

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2005/09/15  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2006/03/30  
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2010/06/29  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2007/03/19  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2005/050746  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2006/032811  
(30) Priorité/Priority: 2004/09/21 (FR0452105)

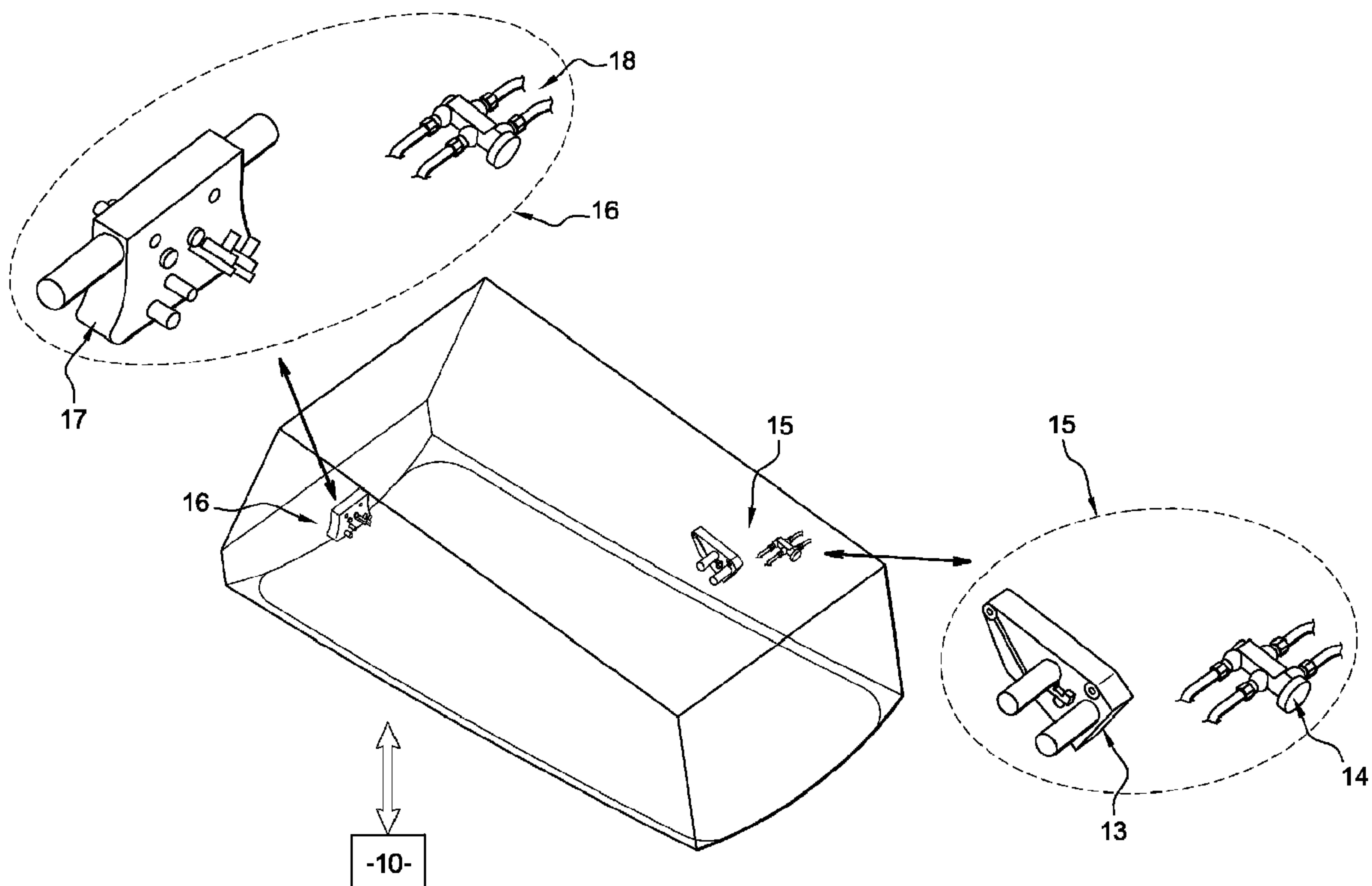
(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64C 25/24* (2006.01),  
*B64C 25/30* (2006.01), *B64F 5/00* (2006.01)

(72) Inventeur/Inventor:  
REYNES, DIDIER, FR

(73) Propriétaire/Owner:  
AIRBUS FRANCE, FR

(74) Agent: BCF LLP

(54) Titre : SYSTEME DE MANOEUVRE D'UN TRAIN D'ATERRISSEMENT POUR AERONEF ET AERONEF COMPORANT UN TEL SYSTEME



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un système de manoeuvre d'un train d'atterrissement d'un aéronef monté articulé dans une case de train fermée par un ensemble de trappes, comportant : une unité de commande générale de la case de train pour déclencher les différentes manoeuvres, une chaîne de commande des trappes (16), une chaîne de commande du train d'atterrissement (15), l'unité de commande générale, la chaîne de commande de trappes et la chaîne de commande du train étant commandées par une source d'énergie électrique, lorsque l'aéronef est en fonctionnement normal, en fonctionnement de secours et en phase de maintenance. L'invention concerne aussi un aéronef comportant ce système.

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
Bureau international



**(43) Date de la publication internationale**  
30 mars 2006 (30.03.2006)

**PCT**

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 2006/032811 A1**

**(51) Classification internationale des brevets :**  
**B64C 25/24** (2006.01)      **B64F 5/00** (2006.01)  
**B64C 25/30** (2006.01)

**(74) Mandataire :** **CAMUS, Olivier**; Schmit-Chretien-Schihin, 8, place du Ponceau, F-95000 CERGY (FR).

**(21) Numéro de la demande internationale :**  
**PCT/FR2005/050746**

**(81) États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(22) Date de dépôt international :**  
15 septembre 2005 (15.09.2005)

**(84) États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(25) Langue de dépôt :** français

**(26) Langue de publication :** français

**(30) Données relatives à la priorité :**  
0452105      21 septembre 2004 (21.09.2004) FR

*[Suite sur la page suivante]*

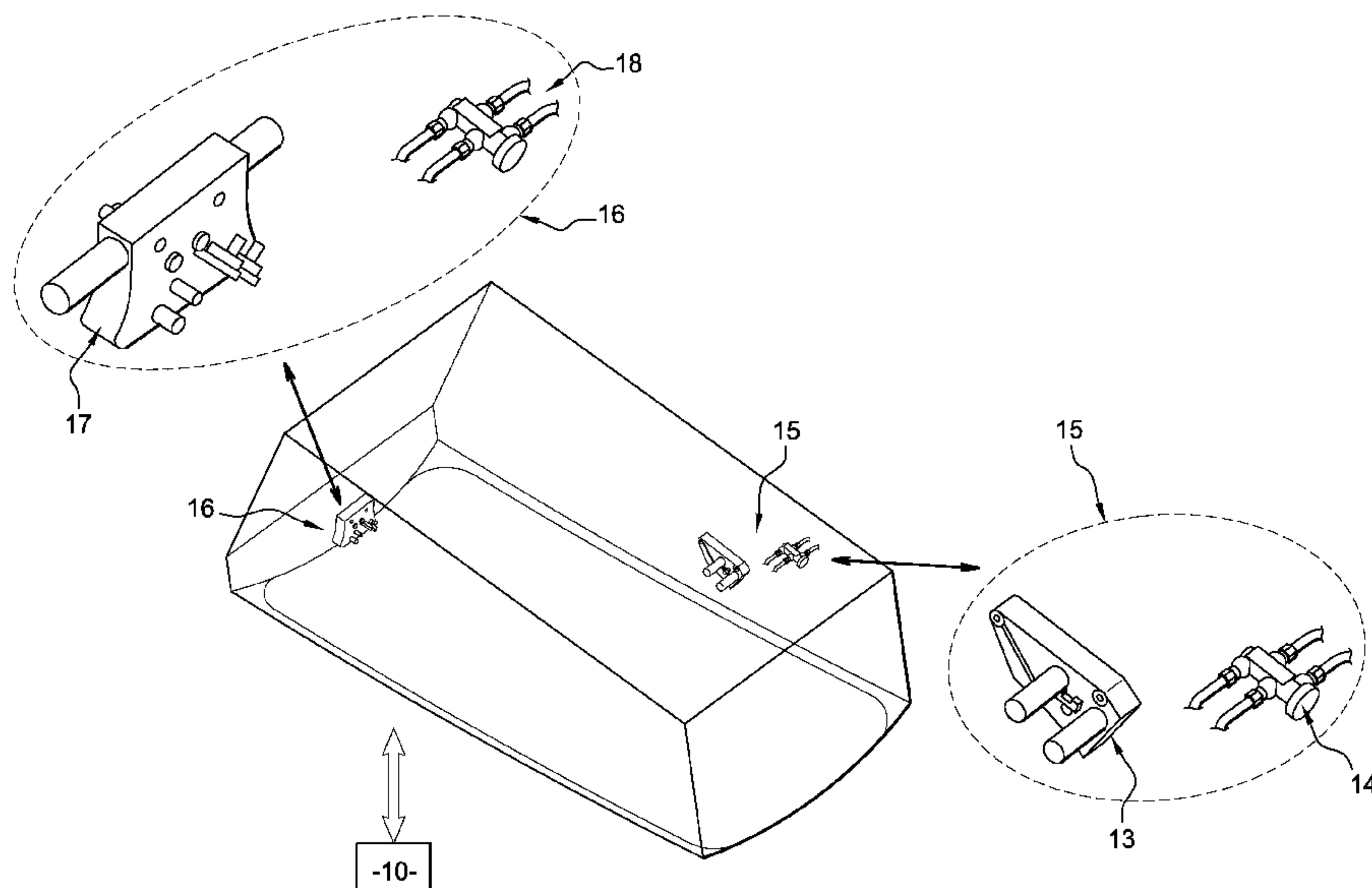
**(71) Déposant** (pour tous les États désignés sauf US) : **AIR-BUS FRANCE** [FR/FR]; 316, route de Bayonne, F-31060 TOULOUSE (FR).

**(72) Inventeur; et**

**(75) Inventeur/Déposant** (pour US seulement) : **REYNES, Didier** [FR/FR]; 13 rue Legendre, F-31200 TOULOUSE (FR).

**(54) Title:** SYSTEM FOR MANEUVERING AN AIRCRAFT LANDING GEAR AND AIRCRAFT COMPRISING SAME

**(54) Titre :** SYSTEME DE MANOEUVRE D'UN TRAIN D'ATTERRISSEMENT POUR AERONEF ET AERONEF COMPORTANT UN TEL SYSTEME



-10-

**(57) Abstract:** The invention concerns a system for maneuvering an aircraft landing gear mounted in a landing gear box closed by a set of hatches, comprising: a general control unit of the landing gear box to trigger the different maneuvers, a control channel for the hatches (16), a control channel for the landing gear (15), the general control unit, the hatch control channel and the landing gear control channel being controlled by an electric power source, when the aircraft is in normal operating conditions, emergency operating conditions and in maintenance phase. The invention also concerns an aircraft comprising such a system.

*[Suite sur la page suivante]*

**WO 2006/032811 A1**

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un système de manoeuvre d'un train d'atterrissement d'un aéronef monté articulé dans une case de train fermée par un ensemble de trappes, comportant : une unité de commande générale de la case de train pour déclencher les différentes manoeuvres, une chaîne de commande des trappes (16), une chaîne de commande du train d'atterrissement (15), l'unité de commande générale, la chaîne de commande de trappes et la chaîne de commande du train étant commandées par une source d'énergie électrique, lorsque l'aéronef est en fonctionnement normal, en fonctionnement de secours et en phase de maintenance. L'invention concerne aussi un aéronef comportant ce système.

## Système de manoeuvre d'un train d'atterrissage pour aéronef et aéronef comportant un tel système

### *Domaine de l'invention*

L'invention concerne un système de manoeuvre du train d'atterrissage d'un aéronef. On appelle système de manoeuvre du train d'atterrissage, un système permettant de sortir et de rentrer un train d'atterrissage hors du fuselage d'un aéronef. En effet, dans de nombreux aéronefs, le train d'atterrissage est escamotable, c'est-à-dire qu'il est monté de façon articulée dans une case de train située à l'intérieur du fuselage de l'aéronef. Ainsi, en phase de croisière, le train d'atterrissage reste à l'intérieur du fuselage, dans la case de train fermée par un ensemble de trappes. Avant la phase d'atterrissage de l'aéronef le train d'atterrissage est sorti de la case train, après ouverture des trappes. L'invention concerne le système de commande de l'ouverture des trappes et de la sortie du train d'atterrissage, en fonctionnement normal, en fonctionnement de secours et en phase de maintenance.

L'invention trouve des applications dans le domaine de l'aéronautique et, en particulier, dans le domaine de la sortie et/ou de la rentrée du train d'atterrissage.

### *État de la technique*

Actuellement, la plupart des aéronefs comportent un ou plusieurs train(s) d'atterrissage escamotable(s). Chaque train d'atterrissage, appelé simplement train, est monté dans un logement du fuselage, appelé « case de train ». En phase de croisière, la case de train est fermée par un ensemble de trappes afin de conserver le profil aérodynamique de l'aéronef. En phase d'atterrissage et de décollage, le train est sorti, c'est-à-dire qu'il est hors de son logement, dans une position dite basse. Avant la phase d'atterrissage de l'aéronef, le train sort de son logement, c'est-à-dire qu'il passe d'une position escamotée à une position basse, normalement, de façon automatique, sur demande du pilote.

En effet, en fonctionnement dit « normal », le train d'atterrissage sort de façon automatique de la case de train. En cas de défaillance du système, un système de secours assure une sortie mécanique du train d'atterrissage.

En fonctionnement normal, le train d'atterrissage ne peut être sorti qu'une fois les trappes de la case de train ouvertes. Une séquence de fonctionnement du

système de sortie du train est donc prévue, dans laquelle les trappes sont tout d'abord ouvertes puis le train d'atterrissement est descendu. Une séquence de fonctionnement inverse permet de rentrer le train dans la case de train après décollage de l'aéronef.

En fonctionnement de secours, le train d'atterrissement sort de la case de train, par gravité, entraînant l'ouverture des trappes. Les trappes de la case de train comprennent une ou plusieurs trappe(s) principale(s) et une ou plusieurs trappe(s) secondaire(s), indépendante(s) de la (ou des) trappe(s) principale(s). La trappe principale est destinée à être refermée dès que le train est en position basse. Les trappes secondaires sont destinées à laisser passer la jambe du train; elles restent donc ouvertes tant que le train est sorti.

Lorsque l'aéronef est au sol, la trappe principale de la case de train est fermée, les trappes secondaires restant ouvertes pour ne laisser qu'un espace minimum pour la jambe du train. Il peut toutefois être nécessaire d'ouvrir la trappe principale, pour des besoins de maintenance.

Actuellement, le système de sortie du train est un système mixte, c'est-à- dire qu'il utilise plusieurs sources d'énergie. Plus précisément, en fonctionnement normal, le système utilise une énergie hydraulique associée à une énergie électrique. En fonctionnement de secours, le système utilise une énergie électrique associée à une chaîne cinématique mécanique. En fonctionnement de maintenance, le système utilise une énergie humaine associée à une énergie mécanique.

Pour un fonctionnement normal, le système comporte les éléments suivants:

- une vanne commandée électriquement, ou électrovanne qui assure la connexion du circuit hydraulique spécifique à la case train avec le circuit hydraulique général de l'aéronef. Cette électrovanne est commandée depuis le poste de pilotage; elle assure la mise en fonctionnement du circuit hydraulique de la case train.
- Une chaîne de commande hydraulique et électrique de trappe. Celle- ci comporte:
  - au moins un crochet de verrouillage de la trappe qui assure le maintien en position fermée de la trappe,
  - au moins un vérin de trappe qui assure la mobilité de la trappe, et

- une électrovanne de trappe qui commande le vérin de trappe.

Actuellement, la chaîne de commande hydraulique et électrique de trappe est un circuit hydraulique, appelé circuit de trappe. La vanne de trappe constitue le point d'entrée de cette chaîne de commande. Elle est commandée électriquement. Lorsque la vanne est ouverte, un fluide s'écoule dans l'ensemble de la chaîne de commande, assurant le déverrouillage du crochet de trappe et l'alimentation du vérin de trappe, ce qui assure l'ouverture de la trappe.

Le système comporte de plus une chaîne de commande du train qui comporte:

- au moins un crochet de maintien du train qui assure le maintien du train en position escamotée,
- au moins un vérin de train qui assure la mobilité du train, et
- une électrovanne de train qui commande le vérin de train.

Actuellement, la chaîne de commande du train est un circuit hydraulique, appelé circuit de train. La vanne de train constitue le point d'entrée de cette chaîne de commande. Elle est commandée électriquement. Lorsque la vanne est ouverte, un fluide s'écoule dans l'ensemble de la chaîne de commande, assurant le déverrouillage du crochet de maintien du train et l'alimentation du vérin de train, ce qui assure la sortie du train.

Lorsque le train est en position basse, l'alimentation du train est coupée. Le vérin de trappe est alors actionné pour fermer la trappe principale, les trappes secondaires restant ouvertes pour ne laisser alors qu'un espace minimum pour le passage de la jambe du train. Une fois la trappe principale fermée, l'alimentation du vérin de trappe est coupée pour éviter une ouverture intempestive de ladite trappe. Les circuits hydrauliques spécifiques à la case train sont ensuite déconnectés du circuit hydraulique général.

L'ouverture de la trappe puis la sortie du train sont obtenues au moyen d'un circuit hydraulique séquentiellement commandé par un calculateur électrique. Ainsi, le fait d'avoir une électrovanne pour les trappes et une autre électrovanne pour le train permet d'ouvrir ces vannes à des instants différents, plus ou moins espacés dans le temps, ce qui permet d'obtenir un séquencement dans l'ouverture des trappes et la sortie du train.

Le séquencement de remontée du train dans la case train est inversé par rapport au séquencement de sortie du train. Il comporte les mêmes étapes que pour la sortie du train, commandée électriquement et hydrauliquement, mais réalisées dans l'ordre inverse.

Ainsi, en fonctionnement normal, la vanne de commande générale et les vannes du circuit hydraulique train et trappe sont commandées électriquement depuis le poste de pilotage, par exemple, par l'ordinateur de bord des trains de l'aéronef, suite à la commande du pilote.

En cas de défaillance du circuit hydraulique général ou du circuit hydraulique spécifique à la case train, un fonctionnement de secours est prévu. Ce fonctionnement de secours (appelé Free Fall, en termes anglo saxons) est obtenu au moyen d'un système spécifique représenté sur la figure 1. Elle montre le système de secours installé dans la case train.

La figure 1 montre schématiquement une case train dans laquelle est monté un système de secours classique. Ce système comporte un actionneur 1 commandé électriquement, par exemple par le calculateur des trains. Cet actionneur 1 est relié mécaniquement par une chaîne cinématique 2 (appelée aussi tringlerie) au crochet de trappe 3, au crochet de train 7 et à une vanne 4. Sur cette figure, on a représenté une vue plus détaillée de la chaîne de commande de trappe 6 avec son crochet de verrouillage 3 et de la chaîne de commande du train 5 avec son crochet de maintien 7. La vanne 4 permet le libre coulissemement des pistons dans les vérins de trappes et de train.

Dans ce fonctionnement de secours, le séquencement des opérations de déverrouillage des crochets trappes et train est assuré mécaniquement par la mise en oeuvre de l'actionneur 1.

On comprendra, bien entendu, que dans ce mode de fonctionnement de secours, les trappes restent ouvertes et le train d'atterrissage ne peut pas être rentré.

Dans un autre mode de fonctionnement du système de sortie du train, en particulier lorsque l'aéronef est au sol, il est important, pour des raisons de maintenance, de pouvoir ouvrir la trappe principale de la case de train, manuellement. En effet, lorsque l'aéronef est au sol et qu'il repose sur son train d'atterrissage, cette trappe est fermée. Le personnel de maintenance doit pouvoir pénétrer dans la case train pour effectuer des inspections. Au sol, l'énergie

hydraulique n'est pas disponible car les moteurs sont éteints. L'ouverture de la trappe se fait alors mécaniquement au moyen d'une poignée mécanique située à proximité de la trappe. Un exemple d'un tel système de maintenance classique est représenté sur la figure 2. Elle représente schématiquement le système de maintenance tel que fixé dans la case de train.

Le système de maintenance comporte une poignée mécanique 8, reliée par une chaîne cinématique 9 (appelée aussi tringlerie) à la chaîne de commande de trappes 6. La chaîne cinématique 9 peut être une commande à billes fixée par des guides sur les parois de la case train. En actionnant la poignée 8, la chaîne cinématique 9 est entraînée en mouvement, commandant l'ouverture de la trappe principale. Plus précisément, en tournant la poignée 8, par exemple d'un angle de 90°, la chaîne cinématique 9 est entraînée dans un mouvement linéaire qui réalise le séquencement suivant:

- isolation du circuit hydraulique spécifique d'alimentation des vérins de trappe (dans un souci de sécurité, pour éviter qu'une connexion accidentelle au circuit hydraulique général n'entraîne une fermeture intempestive de la trappe principale);
- ouverture de la vanne 10 permettant la libre circulation du fluide dans la chambre du vérin de trappe, afin que le vérin ne s'oppose pas à l'ouverture de ladite trappe;
- déverrouillage mécanique du crochet trappe principale.

La trappe principale s'ouvre alors par gravité ou manuellement.

Dans le système de maintenance, la poignée manuelle est fixée sur le fuselage de l'aéronef, généralement dans une cavité fermée, réalisée à proximité de la trappe, ce qui a pour conséquence qu'elle est placée à une hauteur relativement importante par rapport au sol. De ce fait, le personnel de maintenance doit, dans certains cas, monter sur une échelle pour pouvoir attraper cette poignée et l'actionner afin d'ouvrir la trappe.

En outre, comme on vient de l'expliquer, l'architecture de commande de sortie et de rentrée du train d'atterrissement est complexe et nécessite un nombre important d'éléments encombrants, comme les chaînes cinématiques qui sont différentes selon le mode de fonctionnement.

De plus, afin de pouvoir être utilisés dans les différents modes de fonctionnement, certains éléments sont commandables par différentes sources

d'énergie, ce qui les complexifie. Par exemple, le crochet de train comporte 2 entrées indépendantes: une entrée hydraulique pour le fonctionnement normal et une entrée mécanique pour le fonctionnement de secours. De même, le crochet de trappe comporte 3 entrées séparées et indépendantes: une entrée hydraulique en fonctionnement normal, une entrée mécanique en mode secours et une entrée mécanique particulière pour la maintenance. Il s'ensuit un encombrement conséquent des interfaces avec les chaînes de commande.

En outre, les crochets de trappe et de train sont situés dans des compartiments non pressurisés alors que les chaînes de commande se situent principalement dans des compartiments pressurisés. De ce fait, toutes sortes de précautions doivent être prises pour permettre à cette tringlerie de traverser les parois des compartiments pressurisés sans affecter la pression dans ces compartiments.

Actuellement, les fabricants d'aéronefs cherchent à concevoir des aéronefs permettant de transporter, en un seul vol, un chargement de plus en plus volumineux et lourd. Pour cela, ils cherchent à concevoir des aéronefs de taille de plus en plus grande. De tels aéronefs peuvent avoir un nombre de trains d'atterrissage plus élevé que des aéronefs classiques, ce qui multiplie les problèmes énoncés précédemment pour un train d'atterrissage. De plus, cette augmentation du nombre de trains augmente considérablement la masse de l'aéronef.

En outre, dans ces aéronefs de très grande taille, les roues des trains d'atterrissage peuvent être plus volumineuses que des roues de trains classiques, ce qui place le fuselage plus haut par rapport au sol. Pour des raisons de masse et de mise en place, la poignée devrait être placée dans une zone non pressurisée, ce qui nécessite le percement d'un orifice pour le passage de la tringlerie dans une paroi pressurisée avec tous les problèmes liés à la pressurisation que cela entraîne. Cette poignée se trouverait alors très loin du sol, à une hauteur supérieure à une hauteur d'homme, avec des risques de chute accrus pour les hommes de la maintenance.

#### *Exposé de l'invention*

L'invention a justement pour but de remédier aux inconvénients des techniques exposées précédemment. A cette fin, l'invention propose un système de manoeuvre du train d'atterrissage d'un aéronef dans lequel la commande d'ouverture de la trappe et la commande de sortie du train sont réalisées électriquement, quel

que soit le mode de fonctionnement. En effet, l'énergie électrique est toujours disponible à bord d'un aéronef, soit grâce au fonctionnement des réacteurs, en fonctionnement normal ou en cas de perte de l'énergie hydraulique, soit grâce à une hélice de secours permettant de générer la quantité d'électricité suffisante pour manœuvrer l'avion, en mode dégradé (perte des énergies hydraulique et électrique), soit en utilisant éventuellement une source auxiliaire d'énergie au sol (batteries, groupe de parc, ), en phase de maintenance. L'invention propose donc de remplacer les commandes hydrauliques et mécaniques des chaînes de commandes des trappes et du train par des commandes électriques, en fonctionnement normal, en fonctionnement de secours et en fonctionnement de maintenance.

Plus précisément l'invention concerne un système de manœuvre d'un train d'atterrissement d'un aéronef monté articulé dans une case de train fermée par un ensemble de trappes, comportant :

- une unité de commande générale de la case de train pour déclencher différentes manœuvres,

- une chaîne de commande des trappes,

- une chaîne de commande du train d'atterrissement,

caractérisé en ce que l'unité de commande générale, la chaîne de commande des trappes et la chaîne de commande du train sont commandées par une source d'énergie électrique, lorsque l'aéronef est en fonctionnement normal, en fonctionnement de secours et en phase de maintenance, la chaîne de commande des trappes et la chaîne de commande du train d'atterrissement étant reliées chacune à l'unité de commande générale uniquement par une liaison électrique et étant aptes à recevoir des ordres de commande envoyés par l'unité de commande générale suivant un séquencement prédéterminé.

L'invention peut comporter également une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- la chaîne de commande des trappes comporte au moins un dispositif de verrouillage de trappe commandé électriquement, au moins un organe d'actionnement de la trappe et un organe de commande de l'organe d'actionnement commandé électriquement.

- la chaîne de commande du train comporte au moins un dispositif de maintien du train commandé électriquement, au moins un organe d'actionnement du train et un organe de commande de l'organe d'actionnement du train commandé électriquement.

- en fonctionnement normal, la source d'énergie est l'alimentation électrique générale disponible de l'aéronef.

- en fonctionnement de secours, la source d'énergie est l'alimentation électrique générale de l'aéronef ou une source électrique secondaire de l'aéronef, comportant une hélice si l'alimentation électrique générale de l'aéronef n'est pas disponible.

- en phase de maintenance, la source d'énergie est une source électrique disponible de l'aéronef ou une source électrique auxiliaire au sol.

- la chaîne de commande des trappes comporte au moins un actionneur électrique associé au dispositif de verrouillage de la trappe et un actionneur électrique associé à l'organe de commande de l'organe d'actionnement de la trappe.

- la chaîne de commande du train comporte au moins un actionneur électrique associé au dispositif de maintien du train et un actionneur électrique associé à l'organe de commande de l'organe d'actionnement du train.

- la chaîne de commande des trappes comporte un organe de commande électrique commandant l'ouverture de la trappe principale, en phase de maintenance.

- l'unité de commande générale est reliée électriquement à la chaîne de commande de trappes et à la chaîne de commande du train.

- la liaison électrique entre l'unité de commande générale et les chaînes de commande des trappes et du train est une liaison filaire.

- l'unité de commande générale assure un séquencement dans les actionnements des dispositifs de verrouillage de trappes et de maintien du train et dans les organes d'actionnement.

L'invention concerne également un aéronef muni de ce système de manoeuvre du train d'atterrissement.

Les objets, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description non limitative qui suit de modes de réalisation illustratifs de l'invention, donnés à titre d'exemple seulement en référence aux dessins annexés.

## REVENDICATIONS

1 – Système de manœuvre d'un train d'atterrissement d'un aéronef monté articulé dans une case de train fermée par un ensemble de trappes, comportant :

- une unité de commande générale de la case de train pour déclencher différentes manœuvres,

- une chaîne de commande des trappes,

- une chaîne de commande du train d'atterrissement,

caractérisé en ce que l'unité de commande générale, la chaîne de commande des trappes et la chaîne de commande du train sont commandées par une source d'énergie électrique, lorsque l'aéronef est en fonctionnement normal, en fonctionnement de secours et en phase de maintenance, la chaîne de commande des trappes et la chaîne de commande du train d'atterrissement étant reliées chacune à l'unité de commande générale uniquement par une liaison électrique et étant aptes à recevoir des ordres de commande envoyés par l'unité de commande générale suivant un séquencement prédéterminé.

2 – Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chaîne de commande des trappes comporte au moins un dispositif de verrouillage de trappe commandé électriquement, au moins un organe d'actionnement de la trappe et un organe de commande de l'organe d'actionnement de la trappe commandé électriquement.

3 – Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la chaîne de commande du train comporte au moins un dispositif de maintien du train commandé électriquement, au moins un organe d'actionnement du train et un organe de commande de l'organe d'actionnement du train commandé électriquement.

4 – Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, en fonctionnement normal, la source d'énergie est l'alimentation électrique générale de l'aéronef.

5 – Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, en fonctionnement de secours, la source d'énergie est l'alimentation électrique générale de l'aéronef ou une source électrique secondaire de l'aéronef, comportant une hélice.

6 – Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, en phase de maintenance, la source d'énergie est une source électrique auxiliaire, au sol.

7 – Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la chaîne de commande des trappes comporte au moins un actionneur électrique associé au dispositif de verrouillage de la trappe et un actionneur électrique associé à l'organe de commande de l'organe d'actionnement de la trappe.

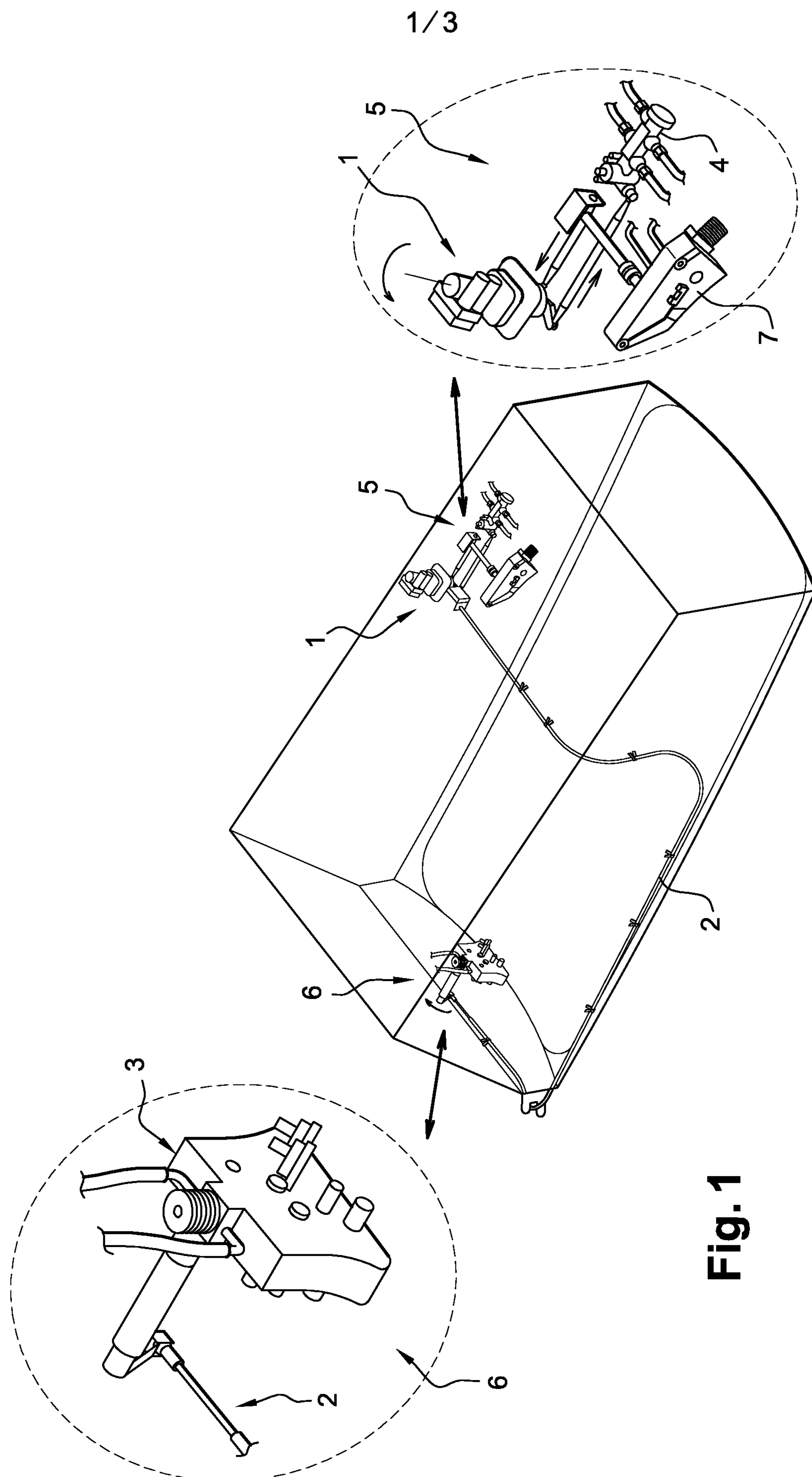
8 - Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que la chaîne de commande du train comporte au moins un actionneur électrique associé au dispositif de maintien du train et un actionneur électrique associé à l'organe de commande de l'organe d'actionnement du train.

9 - Système selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que la chaîne de commande des trappes comporte un organe de commande électrique placé en extérieur de l'aéronef, commandant l'ouverture d'une trappe principale, en phase de maintenance.

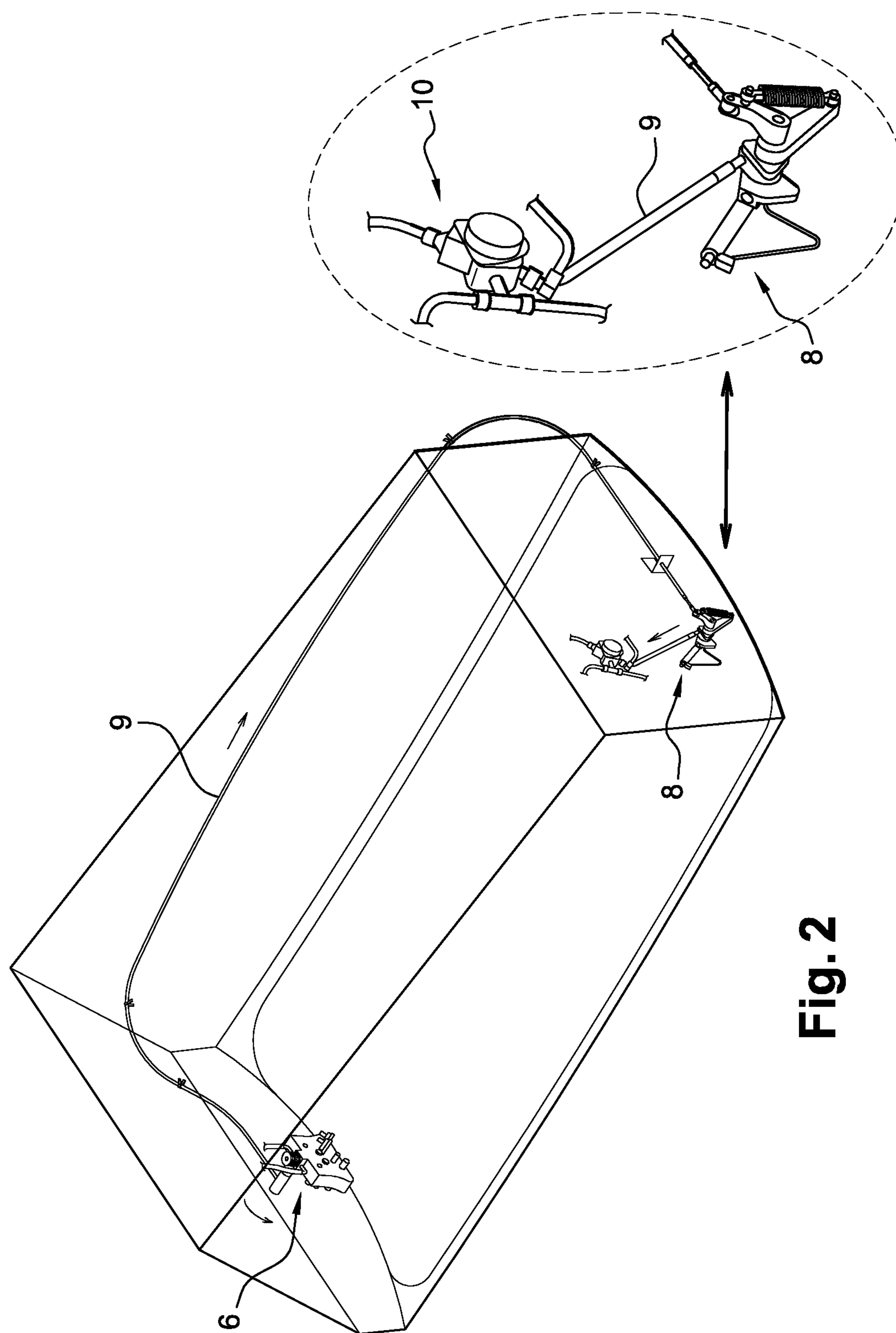
10 - Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la liaison électrique entre l'unité de commande générale et les chaînes de commande des trappes et du train est une liaison filaire.

11 - Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que l'unité de commande générale assure un séquencement dans les actionnements des dispositifs de verrouillage de trappe et de maintien du train et dans les organes d'actionnement.

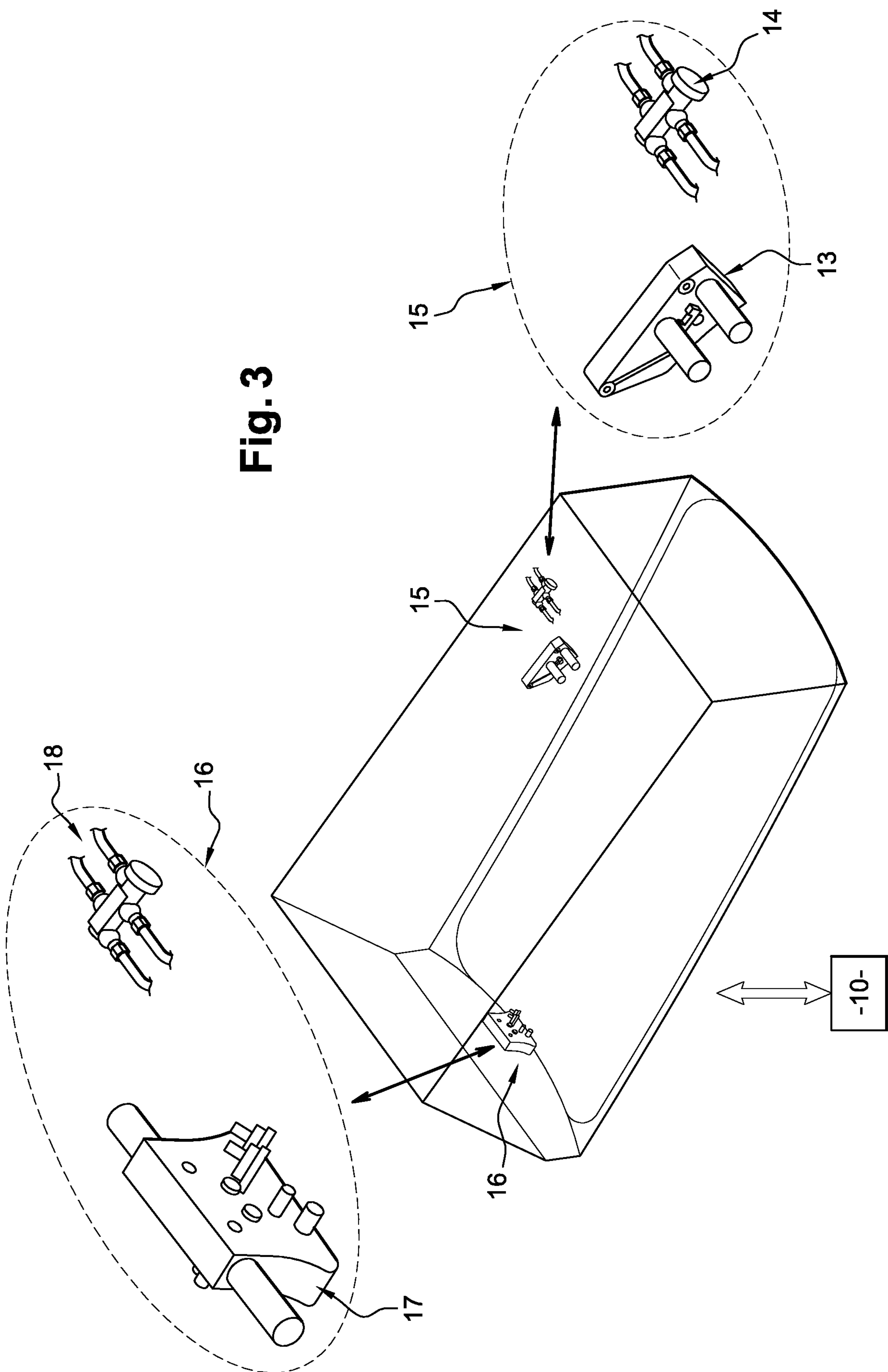
12 – Aéronef comportant un train d'atterrisse escamotable, caractérisé en ce qu'il comporte un système de manœuvre du train d'atterrisse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.



2/3

**Fig. 2**

3 / 3



ଶ୍ରୀ

