérin de positionnement 112a-b, un premier actionneur, moteur ou vérin par exemple, qui déplace ledit vérin de positionnement 112a-b de la position allongée à la position relevée et inversement. L'unité de contrôle commande chaque premier actionneur et chaque vérin de positionnement 112a-b.
- [0045] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur la Fig. 1, le premier axe de rotation 114a-b est perpendiculaire au plan médian.
- [0046] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur la Fig. 1, chaque vérin de positionnement 112a-b est monté sur une poutrelle 116 et c'est cette poutrelle 116 qui est mobile en rotation sur le châssis 102, mais selon un autre mode de réalisation, chaque vérin de positionnement 112a-b pourrait être monté directement mobile en rotation sur le châssis 102.
- [0047] Chaque berceau 110a-b présente plusieurs supports 118a-b et une base 120. Chaque support 118a-b est arqué et est monté libre en rotation sur la base 120 autour d'un axe de basculement parallèle à l'axe longitudinal X. La base 120 est montée sur le vérin de positionnement 112a-b associé.
- [0048] Pour permettre un ajustement de chaque berceau 110a-b par rapport à la structure de l'aéronef, le berceau 110a-b, et plus particulièrement ici la base 120, est monté sur la tige du vérin de positionnement 112a-b par l'intermédiaire d'une première table croisée 122 qui permet, en position relevée, le déplacement du berceau 110a-b selon deux directions orthogonales et horizontales. La première table croisée 122 peut être motorisée et est alors commandée par l'unité de contrôle.

- [0049] Le chariot de transport 100 comporte deux vérins avant de support 130a-b et deux vérins arrière de support 132a-b.
- [0050] Chaque vérin de support 130a-b, 132a-b présente un support 136 monté sur la tige du vérin de support 130a-b, 132a-b et destiné à venir en appui sous la structure de l'aéronef, et le déplacement du vérin de support 130a-b, 132a-b permet d'ajuster la position dudit support 136 verticalement. Pour un gain d'encombrement, chaque vérin de support 130a-b, 132a-b est ici monté mobile en rotation sur le châssis 102 autour d'un deuxième axe de rotation 138a-b et est ainsi mobile entre une position allongée (à bâbord sur la Fig. 1 par rapport au plan médian) dans laquelle le vérin de support 130a-b, 132a-b est horizontal pour s'escamoter dans le châssis 102 et une position relevée (à tribord sur la Fig. 1 par rapport au plan médian) dans laquelle le vérin de support 130a-b, 132a-b est vertical. En position verticale, chaque support 136 est orienté vers le haut.
- [0051] En position d'utilisation et plus particulièrement ici, en position relevée, les deux vérins avant de support 130a-b se positionnent de part et d'autre du plan médian et les deux vérins arrière de support 132a-b se positionnent de part et d'autre du plan médian.
- [0052] Le chariot de transport 100 comporte, pour chaque vérin de support 130a-b, 132a-b, un deuxième actionneur, moteur ou vérin par exemple, qui déplace ledit vérin de support 130a-b, 132a-b de la position allongée à la position relevée et inversement. L'unité de contrôle commande chaque deuxième actionneur et chaque vérin de support 130a-b, 132a-b.
- [0053] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur la Fig. 1, le deuxième axe de rotation 138a-b est perpendiculaire au plan médian.
- [0054] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur la Fig. 1, chaque vérin de support 130a-b, 132a-b est monté sur une poutrelle 134 et c'est cette poutrelle 134 qui est mobile en rotation sur le châssis 102, mais selon un autre mode de réalisation, chaque vérin de support 130a-b, 132a-b pourrait être monté directement mobile en rotation sur le châssis 102.
- [0055] Pour permettre un ajustement de chaque support 136 par rapport à la structure de l'aéronef, le support 136 est monté sur la tige du vérin de support 130a-b, 132a-b par l'intermédiaire d'une deuxième table croisée 140 qui permet, en position relevée, le déplacement du support 136 selon deux directions orthogonales et horizontales. La deuxième table croisée 140 peut être motorisée et est alors commandée par l'unité de contrôle.
- [0056] Le chariot de transport 100 comporte un support central 150 qui présente un cadre 152 et, pour chaque aile 50, un berceau latéral 154a-b. Chaque berceau latéral 154a-b est destiné à venir en appui sous l'aile 50 correspondante et présente une forme arquée autour d'un axe perpendiculaire au plan médian. Chaque berceau latéral 154a-b est

monté mobile libre en rotation sur le cadre 152 autour d'un troisième axe de rotation 156 perpendiculaire au plan médian. Les berceaux latéraux 154a-b sont disposés de part et d'autre du plan médian.

[0057] La Fig. 3 montre en vue de côté le cadre 152 avec les ailes 50.

[0058] Le cadre 152 est monté mobile verticalement par rapport au châssis 102 entre une position escamotée (Fig. 1) dans laquelle il est abaissé et ainsi escamoté dans le châssis 102 et une position levée (Fig. 3) dans laquelle il est soulevé de manière à mettre chaque berceau latéral 154a-b en appui sous l'aile 50 correspondante.

[0059] Le chariot de transport 100 comporte un troisième actionneur, moteur ou vérin par exemple, qui déplace le cadre 152 de la position escamotée à la position levée et inversement. L'unité de contrôle commande le troisième actionneur.

[0060] Comme cela est mieux vu sur la Fig. 2, dans le mode de réalisation de l'invention proposé ici, le support central 150 présente un cadre additionnel 160 qui est commun aux deux berceaux latéraux 154a-b et qui est monté mobile en rotation sur le cadre 152 autour du troisième axe de rotation 156. Chaque berceau latéral 154a-b se décompose ici en deux supports 162a-b alignés l'un derrière l'autre selon l'axe longitudinal X et où chacun est monté mobile en rotation sur le cadre additionnel 160, chacun autour d'un axe de rotation perpendiculaire au plan médian.

[0061] Le chariot de transport 100 comporte, pour chaque aile 50, un système de levage 170a-b qui comporte un mât 172 et un bras 174. Pour un gain d'encombrement, le mât 172 est monté ici mobile en rotation sur le châssis 102 autour d'un quatrième axe de rotation 176 entre une position allongée (à bâbord sur la Fig. 1 par rapport au plan médian) dans laquelle le mât 172 est horizontal pour s'escamoter au niveau du châssis 102 et une position relevée (à tribord sur la Fig. 1 par rapport au plan médian) dans laquelle le mât 172 est vertical.

[0062] En position d'utilisation et plus particulièrement ici en position relevée, les deux bras 174 se positionnent de part et d'autre du plan médian. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, les deux bras 174 s'étendent parallèlement à l'axe longitudinal X.

[0063] Le chariot de transport 100 comporte, pour chaque mât 172, un quatrième actionneur, moteur ou vérin par exemple, qui déplace ledit mât 172 de la position allongée à la position relevée et inversement. L'unité de contrôle commande chaque quatrième actionneur.

[0064] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur la Fig. 1, le quatrième axe de rotation 176 est parallèle à l'axe longitudinal X.

[0065] Lorsque le mât 172 est en position relevée, chaque bras 174 est mobile en translation verticalement sur le mât 172 entre une position basse et une position haute. En position basse, le bras 174 est écarté de l'aile 50 et en position haute, le bras 174 est rapproché

de l'aile 50.

- [0066] Le chariot de transport 100 comporte, pour chaque bras 174, un cinquième actionneur, moteur ou vérin par exemple, qui déplace ledit bras 174 de la position basse à la position haute et inversement. L'unité de contrôle commande chaque cinquième actionneur.
- [0067] Chaque bras 174 comporte au moins deux points d'appui 178, chacun étant destiné à venir en appui sous l'aile 50 correspondante lors du déplacement du bras 174 vers la position haute. En position relevée, chaque point d'appui 178 est orienté vers le haut.
- [0068] Pour permettre un ajustement par rapport à l'aile 50, chaque point d'appui 178 est monté sur le bras 174 par l'intermédiaire d'une troisième table croisée 180 qui permet, en position haute, le déplacement du point d'appui 178 selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [0069] Pour permettre un ajustement vertical de chaque point d'appui 178 en position relevée, celui-ci est mobile verticalement. A cette fin, chaque troisième table croisée 180 est montée sur la tige d'un vérin de levage 182 fixé au bras 174. L'unité de contrôle commande chaque vérin de levage 182. Lorsque les ailes 50 sont fixées et avant que les bras 174 soient abaissés, les vérins de levage 182 assurent l'éloignement des points d'appui 178 des ailes 50.
- [0070] Toutes les tables croisées peuvent être déplacées manuellement, mais préférentiellement elles sont motorisées et leurs déplacements sont commandés par l'unité de contrôle.
- [0071] Comme cela est expliqué ci-dessous, un tel chariot de transport 100 permet de prendre en charge des ailes 50, de les transporter sous l'aéronef, et de les soulever pour permettre la fixation des ailes 50 à la structure de l'aéronef. Un tel chariot de transport permet également d'orienter les ailes pour éviter le fuselage, d'effectuer un réglage fin lors de l'assemblage.
- [0072] Le fonctionnement du chariot de transport 100 va maintenant être décrit.
- [0073] Les ailes 50 reposent sur des éléments de soutien comme par exemple des poutres verticales.
- [0074] Le chariot de transport 100 vient se positionner sous les ailes. Pour ce faire, les vérins de positionnement 112a-b sont placés en position allongée, les vérins de support 130a-b, 132a-b sont placés en position allongée, le cadre 152 est placé en position escamotée, chaque mât 172 est placé en position allongée.
- [0075] Lorsque le chariot de transport 100 est positionné, le cadre 152 est déplacé en position levée de manière à ce que les berceaux latéraux 154a-b viennent contre les ailes 50 et les soulèvent des éléments de soutien afin de les libérer. Le chariot de transport 100 peut alors rouler jusqu'à l'aéronef auquel les ailes 50 doivent être fixées.
- [0076] Pour un gain de place verticalement et de stabilité lors du roulage, chaque berceau

latéral 154a-b, ici par l'intermédiaire du cadre additionnel 160, est abaissé (flèche 60) par rotation autour du troisième axe de rotation 156 et, si possible, le cadre 152 est déplacé en position escamotée.

- [0077] Le chariot de transport 100 et les ailes 50 peuvent alors être déplacés sous l'aéronef.
- [0078] Chaque vérin de positionnement 112a-b est alors placé en position relevée (flèches 62), chaque vérin de support 130a-b, 132a-b est placé en position relevée (flèches 64), et chaque mât 172 est placé en position relevée (flèches 66) avec les bras 174 en position basse.
- [0079] Chaque vérin de positionnement 112a-b et chaque vérin de support 130a-b, 132a-b sont alors allongés de manière à amener chaque berceau 110a-b et chaque support 136 en contact contre la structure de l'aéronef.
- [0080] La force exercée par chaque vérin de positionnement 112a-b et chaque vérin de support 130a-b, 132a-b est surveillée, par exemple par mise en place de capteurs de pression entre chaque berceau 110a-b et la structure, d'une part, et chaque support 136 et la structure, d'autre part. A partir des données recueillies par lesdits capteurs de pression permettant la surveillance de ces forces, l'unité de contrôle va ajuster le déplacement de chaque vérin de positionnement 112a-b et de chaque vérin de support 130a-b, 132a-b. Bien sûr, des capteurs d'un autre type peuvent être utilisés. Tout au long des différentes opérations de montage des ailes 50, l'unité de contrôle va adapter la position de chaque vérin de positionnement 112a-b et de chaque vérin de support 130a-b, 132a-b de manière à ce que la structure de l'aéronef ne se déforme pas. Un tel agencement évite donc les déformations de la structure lors de l'assemblage.
- [0081] Les bras 174 sont alors déplacés verticalement de manière à rapprocher les deux points d'appui 178 des ailes 50, les vérins de levage 182 sont alors activés pour amener les points d'appui 178 contre les ailes 50 et la poursuite du déplacement vertical des bras 174 décolle les ailes 50 des berceaux latéraux 154a-b. Par action manuelle ou automatique sur les troisièmes tables croisées 180 et sur les vérins de levage 182, la position des ailes 50 est ajustée par rapport à la structure et la poursuite du déplacement vertical permet de positionner les ailes 50 au niveau de leurs points de fixation sur la structure. Les déplacements des troisièmes tables croisées 180 et des vérins de levage 182 peuvent être guidés par guidage laser par exemple.
- [0082] Après fixation des ailes 50, les manœuvres inverses permettent de dégager le chariot de transport 100. C'est-à-dire que les vérins de levage 182 sont abaissés, puis les bras sont abaissés et basculés.
- [0083] Dans certains cas, il peut arriver que la poutre ventrale de la structure de l'aéronef gêne la mise en place des ailes 50. Il est alors nécessaire de la démonter avant le soulèvement des ailes et de la remonter après la fixation des ailes 50.
- [0084] Pour ce faire, le chariot de transport 100 comporte un système de manutention 190

qui est représenté à la Fig. 3 avec la poutre ventrale 70. Le système de manutention 190 se positionne au niveau du plan médian.

- [0085] Le système de manutention 190 comporte une plateforme hexapode 192 (également appelée plateforme de Stewart) qui comporte une plateforme supérieure 194, une plateforme inférieure 198 et un ensemble de six vérins 196 où chacun est monté articulé entre la plateforme supérieure 194 et la plateforme inférieure 198. La plateforme inférieure 198 est disposée horizontalement et la plateforme supérieure 194 peut se déplacer selon la position de chaque vérin 196 et l'unité de contrôle commande chaque vérin 196.
- [0086] Le positionnement des vérins 196 est classique, c'est-à-dire en pyramide entre la plateforme supérieure 194 et la plateforme inférieure 198.
- [0087] La plateforme supérieure 194 comporte des moyens de fixation, comme des éléments de visserie par exemple, qui permettent de fixer la poutre ventrale 70 à la plateforme supérieure 194.
- [0088] Le système de manutention 190 comporte une plateforme intermédiaire 202 qui est horizontale et sur laquelle la plateforme inférieure 198 est montée mobile en translation parallèlement à l'axe longitudinal. Le guidage en translation de la plateforme inférieure 198 est réalisé par tous moyens appropriés comme par exemple des rails et sa mise en mouvement est assurée par tout type d'actionneur approprié, moteur ou vérin par exemple, commandé par l'unité de contrôle. La mise en place d'une deuxième plateforme mobile horizontalement permet d'augmenter la distance de déplacement.
- [0089] Le système de manutention 190 comporte une plateforme ascensionnelle 204 qui est horizontale et sur laquelle la plateforme intermédiaire 202 est montée mobile en translation parallèlement à l'axe longitudinal. Le guidage en translation de la plateforme intermédiaire 202 est réalisé par tous moyens appropriés comme par exemple des rails et sa mise en mouvement est assurée par tout type d'actionneur approprié, moteur ou vérin par exemple, commandé par l'unité de contrôle.
- [0090] Le système de manutention 190 comporte un système additionnel de levage 206 qui permet de déplacer verticalement la plateforme ascensionnelle 204 et donc par conséquent la plateforme hexapode 192. Le déplacement vertical est commandé par tout type d'actionneur approprié, moteur ou vérin par exemple, commandé par l'unité de contrôle. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 3, le système additionnel de levage 206 comporte un parallélogramme déformable 208 fixé entre le châssis 102 et la plateforme ascensionnelle 204, et un vérin 210 fixé entre le châssis 102 et la plateforme ascensionnelle 204 et commandé par l'unité de contrôle.
- [0091] Le retrait de la poutre ventrale 70 consiste, lorsque chaque berceau 110a-b et chaque support 136 sont en contact contre la structure de l'aéronef, à déplacer la plateforme

ascensionnelle 204 par l'intermédiaire du système additionnel de levage 206 pour amener la plateforme supérieure 194 contre la poutre ventrale 70. Un ajustement des vérins de la plateforme hexapode 192 permet un ajustement de la position de la plateforme supérieure 194.

- [0092] La poutre ventrale 70 est alors fixée à la plateforme supérieure 194 par les moyens de fixation et désolidarisée de la structure de l'aéronef.
- [0093] La plateforme ascensionnelle 204 est alors abaissée par l'intermédiaire du système additionnel de levage 206 de manière à dégager verticalement la poutre ventrale 70.
- [0094] La plateforme inférieure 198 est alors déplacée horizontalement vers l'arrière pour dégager horizontalement une première fois la poutre ventrale 70.
- [0095] La plateforme intermédiaire 202 est ensuite déplacée horizontalement vers l'arrière pour dégager horizontalement une deuxième fois la poutre ventrale 70.
- [0096] Après la fixation des ailes 50, les manœuvres inverses permettent une remise en place de la poutre ventrale 70.

Revendications

[Revendication 1]

Chariot de transport (100) pour des ailes (50) d'un aéronef présentant une structure où les ailes (50) sont solidaires entre elles, ledit chariot de transport (100) présentant un plan médian vertical et comportant :

- un châssis (102) monté sur des roues (104) pivotantes,
- un berceau avant (110a) et un berceau arrière (110b) destinés à venir en appui sous la structure de l'aéronef,
- pour chaque berceau (110a-b), un vérin de positionnement (112a-b), où ledit berceau (110a-b) est monté sur la tige du vérin de positionnement (112a-b), où chaque berceau (110a-b) se positionne de manière centrée par rapport au plan médian,
- deux vérins avant de support (130a-b) et deux vérins arrière de support (132a-b), chacun présentant un support (136) monté sur la tige du vérin de support (130a-b, 132a-b) et destiné à venir en appui sous la structure de l'aéronef, où les deux vérins avant de support (130a-b) se positionnent de part et d'autre du plan médian et les deux vérins arrière de support (132a-b) se positionnent de part et d'autre du plan médian,
- un support central (150) présentant un cadre (152) et, pour chaque aile (50), un berceau latéral (154a-b) destiné à venir en appui sous l'aile (50), où chaque berceau latéral (154a-b) est monté mobile libre en rotation sur le cadre (152) autour d'un troisième axe de rotation (156) perpendiculaire au plan médian, où le cadre (152) est monté mobile verticalement par rapport au châssis (102) entre une position escamotée et une position levée,
- un troisième actionneur déplaçant le cadre (152) de la position escamotée à la position levée et inversement,
- pour chaque aile (50), un système de levage (170a-b) qui comporte un mât (172) et un bras (174), où les deux bras (174) se positionnent de part et d'autre du plan médian, où chaque bras (174) est mobile en translation verticalement sur le mât (172) entre une position basse et une position haute,
- pour chaque bras (174), un cinquième actionneur déplaçant ledit bras (174) de la position basse à la position haute et inversement,
- pour chaque bras (174), au moins deux points d'appui (178), chacun étant destiné à venir en appui sous l'aile (50) correspondante lors du déplacement du bras (174) vers la position haute, et
- une unité de contrôle qui commande chaque vérin de positionnement

(112a-b), chaque vérin de support (130a-b, 132a-b), le troisième actionneur, et le cinquième actionneur.

[Revendication 2]

Chariot de transport (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des capteurs de pression entre chaque berceau (110a-b) et la structure, d'une part, et chaque support (136) et la structure, d'autre part, et en ce que l'unité de contrôle va ajuster le déplacement de chaque vérin de positionnement (112a-b) et de chaque vérin de support (130a-b, 132a-b), à partir des données recueillies par lesdits capteurs de pression.

[Revendication 3]

Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque vérin de positionnement (112a-b) est monté mobile en rotation sur le châssis (102) autour d'un premier axe de rotation (114a-b) et mobile entre une position allongée et une position relevée, où en position relevée, chaque berceau (110a-b) se positionne de manière centrée par rapport au plan médian, et en ce que, pour chaque vérin de positionnement (112a-b), ledit chariot de transport (100) comprend un premier actionneur commandé par l'unité de contrôle et déplaçant ledit vérin de positionnement (112a-b) de la position allongée à la position relevée et inversement.

[Revendication 4]

Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque vérin de support (130a-b, 132a-b) est monté mobile en rotation sur le châssis (102) autour d'un deuxième axe de rotation (138a-b) et est mobile entre une position allongée et une position relevée, où en position relevée, les deux vérins avant de support (130a-b) se positionnent de part et d'autre du plan médian et les deux vérins arrière de support (132a-b) se positionnent de part et d'autre du plan médian, et en ce que, pour chaque vérin de support (130a-b, 132a-b), ledit chariot de transport (100) comprend un deuxième actionneur commandé par l'unité de contrôle et déplaçant ledit vérin de support (130a-b, 132a-b) de la position allongée à la position relevée et inversement.

[Revendication 5]

Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque mât (172) est monté mobile en rotation sur le châssis (102) autour d'un quatrième axe de rotation (176) entre une position allongée et une position relevée, où en position relevée, les deux bras (174) se positionnent de part et d'autre du plan médian, où lorsque le mât (172) est en position relevée, chaque bras (174) est mobile en translation verticalement sur le mât (172) entre la position basse et la position haute, et en ce que, pour chaque mât (172), ledit

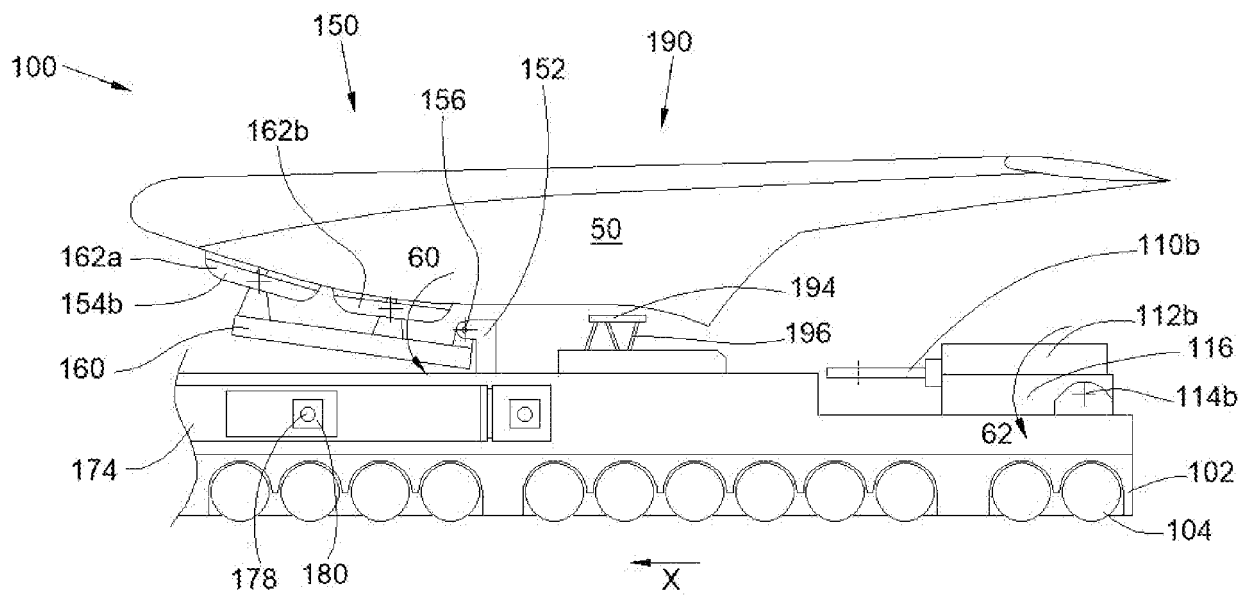
chariot de transport (100) comprend un quatrième actionneur commandé par l'unité de contrôle et déplaçant ledit mât (172) de la position allongée à la position relevée et inversement.

- [Revendication 6] Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque point d'appui (178) est monté sur le bras (174) par l'intermédiaire d'une troisième table croisée (180) qui permet, en position haute, le déplacement du point d'appui (178) selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [Revendication 7] Chariot de transport (100) selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque troisième table croisée (180) est montée sur la tige d'un vérin de levage (182) fixé au bras (174) et commandé par l'unité de contrôle.
- [Revendication 8] Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque berceau (110a-b) est monté sur la tige du vérin de positionnement (112a-b) par l'intermédiaire d'une première table croisée (122) qui permet le déplacement du berceau (110a-b) selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [Revendication 9] Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support (136) est monté sur la tige du vérin de support (130a-b, 132a-b) par l'intermédiaire d'une deuxième table croisée (140) qui permet le déplacement du support (136) selon deux directions orthogonales et horizontales.
- [Revendication 10] Chariot de transport (100) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le support central (150) présente un cadre additionnel (160) qui est commun aux deux berceaux latéraux (154a-b) et qui est monté mobile en rotation sur le cadre (152) autour du troisième axe de rotation (156), et en ce que chaque berceau latéral (154a-b) est monté mobile en rotation sur le cadre additionnel (160).

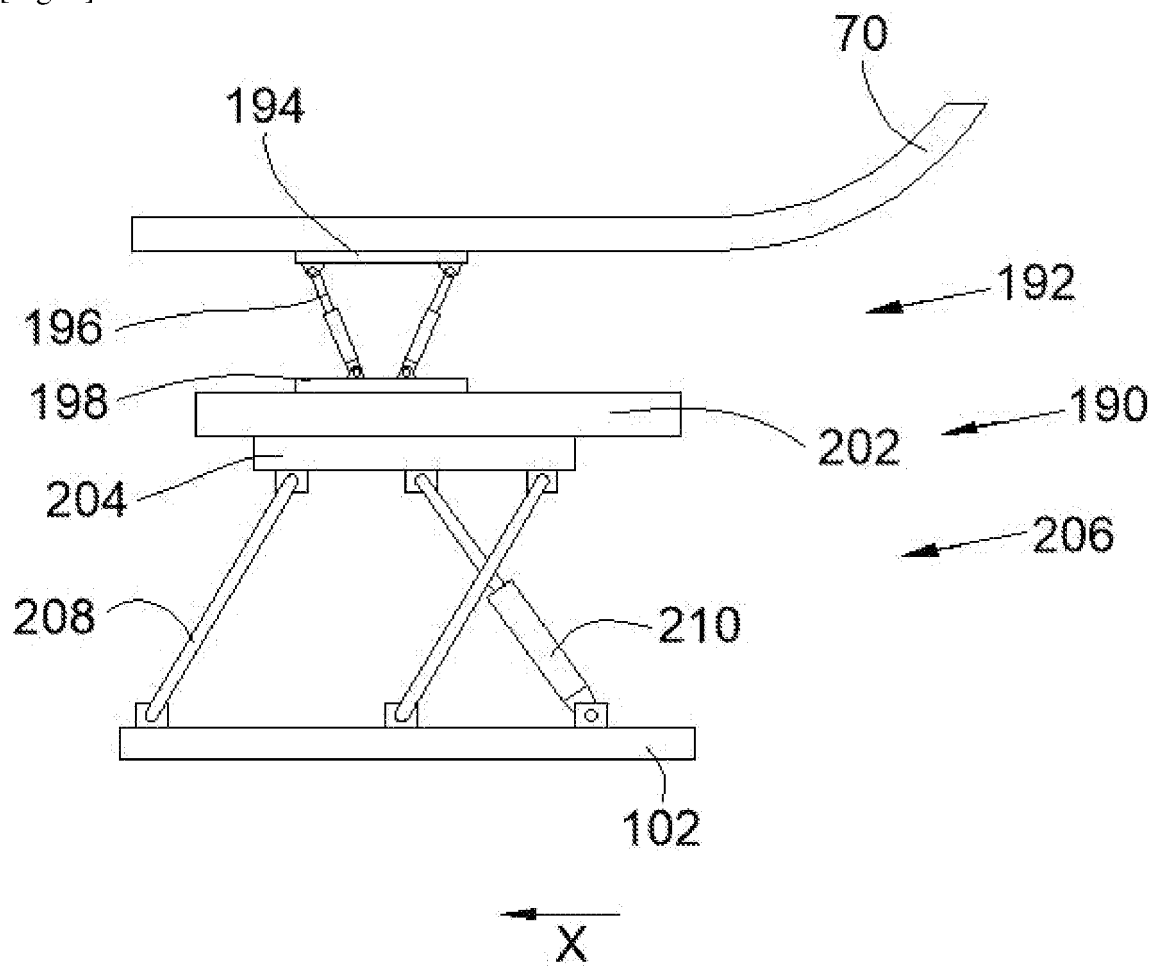
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

GB 2 473 100 A (BOEING CO [US])
2 mars 2011 (2011-03-02)

FR 2 948 099 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS
[FR]) 21 janvier 2011 (2011-01-21)

EP 2 368 799 A1 (BOEING CO [US])
28 septembre 2011 (2011-09-28)

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

NEANT