

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 039 131

②1 N° d'enregistrement national : **15 57085**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 64 C 25/16 (2017.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.07.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 27.01.17 Bulletin 17/04.

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 Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DAZET FRANCIS.

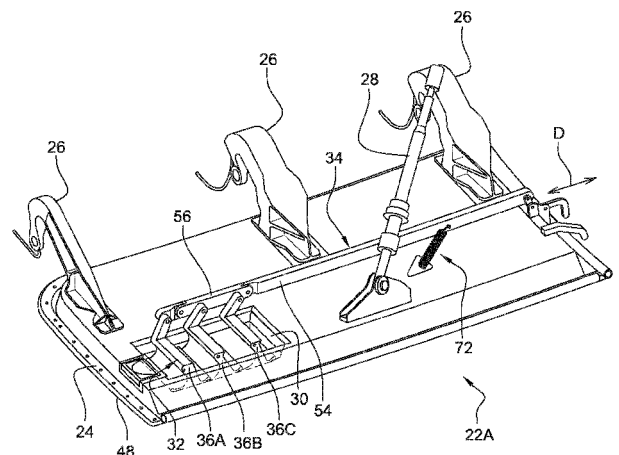
⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : BREVALEX Société à responsabilité limitée.

⑤4 **TRAPPE ARRIERE DE CASE DE TRAIN D'ATERRISSAGE COMPRENANT UN ORIFICE DE PASSAGE D'AIR ET UN ORGANES D'OBTURATION DE CELUI-CI.**

⑤7 Dans une case de train d'atterrissage d'aéronef comprenant une trappe avant à ouverture indépendante et une trappe arrière (22A) à ouverture mécaniquement liée au train d'atterrissage, pour éviter les inconvénients induits par la pénétration d'air par la trappe avant lorsque cette dernière est ouverte tandis que la trappe arrière est fermée, l'invention propose d'améliorer la trappe arrière en y intégrant un orifice (30) pourvu d'un organe d'obturation (32) et un mécanisme de commande (34) de cet organe d'obturation.

Dans des procédés respectivement de déploiement et de rétraction d'un train d'atterrissage proposés par l'invention, le mécanisme de commande (34) coopère avec la trappe avant de sorte qu'une ouverture de la trappe avant amène l'organe d'obturation (32) dans une configuration d'ouverture de l'orifice (30), et de sorte qu'une fermeture de la trappe avant amène l'organe d'obturation (32) dans une configuration de fermeture de l'orifice (30).



FR 3 039 131 - A1



TRAPPE ARRIÈRE DE CASE DE TRAIN D'ATERRISSAGE COMPRENANT UN ORIFICE DE PASSAGE D'AIR ET UN ORGANE D'OBTURATION DE CELUI-CI

DESCRIPTION

5 **DOMAINE TECHNIQUE**

La présente invention se rapporte au domaine des aéronefs et concerne plus particulièrement une trappe arrière pour case de train d'atterrissage ainsi qu'une case de train d'atterrissage équipée d'une telle trappe arrière, un aéronef équipé d'une telle case de train d'atterrissage, et enfin un procédé de déploiement et un procédé de rétraction d'un train d'atterrissage mettant en œuvre la trappe arrière.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Certaines cases de train d'atterrissage d'aéronef sont équipées d'une ou plusieurs trappes agencées d'un côté avant de la case, dénommées « trappes avant », et d'une ou plusieurs trappes agencées d'un côté arrière de la case, dénommées « trappes arrière ».

La manœuvre des trappes avant est en général commandée par un dispositif dédié, tandis que les trappes arrière sont en général reliées mécaniquement au train d'atterrissage de sorte que ce dernier entraîne les trappes arrière lors de son déploiement ou de sa rétraction.

Ainsi, dans une case de train d'atterrissage de ce type, les trappes avant s'ouvrent en premier, tandis que les trappes arrière s'ouvrent ultérieurement sous l'effet du déploiement du train d'atterrissage.

Or, ce décalage temporel entre les ouvertures respectives des trappes avant et des trappes arrière présente des inconvénients.

En effet, au début de la séquence d'ouverture de la case de train, l'air a tendance à s'engouffrer dans la case de train par les trappes avant ouvertes et à être retenu par les trappes arrière fermées, ce qui nuit aux performances aérodynamiques de l'aéronef. De plus cela nécessite de renforcer structurellement les trappes et/ou la case

de train de façon à ne pas risquer d'endommager des parties de la case de train. Il en résulte une augmentation du coût de fabrication de l'aéronef, ainsi qu'une augmentation de la masse de l'aéronef.

5 Une solution à ce problème pourrait consister à prévoir des orifices de passage d'air au sein des trappes arrière. Cependant, de tels orifices pénaliseraient les performances aérodynamiques de l'aéronef lorsque les trappes avant et arrière seraient en position fermée, notamment en régime de croisière.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

10 L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, économique et efficace à ce problème.

L'invention propose à cet effet une trappe arrière pour case de train d'atterrissage d'aéronef, comprenant au moins un orifice, un organe d'obturation monté dans l'orifice et déplaçable entre une configuration de fermeture dans laquelle l'organe d'obturation obture l'orifice et une configuration d'ouverture dans laquelle l'organe d'obturation permet un écoulement d'air au travers de l'orifice, ainsi qu'un mécanisme de commande pour contrôler le déplacement de l'organe d'obturation entre la configuration de fermeture et la configuration d'ouverture.

20 Une telle trappe arrière est destinée à équiper une case de train d'atterrissage d'aéronef pourvue d'une ou plusieurs trappes situées d'un côté avant de la case de train et dénommées « trappes avant » dans ce qui suit, ainsi qu'une ou plusieurs trappes situées d'un côté arrière de la case de train et dénommées « trappes arrière » dans ce qui suit.

25 L'organe d'obturation permet donc de laisser l'air s'écouler au travers de l'orifice de la trappe arrière, en particulier pour permettre à l'air, qui s'engouffre par l'avant de la case de train dès l'ouverture de la trappe avant, de s'échapper alors que la trappe arrière est encore en position fermée. L'organe d'obturation permet également de masquer l'orifice de la trappe arrière lorsque les trappes avant et arrière sont fermées, par exemple en régime de croisière, de manière à optimiser les performances aérodynamiques d'un aéronef équipé d'une telle trappe arrière.

De préférence, l'organe d'obturation est constitué de plusieurs clapets montés pivotants autour d'axes respectifs fixes par rapport à la trappe de sorte que les clapets soient contigus dans la configuration de fermeture de l'organe d'obturation et de sorte que les clapets soient espacés les uns des autres dans la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation.

Le mécanisme de commande comporte avantageusement un organe de liaison reliant mutuellement les clapets.

L'invention concerne également une case de train d'atterrissage pour aéronef, comprenant un châssis pourvu d'une ouverture pour le passage d'un train d'atterrissage, et au moins une trappe avant et au moins une trappe arrière qui sont montées déplaçables par rapport au châssis entre des positions d'ouverture respectives dans lesquelles la trappe avant et la trappe arrière permettent l'extension du train d'atterrissage au travers de l'ouverture du châssis et des positions de fermeture respectives dans lesquelles la trappe avant et la trappe arrière obturent l'ouverture du châssis, la trappe arrière étant une trappe arrière du type décrit ci-dessus.

De plus, le mécanisme de commande appartenant à la trappe arrière coopère avec la trappe avant de manière à entraîner un déplacement de l'organe d'obturation dans sa configuration d'ouverture lorsque la trappe avant est déplacée depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture, et de manière à entraîner un déplacement de l'organe d'obturation dans sa configuration de fermeture lorsque la trappe avant est déplacée depuis sa position d'ouverture vers sa position de fermeture.

De préférence, le mécanisme de commande comporte un levier monté pivotant sur la trappe arrière de sorte que le levier soit déplaçable entre une première position et une deuxième position, et le levier comprend une première partie de levier reliée à l'organe d'obturation de sorte que le levier sollicite l'organe d'obturation vers sa configuration de fermeture lorsque le levier adopte sa première position et de sorte que le levier sollicite l'organe d'obturation vers sa configuration d'ouverture lorsque le levier adopte sa deuxième position, ainsi qu'une deuxième partie de levier qui coopère avec la trappe avant de sorte qu'un déplacement de la trappe avant vers sa position d'ouverture entraîne un déplacement du levier vers sa deuxième position tandis qu'un déplacement

de la trappe avant vers sa position de fermeture entraîne un déplacement du levier vers sa première position.

Le mécanisme de commande comporte en outre avantageusement un dispositif de rappel qui sollicite le levier vers l'une de ses première et deuxième positions, tandis que la trappe avant sollicite le levier vers l'autre de ses première et deuxième positions lorsque la trappe avant se déplace dans une direction prédéterminée.

Le cas échéant, la première partie de levier est de préférence reliée à l'organe de liaison qui relie mutuellement les clapets.

L'invention concerne également un aéronef, comprenant un train d'atterrissage ainsi qu'une case de train d'atterrissage du type décrit ci-dessus, dans laquelle est logé le train d'atterrissage.

L'invention concerne encore un procédé de déploiement d'un train d'atterrissage d'un aéronef du type décrit ci-dessus, comprenant les étapes successives consistant à :

- 15 – déplacer la trappe avant depuis la position de fermeture vers la position d'ouverture de la trappe avant, de sorte que le déplacement de la trappe avant induise un déplacement de l'organe d'obturation appartenant à la trappe arrière, depuis la configuration de fermeture vers la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation, puis
- 20 – déployer le train d'atterrissage, de sorte que le train d'atterrissage entraîne la trappe arrière vers sa position d'ouverture.

L'invention concerne enfin un procédé de rétraction d'un train d'atterrissage d'un aéronef du type décrit ci-dessus, comprenant les étapes successives consistant à :

- 25 – rétracter le train d'atterrissage, de sorte que le train d'atterrissage entraîne la trappe arrière vers sa position de fermeture, puis
- déplacer la trappe avant depuis la position d'ouverture vers la position de fermeture de la trappe avant, de sorte que le déplacement de la trappe avant induise un déplacement de l'organe d'obturation appartenant à la trappe arrière, depuis la configuration d'ouverture vers la configuration de fermeture de l'organe d'obturation.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise, et d'autres détails, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 – la figure 1 est une vue schématique partielle en perspective d'un aéronef selon un mode de réalisation préféré de l'invention, illustrant une case de train d'atterrissage dont les trappes avant et arrière sont en position d'ouverture ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'une trappe arrière de la case de train d'atterrissage de la figure 1, illustrant en particulier un orifice de la trappe, un
10 organe d'obturation monté dans l'orifice, et un mécanisme de commande de l'organe d'obturation ;
- les figures 3 et 4 sont des vues schématiques partielles en perspective de la trappe arrière de la figure 2, illustrant respectivement un côté extérieur et un côté intérieur de la trappe arrière, et montrant plus particulièrement l'organe d'obturation en configuration
15 de fermeture ;
- les figures 5 et 6 sont des vues schématiques partielles en perspective de la trappe arrière de la figure 2, illustrant respectivement un côté extérieur et un côté intérieur de la trappe arrière, et montrant plus particulièrement l'organe d'obturation en configuration d'ouverture ;
- 20 – les figures 7 et 8 sont des vues schématiques partielles en perspective de la trappe arrière de la figure 2, illustrant notamment une partie du mécanisme de commande de l'organe d'obturation, respectivement dans une configuration de fermeture et dans une configuration d'ouverture de l'organe d'obturation.

25 Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PRÉFÉRÉ

La figure 1 illustre une partie avant d'un aéronef 10, comprenant en particulier un train d'atterrissage avant 12, montré déployé. Le train d'atterrissage avant 12 est monté dans une case de train d'atterrissage 14 de manière à pouvoir être déplacé

d'une position « rétracté » ou « rentré » à l'intérieur de la case de train 14 vers sa position « déployé » ou « sorti », et réciproquement.

La case de train d'atterrissage 14 comporte un châssis 16 pourvu d'une ouverture 18 pour le passage du train d'atterrissage 12, et des trappes déplaçables entre
5 des positions respectives d'ouverture et de fermeture de l'ouverture 18.

Plus précisément, les trappes sont constituées de deux trappes avant 20A, 20B et deux trappes arrière 22A, 22B. Bien entendu, les deux trappes avant 20A, 20B sont semblables et sont sensiblement symétriques l'une de l'autre. Il en est de même en ce qui concerne les deux trappes arrière 22A, 22B.

10 La case de train 14 comporte un dispositif de commande (non visible sur les figures) dédié à la commande des trappes avant 20A, 20B. D'une manière connue en soi, ce dispositif de commande est activé pour commander l'ouverture des trappes avant 20A, 20B au début d'une séquence de déploiement du train d'atterrissage 12, et pour commander la fermeture des trappes avant 20A, 20B à la fin d'une séquence de
15 rétraction du train d'atterrissage 12.

Toujours d'une manière connue en soi, les trappes arrière 22A, 22B comportent des moyens de liaison mécaniques qui les relient au train d'atterrissage 12 de sorte que ce dernier entraîne les trappes arrière 22A, 22B de leur position de fermeture vers leur position d'ouverture au cours de son déploiement, et de sorte que le train
20 d'atterrissage 12 entraîne les trappes arrière 22A, 22B de leur position d'ouverture vers leur position de fermeture au cours de sa rétraction.

Ainsi, au cours d'une séquence de déploiement du train d'atterrissage 14, les trappes avant 20A, 20B s'ouvrent avant les trappes arrière 22A, 22B, tandis qu'au cours d'une séquence de rétraction du train d'atterrissage 14, les trappes arrière 22A, 22B
25 se ferment avant les trappes avant 20A, 20B.

La figure 2 illustre l'une des trappes arrière 22A. Comme le montre cette figure, la trappe arrière prend la forme d'un panneau principal 24 pourvu de bras d'articulation 26, par exemple du type « cols de cygne » et au nombre de trois. Le panneau principal 24 est en outre relié à une bielle 28 d'entraînement destinée à être
30 reliée au train d'atterrissage 12 de manière à coupler le mouvement de descente/reentrée

du train d'atterrissage au mouvement d'ouverture/fermeture de la trappe arrière. Le panneau principal 24 comporte également un orifice 30 destiné au passage de l'air.

Selon une particularité de l'invention, la trappe arrière 22A comporte en outre un organe d'obturation 32 monté dans l'orifice 30 et déplaçable entre une configuration de fermeture dans laquelle l'organe d'obturation 32 obture l'orifice 30 et une configuration d'ouverture dans laquelle l'organe d'obturation 32 permet un écoulement d'air au travers de l'orifice 30. La trappe arrière 22A comporte enfin un mécanisme de commande 34 pour contrôler le déplacement de l'organe d'obturation 32 entre la configuration de fermeture (figures 3 et 4) et la configuration d'ouverture (figures 5 et 6), comme cela apparaîtra plus clairement dans ce qui suit.

Dans l'exemple illustré, l'organe d'obturation 32 est formé de plusieurs clapets 36A, 36B, 36C montés pivotants autour d'axes respectifs 38A, 38B, 38C (figures 4 et 6) fixes par rapport à la trappe 22A de sorte que les clapets soient contigus dans la configuration de fermeture de l'organe d'obturation 32, visible sur les figures 3 et 4, et de sorte que les clapets soient espacés les uns des autres dans la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation, visible sur les figures 5 et 6.

En variante, l'organe d'obturation 32 peut ne comporter qu'un unique clapet, sans sortir du cadre de l'invention.

Pour des raisons de clarté, les moyens permettant le montage des clapets 36A, 36B, 36C autour des axes 38A, 38B, 38C ne sont pas représentés sur les figures. Ces moyens de montage peuvent être d'un type conventionnel, prenant par exemple la forme de chapes formées sur le panneau principal 24 de part et d'autre de chaque clapet et d'axes montés dans les chapes et insérés respectivement dans des trous de montage 40 respectifs des clapets (figures 4 et 6).

Dans l'exemple illustré, chacun des clapets 36A, 36B, 36C est formé d'un corps 42 intégrant l'orifice de montage 40, et se terminant au niveau d'une première extrémité par une plaque d'étanchéité 44 présentant une surface extérieure aérodynamique 46 destinée à s'inscrire dans une surface extérieure aérodynamique 48 du panneau principal 24. Au niveau d'une deuxième extrémité 50 située du côté opposé à

la plaque d'étanchéité 44, chacun des clapets 36A, 36B, 36C comporte par exemple un bras de liaison 52A, 52B, 52C.

Toujours à titre d'exemple, le mécanisme de commande 34 comporte un organe de liaison 54 déplaçable en translation et reliant mutuellement les clapets 36A, 36B, 36C. L'organe de liaison 54 présente une forme allongée et comporte une première partie d'extrémité 56 sur laquelle sont articulés les bras de liaison 52A, 52B, 52C. Dans l'exemple illustré, l'organe de liaison est formé de trois segments montés bout-à-bout, à savoir un segment principal 58, un segment intermédiaire 60 et un segment terminal 62. L'un des clapets 36A est relié au segment terminal 62 tandis que les deux autres clapets 36B et 36C sont reliés au segment intermédiaire 60. Dans cet exemple, la première partie d'extrémité 56 est ainsi constituée par le segment intermédiaire 60 et le segment terminal 62. Cette configuration particulière permet de tenir compte de différences de forme et/ou d'orientation des clapets.

Comme l'illustrent les figures 3 à 6, un déplacement de l'organe de liaison 54, sensiblement en translation selon une direction D parallèle au panneau principal 24, permet de faire pivoter les clapets 36A, 36B, 36C autour de leurs axes 38A, 38B, 38C respectifs et de provoquer ainsi l'ouverture ou la fermeture de l'orifice 30, en fonction du sens de déplacement de l'organe de liaison 54.

En effet, dans la position des clapets illustrée sur les figures 3 et 4, les clapets 36A, 36B, 36C sont orientés de telle sorte que leurs plaques d'étanchéité 44 respectives s'inscrivent dans la surface extérieure aérodynamique 48 du panneau principal 24 et soient contigües deux-à-deux, et de sorte que les plaques d'étanchéité 44 respectives des clapets 36A et 36C formant les extrémités de l'organe d'obturation 32 soient en contact avec des bords correspondants 65 de l'orifice 30, de sorte que les clapets ferment alors l'orifice 30. A cet effet, les plaques d'étanchéité 44 comportent préférentiellement des lèvres d'extrémités 64 qui coopèrent par recouvrement et qui sont de préférence pourvues de joints d'étanchéité (non visibles sur les figures). Lorsque les clapets 36A, 36B, 36C sont dans cette position, l'organe d'obturation 32 constitué des trois clapets est donc dans sa configuration de fermeture.

En revanche, dans la position des clapets illustrée sur les figures 5 et 6, les clapets 36A, 36B, 36C sont orientés de telle sorte que leurs plaques d'étanchéité 44 respectives soient inclinées par rapport à la surface extérieure aérodynamique 48 du panneau principal 24 et laissent ainsi des espaces 67A entre les clapets, de manière à permettre l'écoulement d'air au travers de l'orifice 30. Incidemment, cette configuration de l'organe d'obturation 32 présente en outre des espaces 67B entre les bords 65 de l'orifice 30 et les clapets 36A et 36C respectivement.

Les figures 7 et 8 illustrent notamment le mécanisme de commande 34 de la trappe arrière 22A. Celui-ci est conçu pour coopérer avec la trappe avant 20A correspondante de manière à entraîner un déplacement de l'organe d'obturation 32 vers sa configuration d'ouverture lorsque la trappe avant 20A est déplacée depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture, et de manière à entraîner un déplacement de l'organe d'obturation 32 dans sa configuration de fermeture lorsque la trappe avant 20A est déplacée depuis sa position d'ouverture vers sa position de fermeture.

A cet effet, dans le mode de réalisation illustré, le mécanisme de commande 34 comporte un levier 66 monté pivotant sur la trappe arrière 22A de sorte que le levier 66 soit déplaçable entre une première position illustrée sur la figure 7 et une deuxième position illustrée sur la figure 8.

Plus précisément, le levier 66 comprend une première partie de levier 68 reliée à l'organe d'obturation 32, par l'intermédiaire de l'organe de liaison 54, de sorte que le levier 66 sollicite l'organe d'obturation 32 vers sa configuration de fermeture lorsque le levier adopte sa première position et de sorte que le levier 66 sollicite l'organe d'obturation 32 vers sa configuration d'ouverture lorsque le levier adopte sa deuxième position.

De plus, le levier 66 comprend une deuxième partie de levier 70 qui coopère avec la trappe avant 20A correspondante de sorte qu'un déplacement de la trappe avant vers sa position d'ouverture entraîne un déplacement du levier vers sa deuxième position tandis qu'un déplacement de la trappe avant vers sa position de fermeture entraîne un déplacement du levier vers sa première position.

La première partie de levier 68 et la deuxième partie de levier 70 sont agencées de part et d'autre d'un premier axe de pivotement 71 porté par un premier support 74 fixé sur le panneau principal 24.

5 Le mécanisme de commande 34 comporte de préférence un dispositif de rappel 72, par exemple formé d'un ressort, qui sollicite le levier 66 vers l'une de ses première et deuxième positions, tandis que la trappe avant 20A correspondante sollicite le levier 66 vers l'autre de ses première et deuxième positions lorsque la trappe avant se déplace dans une direction prédéterminée.

10 Dans l'exemple illustré, le dispositif de rappel 72 exerce une traction sur l'organe de liaison 54, qui en retour, exerce une poussée sur le levier 66 vers la seconde position de ce dernier, correspondant à la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation 32. En variante, le dispositif de rappel 72 peut exercer directement une poussée sur le levier 66.

15 Dans l'exemple illustré, la liaison entre la première partie de levier 68 et l'organe de liaison 54 est assurée par une biellette 76 montée à rotation autour d'un deuxième axe de pivotement 78 porté par un deuxième support 80 fixé sur le panneau principal 24. La biellette 76 présente une première extrémité 82 reliée de manière articulée à l'organe de liaison 54, ainsi qu'une seconde extrémité opposée pourvue d'un coulisseau 84 engagé dans une glissière 86 formée dans la première partie de levier 68.

20 Lorsque la trappe avant 20A est en position de fermeture, la deuxième partie de levier 70 se trouve en appui sur un bord de la trappe avant qui retient ainsi le levier 66 dans sa première position et maintient donc l'organe d'obturation 32 dans sa configuration de fermeture.

25 Lorsque la trappe avant 20A se déplace de sa position de fermeture vers sa position d'ouverture, le levier 66 se retrouve libre de se déplacer vers sa seconde position sous l'effet de la poussée induite par le dispositif de rappel 72. L'organe d'obturation est ainsi entraîné vers sa configuration d'ouverture.

30 A l'inverse, lorsque la trappe avant 20A se déplace de sa position d'ouverture vers sa position de fermeture, elle pousse la deuxième partie de levier 70 à l'encontre de la poussée induite par le dispositif de rappel 72 de manière à ramener le

levier 66 dans sa première position, correspondant à la configuration de fermeture de l'organe d'obturation 32.

Ainsi, dès l'ouverture des trappes avant 20A, 20B au début d'une séquence de déploiement du train d'atterrissage 12, les organes d'obturation 32 respectifs des trappes arrières 22A, 22B s'ouvrent pour permettre à l'air pénétrant par l'avant de la case de train 14 de s'échapper avant-même que les trappes arrières 22A, 22B ne s'ouvrent à leur tour.

A l'inverse, lorsque les trappes avant se referment au terme d'une séquence de rétraction du train d'atterrissage 12, les organes d'obturation 32 respectifs des trappes arrières 22A, 22B se referment concomitamment à la fermeture des trappes avant 20A et 20B. En effet, l'air ne peut plus entrer par l'avant dans la case de train 14 de sorte que l'ouverture de l'orifice 30 de chaque trappe arrière ne présente alors aucun intérêt.

La case de train d'atterrissage 14 décrite ci-dessus peut ainsi être avantageusement utilisée pour la mise en œuvre d'un procédé de déploiement d'un train d'atterrissage d'aéronef ainsi que pour la mise en œuvre d'un procédé de rétraction d'un tel train d'atterrissage.

Le procédé de déploiement d'un train d'atterrissage d'aéronef selon l'invention comporte une première étape consistant à déplacer la ou chaque trappe avant 20A, 20B de la case de train d'atterrissage 14 depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture et à induire ainsi un déplacement de l'organe d'obturation 32 appartenant à la ou chaque trappe arrière 22A, 22B depuis la configuration de fermeture vers la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation. Le procédé comporte une deuxième étape subséquente consistant à déployer le train d'atterrissage 12, de sorte que le train d'atterrissage entraîne la ou chaque trappe arrière 22A, 22B vers sa position d'ouverture.

Le procédé de rétraction d'un train d'atterrissage d'aéronef selon l'invention comporte une première étape consistant à rétracter le train d'atterrissage 12, de sorte que le train d'atterrissage entraîne la ou chaque trappe arrière 22A, 22B vers sa position de fermeture. Le procédé comporte une deuxième étape subséquente consistant

à déplacer la ou chaque trappe avant 20A, 20B de la case de train d'atterrissage 14 depuis sa position d'ouverture vers sa position de fermeture et à induire ainsi un déplacement de l'organe d'obturation 32 appartenant à la ou chaque trappe arrière 22A, 22B depuis la configuration d'ouverture vers la configuration de fermeture de l'organe d'obturation.

5 L'invention a été décrite ci-dessus à titre d'exemple dans une application à un train d'atterrissage avant mais peut s'appliquer de manière analogue à un train d'atterrissage arrière d'aéronef.

REVENDICATIONS

1. Trappe arrière (22A, 22B) pour case de train d'atterrissage (14) d'aéronef (10), caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un orifice (30), un organe d'obturation (32) monté dans l'orifice (30) et déplaçable entre une configuration de fermeture dans laquelle l'organe d'obturation obture l'orifice et une configuration d'ouverture dans laquelle l'organe d'obturation permet un écoulement d'air au travers de l'orifice, ainsi qu'un mécanisme de commande (34) pour contrôler le déplacement de l'organe d'obturation (32) entre la configuration de fermeture et la configuration d'ouverture.

2. Trappe arrière selon la revendication 1, dans laquelle l'organe d'obturation (32) est constitué de plusieurs clapets (36A, 36B, 36C) montés pivotants autour d'axes respectifs (38A, 38B, 38C) fixes par rapport à la trappe (22A, 22B) de sorte que les clapets soient contigus dans la configuration de fermeture de l'organe d'obturation (32) et de sorte que les clapets soient espacés les uns des autres dans la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation.

3. Trappe arrière selon la revendication 2, dans laquelle le mécanisme de commande (34) comporte un organe de liaison (54) reliant mutuellement les clapets (36A, 36B, 36C).

4. Case de train d'atterrissage (14) pour aéronef (10), comprenant :
– un châssis (16) pourvu d'une ouverture (18) pour le passage d'un train d'atterrissage (12), et
– au moins une trappe avant (20A, 20B) et au moins une trappe arrière (22A, 22B) qui sont montées déplaçables par rapport au châssis (16) entre des positions d'ouverture respectives dans lesquelles la trappe avant et la trappe arrière permettent l'extension du train d'atterrissage (12) au travers de l'ouverture (18) du châssis et des positions de fermeture respectives dans lesquelles la trappe avant et la trappe arrière obturent

l'ouverture (18) du châssis, la trappe arrière (22A, 22B) étant une trappe arrière selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle le mécanisme de commande (34) appartenant à la trappe arrière (22A, 22B) coopère avec la trappe avant (20A, 20B) de manière à entraîner un déplacement de l'organe d'obturation (32) dans sa configuration d'ouverture lorsque la trappe avant est déplacée depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture, et de manière à entraîner un déplacement de l'organe d'obturation dans sa configuration de fermeture lorsque la trappe avant est déplacée depuis sa position d'ouverture vers sa position de fermeture.

10

5. Case de train d'atterrissage selon la revendication 4, dans laquelle le mécanisme de commande (34) comporte un levier (66) monté pivotant sur la trappe arrière (22A, 22B) de sorte que le levier soit déplaçable entre une première position et une deuxième position,

15

dans laquelle le levier (66) comprend une première partie de levier (68) reliée à l'organe d'obturation (32) de sorte que le levier sollicite l'organe d'obturation vers sa configuration de fermeture lorsque le levier adopte sa première position et de sorte que le levier sollicite l'organe d'obturation vers sa configuration d'ouverture lorsque le levier adopte sa deuxième position,

20

et dans laquelle le levier (66) comprend une deuxième partie de levier (70) qui coopère avec la trappe avant (20A, 20B) de sorte qu'un déplacement de la trappe avant vers sa position d'ouverture entraîne un déplacement du levier vers sa deuxième position tandis qu'un déplacement de la trappe avant vers sa position de fermeture entraîne un déplacement du levier vers sa première position.

25

6. Case de train d'atterrissage selon la revendication 5, dans laquelle le mécanisme de commande (34) comporte en outre un dispositif de rappel (72) qui sollicite le levier (66) vers l'une de ses première et deuxième positions,

30

et dans laquelle la trappe avant (20A, 20B) sollicite le levier vers l'autre de ses première et deuxième positions lorsque la trappe avant se déplace dans une direction prédéterminée.

7. Case de train d'atterrissage selon la revendication 5 ou 6, dans laquelle la trappe arrière (22A, 22B) est une trappe arrière selon la revendication 3, et dans laquelle la première partie de levier (68) est reliée à l'organe de liaison (54) qui relie mutuellement les clapets (36A, 36B, 36C).

5

8. Aéronef (10), comprenant un train d'atterrissage (12) ainsi qu'une case de train d'atterrissage (14) selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans laquelle est logé ledit train d'atterrissage (12).

10

9. Procédé de déploiement d'un train d'atterrissage (12) d'un aéronef (10) selon la revendication 8, comprenant les étapes successives consistant à :

– déplacer la trappe avant (20A, 20B) depuis la position de fermeture vers la position d'ouverture de la trappe avant, de sorte que le déplacement de la trappe avant induise un déplacement de l'organe d'obturation (32) appartenant à la trappe arrière (22A, 22B), depuis la configuration de fermeture vers la configuration d'ouverture de l'organe d'obturation, puis

15

– déployer le train d'atterrissage (12), de sorte que le train d'atterrissage entraîne la trappe arrière (22A, 22B) vers sa position d'ouverture.

20

10. Procédé de rétraction d'un train d'atterrissage (12) d'un aéronef (10) selon la revendication 8, comprenant les étapes successives consistant à :

– rétracter le train d'atterrissage (12), de sorte que le train d'atterrissage entraîne la trappe arrière (22A, 22B) vers sa position de fermeture, puis

– déplacer la trappe avant (20A, 20B) depuis la position d'ouverture vers la position de fermeture de la trappe avant, de sorte que le déplacement de la trappe avant induise un déplacement de l'organe d'obturation (32) appartenant à la trappe arrière (22A, 22B), depuis la configuration d'ouverture vers la configuration de fermeture de l'organe d'obturation.

25

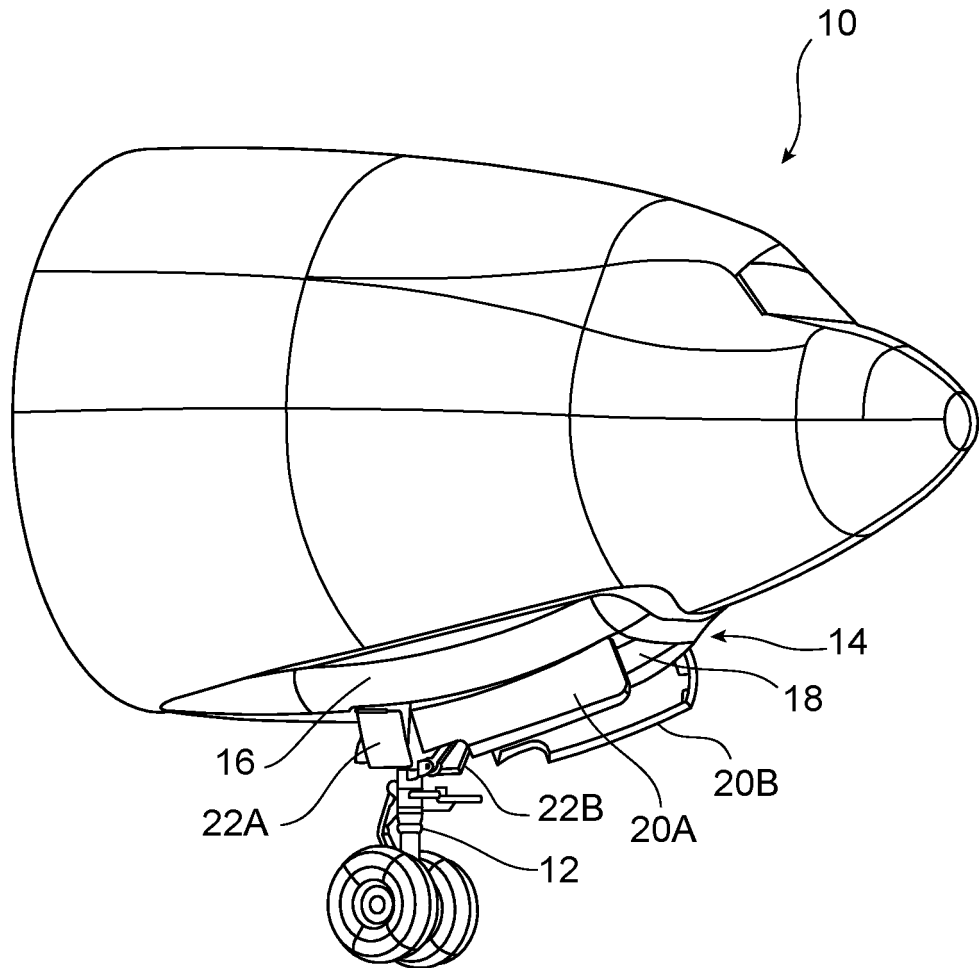
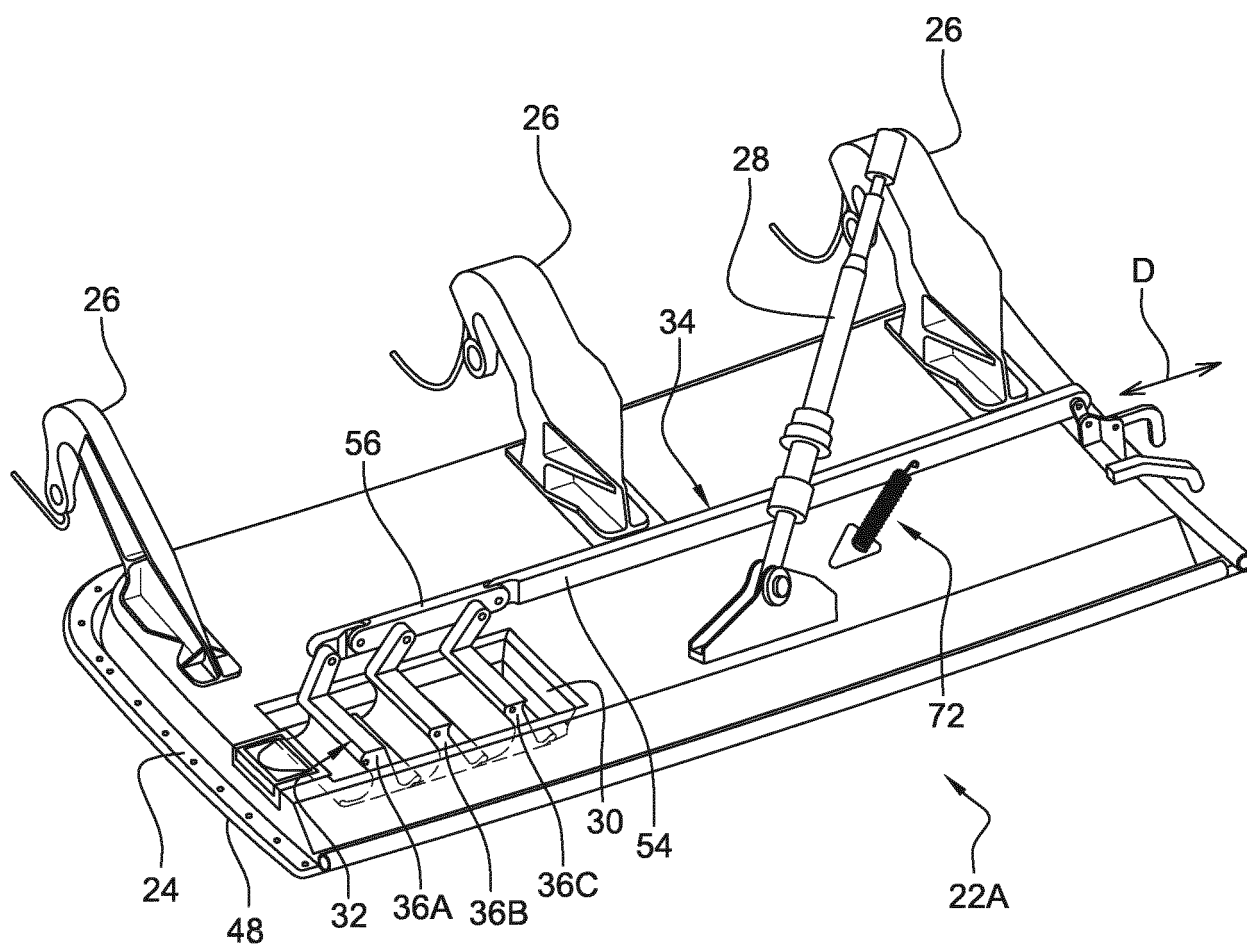
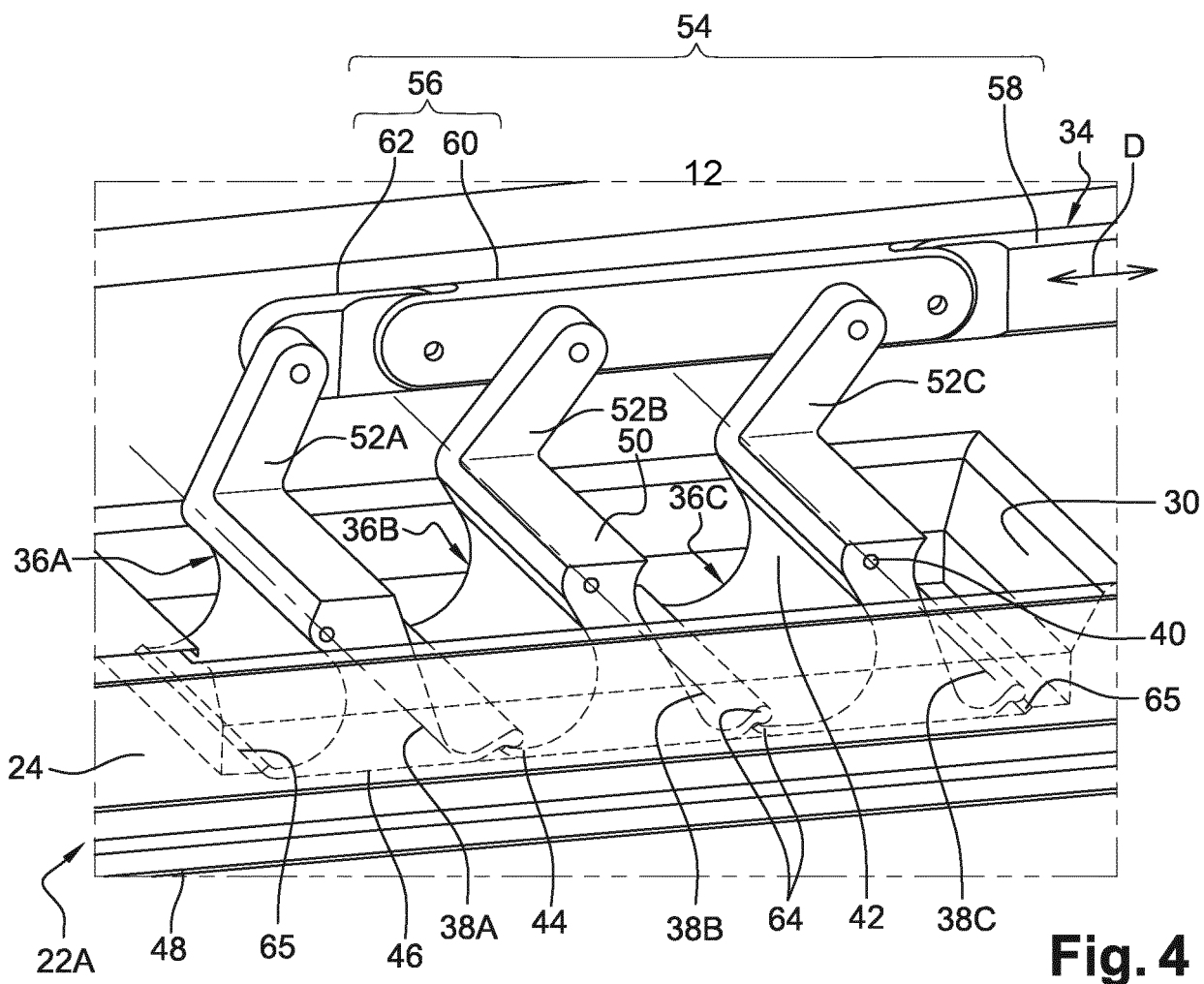
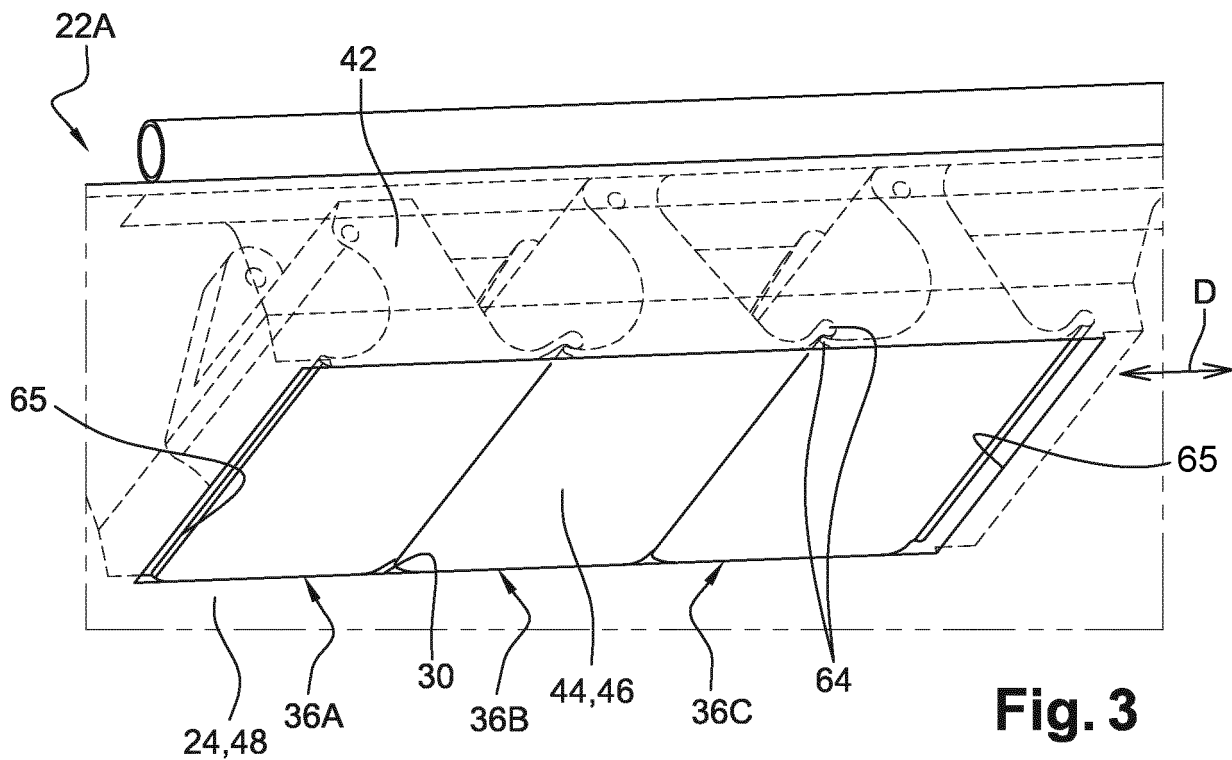


FIG. 1

2 / 5

**Fig. 2**



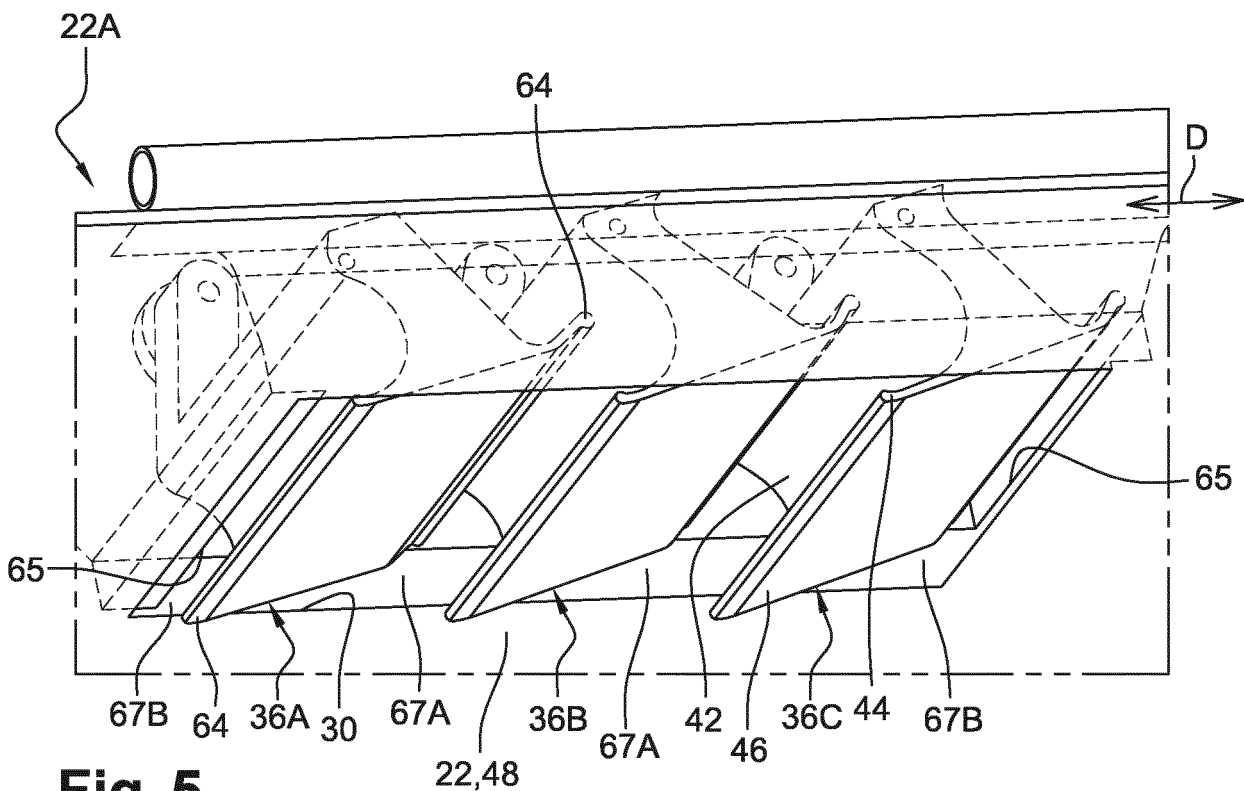


Fig. 5

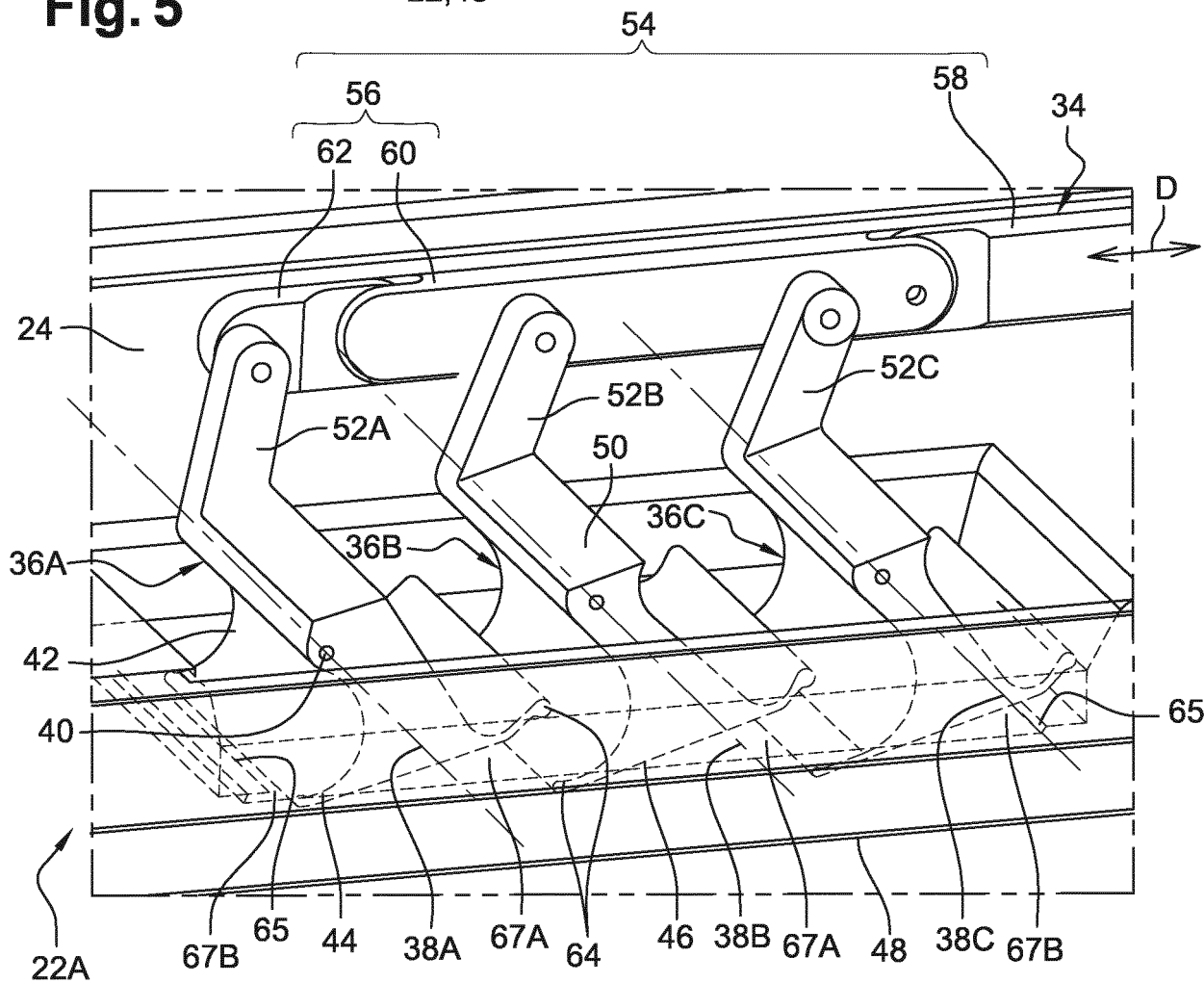


Fig. 6

5 / 5

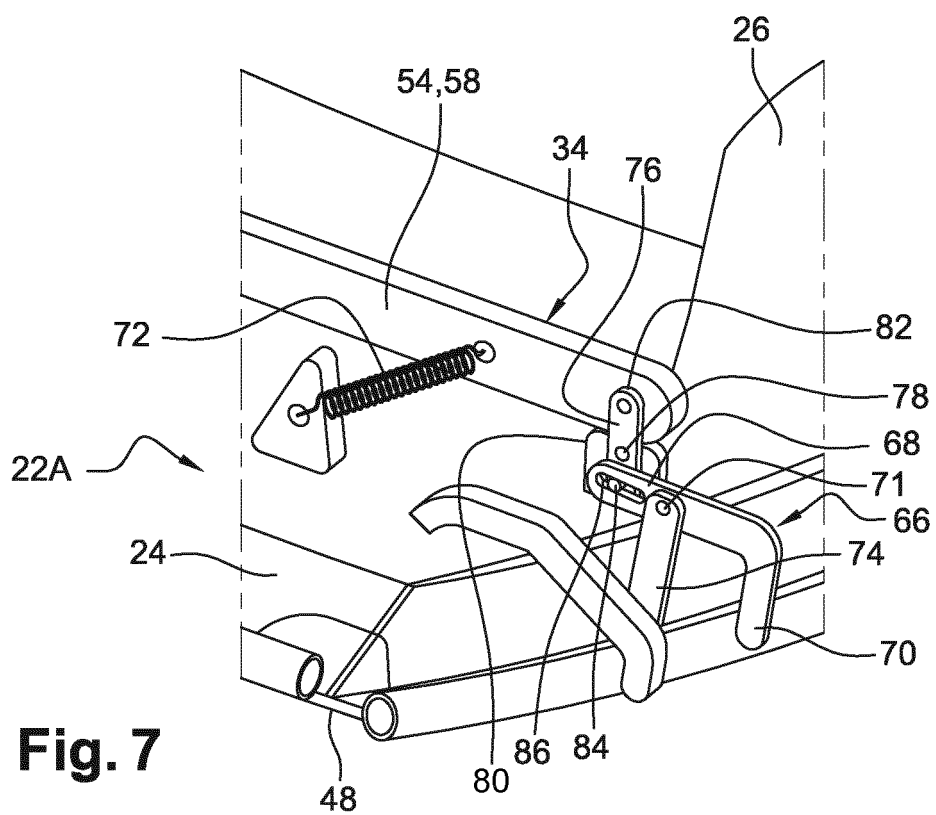


Fig. 7

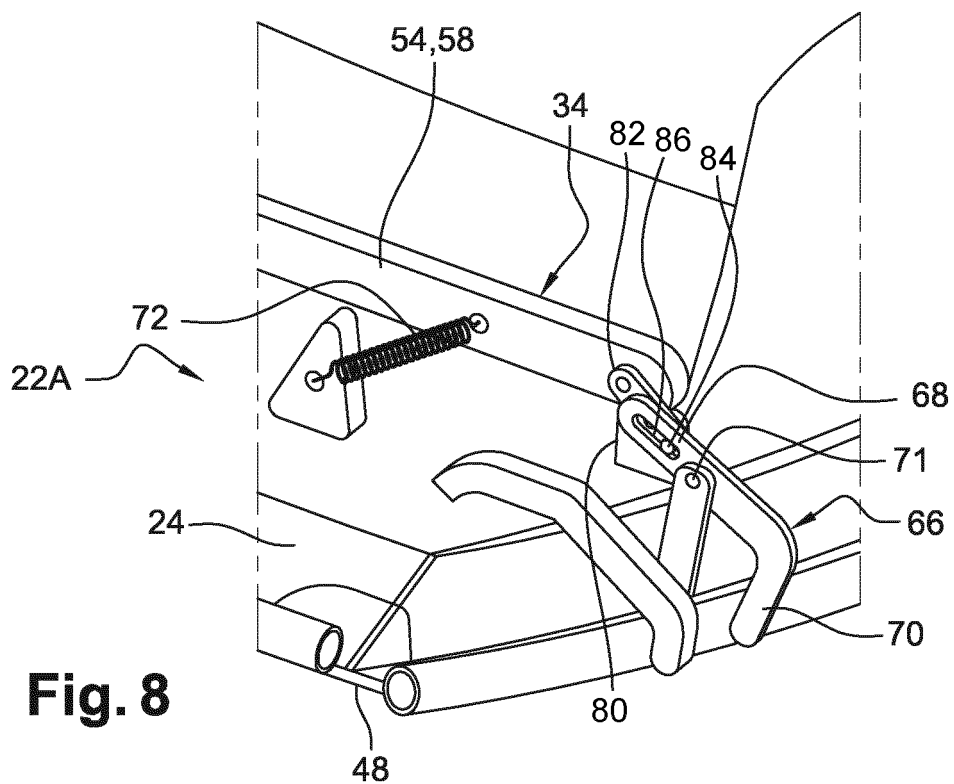


Fig. 8



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 813356
FR 1557085

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		
X	WO 2008/041023 A1 (AIRBUS UK LTD [GB]; SIBLEY MALCOLM GEORGE [GB]) 10 avril 2008 (2008-04-10)	1-3	B64C25/16
A	* page 3, ligne 30 - page 8, ligne 15; figures *	4-10	
X	----- US 2011/174933 A1 (BLADES PAUL [GB]) 21 juillet 2011 (2011-07-21)	1	
X	* alinéa [0032] - alinéa [0055]; figures * ----- US 5 337 977 A (FLEMING MICHAEL A [US] ET AL) 16 août 1994 (1994-08-16)	1	
	* colonne 4, ligne 12 - colonne 12, ligne 41; figures * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C B64D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 avril 2016		Rusanu, Irina	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1557085 FA 813356**

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 **11-04-2016**

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
WO 2008041023 A1	10-04-2008	AT 473916 T	15-07-2010
		BR PI0717839 A2	27-05-2014
		CA 2662719 A1	10-04-2008
		CN 101522519 A	02-09-2009
		EP 2069198 A1	17-06-2009
		JP 5302198 B2	02-10-2013
		JP 2010505690 A	25-02-2010
		RU 2009115374 A	10-11-2010
		US 2010019089 A1	28-01-2010
		WO 2008041023 A1	10-04-2008

US 2011174933 A1	21-07-2011	AUCUN	

US 5337977 A	16-08-1994	AUCUN	
