

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 132 280

21 N° d'enregistrement national : 22 00853

51 Int Cl⁸ : B 64 F 5/50 (2022.01), B 62 B 3/10, B 66 F 9/06

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.01.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.08.23 Bulletin 23/31.

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) : AIRBUS OPERATIONS SAS — FR.

72 Inventeur(s) : MADY Alain, JOALLAND Thomas, LECOMBLE Martin, RIPOCHE Alexandre, AGUERA Damien et HAUDRECHY Sébastien.

73 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS.

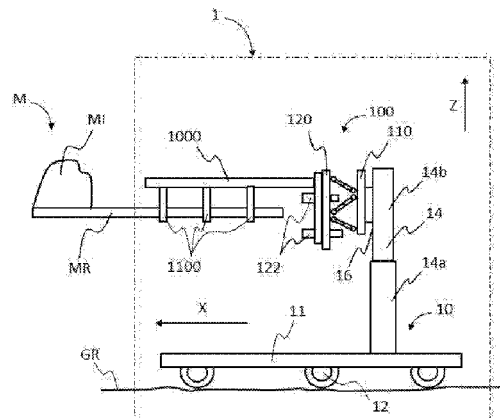
74 Mandataire(s) : CABINET LE GUEN & ASSOCIES.

54 ENSEMBLE AMELIORE DE PORTAGE D'UN MODULE D'AERONEF.

57 L'invention concerne un ensemble de portage (1) d'un module (M) d'aéronef comprenant un chariot de transport (10) composé d'une base mobile (11) et d'un mât (14), le chariot étant configuré pour se déplacer en translation selon au moins une direction prédéterminée (X) de déplacement ; un outil de portage (1000) configuré pour opérer un portage dudit module (M) ; et, un ensemble articulé de liaison (100) comprenant une base (110) solidaire dudit mât (14) et un plateau (120), le plateau (120) présentant une surface porte-outil plane orientable perpendiculairement à ladite au moins une direction prédéterminée (X), et ajustable en position selon 6 degrés de liberté et 3 axes de translation, et la surface porte-outil comprenant des moyens de fixation (122) configurés pour la fixation d'une pluralité d'outils de portage interchangeables comprenant ledit outil de portage (1000).

Avantageusement, il est ainsi possible d'uniformiser les chariots de portage et de simplifier la logistique nécessaire aux opérations d'assemblage de l'aéronef.

Fig. 1



FR 3 132 280 - A1



Description

Titre de l'invention : ENSEMBLE AMELIORE DE PORTAGE D'UN MODULE D'AERONEF

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un ensemble de portage d'un module d'aéronef à des fins d'assemblage. Au moins un mode de réalisation concerne un ensemble de portage d'un module d'aéronef destiné au positionnement de ce module dans un tronçon de fuselage d'aéronef.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] La fabrication d'un aéronef comprend de nombreuses phases d'assemblage entre eux de modules préassemblés. Par exemple, des éléments de voilure d'un aéronef, tels que les ailes, peuvent être complètement préassemblés avant d'être ensuite assemblés sur un caisson central de voilure du fuselage de l'aéronef. De façon similaire, les moteurs de l'aéronef peuvent être préassemblés chez un motoriste avant d'être assemblés ensuite sous la voilure de l'aéronef, ou encore sur son fuselage selon le type d'aéronef. Il en est de même pour des modules à assembler à l'intérieur du fuselage de l'aéronef, tels que, par exemple un plancher de cabine de pilotage prééquipé de modules de commandes de vol et d'instrumentation, ou encore des modules avioniques intégrés sous forme de baies et destinés à être logés dans une soute avionique, sous le plancher de l'aéronef. Le positionnement de tels modules à l'intérieur du fuselage de l'aéronef requiert l'utilisation de plusieurs chariots de transport adaptés chacun au portage d'un élément spécifique ou d'un type d'éléments. Par exemple, un chariot de transport d'éléments de plancher est utilisé pour le portage d'une variété d'éléments de plancher et un chariot de transport de baies avioniques est utilisé pour le portage de ces baies avioniques. Chacun des chariots de transport présente un ou plusieurs organes de portage et/ou de préhension configuré pour porter des modules tout en permettant la mise en place de ces modules, c'est-à-dire en répondant à des contraintes spécifiques de structure, de résistance et d'encombrement. Les différentes opérations d'assemblage à l'intérieur d'un fuselage impliquent donc d'alterner l'utilisation de plusieurs types de chariot de transport, ce qui implique un coût additionnel et nécessite une gestion logistique de ces chariots de transport autour de l'aéronef en cours d'assemblage.

[0003] La situation peut être améliorée.

Exposé de l'invention

[0004] Un objet de la présente invention est de proposer un ensemble de portage d'un module d'aéronef permettant d'uniformiser les chariots de portage et de simplifier la logistique nécessaire aux opérations d'assemblage de l'aéronef.

- [0005] A cet effet, il est proposé un ensemble de portage d'un module d'aéronef comprenant :
- [0006] - un chariot de transport composé d'une base mobile, pourvu de moyens de déplacement et d'un mât, le chariot étant configuré pour se déplacer en translation selon au moins une direction prédéterminée (X) de déplacement,
- [0007] - un outil de portage configuré pour opérer un portage dudit module, et,
- [0008] - un ensemble articulé de liaison comprenant une base solidaire dudit mât et un plateau, le plateau présentant une surface porte-outil plane orientable perpendiculairement à ladite au moins une direction prédéterminée (X), et ajustable en position selon six degrés de liberté et trois axes de translation, et la surface porte-outil comprenant des moyens de fixation configurés pour la fixation d'une pluralité d'outils de portage interchangeables comprenant ledit outil de portage.
- [0009] Selon un mode de réalisation, la position de la base sur le mât est ajustable en hauteur.
- [0010] Avantageusement, l'ensemble articulé de liaison comprend, entre la base et le plateau, un agencement de six vérins disposés par paires entre la base et le plateau, et où chaque vérin est monté articulé avec la base et avec le plateau et où pour une paire, les articulations avec la base des vérins de la paire sont voisines, tandis que l'articulation avec le plateau d'un des deux vérins de ladite paire est voisine de l'articulation avec le plateau d'un des deux vérins d'une deuxième paire et que l'articulation avec le plateau de l'autre des deux vérins de ladite paire est voisine de l'articulation avec le plateau d'un des deux vérins d'une troisième paire.
- [0011] Selon un mode de réalisation, les moyens de déplacement de la base mobile comprennent des roues agencées pour opérer un roulage de la base sur deux rails agencés parallèlement l'un à l'autre.
- [0012] Avantageusement, le mât s'étend verticalement en dessous de la base mobile.
- [0013] Selon un mode de réalisation, les moyens de déplacement de la base mobile comprennent des roues agencées pour opérer un roulage sur un sol.
- [0014] Avantageusement, le mât s'étend verticalement au-dessus de la base mobile et la base est solidaire du mât via un ensemble mécanique de type liaison glissière et la base est ajustable en hauteur par translation le long du mât.
- [0015] Selon un mode de réalisation, les moyens de fixation de la surface porte-outils sont communs à chacun des outils de la pluralité d'outils interchangeables de portage.

Brève description des dessins

- [0016] 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 :

- [0017] [Fig.1] représente schématiquement un ensemble de portage d'un module d'aéronef vu de côté, selon un mode de réalisation ;
- [0018] [Fig.2] représente schématiquement l'ensemble de portage déjà représenté sur la [Fig.1] préalablement à une opération de portage d'un module, lors d'une opération d'assemblage d'un aéronef ;
- [0019] [Fig.3] représente schématiquement l'ensemble de portage représenté sur les [Fig.1] et [Fig.2] au terme d'une opération de portage d'un module, lors d'une opération d'assemblage d'un aéronef ;
- [0020] [Fig.4] représente schématiquement un ensemble articulé de liaison de l'ensemble de portage déjà représenté ; et,
- [0021] [Fig.5] représente un ensemble de portage d'un module d'aéronef, selon un autre mode de réalisation.
- [0022] EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION
- [0023] La [Fig.1] est une représentation schématique d'un ensemble de portage 1 d'un module M d'aéronef, vu de côté, et configuré pour se déplacer sur un sol GR selon au moins une direction déterminée X. L'ensemble de portage 1 est composé d'un chariot de transport 10, d'un outil de portage 1000 de module d'aéronef, et d'un ensemble articulé de liaison 100 agencé entre le chariot de transport 10 et l'outil de portage 1000. Le chariot de transport 10 comprend une base mobile multi-roues 11 comprenant une pluralité de roues 12 agencées selon au moins deux lignes de positionnement parallèles pour assurer une stabilité suffisante du chariot 10 lors d'opérations de portage, notamment lorsque le module porté est porté en « porte à faux ». Selon des variantes, la base mobile peut comprendre d'autres moyens de déplacement, comme par exemple, un système configuré pour opérer des déplacements du chariot de transport sur un coussin d'air. Un mât 14 est agencé sur la base mobile multi-roues 11 et s'étend verticalement au-dessus de la base, selon une direction Z perpendiculaire à la direction X. Le mât 14 peut présenter une longueur fixe. Selon un mode de réalisation et l'exemple décrit sur la [Fig.1], le mât 14 comprend une partie fixe 14a et une partie mobile télescopique 14b, de sorte que le mât 14 soit ajustable en longueur en s'étendant selon la direction Z. L'ensemble articulé de liaison 100 comprend une base 110 solidaire du mât 14 et un plateau 120 dit « plateau porte-outils » 120 sur lequel peuvent être assemblés différents outils de portage et de préhension. Lorsque le mât 14 est télescopique, la base 110 solidaire du mât est ajustable en hauteur. Le plateau 120 présente à cet effet une surface plane dite « surface porte-outils », laquelle comprend des moyens de fixation configurés pour y assembler une pluralité d'outils ou de types d'outils de portage et de préhension, tels que l'outil 1000 prévu pour le portage du module M d'aéronef. La base 110 de l'ensemble articulé de liaison 100 est fixée au mât par une liaison 16. La liaison 16 peut être une liaison fixe, ou encore une liaison

glissière pour permettre un ajustement en hauteur de la base 110 par coulissement le long du mât 14, permettant donc un ajustement en hauteur de l'ensemble articulé de liaison 100, et donc par voie de conséquence du plateau porte-outils 120 et de l'outil de portage et de préhension 1000. L'outil 1000 est fixé sur le plateau porte-outils 120 grâce à des éléments de fixation 122 qui opèrent en combinaison des moyens de fixation du plateau 120. Par exemple, les moyens de fixation du plateau 120 sont des taraudages et les éléments de fixation 122 sont des vis, cet exemple n'étant pas limitatif. L'ensemble articulé de liaison 100 comprend, entre la base 110 et le plateau porte-outils 120, trois paires de vérins agencées selon une structure communément appelée « hexapode » ou « plateforme positionneur hexapode » ou encore « plate-forme de Stewart », contrôlables chacune en longueur via des actionneurs et configurées pour opérer un positionnement du plateau 120 sous contrôle d'une unité de contrôle distante. Ainsi, la base 110, les six vérins et le plateau porte-outils 120 forment conjointement un dispositif de positionnement de type hexapode, contrôlable à distance et prévu pour orienter l'outil de portage et de préhension 1000 selon six degrés de liberté, dont trois axes de translation, ce qui permet de positionner avec une grande précision le module M et plus généralement de faciliter sensiblement des opérations de portage et de positionnement de modules, notamment lorsque le module porté doit être inséré à l'intérieur d'un fuselage d'aéronef ou d'un tronçon préassemblé d'un tel fuselage. En d'autres termes, la surface porte outils de la base 110, orientable perpendiculairement à ladite au moins une direction prédéterminée (X) selon une position initiale dite « au neutre », peut être ajustée en position, finement, autour de cette position initiale, facilitant ainsi l'insertion d'un module dans un fuselage d'aéronef en offrant une grande finesse de positionnement.

[0024] Selon l'exemple décrit, le module M d'aéronef est composé d'un plancher MR de cabine de pilotage d'aéronef sur lequel est assemblé un module d'instrumentation et de commande de vol MI, ou, à tout le moins, des éléments mécaniques formant un bâti de ce module MI. L'outil de portage 1000, spécifique au module M ou à un type donné de modules, tel que, par exemple un type de modules regroupant une diversité de tronçons de planchers d'aéronef, est utilisé pour le portage et la préhension du module M. L'outil 1000, de portage et de préhension du module M, comprend des éléments préhenseurs 1100 configurés pour la préhension du plancher MR du module M. Les éléments préhenseurs 1100 sont, par exemple, en forme d'équerres articulées pouvant être rabattues manuellement ou par des actionneurs motorisés ou pneumatiques, de sorte que le plancher MR repose sur une partie horizontale de ces éléments préhenseurs 1100. Cet exemple d'implémentation n'étant, là non plus, pas limitatif.

[0025] Avantageusement, l'utilisation de l'ensemble de portage 1 comprenant l'ensemble articulé de liaison 100 opérant une liaison articulée selon six degrés de liberté entre le

chariot de transport 10 et l'outil 1000 de portage et de préhension, par positionnement relatif du plateau 120 et de la base 100, permet un ajustement en position précis du module M, notamment lorsqu'il s'agit de déplacer un tel module en translation le long et à l'intérieur d'un fuselage d'aéronef.

[0026] En d'autres termes, l'ensemble de portage 1 d'un module d'aéronef comprend trois éléments principaux assemblés entre eux pour faciliter l'insertion d'un module dans une partie de fuselage :

- [0027] – le chariot de transport 10, ayant vocation à opérer un réglage grossier en position (selon 3 axes de direction orthogonaux entre eux), à l'aide de ses moyens de déplacement longitudinal selon la direction X tels que ses roues, par exemple, et vertical selon la direction Z à l'aide de son mât 14, éventuellement télescopique, le chariot comportant des moyens de réglage transversal selon une direction Y perpendiculaire à la direction X et à la direction Z, en étant configuré pour pouvoir être limité en déplacement transversalement (par calage de ses roues sur le sol ou sur des rails, par exemple),
- l'ensemble articulé de liaison 100, fixé solidairement au mât 14 permettant d'opérer des petits déplacements et des réglages précis de position, en balancement spatial, selon six degrés de liberté, pour permettre d'approcher un module d'aéronef à assembler et de le positionner avec une grande précision par rapport à ses points d'attaches à d'autres éléments de l'aéronef,
- le porte outil 1000, agencé sur l'ensemble articulé de liaison 100, par l'intermédiaire du plateau 120, permettant de porter un module via un outil à déflecteur.

[0028] La [Fig.2] illustre une configuration de l'ensemble de portage 1 comprenant l'ensemble articulé de liaison 100 et opérant un portage du module M, avant déplacement en translation selon la direction X aux fins d'insérer le module M dans une partie C du fuselage d'un aéronef, disposée sur un support S lors d'une phase d'assemblage de cet aéronef. Grâce à la liaison articulée de type hexapode implémentée par l'ensemble articulé de liaison 100, un positionnement précis du module M peut être réalisé lors de l'approche du chariot 10 se déplaçant vers la partie C de fuselage d'aéronef. En particulier, outre le déplacement du chariot 10 sur ses roues 12, il est avantageusement possible d'ajuster la position du module M en translation selon une direction parallèle à la direction X, mais également en hauteur selon une première direction, verticale, perpendiculaire à la direction X, ou encore transversalement selon une deuxième direction, horizontale, perpendiculaire à la direction X. Il est en outre possible d'ajuster l'orientation du plateau porte-outil 120, et donc du module M, en opérant un décalage axial en référence à chacun des trois axes que sont les axes de roulis, de tangage et de lacet référencés par rapport à l'axe longitudinal du fuselage de

l'aéronef. Cette possibilité, offerte par la capacité à piloter les vérins de l'hexapode qui relie la base 110 et le plateau porte-outil 120, et donc à orienter très précisément la surface porte-outils du plateau porte-outils 120, permet un positionnement très fin, dans l'espace, du module M porté.

[0029] La [Fig.3] illustre le positionnement du module M dans la partie C du fuselage d'aéronef, au terme d'opérations de portage combinées avec un positionnement précis et une orientation précise du module M, grâce à l'utilisation de l'ensemble de portage 1 comprenant l'ensemble articulé de liaison 100.

[0030] La [Fig.4] illustre, selon une vue en perspective, l'agencement des six vérins assemblés entre la base 100, solidaire du mât 14, et le plateau porte outils 120, pour constituer une structure de positionnement du type hexapode. Les vérins, actionneurs linéaires, sont configurés pour opérer conjointement un positionnement isostatique selon six degrés de liberté (les trois axes de translation, ainsi que les variations d'orientation selon des angles de tangage, de roulis et de lacet). Les vérins sont chacun contrôlables en longueur, à distance, à partir d'une consigne établie sous contrôle d'un opérateur ou de façon automatisée, via une unité de contrôle, de sorte à opérer un positionnement très précis du plateau porte-outils 120. Les vérins 111, 112, 113, 114, 115 et 116 sont assemblés par paires sur la base 110, au moyen de liaisons mécaniques de type liaison rotule. Les liaisons des vérins 111 et 112 sont voisines sur la base 110, ainsi que le sont les liaisons des vérins 115 et 116, et que le sont les liaisons des vérins 113 et 114. De façon similaire, les liaisons des vérins 112 et 113 sont voisines sur le plateau 120, tout comme le sont les liaisons des vérins 114 et 115, ainsi que les liaisons des vérins 111 et 116. On entend ici par « liaisons voisines », des liaisons mécaniques agencées proches l'une de l'autre, par opposition à des liaisons agencées à distance l'une de l'autre, comme c'est le cas dans une structure de type hexapode classique telle que celle illustrée sur la [Fig.5]. Par exemple, toujours en relation avec la [Fig.5], les liaisons des vérins 115 et 116 sont dites voisines l'une et l'autre sur la base 110, alors que les liaisons 116 et 111 sont dites distantes l'une de l'autre. Les liaisons rotules respectivement disposées par paires sur la base 110 et sur le plateau 120 sont par exemple disposées de sorte que chaque paire de liaisons de la base 110 ou du plateau 120 forme le sommet d'un triangle s'inscrivant dans un plan compris dans la base 110 ou dans le plateau 120. Les détails du fonctionnement d'un positionneur hexapode ou plateforme de Stewart ne sont pas décrits ici dans la mesure où ils ne sont pas nécessaires à une bonne compréhension de l'invention.

[0031] L'unité de contrôle qui contrôle la longueur de chacun des vérins ajustables en longueur, à partir d'une consigne, comprend, reliés à 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 carte SD (« Secure Digital », en anglais) ; au moins une interface de communication, permettant à l'unité de contrôle de communiquer (via des liaisons filaires ou sans fil) avec des moteurs permettant d'opérer un allongement ou un rétrécissement de l'un des vérins ; et au moins une interface permettant de communiquer avec un équipement distant de type console d'un opérateur ou une unité d'automatisation. Les moteurs peuvent être, par exemple, placés dans les vérins. Le processeur est capable d'exécuter des instructions chargées dans la RAM à partir de la ROM, d'une mémoire externe, d'un support de stockage ou encore d'un réseau de communication. Lorsque l'unité de contrôle est mise 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 parties des algorithmes et étapes permettant le fonctionnement de l'ensemble articulé de liaison 100. 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 peut 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). De façon similaire, une deuxième unité de contrôle, couplée ou non à l'unité de contrôle de l'ensemble articulé de liaison 100, peut opérer un contrôle de chacune des roues 12 de la base mobile multi-roues du chariot de transport 10, pour contrôler le déplacement du chariot 10 sur le sol, à partir de consignes d'un opérateur humain, ou d'une unité d'automatisation.

- [0032] La [Fig.5] illustre schématiquement l'ensemble de portage 1 selon un autre mode de réalisation. Selon ce mode de réalisation, les roues 12 de la base mobile multi-roues 11 sont configurées pour être calées chacune sur un rail et agencées selon au moins deux lignes de positionnement de sorte que le chariot de transport 10 puisse se déplacer en translation sur deux rails parallèles formant un portique de manutention GA. Selon l'exemple décrit, le portique de manutention GA est suspendu par des éléments de fixation HA au plafond d'un bâtiment industriel ou autre structure permettant cette suspension. En outre, le mât 14 s'étend verticalement en-dessous de la base mobile multi-roues 11, contrairement à l'exemple de réalisation décrit en relation avec la [Fig.1].
- [0033] Les autres éléments composant l'ensemble de portage 1 demeurent identiques au mode de réalisation précédemment décrit en relation avec la [Fig.1].
- [0034] Avantageusement, le plateau porte-outils 120 comprend des moyens de fixation de préférence communs à plusieurs types d'outils de portage et de préhension, de sorte

que ces outils soient interchangeables, ce qui permet avantageusement la réalisation des opérations de portage et de préhension d'une pluralité de modules d'aéronef ou d'une pluralité de types de modules d'aéronef. Ainsi, un unique chariot de transport muni d'un ensemble articulé de liaison permet d'être utilisé dans de nombreuses applications du fait de pouvoir être couplé à de multiples outils de portage. Le nombre de chariots au sol est alors largement réduit, ce qui permet d'obtenir un gain important de place au sol.

[0035] L'invention ne se limite pas aux seuls modes de réalisation et exemples décrits mais concerne plus généralement tout ensemble de portage d'un module d'aéronef comprenant un chariot de transport présentant un mât auquel est couplé un plateau porte-outils de portage, le plateau et le mât étant reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un ensemble articulé de liaison permettant un positionnement du plateau selon six degrés de liberté, à partir d'une unité de contrôle.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble de portage (1) d'un module (M) d'aéronef comprenant :
- un chariot de transport (10) composé d'une base mobile (11) pourvue de moyens de déplacement et d'un mât (14), le chariot étant configuré pour se déplacer en translation selon au moins une direction prédéterminée (X) de déplacement,
 - un outil de portage (1000) configuré pour opérer un portage dudit module (M), et,
 - un ensemble articulé de liaison (100) comprenant une base (110) solidaire dudit mât (14) et un plateau (120), le plateau (120) présentant une surface porte-outil plane et ajustable en position selon six degrés de liberté, et la surface porte-outil comprenant des moyens de fixation configurés pour la fixation d'une pluralité d'outils de portage interchangeables comprenant ledit outil de portage (1000).
- [Revendication 2] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon la revendication 1, dans lequel la position de ladite base (100) sur le mât (14) est ajustable en hauteur.
- [Revendication 3] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel l'ensemble articulé de liaison (100) comprend, entre ladite base et ledit plateau, un agencement de six vérins (111, 112, 113, 114, 115, 116) disposés par paires entre la base (110) et le plateau (120), et où chaque vérin est monté articulé avec la base et avec le plateau et où pour une paire, les articulations avec la base des vérins de la paire sont voisines, tandis que l'articulation avec le plateau d'un des deux vérins de ladite paire est voisine de l'articulation avec le plateau d'un des deux vérins d'une deuxième paire et que l'articulation avec le plateau de l'autre des deux vérins de ladite paire est voisine de l'articulation avec le plateau d'un des deux vérins d'une troisième paire.
- [Revendication 4] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de déplacement de la base mobile (11) comprennent des roues (12) agencées pour opérer un roulage de la base mobile (11) sur deux rails agencés parallèlement l'un à l'autre et formant un portique (GA).
- [Revendication 5] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon la revendication

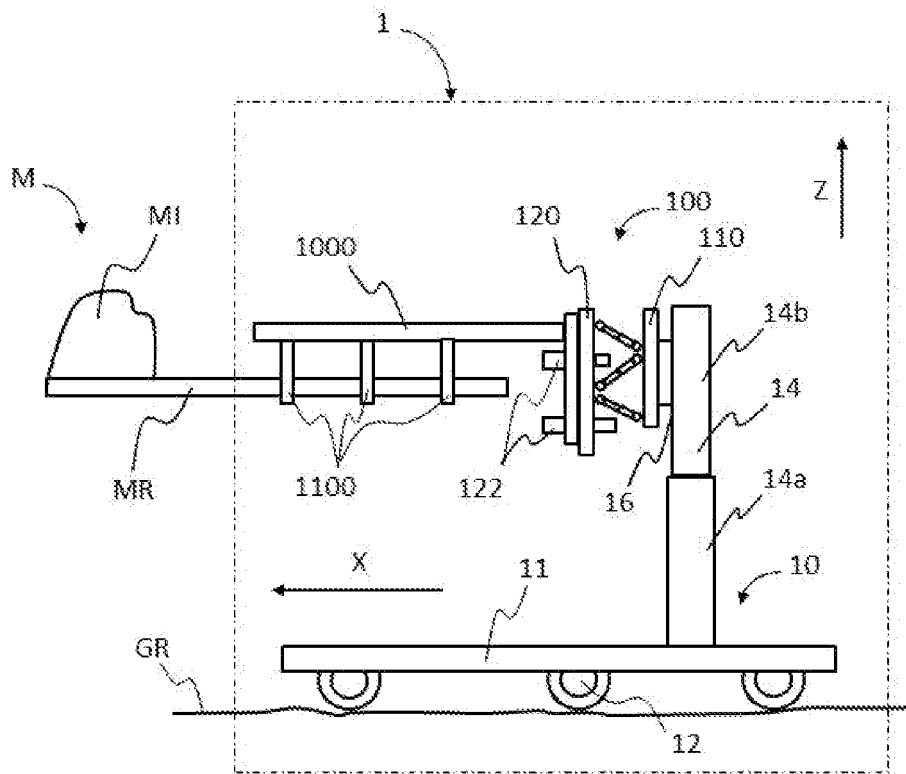
4, dans lequel le mât (14) s'étend verticalement en-dessous de la base mobile (11).

[Revendication 6] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de déplacement de la base mobile (11) comprennent des roues (12) agencées pour opérer un roulage sur un sol (GR).

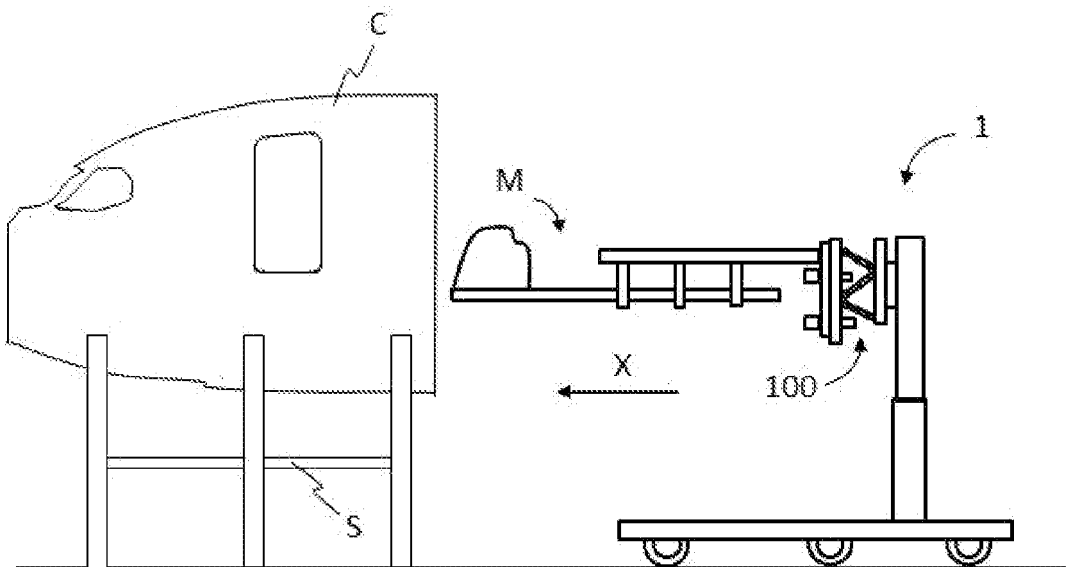
[Revendication 7] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon la revendication 4, dans lequel le mât (14) s'étend verticalement au-dessus de la base mobile (11) et dans lequel la base (110) est solidaire du mât (14) via un ensemble mécanique de type liaison glissière (16) et la base est ajustable en hauteur par translation le long du mât.

[Revendication 8] Ensemble de portage (1) d'un module d'aéronef selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de fixation de la surface porte-outils sont communs à chacun des outils de la pluralité d'outils de portage interchangeables.

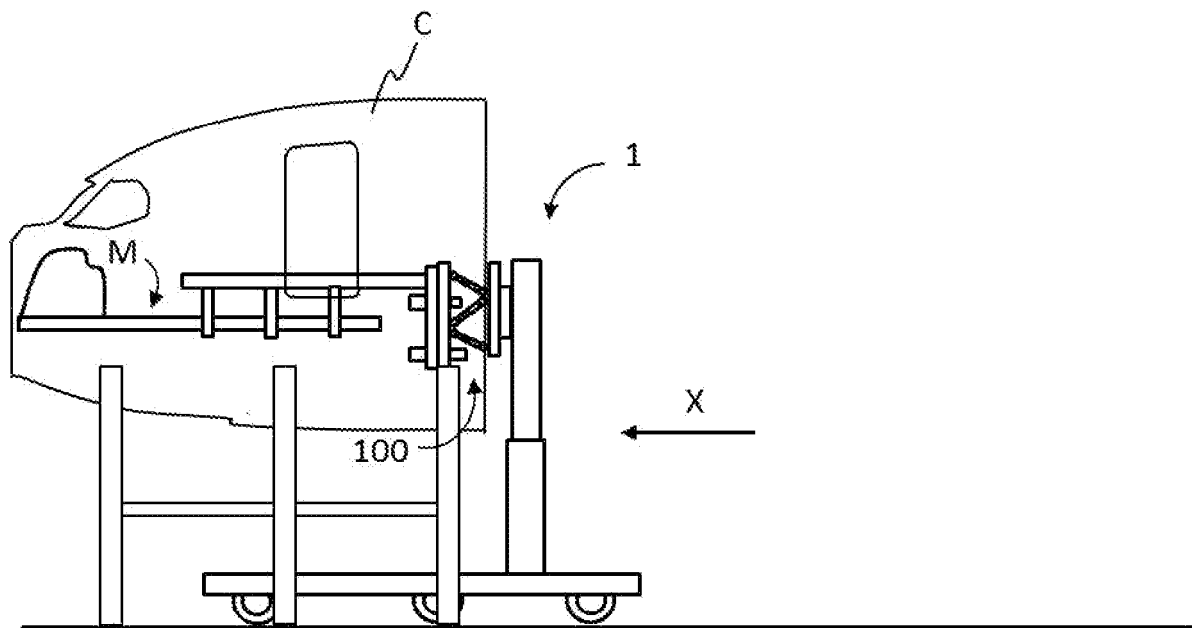
[Fig. 1]



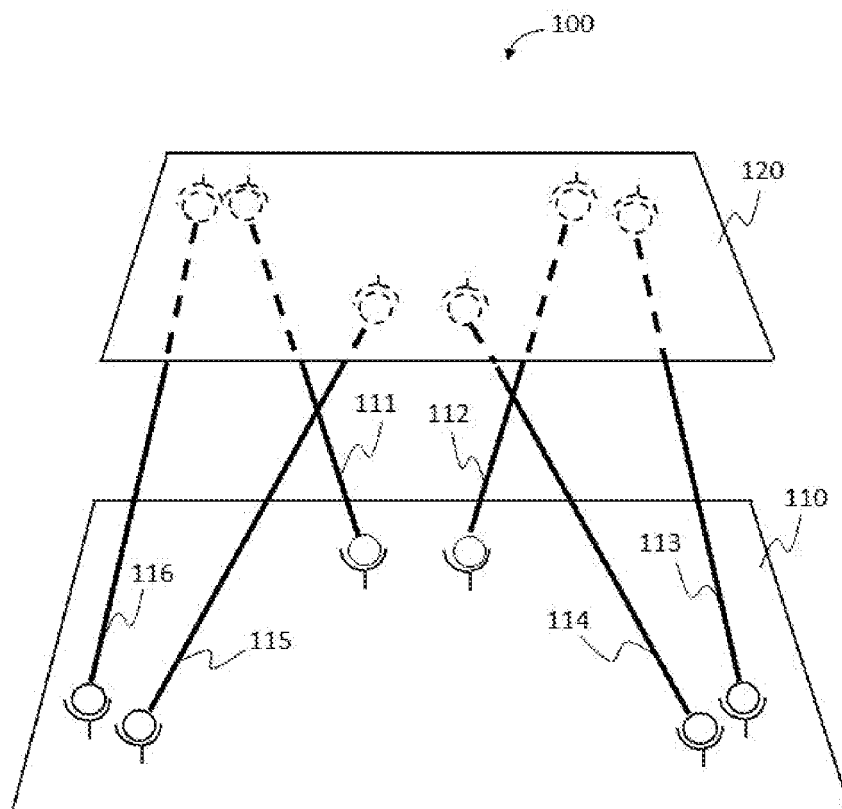
[Fig. 2]



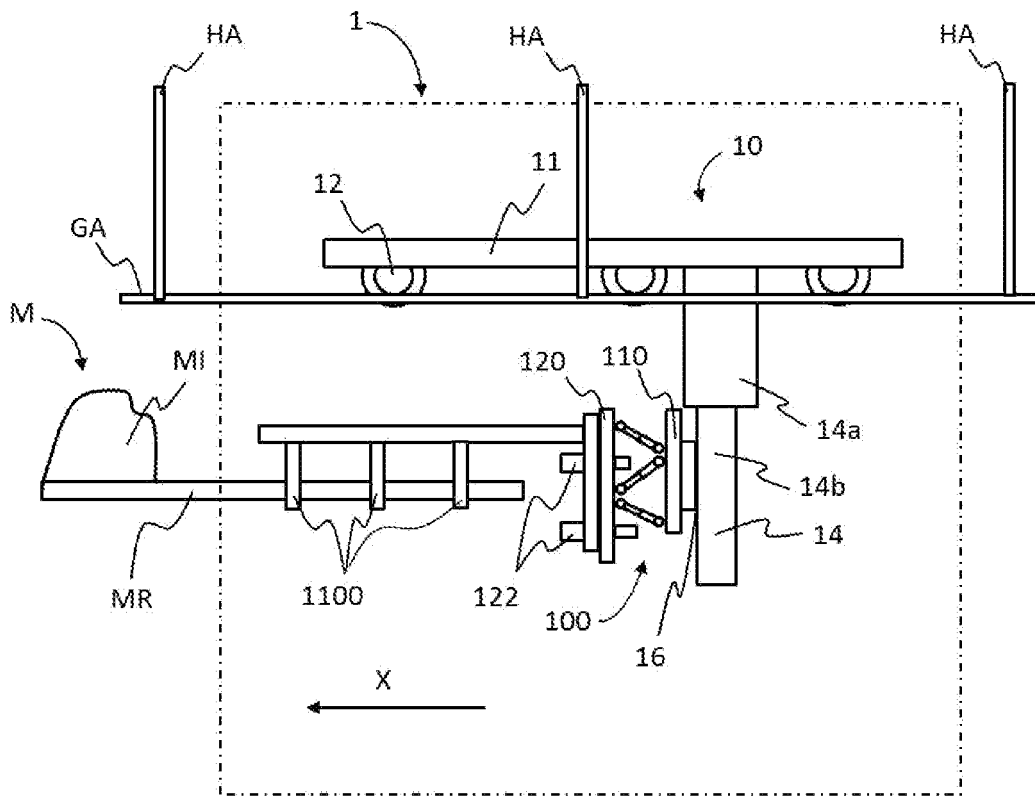
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 903063
FR 2200853

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 3 050 675 A1 (SUPRATEC [FR]) 3 novembre 2017 (2017-11-03) * page 3, ligne 34 - page 11, ligne 32; figure 1 *	1-8	B64F5/50 B62B3/10 B66F9/06
X	DE 20 2017 105281 U1 (FFT PRODUKTIONSSYSTEME GMBH & CO KG [DE]) 11 septembre 2017 (2017-09-11) * alinéas [0047] - [0053]; figures 1-4 *	1, 3-6, 8	
X	EP 0 109 201 A2 (FRANKLIN INSTITUTE [US]) 23 mai 1984 (1984-05-23) * page 12, ligne 35 - page 15, ligne 6; figure 5 *	1-8	
A	US 9 708 079 B2 (BOEING CO [US]) 18 juillet 2017 (2017-07-18) * abrégé; figures 2, 3, 8 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64F B25J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 septembre 2022		Lambert, Brice	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2200853 FA 903063**

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 **13-09-2022**
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 au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3050675	A1	03-11-2017	AUCUN

DE 202017105281	U1	11-09-2017	DE 202017105281 U1
			WO 2019042504 A1
			11-09-2017
			07-03-2019

EP 0109201	A2	23-05-1984	EP 0109201 A2
			US 4536690 A
			23-05-1984
			20-08-1985

US 9708079	B2	18-07-2017	BR 102015009755 A2
			CA 2886500 A1
			30-10-2015
			CN 105015799 A
			04-11-2015
			CN 109466793 A
			15-03-2019
			EP 2939796 A2
			04-11-2015
			JP 6827690 B2
			10-02-2021
			JP 2016000452 A
			07-01-2016
			KR 20150125572 A
			09-11-2015
			US 2015314890 A1
			05-11-2015
