

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

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

**3 123 632**

②① N° d'enregistrement national : **21 05943**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 64 D 9/00** (2020.12)

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Aéronef comprenant une soute équipée d'un dispositif de chargement et de déchargement de conteneurs.

②② Date de dépôt : 07.06.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 09.12.22 Bulletin 22/49.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 14.06.24 Bulletin 24/24.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : AIRBUS (S.A.S.) SAS — FR.

⑦② Inventeur(s) : ALONSO TABARES Diego.

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

⑦④ Mandataire(s) : ALLICI.

**FR 3 123 632 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Aéronef comprenant une soute équipée d'un dispositif de chargement et de déchargement de conteneurs**

- [0001] La présente demande se rapporte à un aéronef comprenant une soute équipée d'un dispositif de chargement et de déchargement de conteneurs.
- [0002] Selon un mode de réalisation, un fuselage d'aéronef comprend, en partie inférieure, une soute ainsi qu'au moins une porte de soute latérale permettant de faire communiquer la soute avec l'extérieur du fuselage. La soute est configurée pour contenir une pluralité de conteneurs positionnés les uns à la suite des autres selon une ligne de stockage. La soute comprend un plancher, des mécanismes de roulement favorisant le glissement des conteneurs sur le plancher ainsi que des filets ou des butées escamotables pour immobiliser les conteneurs une fois qu'ils sont correctement positionnés.
- [0003] Préalablement à leur chargement, les conteneurs sont positionnés sur des wagonnets tractés par un engin jusqu'au pied de l'aéronef. Chaque wagonnet est généralement équipé d'un plateau pivotant pour modifier l'orientation du conteneur supporté par le wagonnet. Un équipement aéroportuaire de transfert comme un élévateur ou un tapis incliné est nécessaire pour déplacer chaque conteneur du wagonnet vers la porte de soute latérale.
- [0004] Lors du chargement des conteneurs dans la soute, un premier opérateur positionné au sol déplace chaque conteneur d'un wagonnet vers l'équipement aéroportuaire de transfert et, éventuellement, l'oriente correctement. Un deuxième opérateur contrôle l'équipement aéroportuaire de transfert et, éventuellement, un système de chargement semi-automatique. En l'absence d'un tel système de chargement, d'autres opérateurs positionnés dans la soute poussent chaque conteneur de la porte de soute latérale jusqu'à son emplacement définitif et l'immobilise.
- [0005] Lors du déchargement, des opérateurs positionnés dans la soute poussent chaque conteneur jusqu'à l'équipement aéroportuaire de transfert alors qu'un autre opérateur positionné au sol pousse chaque conteneur de l'équipement aéroportuaire de transfert vers un wagonnet.
- [0006] Ce mode opératoire pour le chargement ou le déchargement n'est pas satisfaisant car les opérations de manutention des conteneurs sont fastidieuses et peuvent difficilement être automatisées.
- [0007] La présente invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur.
- [0008] A cet effet, l'invention a pour objet un aéronef comprenant un fuselage, au moins une

soute positionnée dans le fuselage et configurée pour stocker des conteneurs selon au moins une ligne de stockage ainsi qu'au moins une ouverture configurée pour faire communiquer la soute avec l'extérieur du fuselage, caractérisé en ce que l'ouverture est positionnée à l'aplomb de la ligne de stockage ou dans le prolongement de la ligne de stockage et en ce que la soute comprend au moins un dispositif de chargement et de déchargement comportant au moins un chariot, au moins un système de guidage configuré pour déplacer le chariot le long de la ligne de stockage, au moins un palonnier équipé d'au moins un système de préhension ainsi qu'au moins un système de déplacement vertical configuré pour déplacer verticalement le palonnier par rapport au chariot, le système de préhension étant configuré pour occuper un état activé dans lequel le système de préhension solidarise le palonnier à un conteneur et un état désactivé dans lequel le palonnier est désolidarisé du conteneur.

- [0009] Grâce au dispositif de chargement et de déchargement, il n'est plus nécessaire de prévoir un équipement aéroportuaire pour transférer les conteneurs entre le sol et la soute. Par ailleurs, le dispositif de chargement et de déchargement permet de supprimer les tâches fastidieuses des opérateurs.
- [0010] Selon une caractéristique, l'ouverture est positionnée en partie inférieure du fuselage.
- [0011] Selon une autre caractéristique, la soute comprend une paroi supérieure et le système de guidage comprend au moins un rail solidaire de la paroi supérieure de la soute, suivant la ligne de stockage et s'étendant entre une première extrémité permettant au chariot de saisir un conteneur positionné à l'extérieur du fuselage et une deuxième extrémité permettant au chariot d'être positionné à l'aplomb d'un emplacement pour un conteneur le plus éloigné de l'ouverture.
- [0012] Selon une autre caractéristique, le système de déplacement vertical comprend au moins un treuil solidaire d'un premier élément parmi le chariot et le palonnier ainsi qu'au moins un câble reliant le treuil et un deuxième élément, différent du premier élément, parmi le chariot et le palonnier.
- [0013] Selon une autre caractéristique, le système de préhension comprend au moins un crochet mobile entre une position attachée dans laquelle il coopère avec un conteneur, permettant au palonnier de soutenir le conteneur, et une position détachée dans laquelle le crochet ne coopère pas avec le conteneur ; le système de préhension comprenant, pour chaque crochet, un logement au niveau du conteneur configuré pour recevoir le crochet lorsqu'il est dans la position attachée.
- [0014] Selon une autre caractéristique, le système de préhension comprend deux premiers crochets configurés pour coopérer avec des premiers logements positionnés sur une première face du conteneur ainsi que deux deuxièmes crochets configurés pour coopérer avec des deuxièmes logements positionnés sur une deuxième face du conteneur opposée à la première face.

- [0015] Selon une autre caractéristique, la soute comprend plusieurs emplacements positionnés le long de la ligne de stockage, un pour chaque conteneur, ainsi qu'au moins un système d'immobilisation pour chaque emplacement configuré pour occuper un état activé dans lequel le système d'immobilisation immobilise un conteneur par rapport à la soute et un état désactivé dans lequel le système d'immobilisation autorise un déplacement du conteneur.
- [0016] Selon une autre caractéristique, chaque conteneur comprend un identifiant conteneur et/ou chaque emplacement comprend un identifiant emplacement. En complément, le dispositif de chargement et de déchargement comprend au moins un équipement de détection parmi au moins un lecteur configuré pour détecter des identifiants emplacement et/ou conteneur ainsi qu'au moins un système de contrôle permettant de déterminer un état activé ou désactivé du système de préhension et/ou du système d'immobilisation de chaque emplacement.
- [0017] Selon une autre caractéristique, le dispositif de chargement et de déchargement comprend un système de commande configuré pour contrôler au moins un élément parmi le système de préhension, le système de déplacement vertical, le chariot et les systèmes d'immobilisation des différents emplacements.
- [0018] Selon une autre caractéristique, le dispositif de chargement ou de déchargement comprend un système de communication configuré pour piloter à distance le système de commande et/ou au moins un programme d'ordinateur configuré pour contrôler le système de commande.
- [0019] 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 :
- [0020] [Fig.1] est une représentation schématique d'un aéronef illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0021] [Fig.2] est une coupe transversale d'un fuselage d'aéronef illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0022] [Fig.3] est une représentation schématique d'un système d'immobilisation d'un conteneur à l'état désactivé illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0023] [Fig.4] est une représentation schématique du système d'immobilisation d'un conteneur visible sur la [Fig.3] à l'état activé,
- [0024] [Fig.5] est une vue schématique de dessus d'une partie d'une soute d'aéronef équipée d'un dispositif de chargement et déchargement de conteneurs illustrant un mode de réalisation de l'invention,
- [0025] [Fig.6] est une vue schématique latérale d'une soute d'aéronef équipée d'un dispositif de chargement et déchargement de conteneurs lors d'une étape de préhension d'un conteneur,

- [0026] [Fig.7] est une vue schématique latérale de la soute visible sur la [Fig.6] lorsqu'un conteneur pénètre dans la soute,
- [0027] [Fig.8] est une vue schématique latérale de la soute visible sur la [Fig.6] lorsqu'un conteneur est déplacé dans la soute, et
- [0028] [Fig.9] est une vue schématique latérale d'un dispositif de chargement et déchargement illustrant un mode de réalisation de l'invention.
- [0029] Selon un mode de réalisation visible sur les figures 1 et 2, un aéronef 10 comprend un fuselage 12 approximativement cylindrique qui présente un axe longitudinal X. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cette forme d'aéronef. Ainsi, l'aéronef pourrait avoir une forme triangulaire en vue de dessus.
- [0030] Le fuselage 12 comprend, en partie inférieure, au moins une soute 14 configurée pour contenir des conteneurs 16 positionnés les uns à la suite des autres selon au moins une ligne de stockage A14 entre des extrémités avant et arrière 14.1, 14.2 de la soute 14. Dans le cas d'un aéronef 10 avec une forme cylindrique, la soute 14 comprend une ligne de stockage A14 confondue avec la direction longitudinale X du fuselage 12. Selon une autre configuration, la soute 14 comprend plusieurs lignes de stockage A14 rectilignes et parallèles entre elles.
- [0031] Quel que soit le mode de réalisation, l'aéronef 10 comprend au moins une soute 14 qui présente au moins une ligne de stockage A14.
- [0032] Selon une configuration, le fuselage 12 comprend un plancher 18 séparant la soute 14 positionnée sous le plancher 18 et une cabine de passagers 20 positionnée au-dessus du plancher 18.
- [0033] La soute 14 comprend une paroi inférieure 22 sur laquelle sont positionnés les conteneurs 16, une paroi supérieure 24 sensiblement parallèle à la paroi inférieure 22 ainsi que des parois droite et gauche 26.1, 26.2. Lorsque l'aéronef 10 est au sol les parois inférieure et supérieure 22, 24 sont sensiblement horizontales.
- [0034] Selon un mode de réalisation, chaque conteneur 16 présente une face inférieure 28, une face supérieure 30, des faces droite et gauche 32.1, 32.2 ainsi que des faces avant et arrière 34.1, 34.2. Lorsqu'un conteneur 16 est positionné dans la soute 14, ses faces avant et arrière 34.1, 34.2 sont positionnées dans des plans perpendiculaires à la ligne de stockage A14 et les faces droite et gauche 32.1, 32.2 sont orientées respectivement en direction des parois droite et gauche 26.1, 26.2 de la soute 14.
- [0035] Selon une configuration visible sur les figures 5 à 9, les différentes faces 28, 30, 32.1, 32.2, 34.1, 34.2 sont planes et le conteneur 16 est parallélépipédique. Dans ce cas, les parois droite et gauche 26.1, 26.2 de la soute 14 sont planes et verticales. Selon une autre configuration visible sur les figures 2 à 4, les faces inférieure, supérieure, avant et arrière 28, 30, 34.1, 34.2 sont planes et les faces droite et gauche 32.1, 32.2 comprennent chacune un pan supérieur perpendiculaire à la face supérieure 30 ainsi qu'un

pan inférieur incliné de sorte que la face inférieure 28 soit plus petite que la face supérieure 30. Dans ce cas, les parois droite et gauche 26.1, 26.2 de la soute 14 ont également chacune un pan supérieur perpendiculaire à la paroi supérieure 24 ainsi qu'un pan inférieur incliné de la même manière que les faces droite et gauche 32.1, 32.2 du conteneur 16.

- [0036] Selon un mode de réalisation, chaque conteneur 16 présente une forme approximativement symétrique par rapport à un plan médian vertical PMV.
- [0037] Les conteneurs 16 sont tous identiques et présentent tous la même section transversale (section prise dans un plan vertical et perpendiculaire au plan médian vertical PMV) ainsi que la même largeur (distance séparant les faces avant et arrière).
- [0038] Selon une configuration, la soute 14 présente des parois droite et gauche 26.1, 26.2 faiblement espacées des faces droite et gauche 32.1, 32.2 des conteneurs 16 lorsque ces derniers sont positionnés dans la soute 14 selon la ligne de stockage A14.
- [0039] La soute 14 comprend plusieurs emplacements 36 (visibles sur la [Fig.5]) positionnés le long de la ligne de stockage A14, un pour chaque conteneur 16. Les conteneurs 16 ayant tous la même largeur, les emplacements 36 sont régulièrement répartis selon la ligne de stockage A14, entre les extrémités avant et arrière 14.1, 14.2 de la soute 14.
- [0040] Selon un mode de réalisation, chaque emplacement 36 comprend un identifiant emplacement IDE, comme un marquage apposé sur la paroi inférieure 22 et/ou au moins l'une des parois droite et gauche 26.1, 26.2 de la soute 14 par exemple.
- [0041] Pour chaque emplacement 36, la soute 14 comprend un système pour centrer chaque conteneur 16 par rapport à l'emplacement 36 qu'il occupe. A titre d'exemple, la paroi inférieure 22 de la soute 14 comprend, pour chaque emplacement 36, au moins un pion de centrage configuré pour se loger dans un logement prévu sur la face inférieure 28 de chaque conteneur 16.
- [0042] Selon un mode de réalisation, la soute 14 comprend, pour chaque emplacement 36, un système d'immobilisation 38 configuré pour occuper un état activé dans lequel le système d'immobilisation 38 immobilise le conteneur 16 par rapport à la soute 14 et un état désactivé dans lequel le système d'immobilisation 38 autorise le déplacement du conteneur 16.
- [0043] Selon une configuration visible sur les figures 3 à 5, chaque système d'immobilisation 38 comprend au moins un verrou 38.1 solidaire de la soute 14, mobile entre une position déverrouillée correspondant à l'état désactivé, visible sur la [Fig.3], et une position verrouillée correspondant à l'état activé, visible sur la [Fig.4]. En complément, chaque système d'immobilisation 38 comprend, pour chaque verrou 38.1, un logement 38.2 positionné sur chaque conteneur 16 et configuré pour loger le verrou 38.1 lorsque le conteneur 16 est positionné sur l'emplacement 36 et que le verrou 38.1 occupe la position verrouillée.

- [0044] Selon une configuration visible sur les figures 3 et 4, les verrous 38.1 sont positionnés au niveau de la paroi inférieure 22 ou des zones de jonction de la paroi inférieure 22 ainsi que des parois droite et gauche 26.1, 26.2. Lorsqu'ils sont en position déverrouillée, les verrous 38.1 ne sont pas en saillie par rapport à la paroi inférieure 22 ou à la paroi droite ou gauche 26.1, 26.2.
- [0045] Selon une configuration visible sur la [Fig.5], chaque emplacement 36 comprend quatre verrous 38.1 et chaque conteneur 16 comprend quatre logements 38.2, des premier et deuxième logements 38.2 positionnés sur la face droite 32.1, à proximité de la face inférieure 28, l'un étant proche de la face avant 34.1 et l'autre proche de la face arrière 34.2, des troisième et quatrième logements 38.2 positionnés sur la face gauche 32.2, à proximité de la face inférieure 28, l'un étant proche de la face avant 34.1 et l'autre proche de la face arrière 34.2. Les quatre verrous 38.1 d'un emplacement 36 sont positionnés de manière à être placés en vis-à-vis des logements 38.2 d'un conteneur 16 positionné sur l'emplacement 36.
- [0046] Selon un mode de réalisation, les systèmes d'immobilisation 38 fonctionnent de manière automatique et autonome. Selon ce mode de réalisation, la soute 14 comprend au moins un actionneur de verrouillage/déverrouillage configuré pour positionner chaque verrou 38.1 de chaque emplacement 36 dans la position verrouillée ou dans la position déverrouillée.
- [0047] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits pour les systèmes d'immobilisation 38. La soute 14 peut également être adaptée pour stocker des objets en vrac (hors conteneur). Dans ce cas, des filets peuvent être mis en place pour immobiliser les objets en vrac dans la soute 14.
- [0048] Le fuselage 12 comprend au moins une ouverture 40 configurée pour faire communiquer la soute 14 avec l'extérieur du fuselage 12.
- [0049] Selon un mode de réalisation, l'ouverture 40 est positionnée en partie inférieure du fuselage 12 et configurée pour permettre d'introduire chaque conteneur 16 dans la soute 14 selon une translation verticale. Cette ouverture 40 présente une section légèrement supérieure à la section horizontale maximale des conteneurs 16.
- [0050] Selon des configurations, le fuselage 12 comprend une seule ouverture 40 à l'aplomb de la ligne de stockage A14 ou des différentes lignes de stockage A14 de la soute 14. Selon d'autres configurations, le fuselage 12 comprend plusieurs ouvertures 40, par exemple une pour chaque ligne de stockage A14.
- [0051] Selon une configuration, l'ouverture 40 est positionnée à une extrémité parmi les extrémités avant et arrière 14.1, 14.2 de la soute 14. L'ouverture 40 coïncide avec un des emplacements 36 de la soute 14.
- [0052] En complément de chaque ouverture 40, le fuselage 12 comprend au moins une porte 42 configurée pour occuper une position ouverte dans laquelle elle dégage totalement

l'ouverture 40 ainsi qu'une position fermée dans laquelle elle obture l'ouverture 40 et affleure avec le reste du fuselage 12.

- [0053] Selon une configuration, le fuselage 12 comprend deux portes 42 articulées autour d'axes de pivotement A42 parallèles à la ligne de stockage A14 et positionnées à l'extérieur du fuselage 12 en position ouverte.
- [0054] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à cette configuration pour la (ou les) ouverture(s) 40 et la (ou les) porte(s) 42. Ainsi, au moins une ouverture pourrait être positionnée sur le côté du fuselage 12 dans le prolongement d'une ligne de stockage A14.
- [0055] Selon une autre caractéristique de l'invention, la soute 14 comprend au moins un dispositif de chargement et de déchargement comportant au moins un chariot 44, au moins un système de guidage 46 configuré pour déplacer le chariot le long de la ligne de stockage A14, au moins un palonnier 48 équipé d'au moins un système de préhension 50 d'un conteneur ainsi qu'au moins un système de déplacement vertical 52 configuré pour déplacer verticalement le palonnier 48 par rapport au chariot 44.
- [0056] Selon une configuration, le système de guidage 46 comprend au moins un rail 54 solidaire de la paroi supérieure 24 de la soute 14, suivant la ligne de stockage A14 qui s'étend entre une première extrémité permettant au chariot 44 de saisir un conteneur 16 positionné à l'extérieur du fuselage 12 et une deuxième extrémité permettant au chariot 44 d'être positionné à l'aplomb de l'emplacement 36 le plus éloigné de l'ouverture 40.
- [0057] Selon une configuration, l'aéronef 10 comprend un système de guidage 46 pour chaque ligne de stockage A14.
- [0058] Selon un mode de réalisation, lorsque la soute 14 comprend une unique ligne de stockage A14, le système de guidage 46 comprend un unique rail 54 positionné à égale distance des parois droite et gauche 26.1, 26.2 de la soute 14.
- [0059] Lorsque la ligne de stockage A14 est rectiligne, le rail 54 est rectiligne.
- [0060] Lorsque l'ouverture 40 est positionnée en partie inférieure du fuselage 12, la première extrémité de chaque rail 54 du système de guidage 46 est positionnée de manière à permettre au chariot 44 d'être positionné à l'aplomb de l'ouverture 40, approximativement centré par rapport à l'ouverture 40.
- [0061] Lorsque l'ouverture 40 est positionnée sur le côté du fuselage 12, le système de guidage 46 est extensible pour pouvoir s'étendre à l'extérieur du fuselage 12 lors du chargement et du déchargement de manière à permettre au chariot 44 d'être placé à l'aplomb d'un conteneur 16 positionné au sol ou sur un wagonnet.
- [0062] Le chariot 44 est configuré pour se déplacer le long du (ou des) rail(s) 54 du système de guidage 46. Selon une configuration, le chariot 44 comprend au moins une motorisation 56 lui permettant de se déplacer de manière automatique et autonome le long du système de guidage 46. Au moins un élément parmi le chariot 44 et le système de

- guidage 46 comprend un système d'immobilisation du chariot 44 par rapport au rail 54.
- [0063] Selon une configuration, le chariot 44 et/ou le système de guidage 46 sont configurés pour permettre de désolidariser le chariot 44 du système de guidage 46. Selon un mode de réalisation, l'une des extrémités du rail 54 est espacée de l'extrémité de la soute correspondante de manière à pouvoir retirer le chariot 44 depuis cette extrémité du rail 54. En variante, un tronçon du rail 54 est démontable.
- [0064] Selon un mode de réalisation, le système de déplacement vertical 52 comprend au moins un treuil 58.1 solidaire d'un premier élément parmi le chariot 44 et le palonnier 48 ainsi qu'au moins un câble 58.2 reliant le treuil 58.1 et un deuxième élément, différent du premier élément, parmi le chariot 44 et le palonnier 48. Selon une configuration, le chariot 44 présente un châssis horizontal carré ou rectangulaire et le système de déplacement vertical 52 comprend quatre treuils 58.1 positionnés à chaque angle du châssis du chariot 44 et comportant chacun un câble 58.2 relié au palonnier 48, ces treuils 58.1 étant synchronisés de manière à ce que le palonnier 48 conserve son assiette horizontale lors des mouvements verticaux.
- [0065] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation pour le système de déplacement vertical 52 qui pourrait comprendre au moins un mécanisme à ciseaux par exemple.
- [0066] En complément du système de déplacement vertical 52, le dispositif de chargement et de déchargement peut comprendre un système d'immobilisation du conteneur 16 par rapport au chariot 44 configuré pour occuper un état bloqué dans lequel le conteneur 16 est immobilisé par rapport au chariot 44 et un état débloqué dans lequel le conteneur 16 peut bouger par rapport au chariot 44. Selon une configuration, ce système d'immobilisation permet de bloquer et débloquer chaque treuil 58.1.
- [0067] Selon un mode de réalisation, le palonnier 48 présente un châssis horizontal, sensiblement carré ou rectangulaire, configuré pour être positionné juste au-dessus de la face supérieure 30 du conteneur 16 qu'il soutient.
- [0068] Le système de préhension 50 est configuré pour occuper un état activé dans lequel il solidarise le palonnier 48 à un conteneur 16 et un état désactivé dans lequel le palonnier 48 est désolidarisé du conteneur 16. Selon un mode de réalisation, le système de préhension 50 comprend au moins un crochet 60 mobile entre une position attachée (correspondant à l'état activé) dans laquelle il coopère avec un conteneur 16, permettant au palonnier 48 de soutenir le conteneur 16, et une position détachée (correspondant à l'état désactivé) dans laquelle il ne coopère pas avec le conteneur 16. En complément, le système de préhension 50 comprend, pour chaque crochet 60, un logement 62 configuré pour recevoir le crochet 60 lorsqu'il est dans la position attachée.
- [0069] Selon une configuration, le système de préhension 50 comprend quatre crochets 60,

60', deux crochets avant 60 configurés pour coopérer avec des logements avant 62 positionnés sur la face avant 34.1 du conteneur 16 et deux crochets arrière 60' configurés pour coopérer avec des logements arrière 62' positionnés sur la face arrière 34.2 du conteneur 16. Les logements avant et arrière 62, 62' sont positionnés à proximité de la face supérieure 30, les logements avant ou arrière 62, 62' étant les plus proches possible des faces droite et gauche 32.1, 32.2.

- [0070] Chaque crochet avant ou arrière 60, 60' est monté pivotant autour d'un axe de pivotement parallèle à une direction transversale (perpendiculaire à la ligne de stockage A14 de la soute 14), les crochets avant 60 pivotant, autour d'un même axe de pivotement, dans un premier sens pour passer de la position détachée à la position attachée, les crochets arrière 60' pivotant autour d'un même axe de pivotement, dans un deuxième sens (opposé au premier sens) pour passer de la position détachée à la position attachée.
- [0071] Selon une configuration, le système de préhension 50 fonctionne de manière autonome et automatique, comprenant au moins un actionneur pour contrôler la position attachée ou détachée des crochets avant et arrière 60, 60'.
- [0072] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation pour le système de préhension 50. D'autres solutions sont envisageables pour solidariser de manière temporaire un conteneur 16 au palonnier 48.
- [0073] Selon un mode de réalisation, chaque conteneur 16 comprend un identifiant conteneur IDC, comme une puce RFID, une marque, un code-barre ou un QR-code par exemple.
- [0074] En complément, le dispositif de chargement et de déchargement comprend au moins un équipement de détection parmi au moins un lecteur configuré pour détecter des identifiants emplacement et/ou conteneur IDE et/ou IDC, au moins un système de contrôle permettant de déterminer un état activé ou désactivé du système de préhension 50 et/ou du système d'immobilisation 38 de chaque emplacement 36.
- [0075] Selon un mode de réalisation, le dispositif de chargement et de déchargement comprend un système de commande configuré pour contrôler au moins un élément parmi le système de préhension 50, le système de déplacement vertical 52, le système d'immobilisation du conteneur 16 par rapport au chariot 44, le chariot 44 et les systèmes d'immobilisation 38 des différents emplacements 36.
- [0076] Selon une configuration, le dispositif de chargement ou de déchargement comprend un système de communication permettant de piloter à distance le système de commande. Ainsi renseigné par les équipements de détection, un opérateur peut piloter à distance le système de commande et contrôler le système de préhension 50, le système de déplacement vertical 52, le chariot 44 et les systèmes d'immobilisation 38 des différents emplacements 36.

- [0077] Selon une autre configuration, le dispositif de chargement ou de déchargement comprend au moins un programme d'ordinateur contrôlant de manière autonome ou semi-autonome le système de commande à partir d'informations transmises par les équipements de détection.
- [0078] Préalablement au chargement, les conteneurs 16 à charger sont généralement positionnés sur des wagonnets 64 reliés les uns à la suite des autres et tractés par un engin 66, comme illustré sur la [Fig.1].
- [0079] Le chargement est effectué à partir d'un plan de chargement qui associe chaque conteneur 16 à un emplacement 36.
- [0080] Un procédé de chargement comprend les étapes suivantes :
- a. de positionnement d'un premier conteneur 16 à l'aplomb de l'ouverture 40,
  - b. de descente du palonnier 48 jusqu'à ce qu'il soit positionné juste au-dessus du conteneur 16,
  - c. d'activation du système de préhension 50 pour solidariser le conteneur 16 au palonnier 48, comme illustré sur la [Fig.6],
  - d. de déplacement selon une direction verticale et vers le haut du palonnier 48 et du conteneur 16 jusqu'à ce que le conteneur 16 soit positionné dans la soute 14, comme illustré sur la [Fig.7],
  - e. d'activation du système d'immobilisation du conteneur 16 par rapport au chariot 44,
  - f. de déplacement du chariot 44 horizontalement, le long de la ligne de stockage A14, comme illustré sur la [Fig.8], jusqu'à être positionné à l'aplomb de l'emplacement 36 auquel est associé le conteneur 16 dans le plan de chargement,
  - g. de descente du palonnier 48 et du conteneur 16 jusqu'à ce que le conteneur 16 repose sur la paroi inférieure 22 de la soute,
  - h. d'activation du système d'immobilisation 38 pour arrimer le conteneur 16 à la soute 14,
  - i. de désactivation du système de préhension 50 pour désolidariser le conteneur 16 du palonnier 48.
- [0081] Dès lors, le chariot 44 et le palonnier 48 sont déplacés pour atteindre un autre conteneur à charger qui a été positionné à l'aplomb de l'ouverture 40.
- [0082] Le dernier conteneur chargé est positionné dans la soute 14, à l'aplomb de l'ouverture 40, et reste solidarisé au palonnier 48. Les portes 42 de la soute 14 sont alors fermées.
- [0083] Pour le déchargement, les conteneurs 16 sont sortis de la soute 14, les uns à la suite des autres, chacun d'eux étant solidarisé au palonnier 48, désolidarisé de la soute 14, soulevé, déplacé à l'aplomb de l'ouverture 40, descendu pour reposer sur un wagonnet

64, puis immobilisé par rapport au wagonnet 64 et enfin désolidarisé du palonnier 48.

[0084] Le dispositif de chargement et de déchargement selon l'invention permet de ne pas avoir besoin d'un équipement aéroportuaire pour transférer les conteneurs 16 entre le sol et la soute.

[0085] Enfin, il évite aux opérateurs de devoir pousser les conteneurs et peut permettre une automatisation des opérations de chargement et déchargement des conteneurs.

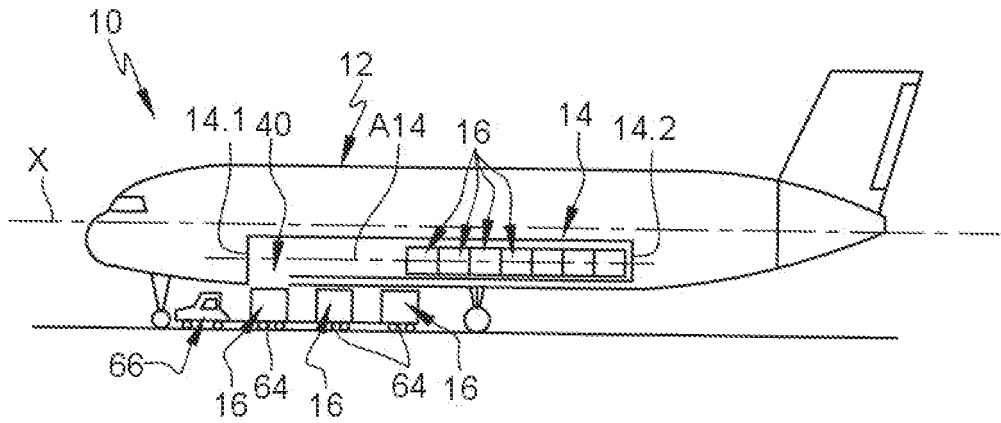
## Revendications

- [Revendication 1] Aéronef comprenant un fuselage (12), au moins une soute (14) positionnée dans le fuselage (12) et configurée pour stocker des conteneurs (16) selon au moins une ligne de stockage (A14) ainsi qu'au moins une ouverture (40) configurée pour faire communiquer la soute (14) avec l'extérieur du fuselage (12), caractérisé en ce que l'ouverture (40) est positionnée à l'aplomb de la ligne de stockage (A14) ou dans le prolongement de la ligne de stockage (A14), en ce que la soute (14) comprend au moins un dispositif de chargement et de déchargement comportant au moins un chariot (44), au moins un système de guidage (46) configuré pour déplacer le chariot le long de la ligne de stockage (A14), au moins un palonnier (48) équipé d'au moins un système de préhension (50) ainsi qu'au moins un système de déplacement vertical (52) configuré pour déplacer verticalement le palonnier (48) par rapport au chariot (44), le système de préhension (50) étant configuré pour occuper un état activé dans lequel le système de préhension (50) solidarise le palonnier (48) à un conteneur (16) et un état désactivé dans lequel le palonnier (48) est désolidarisé du conteneur (16) et en ce que la soute (14) comprend une paroi inférieure (22) sur laquelle sont positionnés les conteneurs (16), plusieurs emplacements (36) positionnés le long de la ligne de stockage (A14), un pour chaque conteneur (16), ainsi qu'au moins un système d'immobilisation (38) pour chaque emplacement (36) configuré pour occuper un état activé dans lequel le système d'immobilisation (38) immobilise un conteneur (16) par rapport à la soute (14) et un état désactivé dans lequel le système d'immobilisation (38) autorise un déplacement du conteneur (16).
- [Revendication 2] Aéronef selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture (44) est positionnée en partie inférieure du fuselage (12).
- [Revendication 3] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la soute (14) comprend une paroi supérieure (24) et en ce que le système de guidage (46) comprend au moins un rail (54) solidaire de la paroi supérieure (24) de la soute (14), suivant la ligne de stockage (A14) et s'étendant entre une première extrémité permettant au chariot (44) de saisir un conteneur (16) positionné à l'extérieur du fuselage (12) et une deuxième extrémité permettant au chariot (44) d'être positionné à l'aplomb d'un emplacement (36) pour un conteneur (16) le plus éloigné de l'ouverture (40).

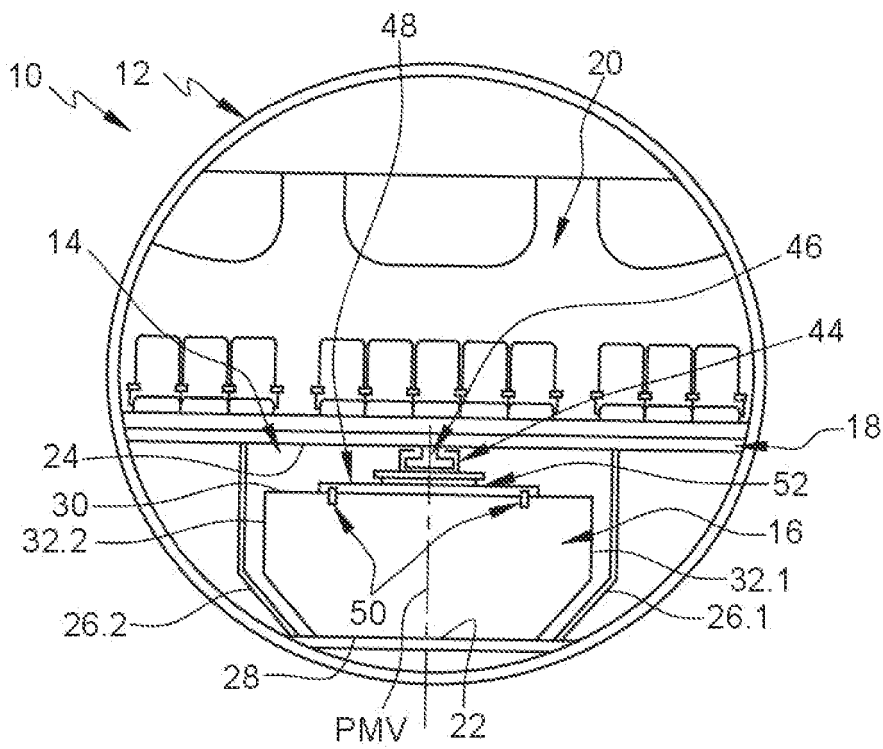
- [Revendication 4] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de déplacement vertical (52) comprend au moins un treuil (58.1) solidaire d'un premier élément parmi le chariot (44) et le palonnier (48) ainsi qu'au moins un câble (58.2) reliant le treuil (58.1) et un deuxième élément, différent du premier élément, parmi le chariot (44) et le palonnier (48).
- [Revendication 5] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de préhension (50) comprend au moins un crochet (60) mobile entre une position attachée dans laquelle il coopère avec un conteneur (16), permettant au palonnier (48) de soutenir le conteneur (16), et une position détachée dans laquelle le crochet (60) ne coopère pas avec le conteneur (16), le système de préhension (50) comprenant, pour chaque crochet (60), un logement (62) au niveau du conteneur (16) configuré pour recevoir le crochet (60) lorsqu'il est dans la position attachée.
- [Revendication 6] Aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le système de préhension (50) comprend deux premiers crochets (60) configurés pour coopérer avec des premiers logements (62) positionnés sur une première face (34.1) du conteneur (16) ainsi que deux deuxièmes crochets (60') configurés pour coopérer avec des deuxièmes logements (62') positionnés sur une deuxième face (34.2) du conteneur (16) opposée à la première face (34.1).
- [Revendication 7] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque conteneur (16) comprend un identifiant conteneur (IDC) et/ou chaque emplacement (36) comprend un identifiant emplacement (IDE) et en ce que le dispositif de chargement et de déchargement comprend au moins un équipement de détection parmi au moins un lecteur configuré pour détecter des identifiants emplacement et/ou conteneur (IDE, IDC) et au moins un système de contrôle permettant de déterminer un état activé ou désactivé du système de préhension (50) et/ou du système d'immobilisation (38) de chaque emplacement (36).
- [Revendication 8] Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de chargement et de déchargement comprend un système de commande configuré pour contrôler au moins un élément parmi le système de préhension (50), le système de déplacement vertical (52), le chariot (44) et les systèmes d'immobilisation (38) des différents emplacements (36).
- [Revendication 9] Aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le

dispositif de chargement ou de déchargement comprend un système de communication configuré pour piloter à distance le système de commande et/ou au moins un programme d'ordinateur configuré pour contrôler le système de commande.

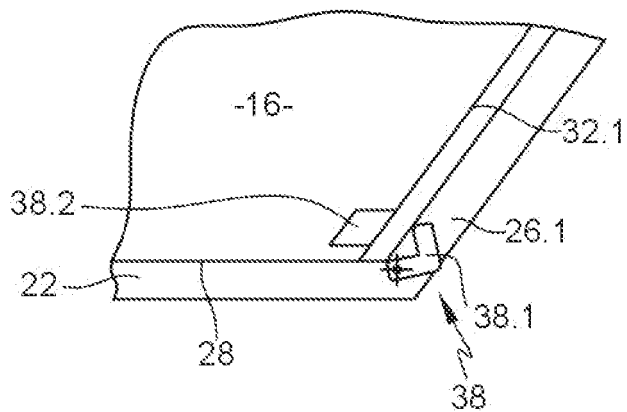
[Fig. 1]



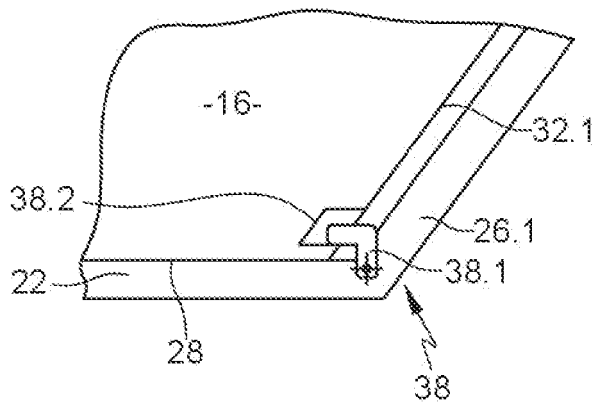
[Fig. 2]



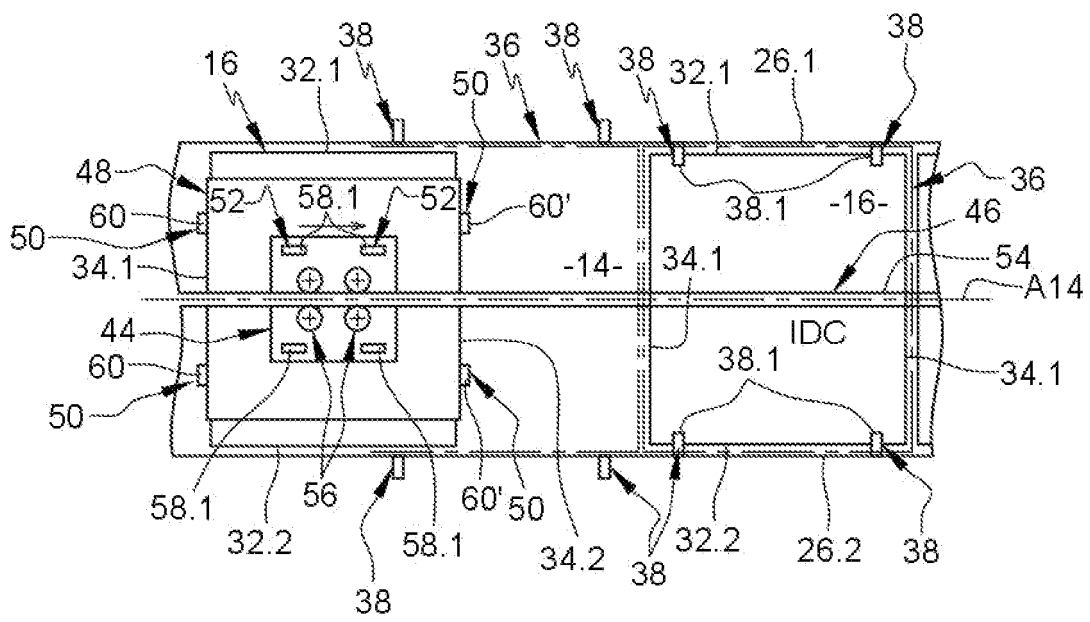
[Fig. 3]



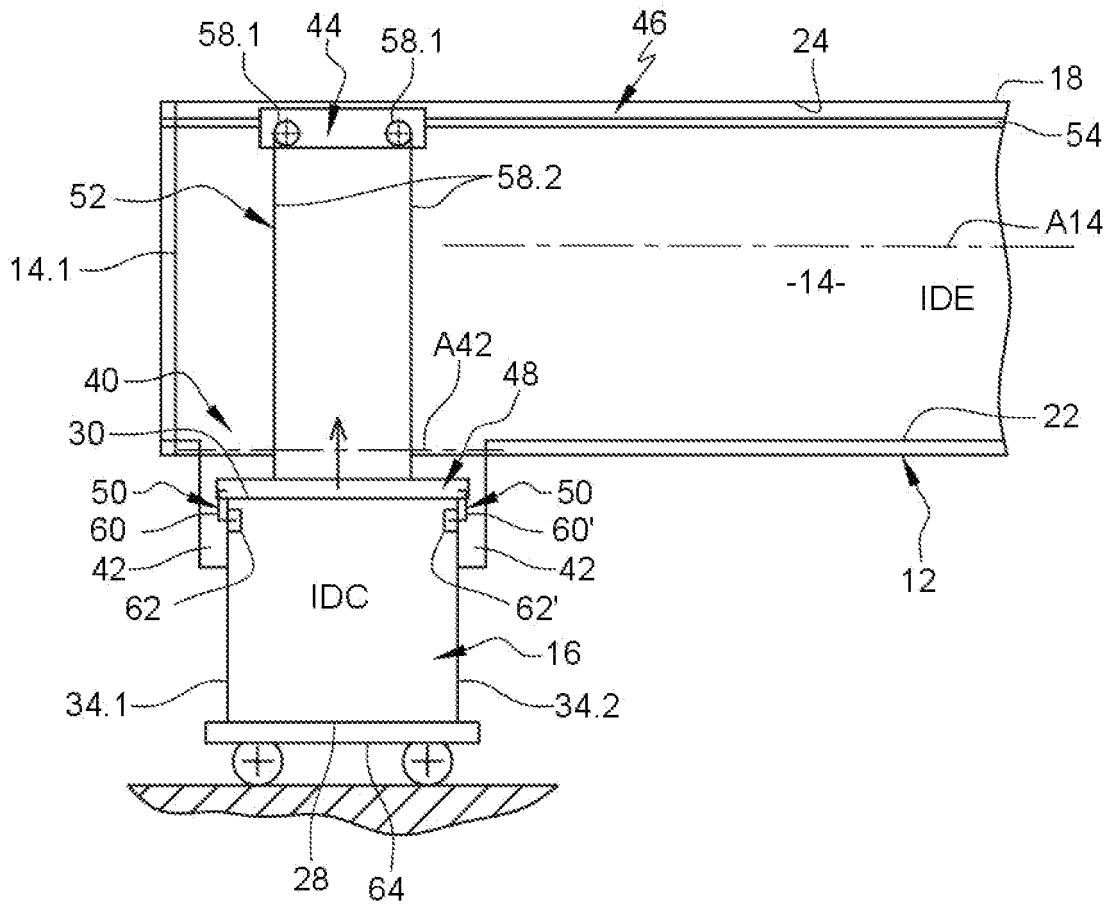
[Fig. 4]



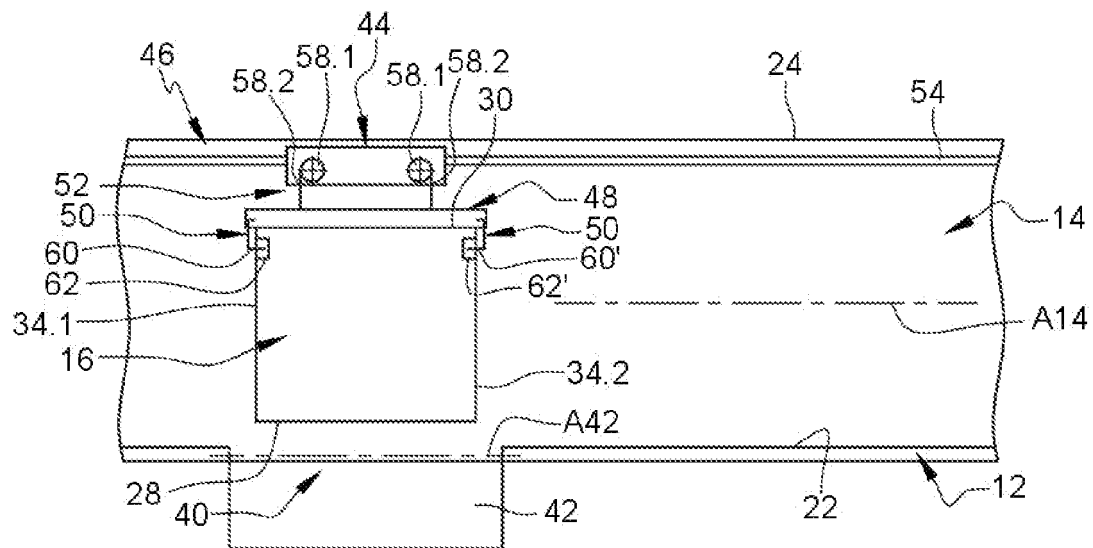
[Fig. 5]



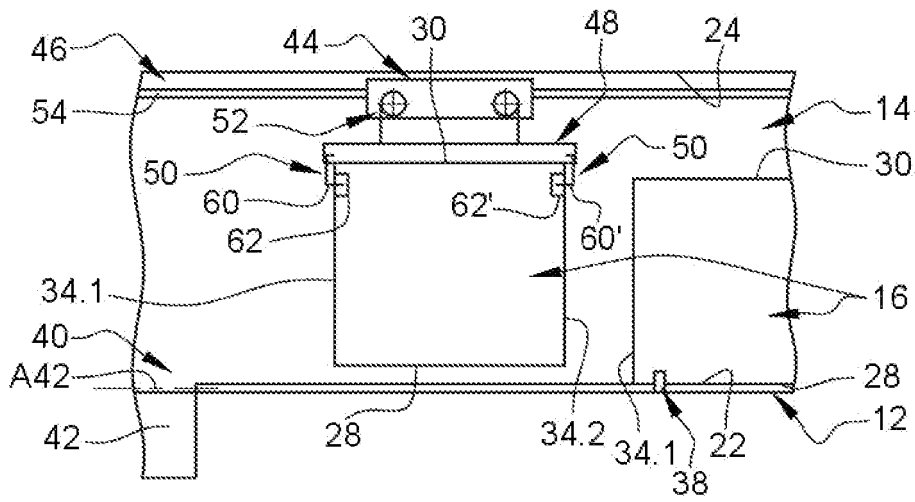
[Fig. 6]



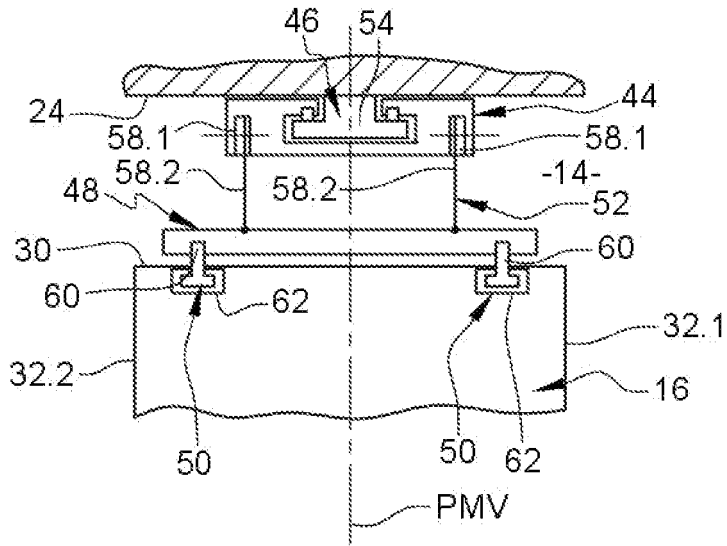
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



# 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**

US R E28 454 E (FITZPATRICK, J.R., BOCK J.K.) 17 juin 1975 (1975-06-17)

SU 380 536 A1 (ANONYMOUS)  
15 mai 1973 (1973-05-15)

SU 586 620 A1 (KOROBOV YA V; SINILNIKOV V G) 30 avril 1982 (1982-04-30)

CN 204 415 733 U (UNIV QINGDAO SCIENCE & TECH) 24 juin 2015 (2015-06-24)

CN 112 319 818 A (ZHONGHANG ELECTRONIC MEASURING INSTR CO LTD)  
5 février 2021 (2021-02-05)

EP 1 449 765 A1 (AIRBUS GMBH [DE])  
25 août 2004 (2004-08-25)

DE 297 20 711 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 8 janvier 1998 (1998-01-08)

**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