

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

3 018 064

21 N° d'enregistrement national : 14 51665

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 64 C 1/14 (2013.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 01.03.14.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.09.15 Bulletin 15/36.

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) : LATECOERE Société anonyme — FR.

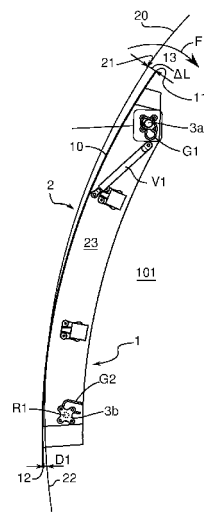
72 Inventeur(s) : LAMAT PATRICK et LOUVEL FABIAN.

73 Titulaire(s) : LATECOERE Société anonyme.

74 Mandataire(s) : JUNCA ERIC.

54 PROCÉDE D'OUVERTURE / FERMETURE D'UNE PORTE DE CABINE D'AERONEF ET SYSTEME D'ASSEMBLAGE DE PORTE DE CABINE DANS UN FUSELAGE D'AERONEF.

57 Un système d'assemblage (100) de porte de cabine (1) sur un fuselage longitudinal (2) d'aéronef selon l'invention permet d'accéder à ou sortir d'une cabine (101). La porte (1) et le fuselage (2) comportent en vis-à-vis des bords longitudinaux (11, 12; 21, 22) et des bords latéraux (13, 14; 23, 24). Cet assemblage (100) comporte des actionneurs (V1, V2), et deux couples de moyens de guidage supérieurs et inférieurs (31, 32) de mouvements de porte par rapport au fuselage (2). Les moyens de guidage (31, 32) définissent une cinématique d'ouverture de porte par un enchaînement de trois mouvements: un premier mouvement de pivotement du bord supérieur de porte (11) vers l'intérieur de la cabine passagers (101) et de son bord inférieur (12) hors de la cabine (101) par pivotement autour d'un axe longitudinal fixe (R1); un deuxième mouvement de translation verticale de la porte (1) créant un espace de dégagement (D2) entre le bord supérieur de porte (11) et le bord de fuselage correspondant (21) ainsi qu'un recouvrement du bord inférieur de porte (12) sur le bord inférieur de fuselage correspondant (22); et un troisième mouvement de levage de la porte (1) par rotation autour d'un axe longitudinal en liaison avec les moyens de guidage supérieurs (31).



FR 3 018 064 - A1



**PROCÉDÉ D'OUVERTURE/FERMETURE D'UNE PORTE DE CABINE  
D'AÉRONEF ET SYSTÈME D'ASSEMBLAGE DE PORTE DE CABINE  
DANS UN FUSELAGE D'AÉRONEF**

5

**DESCRIPTION**

10

**DOMAINE TECHNIQUE**

**[0001]**L'invention se rapporte à un procédé d'ouverture/fermeture d'une porte de cabine d'aéronef, en particulier d'une porte d'urgence d'un avion, ainsi qu'à un système d'assemblage de porte de cabine dans un fuselage apte à mettre en œuvre un tel procédé. Une porte de cabine est une porte d'entrée / sortie passagers ou une porte d'urgence située au-dessus de la voilure de l'aéronef (« overwing emergency exit door » en terminologie anglaise). De telles portes au-dessus de la voilure peuvent être utilisées pour recevoir/sortir du matériel ou des marchandises.

20

**[0002]**De manière générale, l'ouverture d'une porte d'aéronef, par exemple d'une porte passagers ou de service, peut se décomposer en plusieurs mouvements qui se succèdent: déverrouillage et libération d'un cran de sûreté, levage, pivotement et dégagement de la porte par un bras d'articulation formant charnière de la porte. Pour la fermeture, les mouvements se déroulent dans l'ordre inverse et selon une cinématique inverse.

25

**[0003]**Dans des situations d'urgence, il convient de pouvoir déclencher l'ouverture de la porte en un minimum d'opérations, idéalement en une seule.

**ÉTAT DE LA TECHNIQUE**

30

**[0004]**Il est connu du document de brevet EP 0 592 317 une porte de secours composé de deux éléments, un élément supérieur, apte à pivoter vers l'intérieur de la cabine, et un élément inférieur, également apte à pivoter vers l'intérieur de la cabine. L'élément supérieur ainsi que l'élément inférieur sont

équipés de joints d'étanchéité pour préserver le confinement de la cabine vis-à-vis de l'extérieur lorsque l'issue de secours est fermée.

**[0005]** Par ailleurs, le document de brevet EP 0 876 954 décrit une porte de secours d'avion équipée de deux bras fixés sur un panneau de porte et montés d'articulation sur le fuselage situé au-dessus de la porte pour lever la porte en position supérieure. Tout en étant articulés sur le fuselage, les bras sont également menés par des moyens de guidage sur des panneaux de montage solidaire du panneau de porte.

**[0006]** Pour accompagner le mouvement de la porte, des actionneurs et montés sur le fuselage en partie supérieure de porte exercent une poussée sur les bras d'articulation. Un amortisseur est également présent dans une position similaire pour réguler la vitesse de déplacement de la porte. En outre, afin de maintenir étanche la jonction entre l'intérieur et l'extérieur de l'avion, il est nécessaire de prévoir une bavette d'étanchéité en périphérie de porte qui vient en butée contre le fuselage.

**[0007]** Les ensembles de guidage de bras d'articulation et de guidage de cadre de porte définissent une cinématique d'ouverture de porte typique : en début de levage, les bords supérieur et inférieur de la porte se déplacent à la fois vers l'intérieur du fuselage et vers le haut.

**[0008]** De manière générale, les portes de cabine utilisent des bavettes d'étanchéité pour leur jonction avec le fuselage, la bavette pouvant présenter un volet souple plaqué à l'extérieur du fuselage après avoir été précontraint en direction du fuselage, comme décrit dans le brevet FR 2 975 966. Les phases d'ouverture et de fermeture de porte nécessitent alors une cinématique adaptée pour le positionnement correct du volet.

**[0009]** Ces solutions génèrent la mise en place de cinématiques complexes avec des moyens présentant des inconvénients substantiels, comme des bras d'articulation – encombrants, coûteux et de masses non négligeables, ou des bavettes d'étanchéité précontraintes.

## EXPOSÉ DE L'INVENTION

**[0010]** L'invention vise à remédier à cette complexité et à ces inconvénients de l'état de la technique en proposant une porte sans bavette d'étanchéité, sans bras d'articulation, et ne nécessitant pas de cinématique complexe, tout en réalisant une ouverture et une fermeture sûre et efficace.

5           **[0011]** Pour ce faire, l'invention prévoit une cinématique d'ouverture de porte par guidage latéral, définissant des phases de pivotement vers l'intérieur du fuselage, de descente en translation, puis de levage par rotation.

**[0012]** A ce titre, la présente invention a pour objet un procédé d'ouverture/fermeture d'une porte de cabine d'un aéronef, en particulier d'un  
10 avion, comportant un fuselage longitudinal et dans lequel la porte par son ouverture/fermeture permet d'accéder à / de sortir d'une cabine de passagers délimitée par le fuselage. La porte étant divisée longitudinalement par une portion médiane parallèle et à mi-chemin de ses bords longitudinaux pour définir une moitié supérieure et une moitié inférieure de porte, le procédé consiste à  
15 effectuer, par au moins deux guidages supérieurs et inférieurs entre chacun des bords latéraux de la porte et le bord en vis-à-vis du fuselage, une cinématique d'ouverture comportant les phases successives suivantes à partir d'un état initial de porte en position fermée avec des bords longitudinaux, supérieur et inférieur, affleurant des bords longitudinaux de fuselage situés en vis-à-vis :

20           - une phase de pivotement I vers l'intérieur de la cabine, dans laquelle un bord longitudinal de la porte pénètre dans la cabine jusqu'à une position prédéterminée formant, avec le bord de fuselage correspondant, un décalage latéral d'amplitude prédéterminée ;

          - une phase de translation II de la porte le long du fuselage  
25 dégageant suffisamment des butées-porte de contrebutées-avion ainsi que les bords supérieurs et inférieurs de porte des bords du fuselage correspondant pour permettre l'exécution de la phase suivante III ; et

          - une phase de dégagement III d'une partie principale de la porte  
30 hors de la cabine, dans laquelle la porte tourne autour d'un axe longitudinal jusqu'à atteindre une position de d'ouverture extrême prédéterminée, ces phases de cinématique d'ouverture définissant également, prises dans l'ordre inverse en

partant d'un état initial de porte ouverte, une cinématique inversée de fermeture de porte.

**[0013]** Dans ces conditions, la phase I de pivotement et la phase III de rotation permettent avantageusement de s'affranchir de l'utilisation des fonctions respectivement effectuées par une bavette et un bras d'articulation.

**[0014]** Selon des modes de mise en œuvre préférés:

- le pivotement dans la phase I est effectué autour des guidages inférieurs, la translation dans la phase II est une descente, et la rotation dans la phase de dégagement III est effectuée autour des guidages supérieurs réalisant un levage de la porte en position supérieure jusqu'à son ouverture extrême;

- le pivotement dans la phase de pivotement I est effectué autour des guidages supérieurs, la translation dans la phase de déplacement II est une montée, et la rotation dans la phase de dégagement III est effectuée autour des guidages inférieurs réalisant un abaissement de la porte en position inférieure jusqu'à son ouverture extrême;

- le pivotement dans la phase I est effectué autour des guidages inférieurs, la translation dans la phase II est une descente, et la rotation dans la phase de dégagement III est effectuée autour des guidages inférieurs réalisant un abaissement de la porte en position inférieure jusqu'à son ouverture extrême.

**[0015]** Dans ces deux derniers modes de réalisation, la porte abaissée en position inférieure peut être avantageusement utilisée comme escalier de descente ou de montée dans l'avion.

**[0016]** L'invention se rapporte également à un système d'assemblage de porte cabine dans un fuselage longitudinal d'aéronef, en particulier d'un avion, la porte étant positionnée dans une découpe réalisée dans le fuselage pour accéder à / sortir de ladite cabine. La porte et le fuselage en vis-à-vis comportent des bords correspondants, à savoir des bords longitudinaux ainsi que des bords latéraux joignant les bords longitudinaux.

**[0017]** Ce système d'assemblage comporte au moins un actionneur, fixé en extrémités à un bord latéral de porte et au bord latéral de fuselage correspondant, et au moins deux couples de moyens de guidage supérieurs et inférieurs aptes à effectuer des mouvements de porte par rapport au fuselage

correspondant aux phases d'ouverture/fermeture du procédé selon l'invention. Chaque moyen de guidage est composé de moyens fixés sur un bord latéral de porte et sur le bord latéral de fuselage situé en vis-à-vis de sorte à coopérer par engagement complémentaire, les couples de moyens de guidage étant  
5 respectivement en position supérieure et inférieure par rapport à une portion de porte médiane, selon des agencements de guidage parallèles aux bords longitudinaux.

**[0018]** Ces moyens de guidage définissent une cinématique d'ouverture de porte par un enchaînement de trois mouvements successifs de la  
10 porte, selon des amplitudes prédéterminées respectivement par des séquences de guidage adaptées en forme et en longueur. A partir d'une position de porte fermée en continuité de courbure des peaux externes de la porte et du fuselage, les moyens de guidage permettent en particulier de réaliser :

- un premier mouvement de pivotement d'un bord longitudinal de  
15 porte vers l'intérieur de la cabine passagers pour décoller les moyens de guidage supérieurs, respectivement inférieurs, de contrebutées et, simultanément, pivoter son bord inférieur, respectivement supérieur, hors de la cabine par pivotement de la porte autour d'un axe longitudinal passant par les moyens de guidage inférieurs, respectivement supérieurs;

- un deuxième mouvement de translation verticale de la porte  
20 sensiblement parallèlement à la peau externe du fuselage créant un espace de dégagement entre les bords longitudinaux de porte et de fuselage correspondants, supérieurs ou inférieurs, ainsi qu'un recouvrement, à distance déterminée, des autres bords longitudinaux de porte et de fuselage correspondants, inférieurs ou  
25 supérieurs, un désengagement des moyens de guidage, inférieurs ou supérieurs, étant alors opéré, et

- un troisième mouvement de dégagement, levage ou abaissement, de la porte par rotation autour d'un axe longitudinal en liaison avec les moyens de guidage respectivement supérieurs ou inférieurs.

**[0019]** Dans ces conditions, les actionneurs et les moyens de  
30 guidage permettent avantageusement de s'affranchir de l'utilisation de bavette et de bras d'articulation.

**[0020]** Selon des modes de réalisation préférés :

- chaque moyen de guidage supérieur et inférieur comporte respectivement un coulisseau supérieur et inférieur, en particulier un galet, engagé dans une rampe, en particulier dans une glissière, ayant une configuration  
5 adaptée à l'enchaînement de mouvements d'amplitudes prédéterminées ;

- les rampes de guidage supérieures comportent une partie en « 7 » debout en position de porte fermée, pour effectuer respectivement les premier et deuxième mouvements lorsque le coulisseau parcourt successivement une portion  
10 horizontale puis une portion verticale de la partie de glissière en « 7 » ;

- lors du troisième mouvement, la porte est en rotation autour d'un axe longitudinal passant par les coulisseaux supérieurs en butée contre des extrémités supérieures des rampes ;

- les rampes de guidage inférieures ont une forme en «  $\Gamma$  » pour effectuer le deuxième mouvement, une ouverture étant formée à l'extrémité  
15 supérieure de ces rampes de sorte que les coulisseaux puissent se libérer des rampes de guidage pour effectuer le troisième mouvement ;

- le ou les actionneurs s'étendent sensiblement parallèlement aux bords latéraux dans une moitié supérieure respectivement inférieure de la porte selon la cinématique d'ouverture de porte.

**[0021]** Dans le présent texte, le terme « coulisseau » désigne aussi bien une pièce de roulement, tel qu'un galet, mobile en rotation lors de son déplacement dans une rampe (un chemin de came, glissière, piste ou équivalent), qu'un doigt non rotatif, se déplaçant en translation dans une rampe. Les termes  
20 « supérieur » et « inférieur » se réfèrent à une position médiane de la porte, les termes « horizontal » et vertical » se rapportent aux positions d'éléments en référence à l'avion posé au sol et conformément à la direction de gravitation terrestre, le terme « longitudinal » se rapporte à la direction principale du fuselage de l'avion.. De plus, « transversal » qualifie un plan s'étendant  
25 perpendiculairement à cette direction longitudinale du fuselage.

## PRÉSENTATION DES FIGURES

**[0022]** D'autres données, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description non limitée qui suit, en référence aux figures annexées qui représentent, respectivement :

5 - les figures 1a et 1b, des vues schématiques, en perspective et en coupe transversale le long d'un bord de fuselage d'un exemple de système d'assemblage de porte d'urgence d'avion en position fermée – avec des agrandissements 1C et 1D des moyens de guidage latéraux –, la porte étant montée sur le fuselage conformément à la présente invention ;

10 - les figures 2a et 2b, des vues schématiques en perspective et en coupe transversale de l'exemple de système d'assemblage de porte précédent – avec un agrandissement 2C des moyens de guidage latéraux supérieurs –, à la fin du pivotement de son bord supérieur vers l'intérieur de la cabine selon une première phase de mouvement conforme à l'invention ;

15 - les figures 3a et 3b, des vues schématiques en perspective et en coupe transversale de l'exemple de système d'assemblage de porte précédent – avec des agrandissements 3C et 3D des moyens de guidage latéraux –, à la fin de sa descente en translation par rapport au fuselage selon une deuxième phase de mouvement conforme à l'invention ;

20 - les figures 4a et 4b, des vues en perspective et en coupe transversale de l'exemple de système d'assemblage de porte précédent au cours de sa rotation dans une position de levage intermédiaire selon une troisième phase de mouvement conforme à l'invention, et

25 - les figures 5a et 5b, des vues en perspective et en coupe transversale selon les figures 4a et 4b à la fin de la rotation de la porte dans une position de levage extrême de la troisième phase de mouvement.

#### DESCRIPTION DÉTAILLÉE

30 **[0023]** Sur les figures, des signes de référence identiques renvoient aux mêmes éléments exerçant les mêmes fonctions, ainsi qu'aux paragraphes qui les décrivent. Les portes et fuselages illustrés sont représentés en transparence afin de mieux faire apparaître les éléments constitutifs.

**[0024]** En référence aux vues schématiques, en perspective et en coupe transversale, de l'exemple de système d'assemblage 100 de porte

d'urgence d'avion en position fermée tel qu'illustré par les figures 1a et 1b, une porte d'urgence 1 (ci-après « la porte ») est montée dans une découpe 9 (qui apparaît sur les figures 4a ou 5) réalisée dans le fuselage 2 de l'avion pour accéder à ou sortir de la cabine passagers 101 réalisée dans le fuselage 2. La

5 porte 1, de forme globalement rectangulaire traversée par un hublot 30, et le fuselage 2 en vis-à-vis comportent des bords respectivement correspondants : le système d'assemblage 100 présente ainsi des bords supérieurs 11, 21 et des bords inférieurs 12, 22, ainsi que des bords latéraux 13, 23 et 14, 24 joignant en

10 position de porte fermée, apparaît une continuité de courbure des peaux externes 10 et 20 de la porte 1 et du fuselage 2.

**[0025]** Dans l'exemple, le système d'assemblage 100 comporte deux vérins, V1 et V2, fixés en extrémités, respectivement, à chaque bord latéral 13, 14 de la porte 1 et au bord latéral de fuselage correspondant 23, 24, pour

15 faciliter les mouvements de la porte 1. Les vérins sont montés parallèlement entre eux et s'étendent le long des bords latéraux, dans une moitié supérieure 10s de la porte 1 par rapport à une portion médiane de porte 1M, située à mi-chemin des bords longitudinaux supérieur 11 et inférieur 12. Des butées-porte 43 et des contrebutées-avion 53, en contact d'ajustement, sont fixées respectivement sur

20 les bords latéraux de porte 13, 14 et de fuselage 23, 24.

**[0026]** Le système d'assemblage 100 comporte également deux couples C1 et C2 de guidage de mouvements de la porte 1 par rapport au fuselage 2, respectivement un couple supérieur C1 et un couple inférieur C2, constitués chacun de deux moyens de guidage latéraux, respectivement

25 supérieurs 31 et inférieurs 32, la figure 1b illustrant des agrandissements 1C et 1D de ces moyens de guidage latéraux. Ces couples C1 et C2 sont disposés en position supérieure et inférieure, respectivement dans la moitié supérieure 10s et dans la moitié inférieure 10i de la porte 1, de part et d'autre de la portion médiane 1M. Chacun des couples de moyens de guidage C1, C2, situés dans l'exemple à

30 proximité des bords longitudinaux 11 et 12, forme un agencement globalement parallèle auxdits bords longitudinaux 11 et 12.

**[0027]** Chaque moyen de guidage 31, 32 se compose d'éléments aptes à coopérer ensemble pour définir un enchaînement de mouvements constituant les phases d'une cinématique d'ouverture la porte 1 à partir de sa position fermée ou inversement.

5 **[0028]** Dans l'exemple, les moyens de guidage latéraux des couples C1 et C2 – moyens de guidage supérieurs 31 et inférieurs 32 – se composent de galets supérieurs et inférieurs, respectivement 3a et 3b, engagés respectivement dans des glissières supérieures G1 et inférieures G2. Ces glissières G1 et G2  
10 présentent des sections de configuration adaptée en forme et en longueur en fonction de l'enchaînement de mouvements prévu – rotations et translation – avec des amplitudes prédéterminées.

**[0029]** Ainsi, les glissières supérieures G1 ont globalement une forme en « 7 » (symbolisée par des traits pointillés), sensiblement droite en position de porte 1 fermée, et les glissières inférieures G2 ont globalement une  
15 forme en « 7 » retournée dite en «  $\Gamma$  » (également symbolisée par des traits pointillés), sensiblement droite en position de porte 1 fermée. Ces glissières inférieures G2 sont ouvertes en leur extrémité supérieure afin de libérer les galets lors du levage de la porte (voir phase de levage III ci-dessous).

**[0030]** Pour le couple C1, les galets 3a sont fixés sur les bords  
20 latéraux 13, 14 de la porte 1 par des supports 3s et les glissières G1 sont fixées directement sur les bords latéraux correspondants 23, 24 de la porte 1. De façon alternée, les galets inférieurs 3b du couple C2 sont fixés sur les bords latéraux du fuselage 23, 24 par des supports 3s de même type que les galets supérieurs 3a, et les glissières inférieures G2 sont fixés directement sur les bords latéraux  
25 correspondants 13, 14 de la porte 1. En variante, les fixations des glissières et des galets d'un même moyen de guidage supérieure ou inférieure peuvent être inversées sur les bords latéraux des bords de porte et de fuselage. Les glissières sont alors fixées sur un même bord, de porte ou de fuselage, et les galets sur l'autre bord, respectivement de fuselage ou de porte. En position fermée de la  
30 porte 1, les galets supérieurs 3a sont positionnés sur les contrebutées 33a situées à l'extrémité de la portion courbe sensiblement horizontale P1 (en position de porte fermée) de la forme en « 7 » des glissières G1, au plus près de l'extérieur

de la cabine 101. Et les galets inférieurs 3b sont positionnés sur les contrebutées 33b situées à l'extrémité inférieure des glissières inférieures G2.

**[0031]** En référence aux vues en perspective et transversale des figures 2a et 2b, la porte 1 est positionnée à la fin de la phase I de la cinématique d'ouverture. Durant cette phase I, le bord supérieur 11 de la porte 1 pivote (flèche F1) vers l'intérieur de la cabine 101 par l'exercice d'une poussée. Pour ce faire, les galets supérieurs 3a sont d'abord libérés de leur position initiale sur les contrebutés 33a, comme illustré par l'agrandissements 2C des moyens de guidage supérieurs 31 de la figure 2b.

**[0032]** Puis cette poussée entraîne le déplacement simultané des galets supérieurs 3a dans les portions courbes globalement horizontales P1 de la partie en « 7 » des glissières G1, depuis les contrebutées 33a jusqu'à atteindre l'autre extrémité E2 desdites portions P1 des glissières G1 (l'extrémité E2 constituant également l'extrémité supérieure de la portion verticale P2 de la partie de glissière en « 7 »). Le bord supérieur 11 de la porte 1 pénètre alors dans la cabine 101 jusqu'à une position prédéterminée par la longueur desdites portions linéaires P1, les bords supérieurs 11, 21 – de la porte 1 et du fuselage correspondant – formant alors un décalage latéral supérieur  $\Delta L$  d'amplitude égale à une valeur plafond prédéterminée, de l'ordre de 2 cm dans l'exemple de réalisation. Bien entendu, les valeurs citées sont variables en fonction de la taille de la porte et de la forme du fuselage.

**[0033]** Durant ce mouvement, les galets inférieurs 3b restent sur les contrebutés 33b des glissières inférieures G2 (comme illustré par la figure 1b et l'agrandissement 1D), le pivotement (flèche F1) de la porte 1 étant réalisé autour de ces galets inférieurs 3b. L'axe de rotation longitudinal R1 de ce pivotement passe par les centres desdits galets 3b.

**[0034]** Simultanément, ce pivotement déplace également le bord inférieur 12 de la porte 1 hors de la cabine 101, de sorte qu'un décalage latéral inférieur D1 – de largeur résultant de l'amplitude prédéterminée du pivotement – apparaisse entre les bords latéraux 12 et 22, respectivement de la porte 1 et du fuselage 2. Dans l'exemple, D1 est de l'ordre 1 cm.

**[0035]** Durant le mouvement décrit ci-dessus (phase I), les vérins sont tout d'abord comprimés – ce qui assure une stabilité de la porte – puis passent (en phase II de descente) par un point mort (« max compressed dead center » en terminologie anglaise) pour ensuite se détendre et aider à l'ouverture  
5 lors de la dernière phase (phase de levage III ci-dessous).

**[0036]** Durant la phase II de la cinématique d'ouverture, ledit décalage D1 est de largeur suffisante pour permettre la descente du bord inférieur 12 de la porte 1 – selon une translation sensiblement verticale et parallèle à la peau 20 du fuselage 2 – le long de cette peau externe 20 et à distance égale au  
10 décalage D1. Ce mouvement permet de dégager les butées-porte 43 des contrebutées-avion 53, initialement en contact d'ajustement. L'ouverture et la descente sont amorcées par un moyen indépendant (poignée, moteur, etc.) et assistée par la poussée des vérins V1, V2 une fois le point mort passé. Les galets supérieurs 3a parcourent alors la portion linéaire verticale P2 des parties en « 7 »  
15 des glissières supérieures G1 tandis que, simultanément, les galets inférieurs 3b parcourent verticalement les glissières inférieures G2 en « Γ ». Les portions verticales P2 et P3 des glissières G1 et G2 ont la même longueur (voir l'agrandissement 3C des moyens de guidage 31 de la figure 3b).

**[0037]** A la fin de la phase de descente II, telle qu'illustrée plus  
20 précisément par les figures 3a et 3b (et les agrandissements 3C et 3D des moyens de guidage supérieurs 31 et inférieurs 32), les galets supérieurs 3a ont atteint l'extrémité inférieure E1 des portions verticales en « 7 » des glissières G1. Simultanément, les galets inférieurs 3b ont atteint les extrémités supérieures E3 des glissières G2 en « Γ », en regard d'ouvertures transversales E4 tournées vers  
25 l'intérieur de la cabine 101 (le long de portion P4 supérieure des glissières G2 en en « Γ »).

**[0038]** Un espace de dégagement D2 apparaît par ailleurs entre le bord supérieur 11 de la porte 1 et le bord de fuselage 21 correspondant, ainsi qu'un recouvrement à distance – avec un écart égal au décalage D1 – du bord  
30 inférieur 12 de la porte 1 sur le bord inférieur 22 de fuselage correspondant.

L'espace de dégagement D2 est déterminé à partir des longueurs égales des portions verticales des glissières supérieures 3a et inférieures 3b.

[0039] Cet espace de dégagement D2 est alors suffisant pour permettre, avec le désengagement des galets 3b dans les glissières inférieures G2, l'exécution de la phase de levage III de la cinématique d'ouverture de porte.

[0040] Les vues en perspective et transversale des figure 4a et 4b illustrent cette phase de levage III de la porte 1 dans une position intermédiaire au cours de sa rotation (flèche F2). Au début de cette phase III de levage, la poussée des vérins V1, V2 entraîne la libération des galets 3b des glissières inférieurs G2 et le début de rotation de la porte 1 autour d'un axe longitudinal R2 passant par les centres des galets supérieurs 3a.

[0041] L'axe de rotation R2 traverse la porte 1 dans sa moitié supérieure 10s située au-dessus de la portion médiane 1M ce qui permet un levage de la porte sur une partie principale de son étendue.

[0042] Au cours du levage (figures 4a et 4b), les galets supérieurs 3a restent sur la contrebutée constituée par l'extrémité inférieure E1 des glissières supérieures 3a (figure 3b). Ledit axe de rotation R2 est alors également fixe.

[0043] La rotation (flèche F2) se poursuit jusqu'à atteindre une position de levage extrême prédéterminée, illustrée par les vues en perspective et en coupe transversale des figures 5a et 5b. Cette position extrême est définie par l'extension maximale des vérins V1 et V2.

[0044] Dans l'exemple, la position du bord inférieur 12 de la porte se trouve sensiblement au niveau du bord supérieur 21 d'encadrement du fuselage 2. Dans d'autres mises en œuvre, le bord inférieur 12 peut se trouver à un niveau supérieur au bord 21 du fuselage 2.

[0045] L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés. Les trois phases d'ouverture successives peuvent être adaptées indépendamment l'une de l'autre, puis combinées, de sorte à réaliser d'autres cinématiques. Ainsi, chaque phase de la cinématique illustrée peut être inversée en direction et en rotation par une substitution entre les moyens de guidage en « 7 » et en « Γ », les moyens de guidage et les actionneurs «étant permutés selon une symétrie par rapport à un plan horizontal passant par la

portion médiane de la porte : le pivotement de la porte peut être réalisé en bord supérieur – ou respectivement inférieur –, suivie d'une translation de la porte en descente – respectivement en montée –, suivie d'un levage ou d'un abaissement de la porte – respectivement d'un abaissement – par rotation autour d'un axe au  
5 niveau des moyens de guidage supérieurs – respectivement inférieurs.

**[0046]** De plus, les axes de rotation et de pivotement peuvent être verticaux et non horizontaux comme dans l'exemple illustré. Les moyens de guidage et les actionneurs sont alors configurés par permutation de 90° et la cinématique qui en résulte est alors également permutée de 90° : l'ouverture se  
10 fait « sur le côté ».

**[0047]** D'autres profils de glissière ou de rampes sont possibles afin d'adapter la cinématique d'ouverture de porte aux différentes configurations de fuselage ou à différents modes d'utilisation.

**[0048]** Par ailleurs, il est possible de prévoir un seul vérin fixé par  
15 exemple sur la porte et sur la bordure supérieure du fuselage. Dans d'autres exemples de réalisation, plus de deux couples de moyens de guidage latéraux suivant le gabarit de la porte peuvent être mis en œuvre.

**[0049]** Les actionneurs peuvent être des vérins, comme dans l'exemple détaillé, ou tout type de source d'énergie : barre de torsion, moteur  
20 électromécanique ou équivalent.

**[0050]** Bien que la position de la porte soit stabilisée par la compression du ou des vérins, il peut être avantageusement prévu des moyens de verrouillage/déverrouillage de la porte, spécialement adaptés au système d'assemblage selon l'invention afin de sécuriser sa fermeture.

**[0051]** En outre, la partie en « 7 » des rampes de guidage  
25 supérieures peut être suivie d'une partie en arc de cercle, de courbure tournée vers la cabine en position de porte fermée de sorte que, lors du troisième mouvement, les coulisseaux parcourent ces parties en arc de cercle pendant le levage de la porte par rotation autour d'un axe longitudinal passant par les centres  
30 des parties en arc.

**[0052]** L'aéronef est en général un avion mais pourrait être, plus généralement, tout engin volant apte à transporter des passager.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'ouverture/fermeture d'une porte de cabine (1) d'un  
5 aéronef, en particulier d'un avion, comportant un fuselage longitudinal (2) et dans  
lequel la porte (1) par son ouverture/fermeture permet d'accéder à / de sortir d'une  
cabine de passagers (101) délimitée par le fuselage (2), caractérisé en ce que, la  
porte (1) étant divisée longitudinalement par une portion médiane (1M) parallèle et  
à mi-chemin de ses bords longitudinaux (11, 12) pour définir une moitié supérieure  
10 (10s) et une moitié inférieure de porte (10i), le procédé # consiste à effectuer, par  
au moins deux guidages supérieurs et inférieurs (31,32) entre chacun des bords  
latéraux (13, 14) de la porte (1) et le bord (23, 24) en vis-à-vis du fuselage (2), une  
cinématique d'ouverture comportant les phases successives suivantes à partir  
d'un état initial de porte (1) en position fermée avec des bords longitudinaux,  
15 supérieur (11) et inférieur (12), affleurant des bords longitudinaux de fuselage (21,  
22) situés en vis-à-vis:

- une phase de pivotement I vers l'intérieur de la cabine (101), dans  
laquelle un bord longitudinal (11, 12) de la porte (1) pénètre dans la cabine (101)  
jusqu'à une position prédéterminée formant, avec le bord de fuselage  
20 correspondant (21), un décalage latéral ( $\Delta L$ ) d'amplitude prédéterminée ;

- une phase de translation II de la porte (1) le long du fuselage (2)  
dégageant suffisamment des butées-porte (43) de contrebutées-avion (53) ainsi  
que les bords supérieurs et inférieurs de porte (11) des bords de fuselage  
correspondant (21, 22) pour permettre l'exécution de la phase suivante III ; et

25 - une phase de dégagement III d'une partie principale de la porte (1)  
hors de la cabine (101), dans laquelle la porte tourne autour d'un axe (R2)  
longitudinal jusqu'à atteindre une position de d'ouverture extrême prédéterminée,  
ces phases de cinématique d'ouverture définissant également, prises dans l'ordre  
inverse en partant d'un état initial de porte levée, une cinématique inversée de  
30 fermeture de porte.

2. Procédé d'ouverture/fermeture selon la revendication 1, dans lequel le pivotement dans la phase de pivotement I est effectué autour des guidages inférieurs (32), la translation dans la phase II est une descente, et la rotation (R2) dans la phase de dégagement III est effectuée autour des guidages supérieurs (31) réalisant un levage de la porte (1) en position supérieure jusqu'à son ouverture extrême.

3. Procédé d'ouverture/fermeture selon la revendication 1, dans lequel le pivotement dans la phase de pivotement I est effectué autour des guidages supérieurs, la translation dans la phase de déplacement II est une montée, et la rotation dans la phase de dégagement III est effectuée autour des guidages inférieurs réalisant un abaissement de la porte (1) en position inférieure jusqu'à son ouverture extrême.

4. Procédé d'ouverture/fermeture selon la revendication 1, dans lequel le pivotement dans la phase de pivotement I est effectué autour des guidages inférieurs (32), la translation dans la phase II est une descente, et la rotation dans la phase de dégagement III est effectuée autour des guidages inférieurs réalisant un abaissement de la porte (1) en position inférieure jusqu'à son ouverture extrême.

5. Système d'assemblage de porte de cabine (100) dans un fuselage longitudinal (2) d'aéronef, en particulier d'un avion, la porte étant positionnée dans une découpe (9) réalisée dans ledit fuselage (2), pour accéder à / sortir de ladite cabine (101), la porte (1) et le fuselage en vis-à-vis (2) comportent des bords correspondants, à savoir des bords longitudinaux (11, 12 ; 21, 22) ainsi que des bords latéraux (13, 14 ; 23, 24) joignant les bords longitudinaux (11, 12 ; 21, 22), ce système d'assemblage (100) étant caractérisé en ce qu'il comporte au moins un actionneur (V1, V2), fixé en extrémités à un bord latéral de porte (13, 14) et au bord latéral de fuselage correspondant (23, 24), et au moins deux couples (C1, C2) de moyens de guidage supérieurs et inférieurs (31, 32) de mouvements de porte par rapport au fuselage (2), chaque moyen de guidage (31, 32) étant composé de moyens fixés sur un bord latéral de porte (13, 14) et sur le bord latéral de fuselage situé en vis-à-vis (23, 24) de sorte à coopérer par engagement complémentaire, les couples (C1, C2) de moyens de guidage (31, 32) étant

respectivement en position supérieure et inférieure par rapport à une portion de porte médiane (1M), selon des agencements de guidage parallèles aux bords longitudinaux (11, 12 ; 21, 22), et en ce que ces moyens de guidage (31, 32) définissent une cinématique d'ouverture de porte par un enchaînement de trois  
5 mouvements successifs de la porte (1), selon des amplitudes prédéterminées respectivement par des séquences de guidage (P1, P2, P3) adaptée en forme et en longueur.

6. Système d'assemblage de porte de cabine selon la revendication 5, dans lequel chaque moyen de guidage (31, 32) comporte un coulisseau, en  
10 particulier un galet (3a, 3b), engagé dans une rampe, en particulier dans une glissière (G1, G2), ayant une configuration adaptée (P1, P2, A1 ; P3) à l'enchaînement de mouvements d'amplitudes prédéterminées.

7. Système d'assemblage de porte de cabine selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel les rampes de guidage supérieures (G1)  
15 comportent une partie en « 7 » debout en position de porte fermée, pour effectuer respectivement les premier et le deuxième mouvement lorsque le coulisseau supérieur (3a) parcourt successivement une portion horizontale (P1) puis une portion verticale (P2) de la partie de glissière en « 7 ».

8. Système d'assemblage de porte de cabine selon la revendication  
20 précédente, dans lequel, lors du troisième mouvement de levage, la porte est en rotation autour d'un axe longitudinal (R2) passant par les coulisseaux supérieurs (3a) en butée contre les extrémités supérieures (E1) des rampes supérieures (G1).

9. Système d'assemblage de porte de cabine selon l'une quelconque  
25 des revendications 6 à 8, dans lequel les rampes de guidage inférieures (G2) ont une forme en «  $\Gamma$  » pour effectuer le deuxième mouvement, une ouverture (E4) étant formée à l'extrémité supérieure (E3) de ces rampes (G2) de sorte que les coulisseaux (3b) puissent se libérer des rampes de guidage (G2) pour effectuer le troisième mouvement.

30

10. Système d'assemblage de porte de cabine selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans lequel le ou les actionneurs (V1, V2) s'étendent

sensiblement parallèlement aux bords latéraux (13, 14 ; 23, 24) dans une moitié supérieure (10s) respectivement inférieure (10i) de la porte (1) suivant la cinématique de porte.

1/5

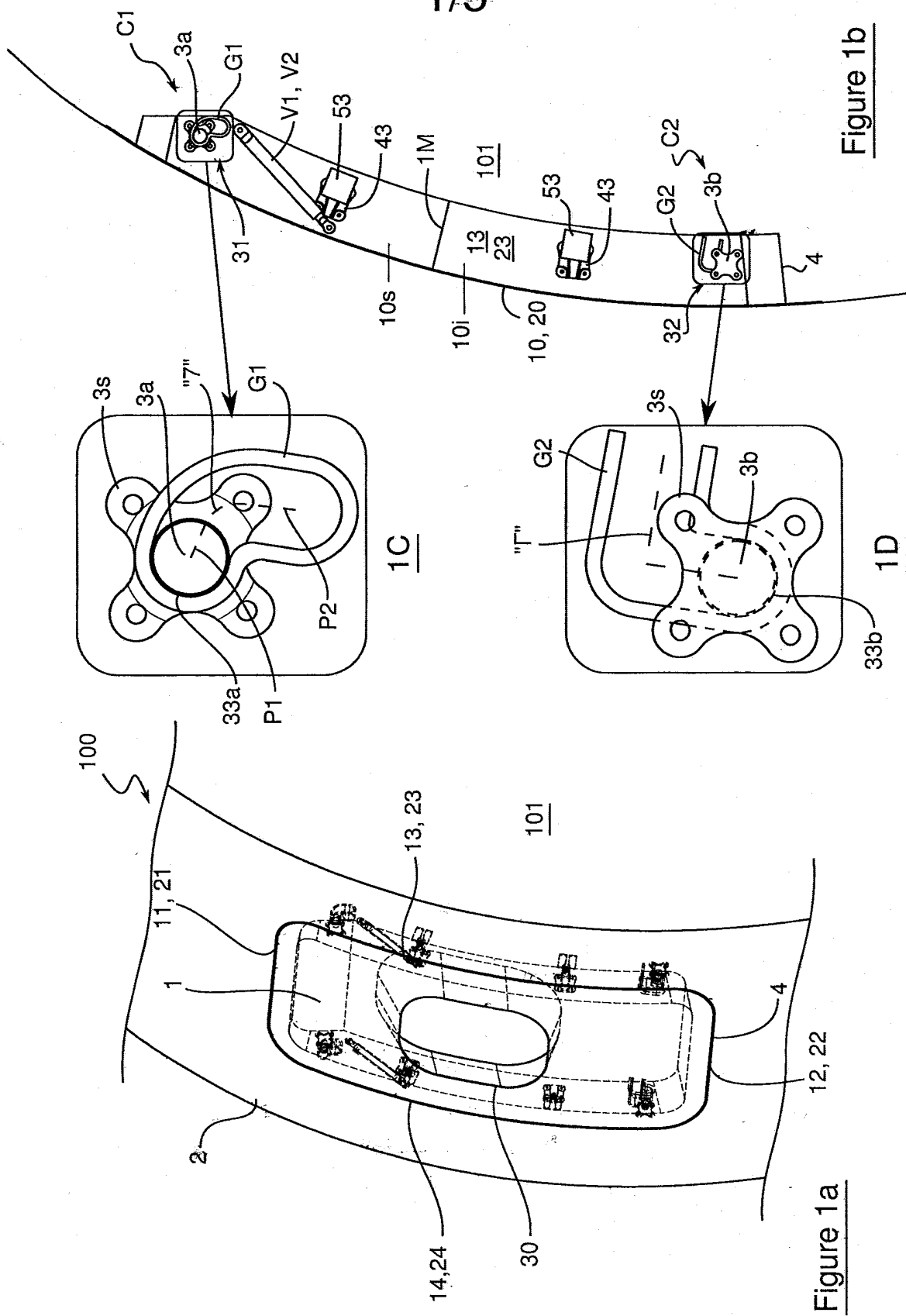


Figure 1b

Figure 1a

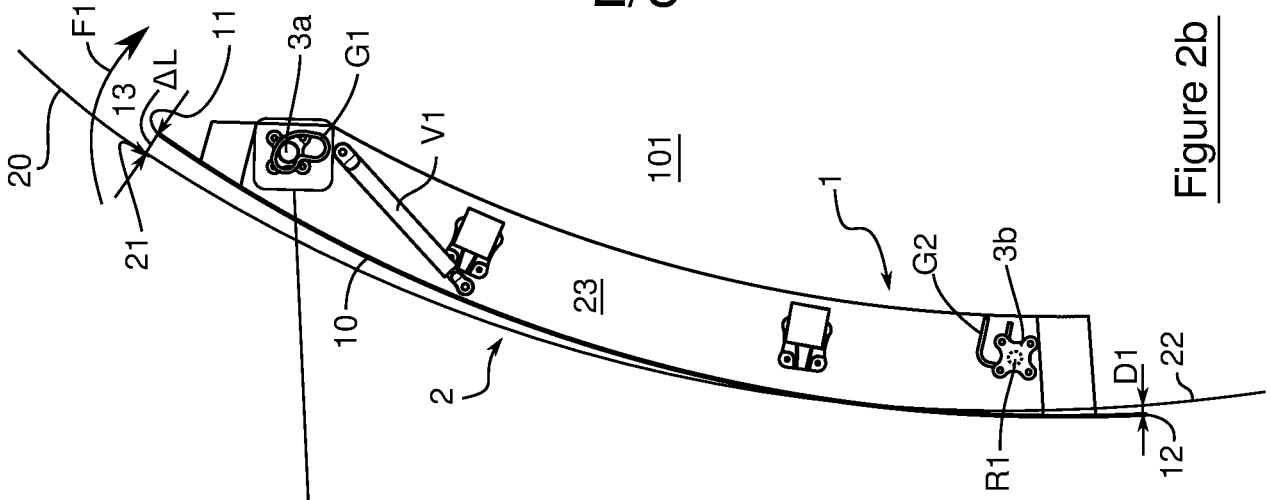
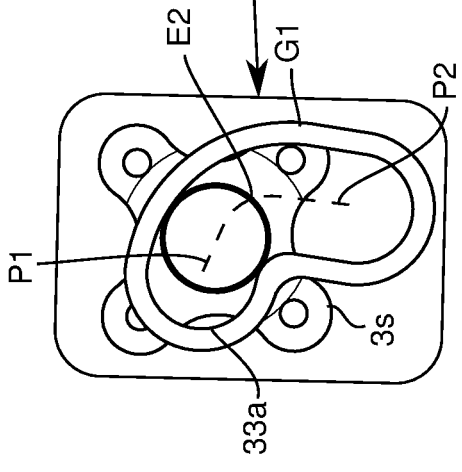


Figure 2b



2C

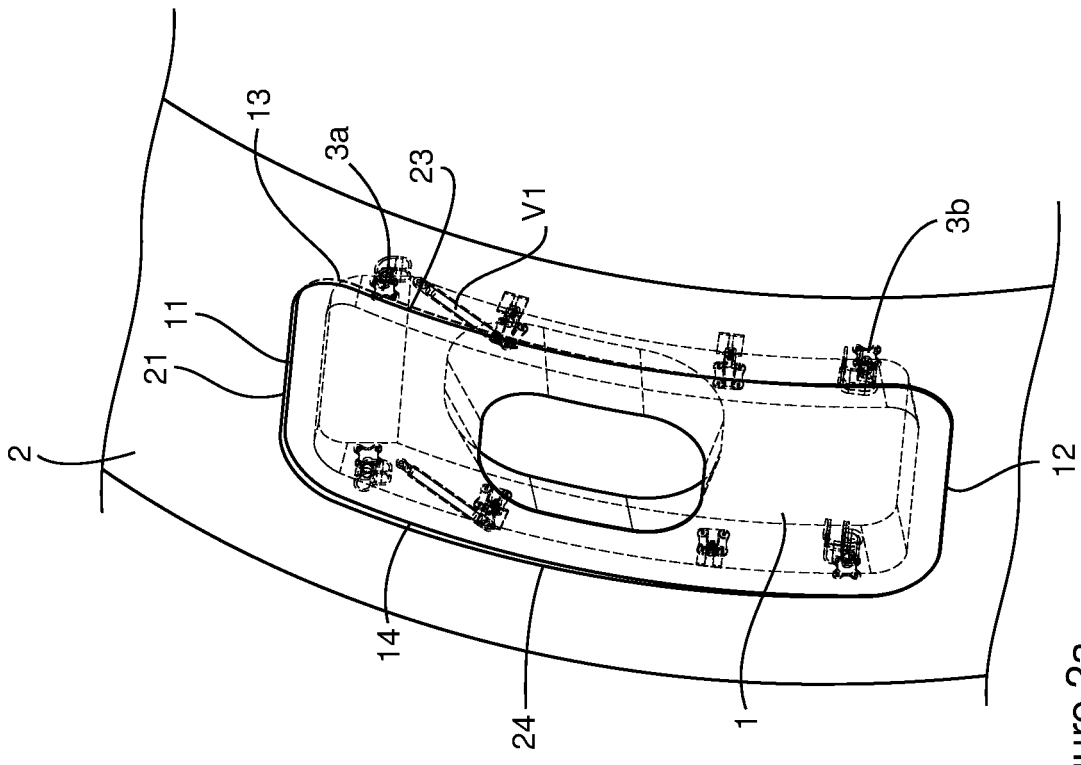


Figure 2a

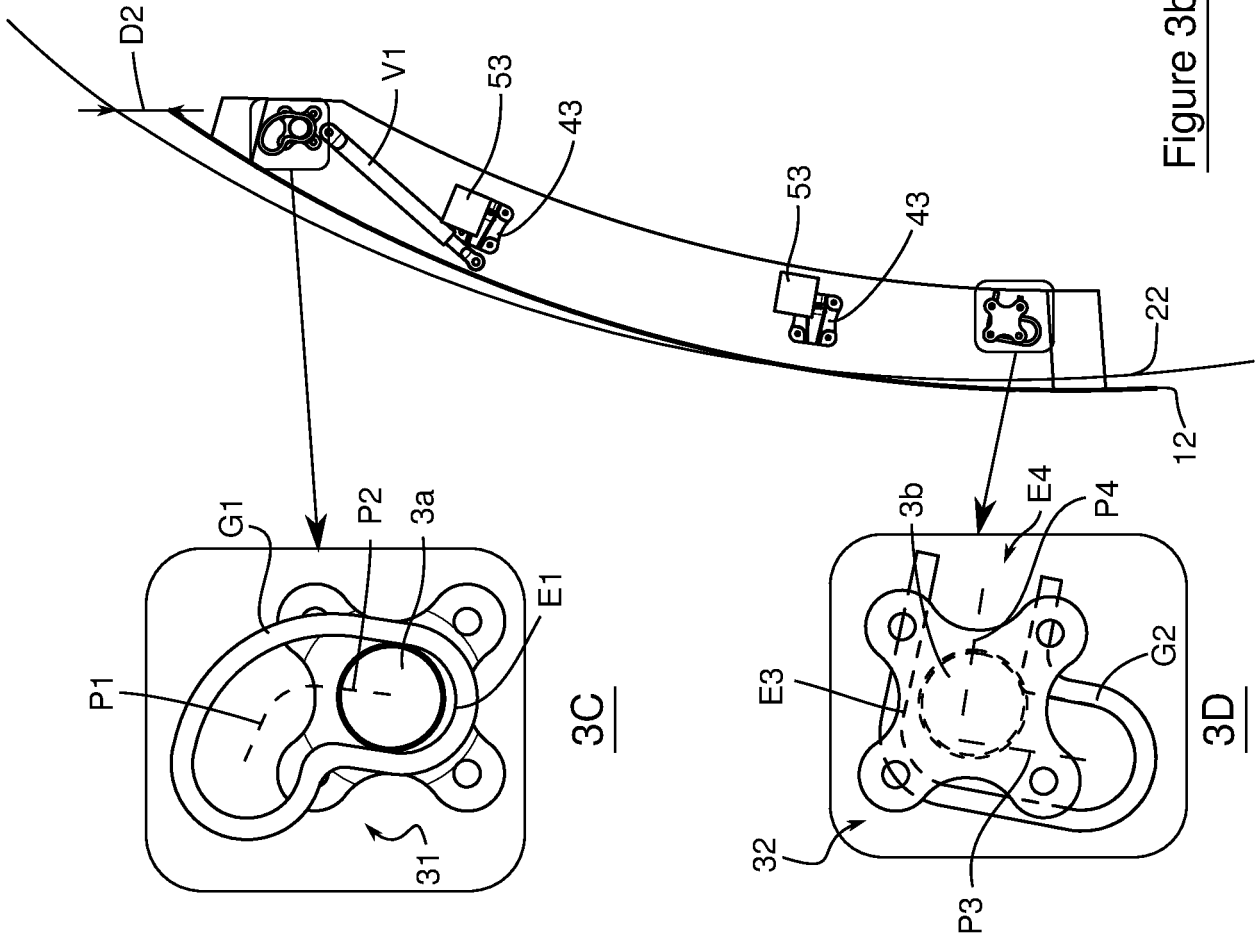


Figure 3b

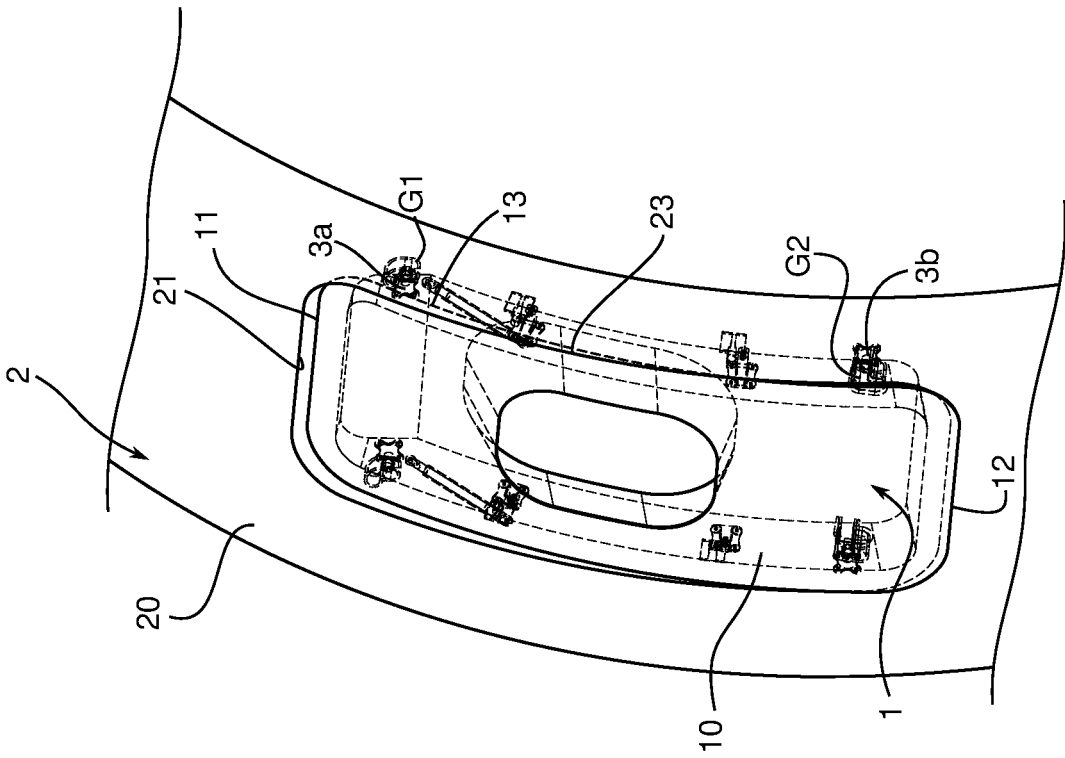


Figure 3a

4/5

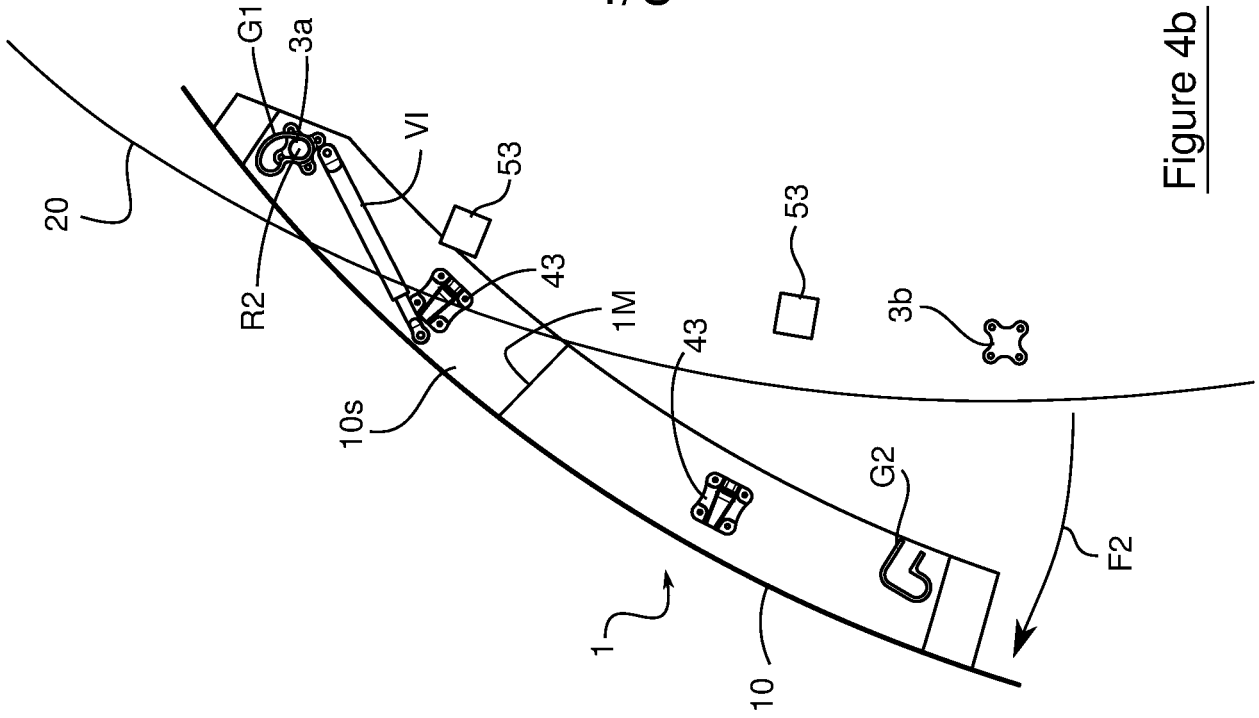


Figure 4b

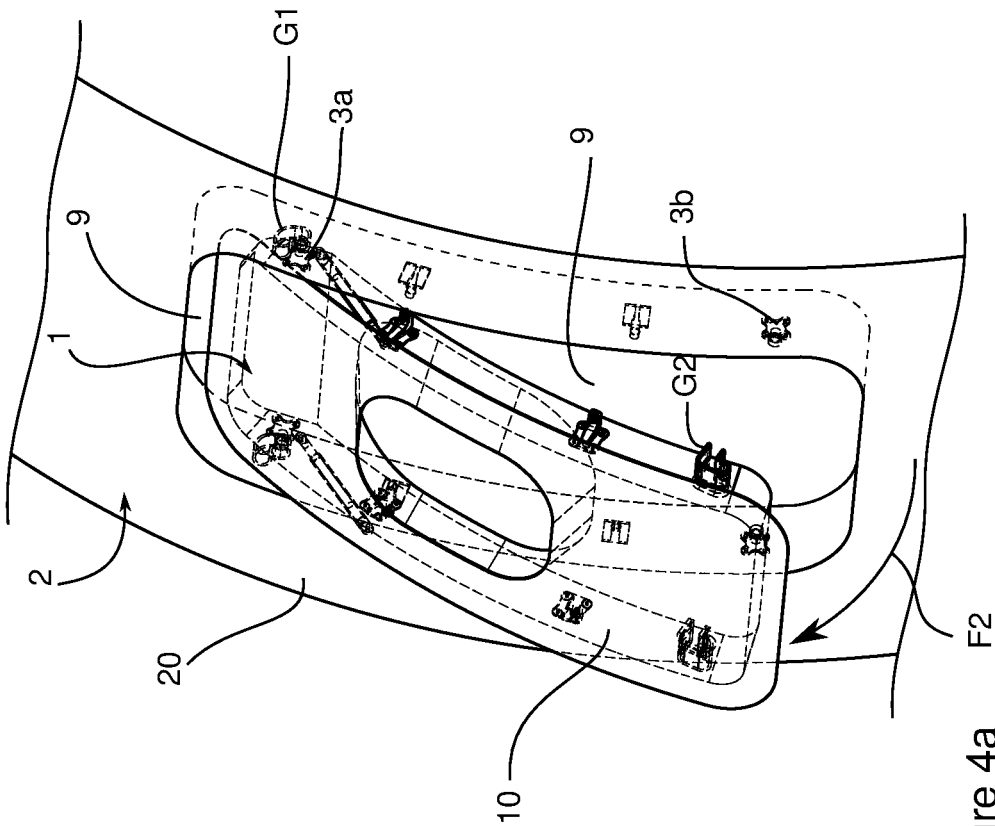


Figure 4a

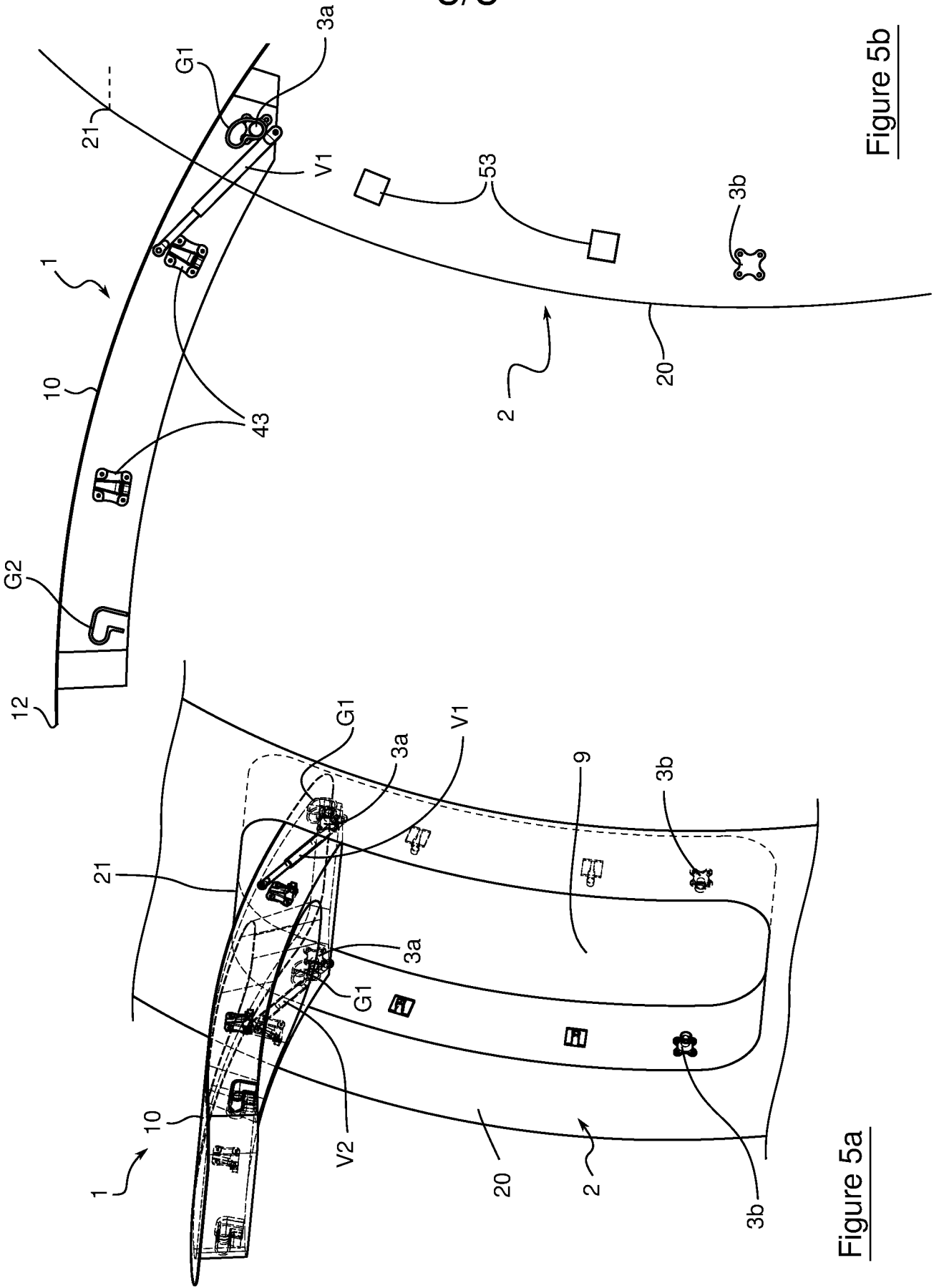


Figure 5a

Figure 5b



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement  
national

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

FA 793271  
FR 1451665

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	US 2009/194637 A1 (ASHTON LARRY J [US] ET AL) 6 août 2009 (2009-08-06)	1-4	B64C1/14
Y	* alinéas [0027] - [0034]; figures 5-8 * -----	5-10	
X	NORRIS GUY: "Boeing details emergency exit on new 737", FLIGHT INTERNATIONAL, 16 juillet 1997 (1997-07-16), pages 31-31, XP000694625, Los Angeles ISSN: 0021-9606, DOI: 10.1063/1.476173 * le document en entier * -----	1	
Y	FR 2 768 396 A1 (EUROCOPTER FRANCE [FR]) 19 mars 1999 (1999-03-19)	5-10	
A	* page 7, ligne 17-24; figures 3,4 * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 octobre 2014		Busto, Mario	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1451665 FA 793271**

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 **31-10-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009194637 A1	06-08-2009	AUCUN	
FR 2768396 A1	19-03-1999	FR 2768396 A1 US 6126114 A	19-03-1999 03-10-2000