

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.03.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.09.23 Bulletin 23/39.

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 (S.A.S.) SAS
— FR.

72 Inventeur(s) : AGUERA Damien, CHALQI Salim et
LAMPURE Yannick.

73 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.) SAS.

74 Mandataire(s) : ALLICI.

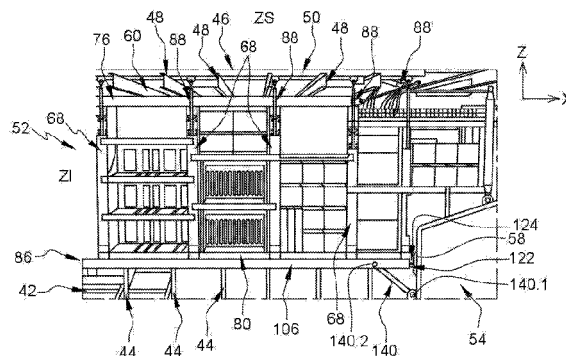
54 Aéronef comprenant au moins un meuble système relié à une case de train d'atterrissage par au moins une liaison coulissante selon une direction longitudinale.

57 Aéronef comprenant au moins un meuble système relié à une case de train d'atterrissage par au moins une liaison coulissante selon une direction longitudinale

L'invention a pour objet un aéronef comportant un meuble système (60) positionné dans une soute avionique (52), à l'arrière d'une case de train d'atterrissage (54), et relié au fuselage (42) par au moins un système de liaison inférieur (86). Selon l'invention, le meuble système (60) et/ou le système de liaison inférieur (86) comprend au moins une poutre longitudinale (106) qui présente une extrémité avant (122) reliée par une liaison avant (124) à une paroi (58) séparant la soute avionique (52) et la case de train d'atterrissage (54), la liaison avant (124) comportant une liaison coulissante selon une direction sensiblement parallèle à l'axe longitudinal (X).

Le fait de pouvoir relier le meuble avionique (60) à la case de train d'atterrissage (54) permet d'optimiser son implantation dans la soute avionique (52).

Figure 7



Description

Titre de l'invention : Aéronef comprenant au moins un meuble système relié à une case de train d'atterrissage par au moins une liaison coulissante selon une direction longitudinale

- [0001] La présente demande se rapporte à un aéronef comprenant au moins un meuble système relié à une case de train d'atterrissage par au moins une liaison coulissante selon une direction longitudinale.
- [0002] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 1 et 2, un aéronef comprend un fuselage 10 ainsi qu'un plancher 12 scindant l'intérieur du fuselage 10 en une zone supérieure 14 et une zone inférieure 16. Selon une configuration, le plancher 12 comprend des poutres transversales 18 positionnées dans des plans transversaux perpendiculaires à l'axe longitudinal X de l'aéronef. Le fuselage 10 comprend une structure primaire sur laquelle est rapportée la peau du fuselage 10. La structure primaire comprend une pluralité de cadres 10.1 positionnés dans des plans transversaux.
- [0003] L'aéronef comprend une case de train d'atterrissage située à l'avant de la zone inférieure d'une pointe avant, sous le poste de pilotage, ainsi qu'une soute avionique 22 dans laquelle sont positionnés plusieurs meubles systèmes 20. Selon un agencement, les meubles systèmes 20 sont agencés selon deux rangées, de part et d'autre de l'axe longitudinal X, de manière à délimiter un couloir 24.
- [0004] Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.2], chaque meuble système 20 comprend une face avant F20 sensiblement verticale, parallèle à l'axe longitudinal X et orientée vers ledit axe longitudinal X, une face arrière F20' sensiblement verticale, parallèle à l'axe longitudinal X et opposée à la face avant F20, ainsi que des montants, verticaux, positionnés sur les faces avant et arrière F20, F20' et répartis sur la longueur du meuble système 20, des montants étant situés à chaque extrémité longitudinale des faces avant et arrière F20, F20'.
- [0005] Chaque meuble système 20 est relié à la structure primaire du fuselage 10 par des systèmes de liaison inférieurs avant 26.1 et des systèmes de liaison inférieurs arrière 26.2 ainsi qu'aux poutres transversales 18 du plancher 12 par des systèmes de liaison supérieurs 28.
- [0006] Chaque système de liaison supérieur 28 comprend une bielle 30 qui présente une première extrémité 30.1 reliée par une première articulation rotulée au meuble système 20, plus particulièrement à un montant du meuble système 20, ainsi qu'une deuxième extrémité 30.2 reliée par une deuxième articulation rotulée à l'une des poutres transversales 18 du plancher 12, la bielle 30 et la poutre transversale 18 étant positionnés

sensiblement dans un même plan transversal pour optimiser la reprise des efforts.

- [0007] Chaque système de liaison inférieur avant 26.1 est positionné au niveau de la face avant F20 du meuble système 20 et comprend une bielle 32 qui présente une première extrémité 32.1 reliée par une première articulation rotulée au meuble système 20, plus particulièrement à un montant du meuble système 20, ainsi qu'une deuxième extrémité 32.2 reliée par une deuxième articulation rotulée à la structure du fuselage 10 et plus particulièrement à un cadre 10.1 de la structure primaire du fuselage 10.
- [0008] Chaque système de liaison inférieur arrière 26.2 est positionné au niveau de la face arrière F20' du meuble 20 et comprend une chape 30, solidaire du meuble système 20 et plus particulièrement d'un montant du meuble système 20, ladite attache étant reliée par un axe rotulé à une attache solidaire d'un cadre 10.1 de la structure primaire du fuselage 10.
- [0009] La case de train d'atterrissage est délimitée par des parois et configurée pour loger un train d'atterrissage mobile entre des positions sortie et rentrée. Même si les parois de la case de train d'atterrissage sont renforcées, les mouvements de rentrée et sortie du train d'atterrissage induisent des déformations des parois de la case de train d'atterrissage.
- [0010] Compte tenu de ces déformations, il est difficile de relier un meuble système 20 à la case de train d'atterrissage.
- [0011] Ainsi, les meubles systèmes 20 ne peuvent être reliés en partie inférieure qu'aux cadres 10.1 du fuselage. Ne pouvant pas être reliés à la case de train d'atterrissage en raison des déformations de cette dernière, les meubles systèmes 20 en sont écartés, ce qui ne permet pas d'optimiser leur implantation dans la soute avionique.
- [0012] La présente invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur.
- [0013] L'invention a pour objet un aéronef comprenant un fuselage qui comporte un axe longitudinal et une structure, un plancher délimitant une zone supérieure au-dessus du plancher et une zone inférieure au-dessous du plancher, une soute avionique située dans la zone inférieure, une case de train d'atterrissage située dans la zone inférieure, à l'avant de la soute avionique, et séparée de la soute avionique par au moins une paroi, au moins un meuble système positionné dans la soute avionique ainsi qu'au moins un système de liaison inférieur reliant le meuble système et la structure du fuselage .
- [0014] Selon l'invention, le meuble système et/ou le système de liaison inférieur comprend au moins une poutre longitudinale, orientée parallèlement à l'axe longitudinal, qui présente une extrémité avant orientée en direction de la case de train d'atterrissage et reliée par une liaison avant à la paroi séparant la soute avionique et la case de train d'atterrissage, la liaison avant comportant une liaison coulissante selon une direction sensiblement parallèle à l'axe longitudinal.
- [0015] Ainsi, la liaison avant ne transmet pas les déformations, selon la direction longi-

tudinale de la paroi séparant la soute avionique et la case de train d'atterrissage, vers le meuble système. Dans la mesure où ce dernier peut être relié à la case de train d'atterrissage, il peut être décalé vers l'avant de la soute avionique, ce qui permet d'optimiser son implantation.

- [0016] Selon une autre caractéristique, la liaison avant comprend une tige longitudinale orientée parallèlement à l'axe longitudinal, présentant une première extrémité reliée à un premier élément parmi la paroi et la poutre longitudinale ainsi qu'un logement configuré pour loger la tige longitudinale et positionné sur un deuxième élément, différent du premier élément, parmi la poutre longitudinale et la paroi.
- [0017] Selon une autre caractéristique, la liaison avant est rotulée.
- [0018] Selon une autre caractéristique, la liaison avant comprend :
 - a. une première bague présentant une surface intérieure de diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige longitudinale, de manière à obtenir la liaison coulissante entre la tige longitudinale et la première bague, ainsi qu'une surface extérieure sensiblement sphérique,
 - b. une deuxième bague, positionnée autour de la première bague, présentant une surface intérieure sensiblement sphérique adaptée à la surface extérieure de la première bague, de manière à former une liaison rotule, ainsi qu'une surface extérieure encastrée dans le logement.
- [0019] Selon une autre caractéristique, la tige longitudinale est reliée à la paroi.
- [0020] Selon un premier mode de réalisation, la poutre longitudinale est creuse et comprend, au niveau de son extrémité avant, une paroi transversale qui présente un trou traversant formant le logement.
- [0021] Selon un autre mode de réalisation, la liaison avant comprend un tronçon creux avec une section transversale carrée ou rectangulaire, ledit tronçon creux étant relié à la poutre transversale et comportant une paroi transversale qui présente un trou traversant formant le logement.
- [0022] Selon une autre caractéristique, le meuble système comprend une face avant ainsi que des premiers montants verticaux comportant chacun une première face positionnée au niveau de la face avant, la poutre longitudinale étant positionnée à l'aplomb des premiers montants et reliée à la structure du fuselage.
- [0023] Selon une autre caractéristique, la poutre longitudinale présente une semelle supérieure sur laquelle repose le meuble système ainsi qu'une âme sensiblement perpendiculaire à la semelle supérieure. En complément, le système de liaison inférieur comprend, pour chaque premier montant, une première cornière présentant une première aile plaquée contre la première face du premier montant et reliée audit premier montant par au moins une fixation ainsi qu'une deuxième aile plaquée contre la semelle supérieure de la poutre longitudinale et reliée à ladite semelle supérieure par

au moins une fixation.

- [0024] Selon une autre caractéristique, le système de liaison inférieur comprend, au droit d'au moins un premier montant, une deuxième cornière, positionnée au droit de la première cornière, présentant une première aile plaquée contre l'âme de la poutre longitudinale et reliée à l'âme par au moins une fixation ainsi qu'une deuxième aile plaquée contre la semelle supérieure de la poutre longitudinale et reliée à cette semelle supérieure par au moins une fixation.
- [0025] Selon une autre caractéristique, les deuxièmes ailes des première et deuxième cornières ainsi que la semelle supérieure de la poutre longitudinale sont reliées par les mêmes fixations.
- [0026] Selon une autre caractéristique, la liaison inférieure comprend au moins une biellette, positionnée dans un plan vertical parallèle à l'axe longitudinal, qui présente une première extrémité reliée à la poutre transversale et/ou au meuble système ainsi qu'une deuxième extrémité reliée à la structure du fuselage et/ou à une zone de jonction reliant la structure du fuselage et la paroi de la case de train d'atterrissage.
- [0027] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description de l'invention qui va suivre, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés parmi lesquels :
- [0028] [Fig.1] est une vue de face schématique d'une soute avionique illustrant un mode de réalisation de l'art antérieur,
- [0029] [Fig.2] est une vue perspective d'un meuble système illustrant un mode de réalisation de l'art antérieur,
- [0030] [Fig.3] est une vue latérale d'un aéronef,
- [0031] [Fig.4] est une coupe longitudinale d'une partie avant de l'aéronef visible sur la [Fig.3],
- [0032] [Fig.5] est une vue en perspective de meubles systèmes illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0033] [Fig.6] est une vue depuis l'arrière d'un aéronef d'une soute avionique illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0034] [Fig.7] est une vue latérale de la soute avionique visible sur la [Fig.6],
- [0035] [Fig.8] est une vue en perspective d'un système de liaison inférieur illustrant un premier mode de réalisation de l'invention,
- [0036] [Fig.9] est une vue en perspective d'un système de liaison inférieur illustrant un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- [0037] [Fig.10] est une vue de dessus d'une partie d'une plate-forme inférieure d'un meuble système illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0038] [Fig.11] est une coupe selon la ligne XI-XI de la [Fig.10],
- [0039] [Fig.12] est une vue en perspective d'une partie d'un système de liaison inférieur

relié à une paroi d'une case de train d'atterrissage illustrant un mode de réalisation de l'invention,

- [0040] [Fig.13] est une coupe longitudinale selon le plan P de la [Fig.12] du système de liaison visible sur la [Fig.12],
- [0041] [Fig.14] est une vue de face d'un système de liaison supérieur illustrant un mode de réalisation de l'invention.
- [0042] Comme illustré sur la [Fig.3], un aéronef 40 comprend un fuselage 42 qui s'étend d'une pointe avant 42.1 jusqu'à une pointe arrière 42.2.
- [0043] Pour la suite de la description, un axe longitudinal X de l'aéronef 40 correspond à l'axe de roulis de l'aéronef, qui s'étend de la pointe avant 42.1 jusqu'à la pointe arrière 42.2 de l'aéronef 40. Une direction longitudinale est une direction parallèle à l'axe longitudinal X. Un plan longitudinal vertical est un plan vertical passant par l'axe longitudinal X. Un plan transversal est un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X.
- [0044] Le fuselage 42 comprend une structure comportant des renforts transversaux, également appelés cadres 44 (visibles sur la [Fig.6]), positionnés dans des plans transversaux ainsi que des renforts longitudinaux, appelés lisses, approximativement parallèles à l'axe longitudinal X.
- [0045] Comme illustré sur la [Fig.4], l'aéronef 40 comprend un plancher 46 sensiblement horizontal, scindant l'intérieur du fuselage 42 en une zone supérieure ZS et une zone inférieure ZI. Selon une configuration visible sur les figures 7 et 14, le plancher 46 comprend des poutres transversales 48 parallèles entre elles et positionnées dans des plans transversaux ainsi que des rails 50, parallèles entre eux et à l'axe longitudinal X, positionnés sur les poutres transversales 48 et reliés à ces dernières. Chaque rail 50 est un profilé qui présente une section transversale en I, en J ou autres. Généralement, les rails 50 sont espacés entre eux d'un pas inférieur à celui prévu entre les poutres transversales 48. Ces rails 50 sont notamment utilisés pour fixer les sièges de la cabine passagers.
- [0046] Comme illustré sur les figures 4 et 7, l'aéronef 40 comprend, dans la zone inférieure ZI à l'avant de l'aéronef, une soute avionique 52 ainsi qu'une case de train d'atterrissage 54 positionnée à l'avant de la soute avionique 52. Cette case de train d'atterrissage est configurée pour loger un train d'atterrissage 56 mobile entre une position rentrée dans laquelle le train d'atterrissage 56 est positionné dans la case de train d'atterrissage 54 et une position sortie dans laquelle le train d'atterrissage 56 est en partie positionné à l'extérieur de la case de train d'atterrissage 54.
- [0047] La soute avionique 52 et la case de train d'atterrissage 54 sont séparées par au moins une paroi 58. Selon une configuration visible sur la [Fig.4], la soute avionique 52 et la case de train d'atterrissage 54 sont séparées par une première paroi 58 transversale, sensiblement verticale, ainsi qu'une deuxième paroi 58' inclinée. Quel que soit le

mode de réalisation, la soute avionique 52 et la case de train d'atterrissage 54 sont séparées par une paroi 58 qui présente une face arrière F58 (visible sur la [Fig.13]) orientée vers la soute avionique 52.

- [0048] Selon un mode de réalisation, cette paroi transversale 58 est renforcée de manière à assurer une reprise optimale des efforts dans un plan transversal. En fonctionnement, la paroi transversale 58 peut se déformer selon la direction longitudinale X en raison notamment des mouvements de sortie et de rentrée du train d'atterrissage 56.
- [0049] L'aéronef 32 comprend au moins un meuble système 60 (également appelé armoire) positionné dans la soute avionique 50.
- [0050] Selon un agencement, l'aéronef 32 comprend plusieurs meubles systèmes 60 agencés selon deux rangées 62.1, 62.2 orientées parallèlement à l'axe longitudinal X de part et d'autre de ce dernier de manière à délimiter un couloir 64.
- [0051] Sur le plan géométrique, chaque meuble système 60, approximativement parallélépipédique, présente entre autres une face avant F60 ainsi qu'une face arrière F60' sensiblement parallèle à la face avant F60. Selon l'agencement visible sur la [Fig.5], la face avant F60 des meubles systèmes 60 est orientée vers le couloir 64. Elle est largement dégagée pour permettre d'accéder à l'intérieur du meuble système. La face arrière F60' est orientée vers le fuselage 42.
- [0052] Chaque meuble système 60 présente une première dimension appelée longueur (dimension prise dans un plan horizontal selon une première direction, parallèle à l'axe longitudinal X dans le cas présent), une deuxième dimension appelée largeur (dimension prise dans un plan horizontal selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction et à l'axe longitudinal X dans le cas présent) inférieure à la première dimension ainsi qu'une troisième dimension dite hauteur (dimension prise selon une direction verticale).
- [0053] Chaque meuble système 60 comprend une plate-forme inférieure 66, une première série de premiers montants 68 verticaux positionnés au niveau de la face avant F60 ainsi qu'une deuxième série de deuxièmes montants 70 (visibles sur la [Fig.5]) verticaux positionnés au niveau de la face arrière F60'. Chaque montant 68, 70 comprend une extrémité inférieure reliée à la plate-forme inférieure 66 ainsi qu'une extrémité supérieure.
- [0054] Selon une configuration illustrée sur la [Fig.5], chaque meuble système 60 comprend des traverses supérieures 72 reliant l'extrémité supérieure de chaque premier montant 68 à l'extrémité supérieure d'un deuxième montant 70, des traverses inférieures 74 reliant l'extrémité inférieure de chaque premier montant 68 à l'extrémité inférieure d'un deuxième montant 70, au moins un premier renfort longitudinal supérieur 76 reliant les extrémités supérieures des premiers montants 68, au moins un deuxième renfort longitudinal supérieur 78 reliant les extrémités supérieures des deuxièmes

montants 70, au moins un premier renfort longitudinal inférieur 80 reliant les extrémités inférieures des premiers montants 68 ainsi qu'au moins un deuxième renfort longitudinal inférieur 82 reliant les extrémités inférieures des deuxièmes montants 70. Ainsi, le meuble système 60 comprend plusieurs cadres verticaux positionnés dans des plans transversaux et comportant chacun un couple de premier et deuxième montants 68, 70 reliés par un couple de traverses supérieure et inférieure 72, 74, lesdits cadres transversaux étant reliés par des premiers et deuxièmes renforts longitudinaux supérieurs et inférieurs.

- [0055] Le meuble système 60 peut comprendre des traverses intermédiaires, reliant chacune un premier montant 68 et un deuxième montant 70, positionnées entre les extrémités supérieures et inférieures des premiers et deuxièmes montants 68, 70 ainsi que des renforts longitudinaux intermédiaires reliant deux à deux des premiers ou deuxièmes montants 68, 70.
- [0056] Selon une configuration visible sur la [Fig.10], la plate-forme inférieure 66 du meuble système 60 comprend, pour chaque cadre transversal, une découpe 84 dans laquelle est positionnée la partie inférieure du cadre transversal. Selon cette configuration, les premier et deuxième renforts longitudinaux inférieurs 80, 82 sont intégrés à la plate-forme inférieure 66 du meuble système 60.
- [0057] Le meuble système 60 peut comprendre des faces latérales et/ou des cloisons reliant chacune des premier et deuxième montants 68, 70 positionnés dans un même plan transversal, une face supérieure reliant les premier et deuxième renforts longitudinaux supérieurs 76, 78 et s'étendant sur toute la longueur du meuble système 60 ainsi que des étagères.
- [0058] Chacun des premiers et deuxièmes montants 68, 70 présente une section transversale carrée ou rectangulaire. Chaque premier montant 68 comprend une première face F68, les premières faces F68 des premiers montants 68 du meuble système 60 étant sensiblement coplanaires et formant la face avant F60 du meuble système.
- [0059] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ces modes de réalisation pour le meuble système 60. Généralement, le meuble système 60 comprend une série de premiers montants 68, verticaux et répartis selon une direction parallèle à l'axe longitudinal X.
- [0060] L'aéronef comprend, pour chaque meuble système 60, au moins un système de liaison inférieur 86, reliant d'une part le meuble système 60 et d'autre part la structure du fuselage 42 et/ou la case de train d'atterrissage 54, ainsi qu'au moins un système de liaison supérieur 88, 88' reliant le meuble système 60 et le plancher 46.
- [0061] Selon une configuration, l'aéronef comprend des premiers systèmes de liaison supérieurs 88 configurés pour reprendre des efforts composés essentiellement d'une composante verticale et des deuxièmes systèmes de liaison supérieurs 88' configurés pour reprendre des efforts composés essentiellement d'au moins une composante lon-

gitudinale (parallèle à l'axe longitudinal X) et/ou transversale (perpendiculaire à l'axe longitudinal X).

- [0062] Selon un mode de réalisation, au moins un premier système de liaison supérieur 88 relie au moins l'un des premiers montants 68 et un rail 50 du plancher 46.
- [0063] Selon un premier agencement, tous les premiers montants 68 sont reliés par un premier système de liaison supérieur 88 à un rail 50 du plancher 46. Selon un deuxième agencement, au moins un premier montant 68 est relié par un premier système de liaison supérieur 88 à un rail 50 du plancher 46 et au moins un premier montant 68 est relié par un autre système de liaison à une poutre transversale 48 du plancher 46.
- [0064] Les rails 50 s'étendant sur au moins toute la longueur du meuble système 60, les premiers montants 68 peuvent être positionnés indifféremment des positions des poutres transversales 48. Cette solution permet de simplifier la conception des meubles systèmes 60 et de les standardiser.
- [0065] Les deuxièmes systèmes de liaison supérieurs 88' peuvent être reliés aux premiers montants 68. Toutefois, selon une configuration visible sur la [Fig.5], ils peuvent être reliés à un des premier et deuxième renforts longitudinaux supérieurs 76, 78 ou à toute autre partie du meuble système 60. Ces deuxièmes systèmes de liaison supérieurs 88' peuvent être reliés indifféremment à un rail 50 ou à une poutre transversale 48 du plancher 46.
- [0066] Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.14], chaque premier système de liaison supérieur 88 comprend une bielle 90 qui présente une première extrémité reliée par une première articulation 92.1 au meuble système 60 ainsi qu'une deuxième extrémité reliée par une deuxième articulation 92.2 au plancher 46.
- [0067] Selon un mode de réalisation, pour chaque premier système de liaison supérieur 88, la première articulation 92.1 présente un premier axe de pivotement A92.1 orienté selon une première direction sensiblement horizontale et la deuxième articulation 92.2 présente un deuxième axe de pivotement A92.2 orienté selon une deuxième direction sensiblement horizontale et perpendiculaire à la première direction. Cette solution permet d'éviter que les bielles 90 des premiers systèmes de liaison supérieurs 88 ne soient sollicitées selon les directions longitudinale et transversale.
- [0068] Selon un agencement illustré par la [Fig.14], le premier axe de pivotement A92.1 de la première articulation 92.1 est approximativement parallèle à l'axe longitudinal X et le deuxième axe de pivotement A92.2 de la deuxième articulation 92.2 est approximativement perpendiculaire à l'axe longitudinal X.
- [0069] Les première et/ou deuxième articulations 92.1, 92.2 peuvent être rotulées.
- [0070] Selon un mode de réalisation, la première articulation 92.1 comprend :
 - a. une première cornière 94, solidaire d'un montant 68, qui présente au moins

- une première aile 94.1 plaquée contre la première face F68 du premier montant 68 et reliée à ce dernier par au moins une fixation 96 ainsi qu'une deuxième aile 94.2 positionnée approximativement dans un plan transversal,
 - b. une chape 98, solidaire de la bielle 90, présentant deux branches entre lesquelles est positionnée la deuxième aile 94.2 de la première cornière 94,
 - c. un premier axe de pivotement A92.1 traversant la deuxième aile 94.2 et les branches de la chape 98.
- [0071] La deuxième articulation 92.2 comprend :
- a. une deuxième cornière 100, solidaire du rail 50, qui présente au moins une première aile 100.1 plaquée contre le rail 50 et reliée à ce dernier par au moins une fixation 102 ainsi qu'une deuxième aile 100.2 positionnée approximativement dans un plan longitudinal,
 - b. une chape 104, solidaire de la bielle 90, présentant deux branches entre lesquelles est positionnée la deuxième aile 100.2 de la deuxième cornière 100,
 - c. un deuxième axe de pivotement A92.2 traversant la deuxième aile 100.2 et les branches de la chape 104.
- [0072] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ces modes de réalisation pour les systèmes de liaison supérieurs 88, 88'.
- [0073] Au niveau de la face arrière F60', le meuble système 60 peut être directement relié aux cadres 44 de la structure du fuselage.
- [0074] Selon une caractéristique de l'invention visible sur la [Fig.11], le meuble système 60 étant espacé des cadres 44 de la structure du fuselage à l'aplomb de sa face avant F60, un système de liaison inférieur 86 comprend au moins une poutre longitudinale 106 (parallèle à l'axe longitudinal X) reliée aux cadres 44 et positionnée approximativement à l'aplomb des premiers montants 68 du meuble système 60. Selon une configuration, la poutre longitudinale 106 présente une semelle supérieure 106.1 sur laquelle repose le meuble système 60, notamment ses premiers montants 68, ainsi qu'une âme 106.2 sensiblement perpendiculaire à la semelle supérieure 106.1.
- [0075] Selon un mode de réalisation, le système de liaison inférieur 86 comprend, pour chaque premier montant 68, une première cornière 108 (visible sur les figures 8 à 11). Cette première cornière 108 comprend une première aile 108.1 plaquée contre la première face F68 du premier montant 68 et reliée à ce dernier par au moins une fixation 110 ainsi qu'une deuxième aile 108.2 plaquée contre la semelle supérieure 106.1 de la poutre longitudinale 106 et reliée à cette dernière par au moins une fixation 112. Pour renforcer ses caractéristiques mécaniques, la première cornière 108 présente au moins une nervure 114, notamment un réseau de nervures.
- [0076] Pour améliorer la transmission des efforts entre chaque premier montant 68 et la poutre longitudinale 106, le système de liaison inférieur 86 comprend, au droit d'au

moins un premier montant 68, une deuxième cornière 116, positionnée au droit de la première cornière 108, qui présente une première aile 116.1 plaquée contre l'âme 106.2 de la poutre longitudinale 106 et reliée à cette dernière par au moins une fixation 118 ainsi qu'une deuxième aile 116.2 plaquée contre la semelle supérieure 106.1 de la poutre longitudinale 106, plus particulièrement contre sa face inférieure, et reliée à cette dernière par au moins une fixation. Selon un agencement, les deuxièmes ailes 108.2, 116.2 des première et deuxième cornières 108, 116 ainsi que la semelle supérieure 106.1 de la poutre longitudinale 106 sont reliées par les mêmes fixations 112.

- [0077] Pour améliorer ses caractéristiques mécaniques, cette deuxième cornière 116 comprend au moins une nervure 120 reliant les première et deuxième ailes 116.1, 116.2.
- [0078] Selon des modes de réalisation visibles sur les figures 8 et 9, les premières cornières 108, reliant les premiers montants 68 du meuble système 60 à la structure du fuselage 42, sont solidaires du premier renfort longitudinal inférieur 80. Selon une configuration, le premier renfort longitudinal inférieur 80 et les premières cornières 108 ne forment qu'une unique et même pièce. Le premier renfort longitudinal inférieur 80, les premières cornières 108 et la plate-forme inférieure 66 du meuble système 60 peuvent ne former qu'une unique et même pièce. Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.8], une première cornière 108, intégrée au premier renfort longitudinal inférieur 80, relie un premier montant 68 situé à une extrémité du meuble système 60 et la poutre longitudinale 106. Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.9], une deuxième cornière 108, intégrée au premier renfort longitudinal inférieur 80, relie un deuxième montant 68 distant d'une extrémité du meuble système 60 et la poutre longitudinale 106.
- [0079] Le système de liaison inférieur 86 n'est pas limité à ces modes de réalisation. Ainsi, la poutre longitudinale 106 pourrait être intégrée au meuble système 60. A titre d'exemple, au moins l'un des renforts longitudinaux parmi le premier renfort longitudinal inférieur 80 et le deuxième renfort longitudinal inférieur 82 peut assurer la fonction de poutre longitudinale 106.
- [0080] Quel que soit le mode de réalisation, le meuble système 60 et/ou le système de liaison inférieur 86 comprend au moins une poutre longitudinale 106, orientée parallèlement à la direction longitudinale X, qui présente une extrémité avant 122 orientée en direction de la case de train d'atterrissage 54 et reliée par une liaison avant 124 à la paroi 58 séparant la soute avionique 52 et la case de train d'atterrissage 54.
- [0081] La poutre longitudinale 106 assure la transmission des efforts entre le meuble système 60 et la structure du fuselage 42 et permet d'obtenir un découplage entre le meuble système 60 et la structure du fuselage 42. Ainsi, les premiers et/ou deuxièmes montants 68 du meuble système 60 ne sont plus positionnés en fonction de la position

des cadres 44 du fuselage 42. Par conséquent, le meuble système 60 peut être standardisé et ne plus être conçu en fonction de l'aéronef dans lequel il est installé.

- [0082] Le fait de relier la poutre longitudinale 106 à la paroi 58 de la case de train d'atterrissage 54 permet de pouvoir étendre le meuble système vers l'avant, au-dessus de la case de train d'atterrissage 54, ce qui permet in fine de réduire la longueur de la soute avionique 52.
- [0083] Selon une première configuration, la poutre longitudinale 106 est intégrée au meuble système 60. Selon une deuxième configuration, la poutre longitudinale 106 est distincte du meuble système 60, ce dernier reposant sur la poutre longitudinale 106. Selon un premier agencement, la poutre longitudinale 106 est positionnée à l'aplomb des premiers montants 68. Selon d'autres agencements, la poutre longitudinale 106 est décalée vers la face arrière F60' du meuble système 60 par rapport aux premiers montants 68.
- [0084] La poutre longitudinale 106 est reliée à la structure du fuselage 42, plus particulièrement à au moins un cadre 44 du fuselage, directement ou indirectement par l'intermédiaire d'au moins une pièce intercalaire comme une cornière par exemple, grâce à des éléments de liaison comme des boulons ou des rivets par exemple.
- [0085] La poutre longitudinale 106 s'étend sur au moins une partie de la longueur du meuble système 60. Selon un agencement, la poutre longitudinale 106 s'étend sur toute la longueur du meuble système 60.
- [0086] Selon une particularité de l'invention, la liaison avant 124 comprend une liaison coulissante selon une direction parallèle à l'axe longitudinal X. Selon une configuration, la liaison avant 124 comprend une liaison de type pivot-glissant qui présente un axe de rotation parallèle à l'axe longitudinal X. Ainsi, la liaison avant 124 autorise la reprise des efforts dans un plan transversal et autorise des mouvements de translation longitudinaux (parallèles à la direction longitudinale X) entre le meuble système 60 et la paroi 58 séparant la soute avionique 52 et la case de train d'atterrissage 54. Ainsi, les déformations de la paroi 58 selon la direction longitudinale X n'impactent pas le meuble système 60.
- [0087] Selon une configuration, la liaison avant 124 est rotulée. Ainsi, la liaison avant 124 autorise des mouvements de rotation selon trois axes orthonormés entre le meuble système 60 et la paroi 58 séparant la soute avionique 52 et la case de train d'atterrissage 54.
- [0088] Selon un mode de réalisation, la liaison avant 124 comprend une tige longitudinale 126, orientée parallèlement à l'axe longitudinal X, présentant une première extrémité 126.1 reliée à un premier élément parmi la paroi 58 et la poutre longitudinale 106 ainsi qu'un logement 128 configuré pour loger la tige longitudinale 126 et positionné sur un deuxième élément, différent du premier élément, parmi la poutre longitudinale 106 et

la paroi 58.

- [0089] Selon une configuration, la liaison avant 124 comprend au moins une première bague 130, positionnée dans le logement 128, présentant une surface intérieure cylindrique de diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige longitudinale 126, intercalée entre le deuxième élément et la tige longitudinale 126.
- [0090] Selon une autre configuration visible sur la [Fig.13], la liaison avant 124 comprend :
- a. une première bague 130 présentant une surface intérieure 130.1 de diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige longitudinale 126, de manière à obtenir une liaison coulissante entre la tige longitudinale 126 et la première bague 130, ainsi qu'une surface extérieure 130.2 sensiblement sphérique,
 - b. une deuxième bague 132, positionnée autour de la première bague 130, présentant une surface intérieure 132.1 sensiblement sphérique adaptée à la surface extérieure 130.2 de la première bague 130, de manière à former une liaison rotule, ainsi qu'une surface extérieure 132.2 encastrée dans le logement 128.
- [0091] Selon un agencement, la tige longitudinale 126 est reliée à la paroi 58, directement ou indirectement, par des éléments de fixation 136 de type boulons ou rivets par exemple. En complément, le logement 128 est prévu au niveau de la poutre longitudinale 106.
- [0092] Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.13], la liaison avant 134 comprend une embase 134 fixée par les éléments de fixation 136 sur la face arrière 58 de la paroi transversale 58 de la case de train d'atterrissage 54, la première extrémité 126.1 de la tige longitudinale 126 étant solidaire de ladite embase 134. Selon ce mode de réalisation, la poutre longitudinale 106 est creuse et comprend, au niveau de son extrémité avant 122, une paroi transversale F106 qui présente un trou traversant formant le logement 128.
- [0093] Selon un autre mode de réalisation, la poutre longitudinale 106 comprend une semelle supérieure 106.1 et une âme 106.2. En complément, la liaison avant 124 comprend un tronçon creux 138 avec une section transversale carrée ou rectangulaire, ledit tronçon creux 138 étant relié à la semelle supérieure 106.1 et à l'âme 106.2 de la poutre transversale 106 par des éléments de liaison, comme des boulons ou des rivets par exemple, et comportant une paroi transversale F106 qui présente un trou traversant formant le logement 128.
- [0094] Selon un mode de réalisation visible sur la [Fig.7], la liaison inférieure 86 comprend au moins une biellette 140, positionnée dans un plan vertical et parallèle à l'axe longitudinal X, qui présente une première extrémité 140.1 reliée par une première articulation à la poutre transversale 106 et/ou au meuble système 60 ainsi qu'une

deuxième extrémité 140.2 reliée par une deuxième articulation à la structure du fuselage 42 et/ou à une zone de jonction reliant la structure du fuselage 42 et la paroi 58 de la case de train d'atterrissage 54. Selon une configuration, chacune des première et deuxième articulations présente au moins un axe de pivotement parallèle à une direction horizontale et perpendiculaire à l'axe longitudinal X.

Revendications

- [Revendication 1] Aéronef comprenant un fuselage (42) qui comporte un axe longitudinal (X) et une structure, un plancher (46) délimitant une zone supérieure (ZS) au-dessus du plancher (46) et une zone inférieure (ZI) au-dessous du plancher (46), une soute avionique (52) située dans la zone inférieure (ZI), une case de train d'atterrissage (54) située dans la zone inférieure (ZI), à l'avant de la soute avionique (52), et séparée de la soute avionique (52) par au moins une paroi (58), au moins un meuble système (60) positionné dans la soute avionique (52) ainsi qu'au moins un système de liaison inférieur (86) reliant le meuble système (60) et la structure du fuselage (42) ; caractérisé en ce que le meuble système (60) et/ou le système de liaison inférieur (86) comprend au moins une poutre longitudinale (106), orientée parallèlement à l'axe longitudinal (X), qui présente une extrémité avant (122) orientée en direction de la case de train d'atterrissage (54) et reliée par une liaison avant (124) à la paroi (58) séparant la soute avionique (52) et la case de train d'atterrissage (54), la liaison avant (124) comportant une liaison coulissante selon une direction sensiblement parallèle à l'axe longitudinal (X).
- [Revendication 2] Aéronef selon la revendication 1, caractérisé en ce que la liaison avant (124) comprend une tige longitudinale (126), orientée parallèlement à l'axe longitudinal (X), présentant une première extrémité (126.1) reliée à un premier élément parmi la paroi (58) et la poutre longitudinale (106) ainsi qu'un logement (128) configuré pour loger la tige longitudinale (126) et positionné sur un deuxième élément, différent du premier élément, parmi la poutre longitudinale (106) et la paroi (58).
- [Revendication 3] Aéronef selon la revendication 2, caractérisé en ce que la liaison avant (124) est rotulée.
- [Revendication 4] Aéronef selon la revendication 3, caractérisé en ce que la liaison avant (124) comprend :
- a. une première bague (130) présentant une surface intérieure (130.1) de diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre extérieur de la tige longitudinale (126) de manière à obtenir la liaison coulissante entre la tige longitudinale (126) et la première bague (130), ainsi qu'une surface extérieure (130.2) sensiblement sphérique,
 - b. une deuxième bague (132), positionnée autour de la première bague (130), présentant une surface intérieure (132.1) sen-

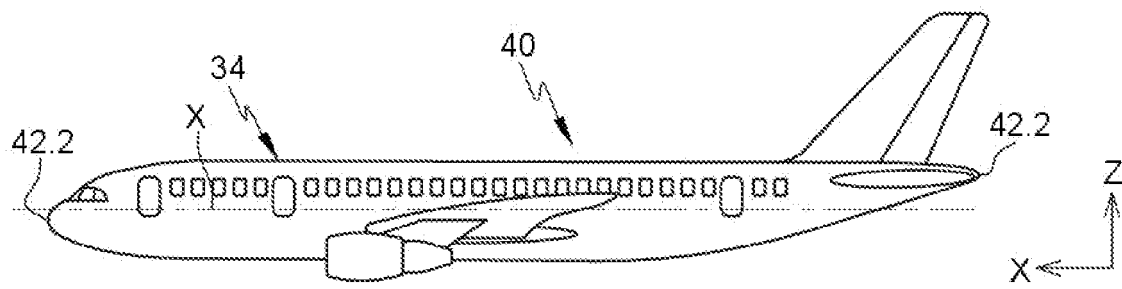
siblement sphérique, adaptée à la surface extérieure (130.2) de la première bague (130) de manière à former une liaison rotule, ainsi qu'une surface extérieure (132.2) encastrée dans le logement (128).

- [Revendication 5] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tige longitudinale (126) est reliée à la paroi (58).
- [Revendication 6] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la poutre longitudinale (106) est creuse et comprend, au niveau de son extrémité avant (122), une paroi transversale (F106) qui présente un trou traversant formant le logement (128).
- [Revendication 7] Aéronef selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la liaison avant (124) comprend un tronçon creux (138) avec une section transversale carrée ou rectangulaire, ledit tronçon creux (138) étant relié à la poutre transversale (106) et comportant une paroi transversale (F106) qui présente un trou traversant formant le logement (128).
- [Revendication 8] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le meuble système (60) comprend une face avant (F60) ainsi que des premiers montants (68) verticaux comportant chacun une première face (F68) positionnée au niveau de la face avant (F60), la poutre longitudinale (106) étant positionnée à l'aplomb des premiers montants (68) et reliée à la structure du fuselage (42).
- [Revendication 9] Aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la poutre longitudinale (106) présente une semelle supérieure (106.1) sur laquelle repose le meuble système (60) ainsi qu'une âme (106.2) sensiblement perpendiculaire à la semelle supérieure (106.1) et en ce que le système de liaison inférieur (86) comprend, pour chaque premier montant (68), une première cornière (108) présentant une première aile (108.1) plaquée contre la première face (F68) du premier montant (68) et reliée audit premier montant (68) par au moins une fixation (110) ainsi qu'une deuxième aile (108.2) plaquée contre la semelle supérieure (106.1) de la poutre longitudinale (106) et reliée à ladite semelle supérieure (106.1) par au moins une fixation (112).
- [Revendication 10] Aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le système de liaison inférieur (86) comprend, au droit d'au moins un premier montant (68), une deuxième cornière (116), positionnée au droit de la première cornière (108), présentant une première aile (116.1)

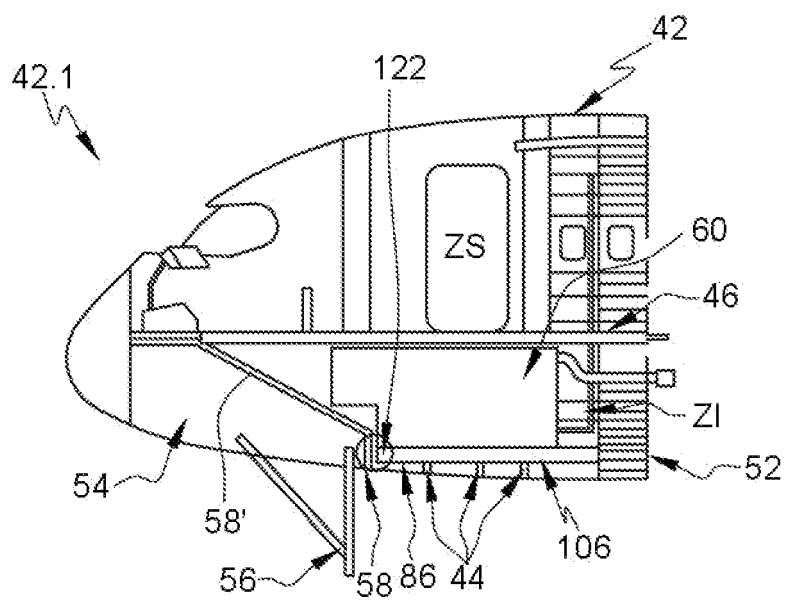
plaquée contre l'âme (106.2) de la poutre longitudinale (106) et reliée à l'âme (106.2) par au moins une fixation (118) ainsi qu'une deuxième aile (116.2) plaquée contre la semelle supérieure (106.1) de la poutre longitudinale (106) et reliée à cette semelle supérieure (106.1) par au moins une fixation.

- [Revendication 11] Aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les deuxièmes ailes (108.2, 116.2) des première et deuxième cornières (108, 116) ainsi que la semelle supérieure (106.1) de la poutre longitudinale (106) sont reliées par les mêmes fixations (112).
- [Revendication 12] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la liaison inférieure (86) comprend au moins une biellette (140), positionnée dans un plan vertical parallèle à l'axe longitudinal (X), qui présente une première extrémité (140.1) reliée à la poutre transversale (106) et/ou au meuble système (60) ainsi qu'une deuxième extrémité (140.2) reliée à la structure du fuselage (42) et/ou à une zone de jonction reliant la structure du fuselage (42) et la paroi (58) de la case de train d'atterrissage (54).

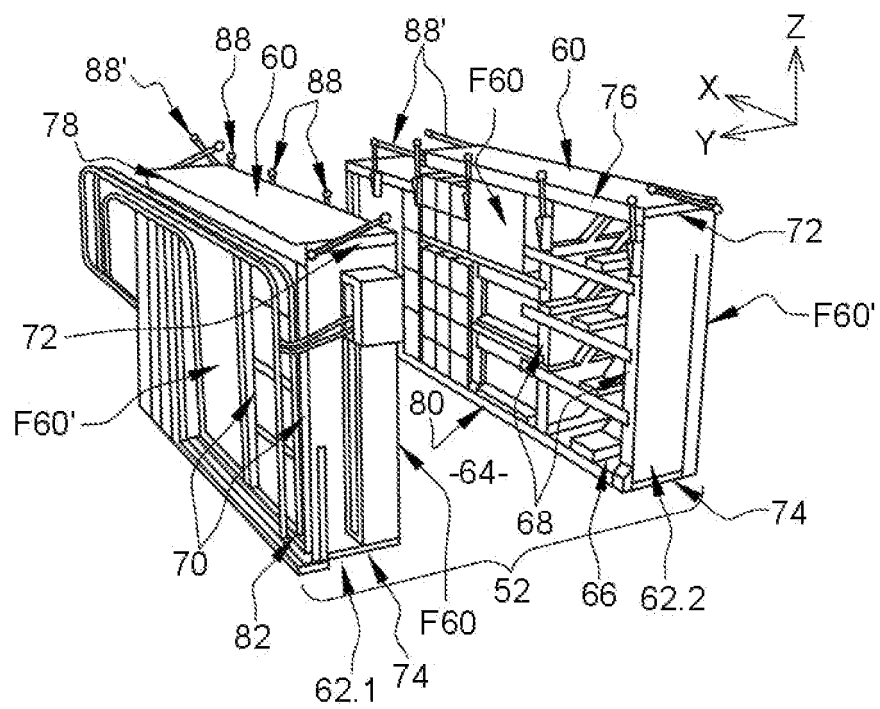
[Fig. 3]



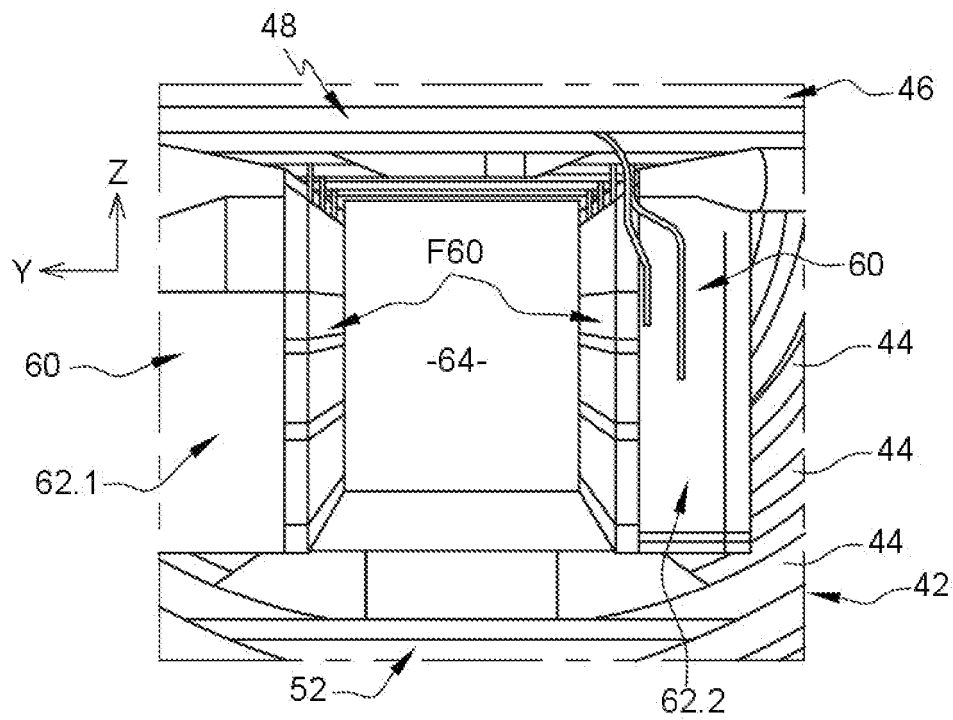
[Fig. 4]



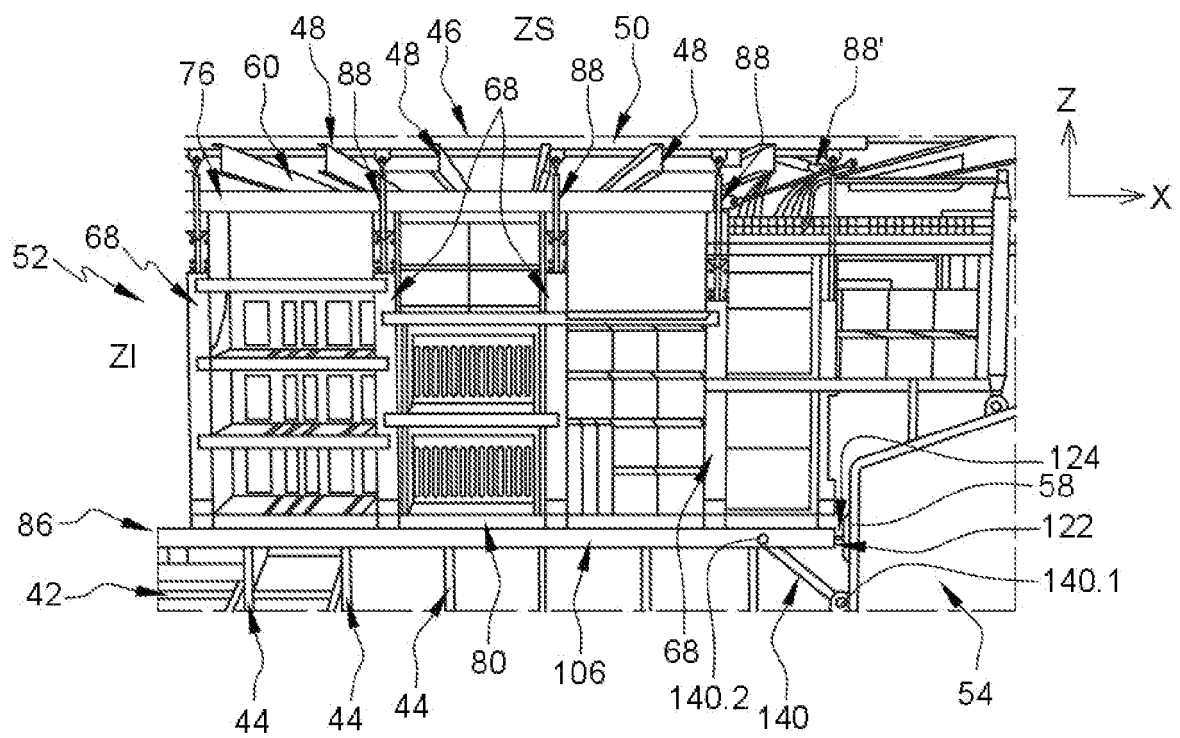
[Fig. 5]



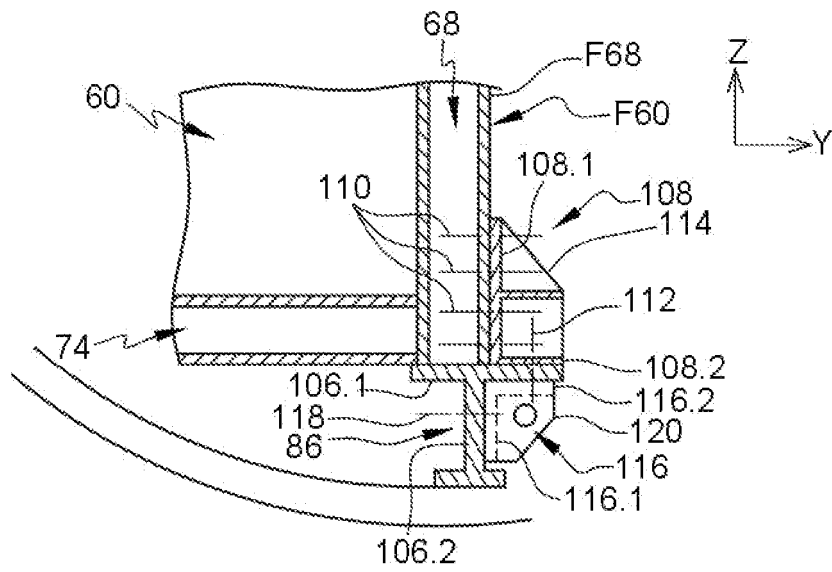
[Fig. 6]



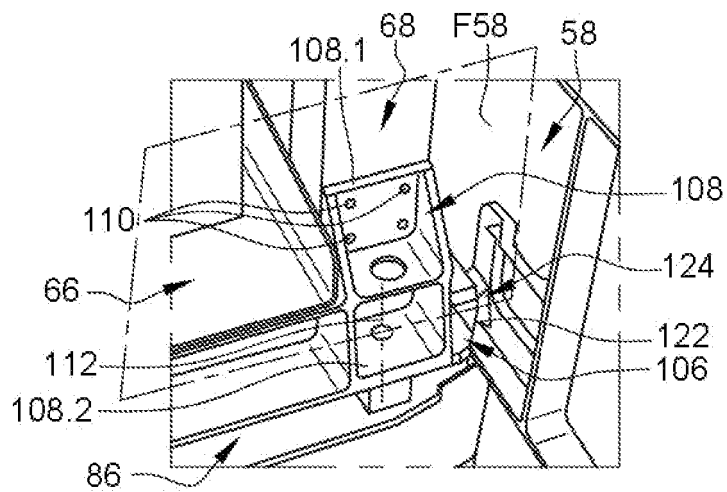
[Fig. 7]



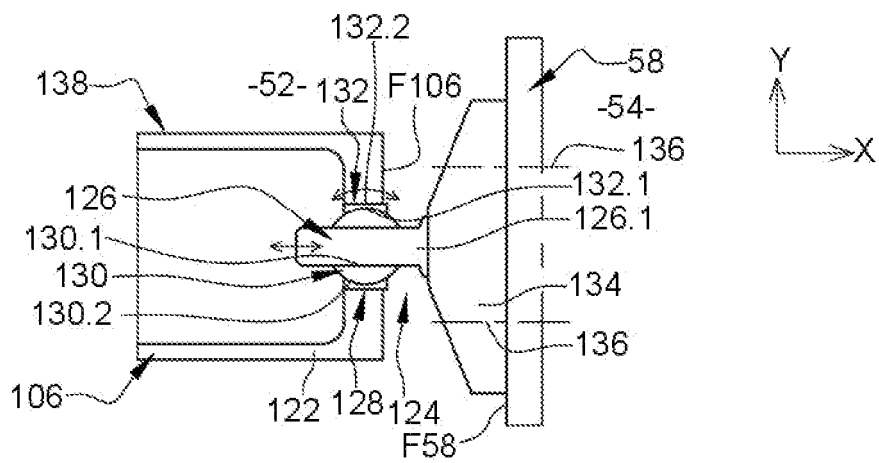
[Fig. 11]



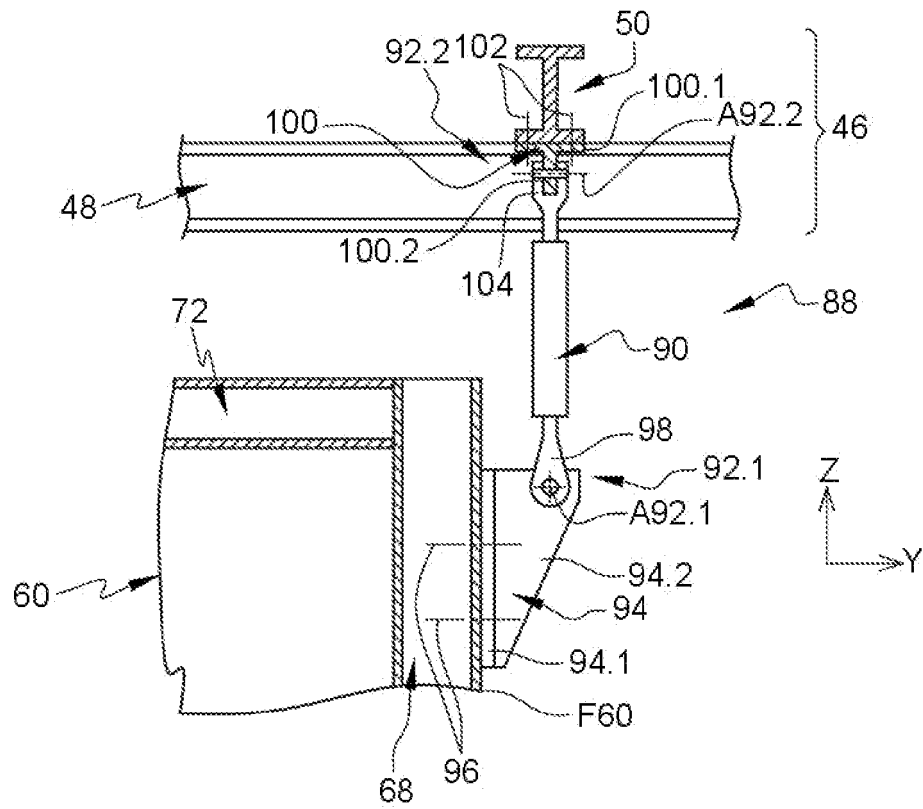
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 904276
FR 2202600

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		
A	US 4 153 225 A (PAULSEN DONALD E) 8 mai 1979 (1979-05-08) * colonnes 3-9; figures 1-7 * -----	1-12	B64C1/06 B64C25/04 B64C1/18
A	US 2019/185130 A1 (GUERING BERNARD [FR] ET AL) 20 juin 2019 (2019-06-20) * abrégé; figures 1-5 * -----	1-12	
A	FR 2 917 377 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 19 décembre 2008 (2008-12-19) * abrégé; figures 1-13 * -----	1-12	
A	US 2014/175226 A1 (DURAND YVES [FR] ET AL) 26 juin 2014 (2014-06-26) * abrégé; figures 1-12 * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C B64D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 octobre 2022		Carlier, François	
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 2202600 FA 904276**

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 **13-10-2022**
 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
US 4153225 A	08-05-1979	US 4089040 A	09-05-1978
		US 4153225 A	08-05-1979

US 2019185130 A1	20-06-2019	CN 109927922 A	25-06-2019
		FR 3075178 A1	21-06-2019
		US 2019185130 A1	20-06-2019

FR 2917377 A1	19-12-2008	FR 2917377 A1	19-12-2008
		US 2010187355 A1	29-07-2010
		WO 2009004236 A1	08-01-2009

US 2014175226 A1	26-06-2014	CN 103879561 A	25-06-2014
		FR 3000031 A1	27-06-2014
		US 2014175226 A1	26-06-2014
