

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

①① N° de publication : **3 081 832**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **18 54843**

⑤① Int Cl⁸ : **B 64 C 25/02 (2018.01), F 16 L 3/01**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **ATTERRISSEUR D'AERONEF MUNI DE MOYENS DE ROUTAGE DE CABLES ET TUYAUX.**

②② **Date de dépôt** : 04.06.18.

③⑦ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande** : 06.12.19 Bulletin 19/49.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 21.05.21 Bulletin 21/20.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés** :

○ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : *SAFRAN LANDING SYSTEMS
Société par actions simplifiée* — FR.

⑦② **Inventeur(s)** : PIZANA PIERRE et SERIGNAC
YVAIN.

⑦③ **Titulaire(s)** : *SAFRAN LANDING SYSTEMS Société
par actions simplifiée.*

⑦④ **Mandataire(s)** : CABINET BOETTCHER.

FR 3 081 832 - B1



L'invention concerne un atterrisseur d'aéronef muni de moyens de routage de câbles et tuyaux vers une partie basse de celui-ci.

ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

5 On connaît des atterrisseurs d'aéronef comportant une partie basse portant des roues et montée à coulisement dans un caisson, lui-même solidaire de la structure de l'aéronef. Il importe de faire descendre vers cette partie basse des tuyaux d'amenée de fluide
10 hydraulique sous pression pour les freins, des câbles d'alimentation électrique pour les divers actionneurs présents sur la partie basse, et des câble porteurs de signaux de commandes ou de signaux d'indication, voire des bus de communication. Ces éléments descendent de la
15 structure de l'aéronef vers le bas du caisson. Les éléments rigides, tels que les tuyaux d'alimentation en fluide, sont alors connectés à des éléments flexibles pour descendre vers la partie basse le long du caisson tout en étant compatibles avec les mouvements de celle-
20 ci. Les atterrisseurs comportent en général un compas dont les branches sont articulées sur le caisson et la partie basse en étant articulées entre elles, et dont le rôle est de permettre le coulisement de la partie basse de l'atterrisseur relativement au caisson tout en
25 bloquant toute rotation relative. On profite de la présence du compas pour y fixer des supports guidant les éléments flexibles depuis le bas du caisson jusque vers la partie basse. Les éléments flexibles sont tenus de sorte à pouvoir fléchir lors du coulisement de la partie
30 basse dans le caisson. Si nécessaire, on installe un faux compas du côté opposé au compas, dont le rôle est uniquement de porter des supports de guidage des éléments flexibles vers la partie basse.

Des développements sont maintenant en cours pour
35 équiper les atterrisseurs d'un dispositif d'entraînement

selon un axe d'articulation perpendiculaire à l'axe de coulissement et une extrémité distale portant un râtelier muni d'orifices pour recevoir et guider les éléments flexibles, l'atterrisseur comportant un deuxième support mobile ayant une extrémité proximale articulée sur la partie basse de l'atterrisseur selon un axe d'articulation perpendiculaire à l'axe de coulissement et une extrémité distale portant un râtelier pour recevoir et guider les éléments flexibles.

10 Ainsi, les éléments flexibles sont libres de fléchir selon leur propre raideur, les râteliers ne faisant qu'accompagner le fléchissement des éléments flexibles tout en contraignant les éléments flexibles à fléchir dans un plan perpendiculaire aux axes d'articulation, ce qui les empêchent de se toucher. Contrairement à des branches d'un compas qui sont articulées entre elles et qui imposent donc leur mouvement aux éléments flexibles, ici ce sont les éléments flexibles qui imposent leur mouvement aux supports mobiles articulés. La courbure adoptée par les éléments flexibles pourra dès lors évoluer au cours du temps, en fonction des mouvements de l'aéronef ou des chocs qu'il subit, ou encore du vieillissement des éléments flexibles.

25 Selon une disposition particulière de l'invention, chaque râtelier comporte une platine percée d'orifices de guidage des éléments flexibles et montée pivotante sur le support mobile associé selon un axe de pivotement parallèle à l'axe d'articulation du support mobile.

30 L'invention s'applique également à un atterrisseur dont la partie basse est munie d'un dispositif d'entraînement des roues, le deuxième support mobile étant alors directement articulé sur le dispositif d'entraînement des roues.

35

DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit d'un mode particulier de réalisation de l'invention, en référence aux figures des dessins annexés, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective arrière d'un atterrisseur comportant une partie basse coulissante équipée d'un dispositif d'entraînement des roues, l'atterrisseur étant illustré en position détendue avec le dispositif d'entraînement des roues en position dégagee ;

- la figure 2 est un vue de côté de l'atterrisseur de la figure 1, dans la même position ;

- la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2, l'atterrisseur étant illustré en position compressée avec le dispositif d'entraînement des roues en position engagée.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures, l'invention s'applique à un atterrisseur d'aéronef 1 comportant un caisson 2 articulé sur la structure de l'aéronef et dans lequel une tige 3 d'un amortisseur est montée à coulissement selon un axe de coulissement X1. La tige 3 porte à sa partie inférieure un essieu 4 destiné à recevoir des roues 5, ici équipées d'un dispositif de freinage (non représenté). La tige 3 et les roues 5 forment la partie basse 10 de l'atterrisseur 1, mobile selon la flèche F1 de la figure 2. Une contrefiche 6 stabilise le caisson 2 dans la position déployée illustrée ici. Un compas 7 comportant deux branches 7A, 7B articulées entre elles, dont une branche supérieure 7A articulée sur le caisson 2

et une branche inférieure 7B articulée sur la tige 3 autorise le coulisement de la partie basse 10 relativement au caisson 2, tout en empêchant tout pivotement de la partie basse 10. Ici, la partie basse 10 est équipée d'un dispositif d'entraînement 20 des roues comportant un moteur 21 monté articulé selon un axe X2 perpendiculaire à l'axe X1 sur un support 22 fixé à la tige 3. Un actionneur linéaire 23, ici un vérin hydraulique, est attelé entre la tige 3 et le dispositif d'entraînement 20 pour déplacer celui-ci (selon la flèche F2 de la figure 2) entre une position engagée visible à la figure 3 dans laquelle un pignon à rouleaux 24 entraîné par le moteur 21 coopère avec une couronne 25 solidaire de l'une des roues 5 pour l'entraîner en rotation, et une position dégagée visible aux figures 1 et 2 dans laquelle le pignon à rouleaux 24 est éloigné de la couronne 25.

Divers câbles et tuyaux descendent le long du caisson 2 vers la partie basse 10 pour être connectés aux dispositifs portés par la partie basse 10, dont le dispositif d'entraînement 20 et le dispositif de freinage (non représenté ici). On distingue sur les figures :

- un câble électrique de puissance 30 flexible pour alimenter le moteur 21 du dispositif d'entraînement 20 ;
- un câble électrique de signaux 31 flexible pour remonter des signaux en provenance de divers capteurs équipant le dispositif d'entraînement 20 et/ou des signaux de gestion de l'atterrisseur, tels que la pression des pneumatiques, la température des freins... ;

- des tuyaux rigides 32A,32B de fluide hydraulique (un tuyau d'alimentation en fluide sous pression et un tuyau de retour) à destination de l'actionneur de déplacement 23 ;

5 - des tuyaux rigides 33A, 33B de fluide hydraulique sous pression à destination des freins du dispositif de freinage des roues.

Comme cela est visible à la figure 2, les câbles électriques 30,31 sont tenus par un collier 34 serré
10 autour du caisson 2, tandis que les tuyaux hydrauliques rigides 32A,32B,33A,33B aboutissent à une platine 35 venue de matière avec un support fixe 36 qui est solidarisé au caisson 2. Des connecteurs 37 permettent de connecter les tuyaux hydrauliques rigides 32A,32B,33A,33B
15 à des tuyaux souples respectifs 38A,38B,39A,39B.

L'invention est relative à la façon dont ces éléments flexibles sont descendus jusqu'à la partie basse
10 de l'atterrisseur. Plus précisément, les câbles 30,31 et les tuyaux souples 38A,38B,39A,39B descendent vers la partie basse 10 en étant reçus et guidés par un premier râtelier 40 porté par un premier support en H mobile 41 qui comporte deux bras 42 reliés par une traverse 43.
20 Plus précisément, le premier râtelier 40 est porté aux extrémités distales des bras 42 dont les extrémités proximales sont articulées selon un axe X3 sur le bas du support fixe 36, donc sur l'extrémité inférieure du caisson 2. Ici, le premier râtelier 40 comporte une platine percée d'orifices de guidage et montée pivotante
25 sur les bras 42 selon un axe X4 parallèle à l'axe X3.

30 Les tuyaux flexibles 38A,38B sont ici connectés directement à l'actionneur 23 au sortir du premier

râtelier 40. Les tuyaux flexibles 39A,39B, et les câbles 30,31 sont quant à eux reçus et guidés par un deuxième râtelier 50 porté par un deuxième support en H mobile 51 qui comporte deux bras 52 reliés par une traverse 53.

5 Plus précisément, le deuxième râtelier 50 est porté aux extrémités distales des bras 52 dont les extrémités proximales sont articulées sur la partie basse du caisson, en l'occurrence ici directement articulées sur le dispositif d'entraînement 20. Ici, le deuxième

10 râtelier 50 comporte une platine percée d'orifices de guidage et montée pivotante sur les bras 52 selon un axe X6 parallèle à l'axe X5. Ici, les axes X3,X4,X5,X6 sont parallèles entre eux et tous perpendiculaires à l'axe de coulissement X1. Les tuyaux flexibles 39A,39B aboutissent

15 à une platine 55 portée par le dispositif d'entraînement 20 pour être connectés, via des connecteurs 54, à des tuyaux flexibles 56A, 56B qui passent sous le dispositif d'entraînement 20 et qui alimentent les freins. Le câble de signaux 31 est connecté à un boîtier de connexion 57

20 du dispositif d'entraînement 20, tandis que le câble de puissance 30 est connecté directement au moteur 21.

L'utilisation de deux râteliers portés par des supports articulés pour guider les éléments flexibles autorise lesdits éléments flexibles à adopter une forme

25 en boucle essentiellement donnée par l'élément flexible le plus raide. On voit sur la figure 2 la situation où l'atterrisseur est en position détendue et le dispositif d'entraînement 20 en position dégagée, donc la situation où la platine 55 et le boîtier de connexion 57 sont le

30 plus éloignés de la platine 35 du caisson 2, et sur la figure 3 la situation où l'atterrisseur est en position

complètement compressée (par exemple si l'amortisseur est dégonflé) et le dispositif d'entraînement 20 en position engagée, donc la situation où la platine 55 et le boîtier de connexion 57 sont le plus rapprochés de la platine 35 du caisson 2. Les éléments flexibles peuvent alors se courber dans des plans parallèles, en étant guidés par les râteliers 40,50 dont les supports articulés 41,51 se contentent d'accompagner la courbure naturelle des éléments flexibles, sans la contraindre.

10 L'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications. En particulier, bien qu'ici les râteliers 40,50 soient montés articulés sur les supports mobiles 41,51, ils
15 pourront être fixés à ces derniers.

Bien qu'ici l'invention ait été appliquée à un atterrisseur muni d'un dispositif d'entraînement des roues, l'invention pourra bien entendu s'appliquer à un atterrisseur sans dispositif d'entraînement, le deuxième
20 support mobile restant articulé sur la partie basse, par exemple directement sur la tige coulissante ou, si l'atterrisseur est équipé d'un bogie, sur le balancier du bogie.

25

REVENDICATIONS

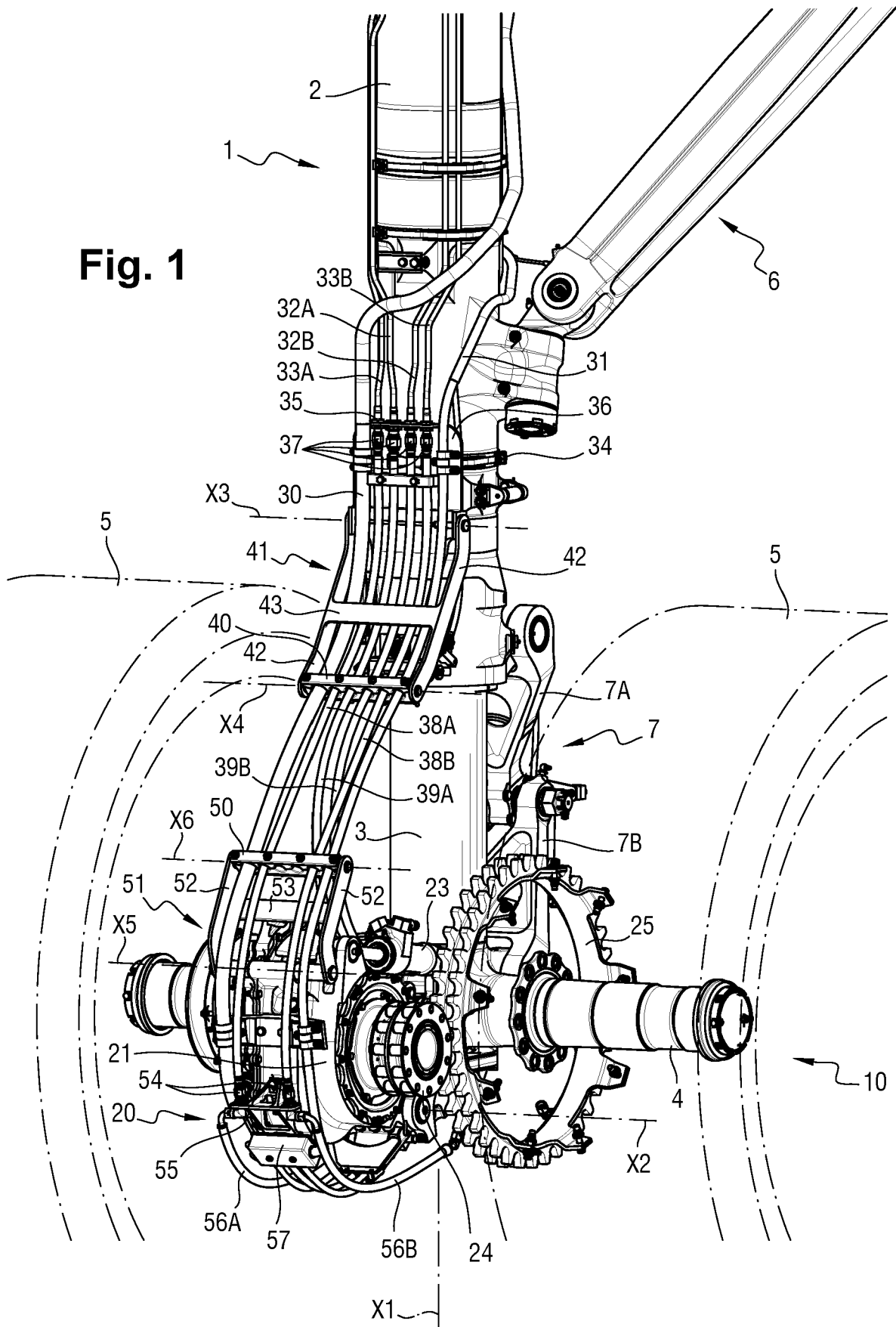
1. Atterrisseur d'aéronef comportant un caisson (2) destiné à être solidarisé à une structure de l'aéronef et comportant une partie basse (10) portant au moins une roue (5) et montée à coulissement dans le caisson selon un axe de coulissement (X1), et une pluralité d'éléments tels que des câbles d'alimentation électrique (30), des câbles porteurs de signaux électriques (31), des tuyaux hydrauliques (38A, 38B, 39A, 39B) ... descendant le long du caisson pour aboutir à la partie basse, tous ces éléments étant flexibles entre une extrémité inférieure du caisson et la partie basse de l'atterrisseur, caractérisé en ce que l'atterrisseur comporte un premier support mobile (41) ayant une extrémité proximale articulée sur l'extrémité inférieure du caisson selon un axe d'articulation (X3) perpendiculaire à l'axe de coulissement et une extrémité distale libre portant un râtelier (40) muni d'orifices pour recevoir et guider les éléments flexibles, l'atterrisseur comportant un deuxième support mobile (51) ayant une extrémité proximale articulée sur la partie basse de l'atterrisseur selon un axe d'articulation (X5) perpendiculaire à l'axe de coulissement et une extrémité distale libre portant un râtelier (50) pour recevoir et guider les éléments flexibles.

2. Atterrisseur selon la revendication 1, dans lequel au moins un râtelier (40, 50) comporte une platine percée d'orifices de guidage des éléments flexibles et montée pivotante sur le support mobile associé selon un axe de pivotement (X4, X6) parallèle à l'axe d'articulation du support mobile.

3. Atterrisseur selon la revendication 1, dont la partie basse est équipée d'un dispositif d'entraînement (20) des roues en rotation, et dans lequel le deuxième

support mobile (51) est directement articulé sur le dispositif d'entraînement.

Fig. 1



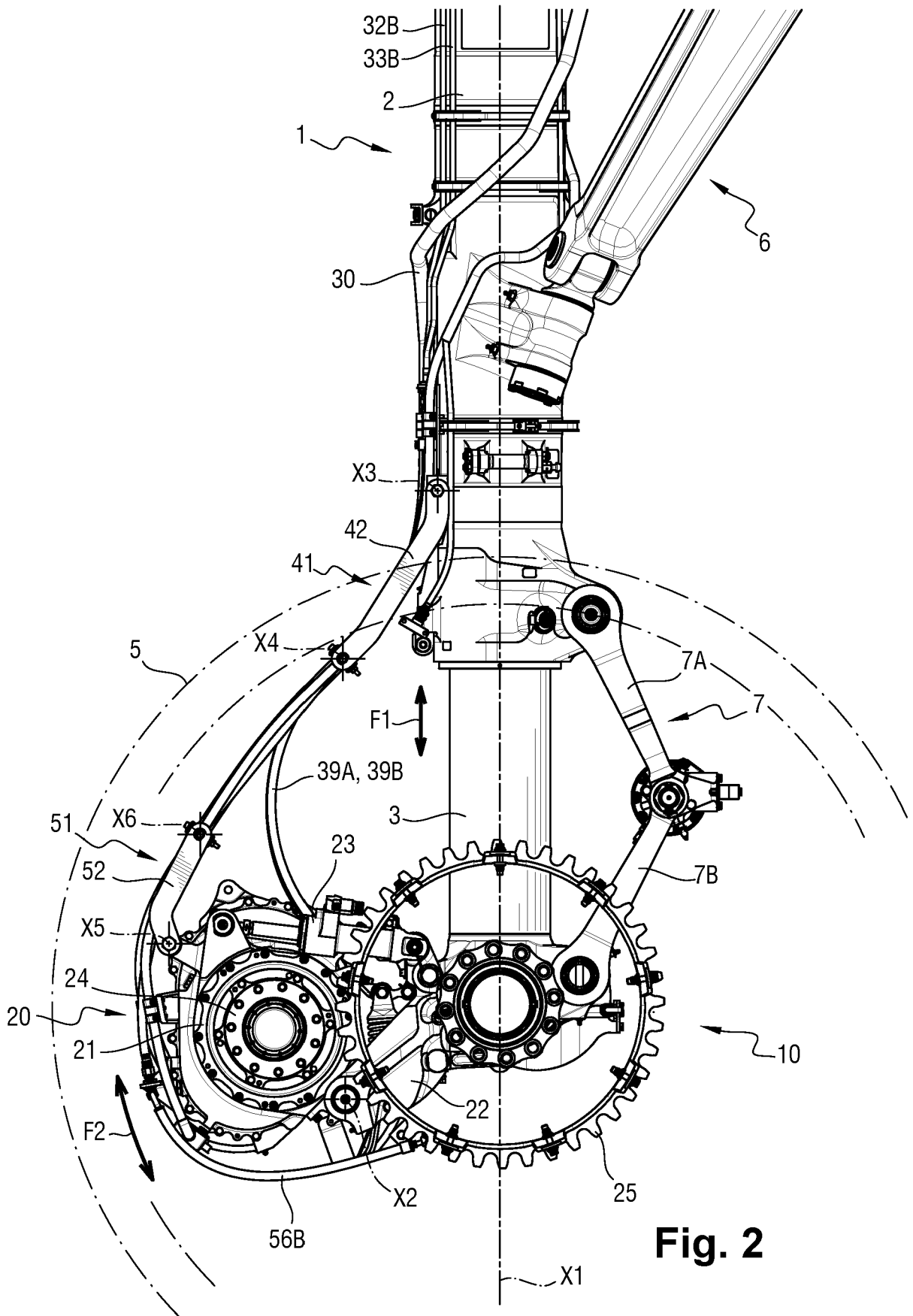


Fig. 2

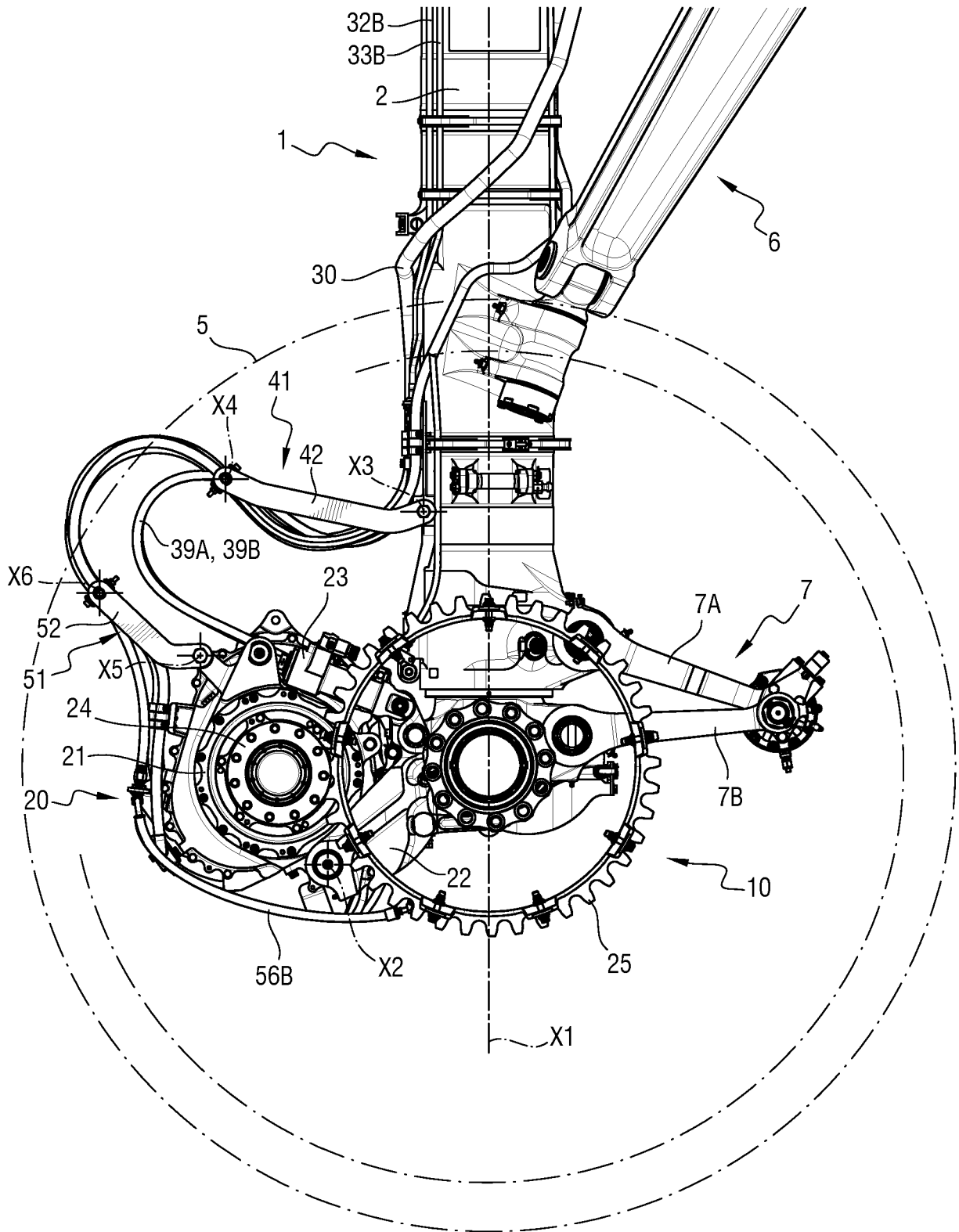


Fig. 3

RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

J. WONG ET AL: "Design optimization of aircraft landing gear assembly under dynamic loading",
STRUCTURAL AND MULTIDISCIPLINARY OPTIMIZATION,
vol. 57, no. 3, 1 mars 2018 (2018-03-01),
pages 1357-1375, XP055534667,
Berlin/Heidelberg
ISSN: 1615-147X, DOI:
10.1007/s00158-017-1817-y

FR 3 036 376 A1 (MESSIER-BUGATTI-DOWTY [FR]) 25 novembre 2016 (2016-11-25)

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