

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE PREHENSION D'UN PANNEAU D'UN TRONÇON DE FUSELAGE D'UN AERONEF.

②② Date de dépôt : 30.08.19.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

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

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.03.21 Bulletin 21/09.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 23.12.22 Bulletin 22/51.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

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

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

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



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE PREHENSION D'UN PANNEAU D'UN TRONÇON DE FUSELAGE D'UN AERONEF

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif de préhension d'un panneau d'un tronçon de fuselage d'un aéronef.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0002] Un fuselage d'un aéronef est constitué de plusieurs tronçons fixés dans le prolongement les uns des autres et chaque tronçon est lui-même constitué de plusieurs panneaux fixés les uns aux autres.

[0003] Dans une ligne de production d'un tel fuselage, les panneaux sont transportés à l'aide de chariots relativement encombrants et qui ne sont pas toujours adaptés à la forme du panneau.

[0004] Il est donc nécessaire de trouver un dispositif de préhension qui permette de garantir la forme du panneau lorsque celui-ci est transporté.

Exposé de l'invention

[0005] Un objet de la présente invention est de proposer un dispositif de préhension d'un panneau d'un tronçon de fuselage d'un aéronef qui comporte des moyens pour appliquer une tension à la peau afin d'en garantir la forme.

[0006] A cet effet, est proposé un dispositif de préhension pour un panneau d'un tronçon d'un fuselage d'un aéronef, ledit panneau comportant une peau et présentant une forme arquée autour d'un axe longitudinal X, ledit dispositif de préhension comportant au moins deux sous-systèmes de préhension disposés à distance l'un de l'autre parallèlement à l'axe longitudinal X, où chaque sous-système de préhension comporte un élément central destiné à être fixé au panneau et deux éléments latéraux fixés de part et d'autre de l'élément central par des moyens de fixation, et où chaque élément latéral comporte des moyens de mise en pression qui sont destinés à venir contre la peau afin d'y appliquer une tension dans le sens d'ouverture de la forme arquée.

[0007] Un tel dispositif de préhension permet ainsi de garantir la forme du panneau lorsqu'il est transporté et jusqu'à ce qu'il soit fixé à d'autres panneaux afin de réaliser le tronçon du fuselage.

[0008] Avantageusement, les moyens de mise en pression comportent des pieds montés mobiles en translation et où chaque pied est réglable en position perpendiculairement à la peau et est destiné à être en appui contre une face de la peau.

[0009] Avantageusement, le dispositif de préhension comporte un actionneur par pied qui assure le réglage en position dudit pied et une unité de contrôle qui contrôle chaque ac-

tionneur.

- [0010] Selon un mode de réalisation particulier, la partie centrale comporte deux ferrures principales destinées à être fixées au panneau du côté intérieur de la forme arquée et une ferrure centrale fixée entre les deux ferrures principales, chaque élément latéral est fixé à une ferrure principale du côté opposé à la ferrure centrale, et les pieds sont montés mobiles en translation sur chaque élément latéral et où chaque pied est destiné à venir en appui contre une face intérieure de la peau.
- [0011] Avantageusement, la ferrure centrale comporte également des moyens de mise en pression sous la forme de pieds réglables destinés à venir en appui contre la face intérieure de la peau.
- [0012] Avantageusement, chaque pied comporte une ventouse qui est destinée à assurer le maintien du pied contre la peau.
- [0013] Avantageusement, le dispositif de préhension comporte un générateur de vide qui crée le vide à l'intérieur de chaque ventouse et une unité de contrôle qui contrôle le générateur de vide.
- [0014] Selon un autre mode de réalisation particulier, la partie centrale est commune à la pluralité de sous-systèmes de préhension et forme une poutre qui s'étend parallèlement à l'axe longitudinal X du côté extérieur du panneau, le dispositif de préhension comporte, pour chaque extrémité de la partie centrale, un système d'accrochage qui comporte une palette fixée au panneau du côté intérieur de la forme arquée et une entretoise fixée entre la palette et la partie centrale, les moyens de fixation forment une liaison pivot autour d'un axe de rotation parallèle à l'axe longitudinal X, les pieds sont destinés à être en appui contre une face extérieure de la peau, et les moyens de mise en pression comportent des moyens d'accrochage qui s'accrochent au panneau et, pour chaque élément latéral, un actionneur qui est monté articulé entre l'élément latéral et l'élément central de manière à déplacer ledit élément latéral en rotation autour de l'axe de rotation, et le dispositif de préhension comporte également une unité de contrôle qui contrôle chaque actionneur.
- [0015] Avantageusement, les moyens d'accrochage comprennent, pour chaque pied, une ventouse qui est solidaire du pied et qui s'applique contre la face extérieure du panneau et un générateur de vide qui crée le vide à l'intérieur de chaque ventouse, et ladite unité de contrôle contrôle ledit générateur de vide.
- [0016] Avantageusement, des barres de renfort sont fixées entre les éléments latéraux qui sont alignés parallèlement à l'axe longitudinal X.

Brève description des dessins

- [0017] 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 réa-

lisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

- [0018] [fig.1] est une vue en perspective d'un panneau d'un tronçon d'un fuselage d'un aéronef équipé d'un dispositif de préhension selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- [0019] [fig.2] est une vue de côté d'un panneau d'un tronçon d'un fuselage d'un aéronef équipé d'un dispositif de préhension selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, et
- [0020] [fig.3] est une vue en perspective d'un détail de fixation du dispositif de préhension de la Fig. 2 au panneau.
- [0021] EXPOSE DETAILLE DE MODES DE REALISATION
- [0022] Les Figs. 1 à 3 montrent un panneau 100 d'un tronçon d'un fuselage d'un aéronef. Le panneau 100 a une forme arquée autour d'un axe longitudinal X et il comprend une peau 102 et des profilés 104 fixés à la face intérieure de la peau 102. Chaque profilé 104 prend ainsi une forme d'arche. Ici les profilés 104 sont des raidisseurs et en l'occurrence ici des cadres dans le jargon aéronautique.
- [0023] Au cours de la réalisation de panneau 100, les profilés 104 sont percés de trous de référence qui servent de références dimensionnelles pour le panneau 100 et la position de chaque trou est donc connue.
- [0024] Dans chacun des modes de réalisation de l'invention, le panneau 100 est équipé d'un dispositif de préhension 150, 250 qui est fixé au panneau 100 et qui assure la mise en tension du panneau 100 afin d'éviter les déformations et permet de manipuler le panneau 100 facilement à l'aide d'outils de manutention comme un portique, une structure portante, etc.
- [0025] Chacun des dispositifs de préhension 150, 250 comporte au moins deux sous-systèmes de préhension 152, 252 où chacun des sous-systèmes de préhension 152, 252 est fixé au panneau 100 et à distance l'un de l'autre parallèlement à l'axe longitudinal X.
- [0026] Sur la Fig. 2, seul un des sous-systèmes de préhension 252 est visible du fait qu'il s'agit d'une vue de côté et que les autres sous-systèmes de préhension 252 sont écartés selon la vue de face.
- [0027] Chaque sous-système de préhension 152, 252 comporte un élément central 154, 254 fixé au panneau 100, et plus particulièrement au niveau des trous de référence.
- [0028] Chaque sous-système de préhension 152, 252 comporte également deux éléments latéraux 156a-b, 256a-b qui sont fixés de part et d'autre de l'élément central 154, 254 en le prolongeant. Chaque élément latéral 156a-b, 256a-b est fixé à l'élément central 154, 254 par des moyens de fixation 158, 258.
- [0029] Dans le mode de réalisation de la Fig. 1, le dispositif de préhension 150 se positionne du côté intérieur de la forme arquée du panneau 100 et les éléments latéraux 156a-b

s'alignent dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X.

[0030] Dans le mode de réalisation des Figs. 2 et 3, le dispositif de préhension 250 se positionne du côté extérieur de la forme arquée du panneau 100 et les éléments latéraux 256a-b s'alignent également dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X.

[0031] Chacun des éléments latéraux 156a-b, 256a-b comporte des moyens de mise en pression 160, 260 qui viennent contre la peau 102 afin d'y appliquer une tension dans le sens d'ouverture de la forme arquée. C'est-à-dire que dans le cas de la Fig. 1, les moyens de mise en pression 160 qui sont du côté intérieur de la forme arquée la repousse, et dans le cas des Figs. 2 et 3, les moyens de mise en pression 260 qui sont du côté extérieur de la forme arquée la tire.

[0032] Un tel dispositif de préhension 150, 250 permet ainsi de garantir la forme du panneau 100 lorsqu'il est transporté et jusqu'à ce qu'il soit fixé à d'autres panneaux afin de réaliser le tronçon du fuselage. Le dispositif de préhension 150, 250 assure ainsi la conformité nominale du panneau 100 et les points de contact intérieurs ou extérieurs reproduisent le profil correspondant théorique et il garantit tout le long de la fabrication, la conformité géométrique du panneau 100.

[0033] Dans le mode de réalisation de la Fig. 1, la partie centrale 154 comporte deux ferrures principales 162 où chacune est fixée au panneau 100 du côté intérieur de la forme arquée, c'est-à-dire du côté intérieur du panneau 100, par des éléments de fixation 164 comme par exemple des éléments de visserie ou des broches calibrées au niveau des trous de référence. La partie centrale 154 comporte également une ferrure centrale 166 qui est fixée entre les deux ferrures principales 162 en particulier ici par deux chapes à axe parallèle disposées de chaque côté de la ferrure centrale 166 et assurant ainsi un blocage en position.

[0034] Chaque élément latéral 156a-b est fixé à une ferrure principale 162 du côté opposé à la ferrure centrale 166. Les moyens de fixation 158 sont constitués ici par deux chapes à axe parallèle assurant ainsi un blocage en position.

[0035] Ainsi, chaque sous-système de préhension 152 comporte successivement d'un bout à l'autre, un élément latéral 156a, une ferrure principale 162, une ferrure centrale 166, une ferrure principale 162 et un élément latéral 156b.

[0036] Chaque élément latéral 156a-b et la ferrure centrale 166 prennent ici la forme d'un réseau de poutrelles qui sont agencées dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X.

[0037] Les moyens de mise en pression 160 comportent ici des pieds montés mobiles en translation sur chaque élément latéral 156a-b et où chaque pied vient en appui contre une face de la peau 102 et est réglable en position perpendiculairement à la peau 102 et sert de butée mécanique afin de régler la position géométrique de la peau 102. Le réglage en position d'un pied permet d'amener ledit pied en appui contre la face in-

térieure de la peau 102 afin d'exercer la tension qui garantit la bonne position du panneau 100. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, les moyens de mise en pression 160 comportent également, pour chaque pied, une ventouse qui est autour dudit pied et qui assure le maintien dudit pied contre la peau 102.

- [0038] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 1, la ferrure centrale 166 comporte également des moyens de mise en pression 160 comportant des pieds réglables en appui contre la face intérieure de la peau 102 avec ici également, pour chaque pied, une ventouse qui est autour dudit pied et qui assure le maintien dudit pied contre la peau 102.
- [0039] Pour assurer un contact normal à la peau 102 de la ventouse, ladite ventouse est montée sur le pied associé par une liaison rotule.
- [0040] Pour assurer un bon accrochage des ventouses sur la peau 102, les moyens de mise en pression 160 peuvent comprendre un générateur de vide qui crée le vide à l'intérieur de chaque ventouse.
- [0041] Le réglage en position de chaque pied s'effectue à l'aide de tous systèmes appropriés manuels ou de préférence des actionneurs (vérins, moteurs, ...). Le réglage en position du pied peut également être réalisé par exemple par vissage/dévissage du pied par rapport à l'élément latéral 156a-b associé ou la ferrure centrale 166 associée.
- [0042] Dans le mode de réalisation des Figs. 2 et 3, la partie centrale 254 est commune à la pluralité de sous-systèmes de préhension 252 et prend la forme d'une poutre qui s'étend parallèlement à l'axe longitudinal X du côté extérieur du panneau 100.
- [0043] La partie centrale 254 est fixée à chacune de ses extrémités par un système d'accrochage 300 du dispositif de préhension 250 qui comporte une palette 302 qui est disposée du côté intérieur du panneau 100, c'est-à-dire du côté intérieur de la forme arquée, et qui est fixée au panneau 100 par des éléments de fixation comme par exemple des éléments de visserie au niveau des trous de référence.
- [0044] De chaque côté du panneau 100, les extrémités de la palette 302 et de la partie centrale 254 s'étendent au-delà du panneau 100 et chaque système d'accrochage 300 comporte également une entretoise 304 qui est fixée entre les extrémités de la palette 302 et de la partie centrale 254 qui débordent du panneau 100.
- [0045] Chaque élément latéral 256a-b est fixé à la partie centrale 254 par l'intermédiaire des moyens de fixation 258 qui forment une liaison pivot autour d'un axe de rotation 305 parallèle à l'axe longitudinal X. Les moyens de fixation 258 sont constitués ici par une chape entre l'élément latéral 256a-b et l'élément central 254.
- [0046] Chaque élément latéral 256a-b prend ici la forme d'un réseau de poutrelles qui sont agencées dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X.
- [0047] Les moyens de mise en pression 260 comportent des pieds qui sont en appui contre la face extérieure de la peau 102 qui servent de butée mécanique afin de régler la position

géométrique de la peau 102 et des moyens d'accrochage 262 qui sont fixés à chaque élément latéral 256a-b et qui s'accrochent au panneau 100, et plus particulièrement à la face extérieure de la peau 102 pour assurer le maintien de la peau 102 contre ledit pied. Selon un mode de réalisation particulier, les moyens d'accrochage 262 comprennent, pour chaque pied, une ventouse qui est fixée autour du pied et qui s'applique contre la face extérieure du panneau 100, c'est-à-dire de la peau 102, et un générateur de vide qui crée le vide à l'intérieur de chaque ventouse pour assurer l'accrochage. Pour parfaire la position de chaque pied par rapport à la peau 102, et comme pour le mode de réalisation précédent, chaque pied peut être mobile en translation perpendiculairement à la peau 102. Le réglage de chaque pied s'effectue à l'aide de tous systèmes appropriés manuels ou de préférence des actionneurs (vérins, moteurs, ...). Le réglage en position du pied peut également être réalisé par exemple par vissage/dévissage du pied par rapport à l'élément latéral 256a-b associé.

- [0048] Pour chaque élément latéral 256a-b, les moyens de mise en pression 260 comportent également un actionneur 264, ici un vérin, qui est monté articulé entre l'élément latéral 256a-b et l'élément central 254 de manière à déplacer ledit élément latéral 256a-b en rotation autour de l'axe de rotation 305. Ainsi, sur la base de la Fig. 2, lorsque l'actionneur 264 tire sur l'élément latéral 256a-b, les moyens de mise en pression 260 et les moyens d'accrochage 262 fixés audit élément latéral 256a-b relèvent la peau 102, et inversement.
- [0049] La combinaison des moyens d'accrochage 262 et des actionneurs 264 permet de régler la position des moyens d'accrochage 262 et ainsi d'exercer la tension qui garantit la bonne position du panneau 100.
- [0050] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 2, chaque élément latéral 256a-b comporte un seul moyen d'accrochage 262.
- [0051] Afin de renforcer la rigidité des éléments latéraux 256a-b des sous-systèmes de préhension 252, des barres de renfort 257 sont fixées entre les éléments latéraux 256a-b qui sont alignés parallèlement à l'axe longitudinal X. Les barres de renfort 257 sont parallèles à l'axe longitudinal X et sont vues en pointillées sur la Fig. 2.
- [0052] Les panneaux 100 ainsi équipés d'un dispositif de préhension 150, 250 peuvent ensuite être pris en charge par des outils de manutention. A cette fin, chaque dispositif de préhension 150, 250 comporte des prises d'accrochage 110, 310a, 310b qui permettent à l'outil de manutention comportant des prises adaptées de prendre en charge le dispositif de préhension 150, 250 et le panneau 100. Les prises d'accrochage 110, 310a, 310b sont disposées ici sur la partie centrale 154, 254 et/ou sur les entretoises 304.
- [0053] Selon un mode de réalisation particulier, les prises d'accrochage 110, 310a sont adaptées pour être utilisées avec un système d'attache par billes (comme par exemple

le système de la société Jergens® connu sous l'appellation « Zero Point Mounting System »).

- [0054] Dans chacun des modes de réalisation, afin de contrôler chaque actionneur et le générateur de vide, le dispositif de préhension comporte une unité de contrôle qui comprend classiquement, 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 ; au moins une interface de communication, permettant par exemple à l'unité de contrôle de communiquer avec les moteurs, actionneurs, Une telle unité de contrôle peut ainsi communiquer avec les actionneurs de réglage des pieds, les actionneurs 264 du deuxième mode de réalisation et le générateur de vide.
- [0055] Lorsqu'un panneau 100 et un dispositif de préhension 150, 250 sont associés, les données géométriques relatives à ce panneau 100 et à ce dispositif de préhension 150, 250 sont transmises à l'unité de contrôle qui positionne chaque actionneur en fonction des données géométriques.

Revendications

- [Revendication 1] Panneau (100) d'un tronçon d'un fuselage d'un aéronef comportant des trous de référence muni d'un dispositif de préhension (150, 250), ledit panneau (100) comportant une peau (102) et présentant une forme arquée autour d'un axe longitudinal X, ledit dispositif de préhension (150, 250) comportant au moins deux sous-systèmes de préhension (152, 252) disposés à distance l'un de l'autre parallèlement à l'axe longitudinal X, où chaque sous-système de préhension (152, 252) comporte un élément central (154, 254) fixé au panneau (100) par des éléments de fixation tels qu'éléments de visserie ou broches calibrées au niveau des trous de référence du panneau et deux éléments latéraux (156a-b, 256a-b) fixés de part et d'autre de l'élément central (154, 254) par des moyens de fixation (158, 258), et où chaque élément latéral (156a-b, 256a-b) comporte des moyens de mise en pression (160, 260) qui sont destinés à venir contre la peau (102) afin d'y appliquer une tension dans le sens d'ouverture de la forme arquée, le dispositif de préhension comportant des prises d'accrochage (110, 310a, 310b) permettant à un outil de manutention de prendre le panneau en charge.
- [Revendication 2] Panneau selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de mise en pression (160, 260) comportent des pieds montés mobiles en translation et où chaque pied est réglable en position perpendiculairement à la peau (102) et est destiné à être en appui contre une face de la peau (102).
- [Revendication 3] Panneau selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte un actionneur par pied qui assure le réglage en position dudit pied et une unité de contrôle qui contrôle chaque actionneur.
- [Revendication 4] Panneau selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la partie centrale (154) comporte deux ferrures principales (162) destinées à être fixées au panneau (100) du côté intérieur de la forme arquée et une ferrure centrale (166) fixée entre les deux ferrures principales (162), en ce que chaque élément latéral (156a-b) est fixé à une ferrure principale (162) du côté opposé à la ferrure centrale (166), et en ce que les pieds sont montés mobiles en translation sur chaque élément latéral (156a-b) et où chaque pied est destiné à venir en appui contre une face intérieure de la peau (102).
- [Revendication 5] Panneau selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ferrure centrale (166) comporte également des moyens de mise en pression

(160) sous la forme de pieds réglables destinés à venir en appui contre la face intérieure de la peau (102).

[Revendication 6]

Panneau selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que chaque pied comporte une ventouse qui est destinée à assurer le maintien dudit pied contre la peau (102).

[Revendication 7]

Panneau selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif de préhension (150) comporte un générateur de vide qui crée le vide à l'intérieur de chaque ventouse et une unité de contrôle qui contrôle le générateur de vide.

[Revendication 8]

Panneau selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la partie centrale (254) est commune à la pluralité de sous-systèmes de préhension (252) et forme une poutre qui s'étend parallèlement à l'axe longitudinal X du côté extérieur du panneau (100), en ce que le dispositif de préhension (250) comporte, pour chaque extrémité de la partie centrale (254), un système d'accrochage (300) qui comporte une palette (302) fixée au panneau (100) du côté intérieur de la forme arquée et une entretoise (304) fixée entre la palette (302) et la partie centrale (254), en ce que les moyens de fixation (258) forment une liaison pivot autour d'un axe de rotation (305) parallèle à l'axe longitudinal X, en ce que les pieds sont destinés à être en appui contre une face extérieure de la peau (102), et en ce que les moyens de mise en pression (260) comportent des moyens d'accrochage (262) qui s'accrochent au panneau (100) et, pour chaque élément latéral (256a-b), un actionneur (264) qui est monté articulé entre l'élément latéral (256a-b) et l'élément central (254) de manière à déplacer ledit élément latéral (256a-b) en rotation autour de l'axe de rotation (305), et en ce que le dispositif de préhension (250) comporte également une unité de contrôle qui contrôle chaque actionneur (264).

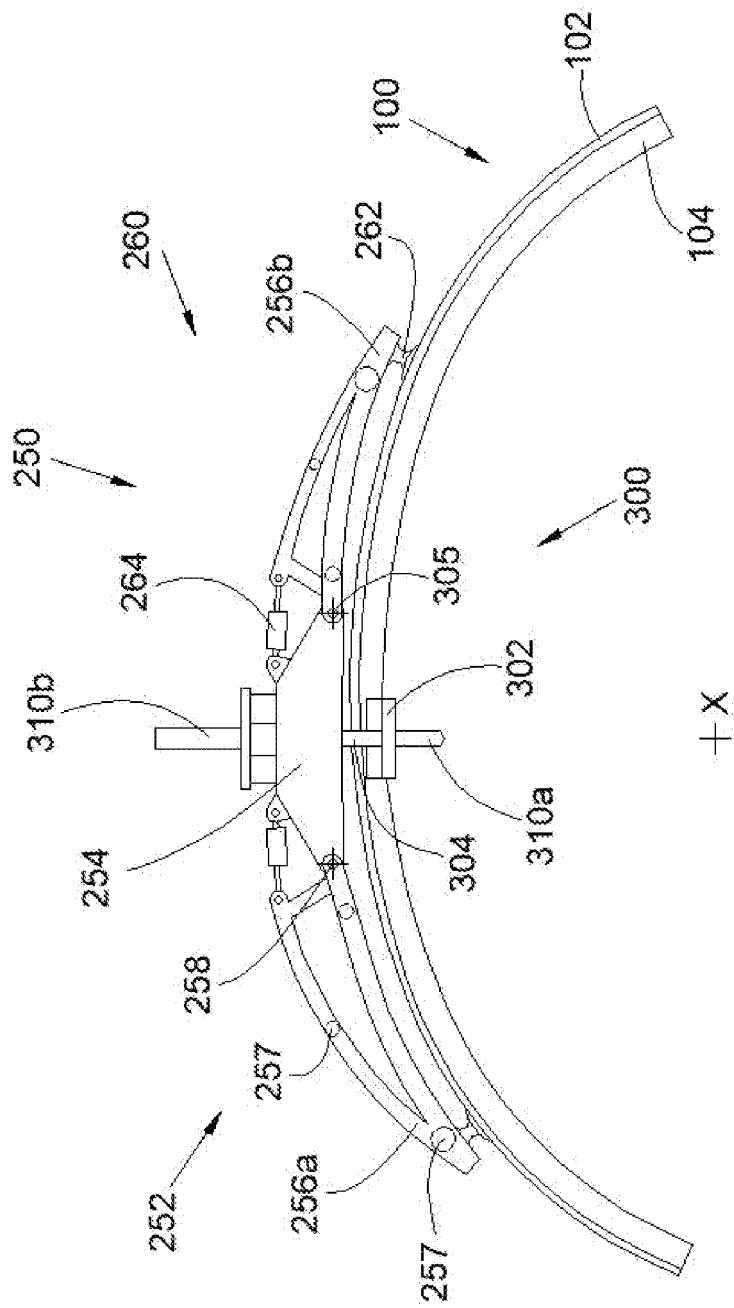
[Revendication 9]

Panneau (250) selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens d'accrochage (262) comprennent, pour chaque pied, une ventouse qui est solidaire du pied et qui s'applique contre la face extérieure du panneau (100) et un générateur de vide qui crée le vide à l'intérieur de chaque ventouse, et en ce que ladite unité de contrôle contrôle ledit générateur de vide.

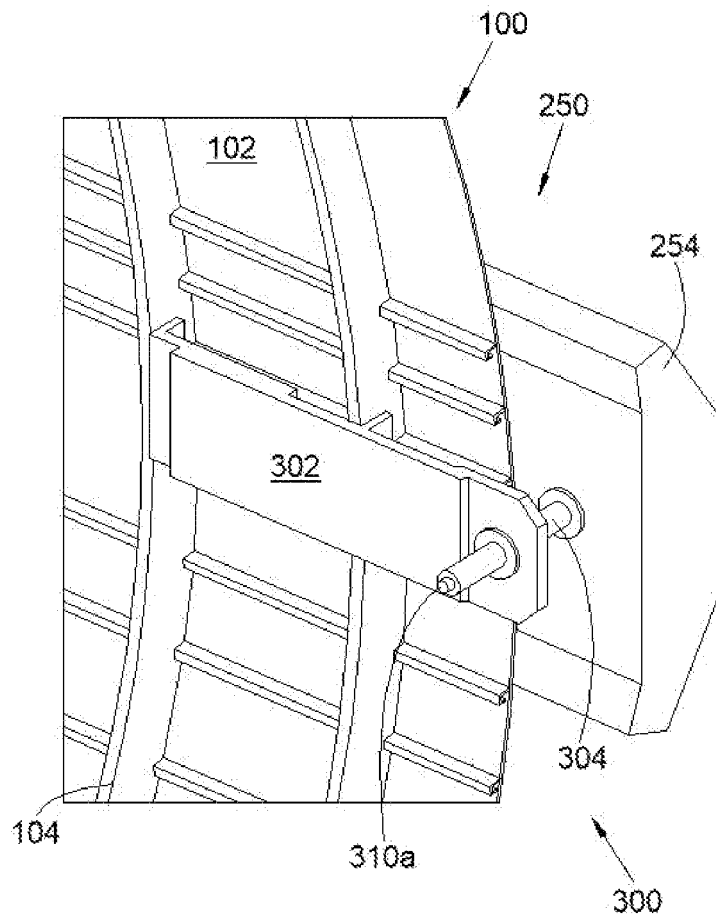
[Revendication 10]

Panneau (250) selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que des barres de renfort sont fixées entre les éléments latéraux (256a-b) qui sont alignés parallèlement à l'axe longitudinal X.

[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

EP 1 514 638 A2 (FOOKE GMBH [DE])
16 mars 2005 (2005-03-16)

US 4 527 783 A (COLLORA GEORGE A [US] ET
AL) 9 juillet 1985 (1985-07-09)

EP 3 395 692 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD
[JP]) 31 octobre 2018 (2018-10-31)

US 2009/282668 A1 (SANCHEZ-BRUNETE ALVAREZ
DESIDERIO [ES])
19 novembre 2009 (2009-11-19)

DE 102 30 270 A1 (TORRES DISENOS IND S A M
[ES]) 18 juin 2003 (2003-06-18)

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

NEANT

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

NEANT