

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 067 701

②1 N° d'enregistrement national : 17 55525

⑤1 Int Cl⁸ : B 64 C 1/14 (2006.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18.06.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.12.18 Bulletin 18/51.

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.

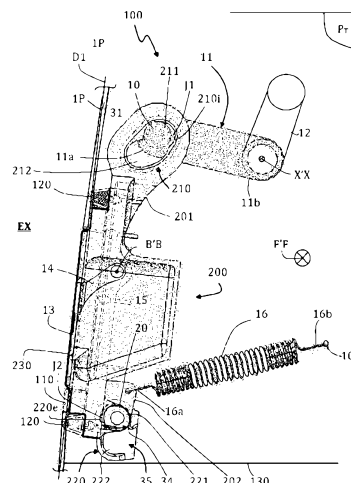
⑦2 Inventeur(s) : ROMEC CHRISTIAN.

⑦3 Titulaire(s) : LATECOERE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : JUNCA ERIC.

⑤4 PROCÉDE D'OUVERTURE/FERMETURE D'UN PANNEAU MOBILE DE PORTE D'AERONEF ET PORTE
EQUIPEE D'UN TEL PANNEAU MOBILE.

⑤7 L'invention se rapporte à un panneau mobile (200) de
porte d'aéronef (100) apte à suivre une cinématique d'ou-
verture / fermeture optimisée au regard des conditions de
sécurité au sol ou en vol. Dans cette porte (100), le panneau
(200) peut se déplacer entre une position de fermeture dans
une découpe (110) via un joint périphérique (120) et des liai-
sons dans des butées (211, 212; 221, 222) de chemins de
cames (210; 220) de guidage du panneau (200) dans le plan
transversal (PT), et une position d'ouverture stable. Des
bras supérieur (201) et inférieur (202) du panneau (200)
s'étendent dans le plan transversal (PT) et coopèrent, via
les liaisons formées entre des galets (10; 20) et des che-
mins de came (210; 220) respectifs, respectivement avec un
levier d'entraînement (11) mobile en rotation autour d'un axe
fixe (X'X) perpendiculaire au plan transversal (PT) et un
moyen de rappel (16) monté, en une extrémité (11a), sur le
bras inférieur (202) et, en une autre extrémité (11b), sur un
point fixe de porte (101). Le chemin de came inférieur (220)
s'étend, en position de fermeture, sensiblement parallèle à
la direction principale (D1) de peau de porte (1P).



FR 3 067 701 - A1



PROCÉDÉ D'OUVERTURE/FERMETURE D'UN PANNEAU MOBILE DE PORTE D'AÉRONEF ET PORTE ÉQUIPÉE D'UN TEL PANNEAU MOBILE

5

DESCRIPTION

10

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention se rapporte à un procédé d'ouverture/fermeture d'un panneau mobile de porte d'aéronef selon une cinématique optimisée, ainsi qu'à une porte d'aéronef équipée d'un panneau mobile de mise en œuvre d'un tel procédé.

15

[0002] L'invention se rapporte à toute porte de cabine passagers d'aéronef: portes passagers, portes de secours. Les portes de sortie d'urgence d'un avion sont situées au-dessus de la voilure, alors que les portes passagers se situent en général aux extrémités de la cabine passagers sur, respectivement, l'un et l'autre côté du fuselage.

20

[0003] De manière générale, la cinématique d'ouverture d'une porte d'avion se décompose en plusieurs étapes qui se succèdent: ouverture d'un loquet de sûreté, libération d'un verrou suite à l'ouverture du loquet, puis ouverture par dégagement de la porte de son cadre vers l'extérieur de la cabine selon un guidage approprié. Dans le cas des portes de secours, le dégagement est en général réalisé par un pivotement de la porte à l'aide d'actionneurs en couplage avec une charnière autour d'un axe de rotation. Pour la fermeture, tous ces mouvements se succèdent selon une cinématique inverse.

25

30

[0004] Les portes et leur encadrement peuvent également intégrer des fonctions annexes: indicateurs visuels et capteurs de proximité, aide à l'ouverture d'urgence et mécanisme de blocage de pressurisation si la porte n'est pas correctement fermée, espace réservé dans la structure de porte pour y installer des patches acoustiques et des garnissages thermiques.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0005] L'ouverture d'une porte de cabine peut générer des problèmes de sécurité au sol ou en vol dans les circonstances et conditions suivantes:

- lorsque la porte n'est pas « correctement » fermée – en particulier en cas de porte bloquée et fermée mais non verrouillée – il convient d'empêcher ou d'interrompre la pressurisation (« pressurization prevention » en terminologie anglo-saxonne);
- en phase de vol, la cabine étant pressurisée, toute tentative d'ouverture de porte doit pouvoir être empêchée (fonction « pressure lock » en terminologie anglaise);
- en vol, une forte pression extérieure (fonction « pression négative ») peut ouvrir la porte;
- au sol, la présence d'une pression résiduelle dans la cabine peut entraîner une ouverture brutale et non maîtrisée de la porte (« pression résiduelle »);
- la présence de glace ou du givrage sur le fuselage externe empêche l'ouverture de la porte au sol (fonction « de-icing » en terminologie anglaise).

[0006] L'intégration et l'activation d'un panneau mobile dans les portes des aéronefs ont été mises en œuvre pour résoudre l'un ou l'autre problème évoqué ci-dessus et répondre ainsi à l'exigence de réglementation correspondante.

[0007] En particulier, la fermeture du panneau bloque la porte en position de fermeture et de verrouillage, et l'ouverture de la porte bloque le panneau en position ouverte. Une ouverture de la porte ne peut donc se produire tant que le panneau est fermé et la fermeture du panneau n'intervient qu'après fermeture, verrouillage et blocage de la porte, ce qui permet d'éviter une fermeture incorrecte de porte.

[0008] En cas de pression négative, le panneau doit pouvoir résister à cette pression pour ne pas actionner le mécanisme d'ouverture de la porte. Un mécanisme dédié à une fonction de fermeture active du panneau – dite fonction de « pression négative » - est alors prévu. Il est notamment connu du document

de brevet US 5 305 969 un panneau de porte d'aéronef qui s'ouvre par un mécanisme dédié, connecté à un arbre actionné par la poignée de libération en rotation d'une came de déverrouillage de la porte. Lors d'une tentative d'ouverture de la porte en vol, le mécanisme d'ouverture du panneau sert de loquet pour
5 bloquer le mouvement dudit arbre et empêcher l'ouverture de la porte.

[0009] Si le panneau est utilisé comme poignée d'ouverture de la porte depuis l'extérieur de la cabine, un mécanisme de désactivation de la fonction de « pression négative » est implanté pour autoriser l'ouverture du panneau.

10 **[0010]** Par ailleurs, le document US 5 337 977 décrit un panneau d'évent monté contre la force de rappel de ressorts et couplé en rotation à un arbre également monté en rotation sur la porte d'un aéronef. Lorsqu'un ensemble de verrouillage libère la porte, le panneau est également libéré par l'action d'une tige d'entraînement. Si les pressions interne et externe à l'aéronef sont
15 approximativement égales, les ressorts font pivoter le panneau qui s'ouvre. L'ensemble de verrouillage peut alors continuer à être actionné pour ouvrir la porte.

[0011] Dans le document US 2010/0294887, il est prévu de minimiser les risques de gel au niveau des mécanismes d'ouverture / fermeture
20 lors de l'ouverture de la porte, alors que la pluie ou la neige traverse le panneau qui s'ouvre dès le déverrouillage de la porte. Dans ce but, un organe de commande ouvre au moins partiellement le panneau par pivotement avant le déverrouillage de la porte, puis referme le panneau lorsque la porte est placée en position ouverte.

25 **[0012]** Il est par ailleurs connu d'ajouter un mécanisme de démultiplication du mouvement du panneau par un axe déporté pour permettre l'ouverture d'un panneau lorsqu'il est recouvert de glace.

[0013] En outre, dans le document de brevet US 5 931 415, la porte est équipée d'un panneau d'aération activé en rotation par une poignée interne.
30 Ceci permet de former un passage d'air pour égaliser la pression entre l'air de la cabine et l'air extérieur. Le panneau d'aération est utilisé comme « pressure lock »

(loquet de blocage en pression) afin d'empêcher l'ouverture de la porte en cas de pressurisation résiduelle.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

5 [0014] Dans tous ces documents, le panneau mobile est accompagné de mécanismes auxiliaires complexes et délicats, la complexité et la fragilité étant augmentées lorsque ces mécanismes sont combinés pour exercer un ensemble de fonctions répondant aux exigences de la réglementation.

10 [0015] L'invention vise à répondre aux principales conditions que doivent remplir les portes selon la réglementation, à savoir les fonctions de « pressurization prevention », « pressure lock », « pression négative » et « de-icing » en s'affranchissant de la combinaison de mécanismes auxiliaires. Pour ce faire, l'invention met en place une cinématique d'ouverture de panneau mobile dans la porte d'abord par une translation du panneau parallèlement à lui-même, suivie d'une rotation du panneau autorisant son ouverture. Débuter le mouvement
15 d'ouverture par une translation ne peut, en aucun cas, être le résultat d'une pression, ce qui permet de maîtriser les conditions d'ouverture du panneau.

[0016] A ce titre, la présente invention a pour objet un procédé d'ouverture/fermeture intérieure d'un panneau mobile de porte de cabine d'un fuselage d'aéronef selon une cinématique optimisée. La cinématique d'ouverture
20 de panneau, à partir d'un état initial de panneau en position fermée dans une découpe de la porte en alignement sur le profil de peau de porte, suit les étapes suivantes, générées par des poussées successives exercées en rotation dans un même sens sur un même levier d'entraînement, en liaison avec une extrémité supérieure du panneau, autour d'un axe fixe perpendiculaire à un plan transversal
25 au fuselage:

- une étape d'ouverture intérieure du panneau par une translation selon une direction sensiblement parallèle à la porte dans le plan transversal, le panneau circulant en ses extrémités supérieure et inférieure dans des chemins de cames respectivement supérieure et inférieure afin d'être guidé, à partir de
30 positions initiales, selon ladite translation sur une ouverture du chemin de came inférieur;

- une étape de libération du panneau de la came inférieure à la fin de l'étape de translation précédente suivie d'une étape de rotation d'une extrémité supérieure du panneau autour d'un axe parallèle audit axe fixe, l'extrémité inférieure du panneau étant entraîné par une force de rappel;
- 5 - une étape de stabilisation du panneau en position ouverte par maintien de l'extrémité supérieure du panneau en position dans le chemin de came supérieure et maintien du guidage inférieur par la force de rappel.

[0017] Et la cinématique de fermeture du panneau consiste, à partir de l'étape de stabilisation précédente du panneau en position ouverte, à exercer
 10 une rotation du levier d'entraînement en sens inverse afin d'entraîner le panneau vers sa position de fermeture intérieure par une rotation puis une translation finale en sens inverse et dans l'ordre inverse de la cinématique d'ouverture du panneau, avec un guidage supérieur du panneau en position initiale du chemin de came supérieure et un guidage inférieur du panneau dans la came inférieure qui
 15 repasse en position initiale.

[0018] Selon une forme de mise en œuvre préférée, le procédé comporte une étape préliminaire de décollement d'une portion supérieure du panneau hors de la découpe de porte, dans laquelle le panneau est initialement inséré en position de fermeture, par circulation de l'extrémité supérieure du
 20 panneau selon un chemin de came supérieur incliné, par rapport à la porte dans le plan transversal, d'un angle induisant un écart angulaire de décollement de la portion supérieure de panneau, l'extrémité inférieure du panneau pivotant dans le chemin de came inférieur. Un écart angulaire dit de décollement présente une valeur minimale permettant un tel décollement, par exemple de quelques dixièmes
 25 à quelques degrés. De plus, les chemins de came présentent avantageusement des jeux de débattement afin d'autoriser le panneau mobile à suivre une déflexion vers l'extérieur de la peau de porte.

[0019] L'invention a également pour objet une porte de fuselage d'aéronef s'étendant en cabine passagers selon une peau de direction principale
 30 dans un plan transversal au fuselage et équipée d'un panneau mobile de mise en œuvre du procédé défini ci-dessus. Dans cette porte, le panneau peut se déplacer entre une position de fermeture dans une découpe de la porte, en appui contre la

porte via un joint périphérique et des liaisons dans des butées de chemins de cames supérieure et inférieure de guidage du panneau dans le plan transversal au fuselage, et une position d'ouverture stable hors de la liaison de butée de la came inférieure. Des bras supérieur et inférieur du panneau s'étendent dans le plan transversal et coopèrent, via les liaisons formées entre des galets et des chemins de cames respectifs, respectivement avec un levier d'entraînement mobile en rotation autour d'un axe fixe perpendiculaire au plan transversal et un moyen de rappel monté, en une extrémité, sur le bras inférieur et, en une autre extrémité, sur un point fixe de porte, ce moyen de rappel pouvant entraîner le panneau en rotation autour dudit axe fixe après libération du galet inférieur de son chemin de came par une ouverture formée dans ce chemin. Au moins le chemin de came inférieur s'étend, en position de fermeture du panneau, sensiblement parallèlement à la direction principale de peau de porte dans le plan transversal entre deux butées de blocage formant un chemin de guidage du galet inférieur parallèle à la direction principale.

[0020] Dans des modes de réalisation préférés:

- le chemin de came supérieur s'étend, en position de fermeture du panneau, selon un angle d'inclinaison par rapport à la direction principale de peau de porte dans le plan transversal entre deux butées de blocage, de sorte que la circulation du galet entre ces butées correspondent au passage entre une position de fermeture du panneau et une position d'initiation de mouvement du panneau par décollement d'une portion supérieure du panneau hors de la découpe de porte;
- les chemins de came supérieur et inférieur présentent une face intérieure, et respectivement une face extérieure, creusées afin d'autoriser des jeux de débattement du panneau mobile pour suivre une déflexion vers l'extérieur de la peau de porte, en particulier sous l'effet de la pression interne;
- une bande de blocage s'étend dans le plan transversal de la porte, afin de maintenir le panneau après libération du galet inférieur de la came inférieure;
- une poignée de commande provoque la rotation du levier d'entraînement autour de son axe fixe;

- un volet d'accès extérieur est formé dans une paroi extérieure du panneau mobile s'inscrivant dans la découpe de la porte en position de fermeture du panneau.

[0021] Dans le présent texte, les qualificatifs de localisation « supérieur », « inférieur », se rapportent à des configurations de localisation standard d'éléments dans un avion au sol ou en vol de croisière. Le qualificatif « transversal » se réfère à une étendue perpendiculaire au fuselage de l'avion. De plus, « interne » et « externe » se rapportent à l'espace situé respectivement dans et hors de la cabine ou du fuselage.

PRÉSENTATION DES FIGURES

[0022] D'autres données, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture qui suit et qui détaille des réalisations de l'invention données uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Ces réalisations détaillées sont accompagnées de figures pour une meilleure visualisation et compréhension des combinaisons de moyens mis en œuvre, ces figures représentant respectivement:

- la figure 1, une vue en coupe transversale d'un fuselage d'avion au niveau d'une porte d'évacuation de secours munie d'un exemple de panneau mobile selon l'invention en position fermée;

- les figures 2 à 5, la vue en coupe transversale selon la figure 1 à différentes étapes – respectivement: décollement, translation, rotation, stabilisation – de la cinématique d'ouverture selon l'invention du panneau mobile, et

- la figure 6, la vue en coupe transversale selon les figures précédentes avant l'étape de translation finale de la cinématique de fermeture dudit panneau qui aboutit à l'état de panneau selon la figure 1.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0023] En référence à la vue en coupe transversale de la figure 1, la peau 1P d'une porte de fuselage d'avion 100 selon l'invention s'étend dans le plan transversal P_T de la figure selon une direction principale D1, le plan P_T s'étendant perpendiculairement au fuselage d'avion qui suit longitudinalement l'axe F'F. La

porte 100 est, dans l'exemple, une porte d'évacuation de secours de la cabine passagers. Elle est équipée d'un panneau mobile 200 apte à mettre en œuvre la cinématique d'ouverture/fermeture de panneau de porte selon l'invention.

5 [0024] Sur la figure 1, le panneau mobile 200 est en position de fermeture de vol dans une découpe 110 de la porte 100, et en appui plaqué contre cette porte 100 via un joint périphérique 120 et des galets 10 et 20 dans des
10 came supérieure 210 et inférieure 220 de guidage du panneau 200. Le panneau 200 comporte des bras de guidage supérieur 201 et inférieur 202 qui s'étendent dans le plan transversal P_T de la figure 1. Avantagement, des jeux de débattement J1, J2 sont localisés respectivement sur une face intérieure 210i et sur une face extérieure 220e des cames 210 et 220, afin de ne pas perdre en étanchéité dans les cas de déflexion de la peau externe 1P de la porte 100 vers l'extérieur de l'avion « EX » sous l'effet de la pression interne. Cette disposition permet accessoirement de réduire le diamètre du joint 120 et donc sa masse.

15 [0025] Le bras supérieur 201 intègre la came de guidage supérieure 210 qui définit un chemin de guidage d'un galet supérieur 10 fixé en une extrémité 11a d'un levier d'entraînement 11 entre une butée de blocage de fermeture 211 et une butée de blocage au décollement 212 dans l'exemple de réalisation. Ce levier 11 est mobile en rotation autour d'un axe fixe X'X agencé à l'autre extrémité 11b
20 du levier 11 perpendiculairement au plan transversal P_T . La poignée de commande interne de fermeture de porte 12 entraîne directement en rotation le levier 11 autour de son axe fixe X'X. Alternativement, une poignée déportée en liaison avec le levier d'entraînement 11 via un mécanisme de démultiplication à biellettes ou à pignons peut être utilisé.

25 [0026] Le bras inférieur 202 est équipé du galet 20 circulant dans la came de guidage inférieure fixe 220 qui définit un chemin de guidage entre une butée de blocage supérieure 221 et une butée de blocage inférieure 222 présentant une ouverture 35.

30 [0027] Le panneau 200 est également équipé d'un volet 13 d'accès à la cabine par l'extérieur de l'avion. Le volet 13 est agencé dans une paroi extérieure 230 du panneau mobile 200, s'inscrivant dans la découpe 110 de la porte 100 en position de fermeture dudit panneau 200. Le volet 13 est

avantageusement articulé par un bras d'extension 14 autour d'un axe B'B parallèle à l'axe de fuselage F'F, ce bras 14 maintenant le volet 13 dans un logement 15.

5 [0028] De plus, un ressort de rappel 16 est monté, en l'une de ses extrémités 16a, sur une portion inférieure du panneau 200 – sur le bras de guidage inférieur 202 dans l'exemple – et, en son autre extrémité 16b, sur un point fixe de porte 101. Le ressort de rappel 16 a pour fonction, comme cela apparaîtra ci-après de manière détaillée, d'entraîner le panneau 200 en rotation autour de l'axe fixe X'X du levier d'entraînement 11, après libération du galet inférieur 20 par
10 l'ouverture 35 de la came de guidage inférieure 220. Une bande de roulage 130, s'étendant dans le plan transversal P_T à partir de la peau de porte 1P, permet de guider le panneau 200 après libération du galet inférieur 20 de la came de guidage inférieure 220.

[0029] L'installation du panneau mobile 200 obturant la découpe
15 110 de passage d'air rend la mise en pressurisation impossible s'il n'est pas fermé, la fermeture par la poignée de commande interne 12 induisant une triple action sur la porte 100: fermeture à proprement parler, blocage (« latched » en terminologie anglaise) et verrouillage (« locked » en terminologie anglaise).

[0030] Les vues en coupe transversale des figures 2 à 5 illustrent
20 des positions successives du panneau mobile 200 de la porte 100 aux différentes étapes – respectivement: décollement, translation, rotation, stabilisation – d'ouverture de ce panneau 200 selon la cinématique optimisée de l'invention. Ces étapes sont générées successivement par la rotation dans le sens antihoraire R1 exercée par la poignée de commande 12 sur le levier d'entraînement 11 autour de
25 son axe fixe X'X.

[0031] En référence à la figure 2, dans des conditions nominales d'ouverture intérieure du panneau 200 au sol, c'est-à-dire sans glace ni givrage sur la peau externe de porte et de fuselage 1P, le procédé comporte avantageusement une étape préliminaire d'initialisation de mouvement par
30 décollement d'une portion supérieure 2s du panneau 200. Le décollement permet d'amorcer la sortie du panneau 200 hors de la découpe de porte 110 dans laquelle le panneau 200 est initialement inséré en position de fermeture. Pour ce

faire, la poussée exercée par la poignée de commande 12 sur le levier d'entraînement 11 fait rouler le galet supérieure 10 dans la came de guidage supérieure 210 de la butée de blocage de fermeture 211 à la butée de blocage au décollement 212. Simultanément, le panneau 200 effectue une rotation autour du galet inférieur 20 sous l'action du ressort de rappel 16, décollant ainsi le joint 120 sur environ la moitié jusqu'à la totalité de sa surface d'appui. Ce décollement va permettre de réduire sensiblement le frottement du joint 120 lors de l'étape d'ouverture par translation qui suit.

[0032] Alternativement, le procédé peut s'affranchir de cette étape préliminaire de décollement en prévoyant que le galet supérieur 10 n'atteigne pas la butée de blocage au décollement 210 et s'arrête en une position intermédiaire entre les butées 211 et 212. Le galet supérieur 10 entraîne alors la translation du panneau à partir de cette position intermédiaire.

[0033] Le chemin de guidage de cette came supérieure 210 entre les deux butées 211 et 212 est globalement incliné d'un angle « A » par rapport à la peau 1P de la porte 100 dans le plan transversal P_T en position de fermeture du panneau 200. La valeur de cet angle d'inclinaison « A », ici égal à environ 65 degrés, est réglé pour obtenir une valeur minimale d'écart angulaire de décollement « E » de la paroi antérieure 230 du panneau 200 par rapport à la porte 100 dans le plan transversal P_T . Cette valeur d'écart angulaire « E » est ici d'environ 3,5 degrés, mais elle peut atteindre quelques dixièmes à plusieurs degrés, par exemple 3 à 5 degrés ou plus, selon la configuration (la figure 2 montre une valeur bien supérieure pour mieux représenter le décollement). L'écart angulaire de décollement « E » est atteint lorsque le galet 10 est bloqué sur la butée au décollement 212, le galet 20 restant en position dans la butée de blocage supérieure 221 de la came de guidage inférieure 220.

[0034] Lors d'une ouverture intérieure du panneau 200 au sol en présence de glace ou de givre recouvrant et solidarissant sa paroi extérieure 230 à la peau externe 1P, l'angle d'inclinaison « A » de la came supérieure 210 permet de générer un effort suffisant pour provoquer le décollement du panneau mobile et entraîner une rupture de la pellicule de glace. L'étape suivante de translation est alors rendue possible. Afin d'éjecter un coin de glace qui subsisterait en partie

inférieure du panneau 200, un chanfrein 240 est avantageusement prévu sur le bord inférieure 2i de la paroi antérieure 230 du panneau 200 tournée vers l'extérieur EX.

5 **[0035]** En cas de tentative d'ouverture de la porte 100 en vol par un passager agissant sur la poignée interne 12, la rotation du levier 11 est stoppée par le resserrement 213 de la came supérieure 210 lorsque l'effort généré par la pression cabine ne pouvant pas être contrée par l'inclinaison de la came supérieure 210. Si la pression cabine est insuffisante, le galet supérieur 10 passe les points de rebroussement 31, 32 et atteint la butée au décollement 212. La
10 poursuite de la rotation du levier 11 provoque la translation du panneau 200 et le galet inférieur arrive en face de l'ouverture 35 de la butée inférieure 222. Mais le panneau 200 ne peut effectuer de rotation autour du galet supérieur 10 sous l'effet de la pression cabine résiduelle. Le galet inférieur 20 ne peut sortir par l'ouverture 35 de la butée inférieure 222: la rotation du levier d'entraînement 11 est stoppée,
15 bloquant ainsi la tentative d'ouverture.

[0036] L'étape d'ouverture du panneau 200 au sol dans les conditions nominales est illustrée sur la vue en coupe de la figure 3. Dans cette étape, la rotation du levier d'entraînement 11 provoquée par la poussée sur la poignée de commande 12 imprime une translation « T » du panneau 200 selon
20 une direction sensiblement parallèle à la direction principale D1 de la peau de porte 1P dans le plan transversal P_T . La translation « T » s'opère ici vers le bas, c'est-à-dire vers une partie inférieure de fuselage ou le plancher de cabine (non représentés). Le galet 20 du bras de guidage inférieur 202 sort alors de la butée de blocage supérieure 221, de la came de guidage inférieure 220, pour se lover
25 dans la butée inférieure 222 de cette came inférieure 220, selon un chemin de guidage entre les butées 221 et 222 orienté selon la translation « T ».

[0037] L'ouverture interne du panneau 200 à partir d'un mouvement de translation permet de résister à la pression négative – qui conduirait à la mise en mouvement du mécanisme d'ouverture de la porte 100 – car le mise en
30 mouvement initiale du panneau 200 par une translation ne peut être le résultat d'une pression négative.

[0038] Il est également possible d'ouvrir le panneau 200 au sol par l'extérieur – avec ou sans présence de glace ou de givre – par pivotement du volet d'accès 13 du panneau 200 à l'aide du bras d'extension 14. Ce pivotement permet d'accéder à une face inférieure 17 du logement 15. L'opérateur pousse
5 alors le panneau 200 vers le bas selon la translation « T » provoquant directement par ce mouvement la rotation du levier d'entraînement 11 dans le sens antihoraire R1. La présence bloquante de glace ou de givre peut avantageusement être éliminée, dans ce cas d'ouverture extérieure, à l'aide de moyens annexes.

[0039] Ce mécanisme réalise une phase d'ouverture du panneau
10 200 identique à l'ouverture intérieure décrite ci-dessus. Cette utilisation du panneau 200 comme poignée d'ouverture externe permet de s'affranchir d'un mécanisme de désactivation de la fonction « pression négative ».

[0040] Une rotation supplémentaire du levier d'entraînement 11 par la poignée de commande interne 12 libère le galet inférieur 20 du panneau 200 de
15 la came inférieure 220, comme illustré sur la figure 4. Le galet 20 sort par l'ouverture 35 de la butée de blocage inférieure 222, et le bras inférieur 202 est entraîné en rotation par le ressort de rappel 16 vers l'intérieur de fuselage ou de cabine « IN », jusqu'à la surface de blocage en rotation 130. La rotation du
20 panneau 200 s'effectue autour de l'axe G'G du galet supérieur 10 parallèle à l'axe fixe X'X du levier 11. Dans la présente configuration, la porte 100 est encore verrouillée et le panneau 200 est suffisamment ouvert pour respecter les critères de fuite minimale.

[0041] La rotation du levier d'entraînement 11 se poursuivant, la came de guidage supérieure 210 arrive sensiblement sous le levier 11. Le galet
25 supérieur 10 reste dans la butée de décollement 212 sous l'effet de la traction exercée par le ressort 16, comme illustré par la figure 5. Le panneau 200 est ainsi stabilisé en position dite ouverte par le galet supérieur 10 bloqué dans la butée de décollement 212 et, avantageusement, par le guidage du bras inférieur 202 sur la surface de blocage 130. Le galet inférieur 20 est maintenu en appui par le ressort
30 de rappel 16. En variante, une butée peut être ajoutée sur la surface de blocage 130 pour bloquer la poignée de commande interne 12 en position intermédiaire stable.

[0042] Afin de refermer le panneau 200 dans la découpe 110 de la porte 100 à partir de sa position ouverte de la figure 5, le levier 11 est entraîné en rotation par la poignée de commande interne 12 dans le sens horaire R2 et le galet inférieur revient se lover dans la butée inférieure 222 de la came de guidage inférieure 220. La porte 100 se retrouve alors dans un état fermé, bloqué et verrouillé. Le panneau est amené contre la peau de porte 1P en exerçant une action manuelle, dans le cas de la variante évoquée ci-dessus, ou mécanique (par l'intermédiaire du levier 11) contre la force de rappel du ressort 16.

[0043] Cette cinématique de fermeture conduit d'abord le panneau 200 parallèlement et au plus près de la découpe de porte 110, comme illustré par la figure 6.

[0044] Une dernière rotation du levier d'entraînement 11 déplace le panneau 200 selon une translation finale « T' » dans un sens opposé à la translation « T » de la cinématique d'ouverture du panneau 200 (cf. figure 3). A la fin de cette translation « T' », le galet inférieure 20 intègre la butée supérieure 221 de la came de guidage inférieure 220 et la paroi antérieure 230 du panneau 200 revient s'inscrire dans le découpe 110, en alignement avec la peau externe 1P de la porte 100 (cf. figure 1).

[0045] L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés. Ainsi la translation initiale « T » du panneau peut se faire vers le bas, comme ci-dessus vers le plancher de la cabine, ou vers le haut, c'est-à-dire vers le plafond de la cabine, en « symétrisant » de la même façon les orientations des cames et des mouvements des galets dans ces cames.

[0046] En outre, la rotation du panneau peut également être mise en œuvre depuis l'extérieur du fuselage, ce qui permet de faciliter l'accès et facilite la fermeture depuis l'extérieur. Pour mettre en œuvre cette variante, il convient de « symétriser » l'angle d'inclinaison « A » du chemin de guidage supérieur par rapport à la peau de porte, ainsi que l'orientation de l'ouverture de la butée inférieure et la position des joints. La cinématique de la translation initiale permet cette configuration symétrisée.

[0047] Par ailleurs, la came supérieure peut être portée par le levier d'entraînement, le galet supérieur se fixant dans ce cas sur le bras supérieur du

panneau. De façon similaire, le galet inférieur peut être fixé sur la porte et la came inférieure est alors solidaire du bras inférieur du panneau.

[0048] De plus, les galets peuvent être remplacés par des pions, ou des ergots, le ressort peut être hélicoïdal ou à lamelle ou remplacé par un vérin.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'ouverture/fermeture intérieure d'un panneau mobile (200)
- 5 de porte de cabine d'un fuselage d'aéronef (100) selon une cinématique optimisée, dans lequel la cinématique d'ouverture de panneau (200), à partir d'un état initial de panneau (200) en position fermée dans une découpe (110) de la porte (100) en alignement sur le profil de peau de porte (1P), est caractérisée en ce qu'elle suit les étapes suivantes, générées par des poussées successives
- 10 exercées en rotation dans un même sens (R1; R2) sur un même levier d'entraînement (11), en liaison avec une extrémité supérieure (201) du panneau (200), autour d'un axe fixe (X'X) perpendiculaire à un plan transversal au fuselage (P_T):
- une étape d'ouverture intérieure du panneau (200) par une

15 translation (T) selon une direction sensiblement parallèle à la porte (100) dans le plan transversal (P_T), le panneau (200) circulant en ses extrémités supérieure (201) et inférieure (202) dans des chemins de cames (210, 220) respectivement supérieure et inférieure afin d'être guidé, à partir de positions initiales, selon ladite translation (T) sur une ouverture (35) du chemin de came inférieur (220);
 - une étape de libération du panneau (200) de la came inférieure

20 (220) à la fin de l'étape de translation précédente suivie d'une étape de rotation d'une extrémité supérieure (201) du panneau (200) autour d'un axe (G'G) parallèle audit axe fixe (X'X), l'extrémité inférieure (202) du panneau (200) étant entraîné par une force de rappel (16);
 - une étape de stabilisation du panneau (200) en position ouverte par

25 maintien de l'extrémité supérieure (201) du panneau (200) en position dans le chemin de came supérieure (210) et maintien du guidage inférieur par la force de rappel (16);
- et en ce que la cinématique de fermeture du panneau (200) consiste, à partir de
- 30 l'étape de stabilisation précédente du panneau (200) en position ouverte, à exercer une rotation (R1) du levier d'entraînement (11) en sens inverse afin d'entraîner le panneau (200) vers sa position de fermeture intérieure par une

rotation puis une translation finale (T') en sens inverse et dans l'ordre inverse de la cinématique d'ouverture du panneau (200), avec un guidage supérieur du panneau (200) en position initiale du chemin de came supérieure (210) et un guidage inférieur du panneau (200) dans la came inférieure (220) qui repasse en position initiale lors de la translation finale (T').

2. Procédé d'ouverture/fermeture intérieure selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape préliminaire de décollement d'une portion supérieure (2s) du panneau (200) hors de la découpe de porte (110), dans laquelle le panneau (200) est initialement inséré en position de fermeture, par circulation de l'extrémité supérieure (201) du panneau (200) selon un chemin de came supérieur incliné (210), par rapport à la porte (100) dans le plan transversal (P_T), d'un angle (A) induisant un écart angulaire (E) de décollement de la portion supérieure (2s) de panneau (200), l'extrémité inférieure (202) du panneau (200) pivotant dans le chemin de came inférieur (220).

3. Porte de fuselage d'aéronef s'étendant en cabine passagers selon une peau (1P) de direction principale (D1) dans un plan transversal au fuselage (P_T) et équipée d'un panneau mobile (200) de mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le panneau (200) peut se déplacer entre une position de fermeture dans une découpe (110) de la porte (100), en appui contre la porte (100) via un joint périphérique (120) et des liaisons (10; 20) dans des butées (211, 212; 221, 222) de chemins de cames supérieure (210) et inférieure (220) de guidage du panneau (200) dans le plan transversal au fuselage (P_T), et une position d'ouverture stable hors de la liaison de butée (20) de la came inférieure (220), la porte (100) étant caractérisée en ce que des bras supérieur (201) et inférieur (202) du panneau (200) s'étendent dans le plan transversal (P_T) et coopèrent, via les liaisons formées entre des galets (10; 20) et des chemins de came (210; 220) respectifs, respectivement avec un levier d'entraînement (11) mobile en rotation autour d'un axe fixe (X'X) perpendiculaire au plan transversal (P_T) et un moyen de rappel (16) monté, en une extrémité (11a), sur le bras inférieur (202) et, en une autre extrémité (11b), sur un point fixe de porte (101), ce moyen de rappel (16) pouvant entraîner le panneau (200) en rotation autour dudit axe fixe (X'X) après libération du galet inférieur (20) de son

chemin de came (220) par une ouverture (35) formée dans ce chemin (220), et en ce qu'au moins le chemin de came inférieur (220) s'étend, en position de fermeture du panneau (200), sensiblement parallèlement à la direction principale (D1) de peau de porte (1P) dans le plan transversal (P_T) entre deux butées de blocage (221, 222) formant un chemin de guidage du galet inférieur (20) parallèle à la direction principale (D1).

4. Porte de fuselage d'aéronef selon la revendication précédente, dans laquelle le chemin de came supérieur (210) s'étend, en position de fermeture du panneau (200), selon un angle d'inclinaison (A) par rapport à la direction principale (D1) de peau de porte (1P) dans le plan transversal (P_T) entre deux butées de blocage (211, 212), de sorte que la circulation du galet (10) entre ces butées (211, 212) correspondent au passage entre une position de fermeture du panneau (200) et une position d'initiation de mouvement du panneau (200) par décollement d'une portion supérieure (2s) du panneau (200) hors de la découpe de porte (110).

5. Porte de fuselage d'aéronef selon la revendication précédente, dans laquelle les chemins de came supérieur (210) et inférieur (220) présentent une face intérieure (210i), et respectivement une face extérieure (220e), creusées afin d'autoriser des jeux de débattement (J1; J2) du panneau mobile (200) pour suivre une déflexion vers l'extérieur (EX) de la peau de porte (1P).

6. Porte de fuselage d'aéronef selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans laquelle une bande de blocage (130) s'étend dans le plan transversal (P_T) de la porte (100), afin de maintenir le panneau (200) après libération du galet inférieur (20) de la came inférieure (220).

7. Porte de fuselage d'aéronef selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, dans laquelle une poignée de commande (12) provoque la rotation du levier d'entraînement (11) autour de son axe fixe (X'X).

8. Porte de fuselage d'aéronef selon la revendication précédente, dans laquelle la poignée de commande (12) est une poignée déportée en liaison avec le levier d'entraînement (11) via un mécanisme de démultiplication.

9. Porte de fuselage d'aéronef selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, dans laquelle un volet d'accès extérieur (13) est formé dans

une paroi extérieure (230) du panneau mobile (200) s'inscrivant dans la découpe (110) de la porte (100) en position de fermeture du panneau (200).

10. Porte de fuselage d'aéronef selon la revendication précédente, dans laquelle le volet (13) est articulé par un bras d'extension (14) autour d'un axe (B'B) parallèle à l'axe de fuselage (F'F), le bras d'extension (14) maintenant le volet (13) dans un logement (15).

11. Porte de fuselage d'aéronef selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans laquelle un chanfrein (240) est prévu sur un bord inférieur (2i) de la paroi extérieure (230) du panneau (200).

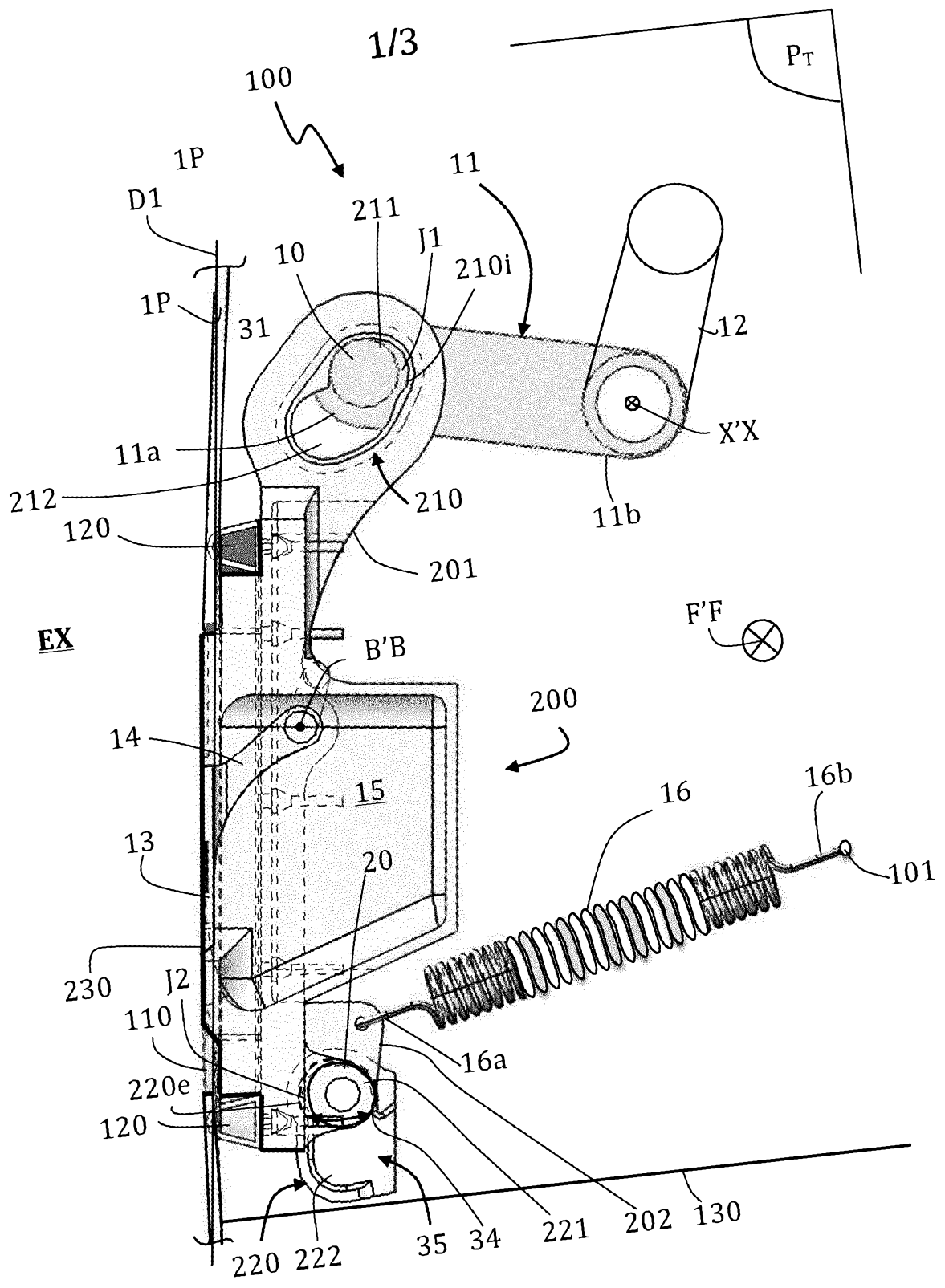
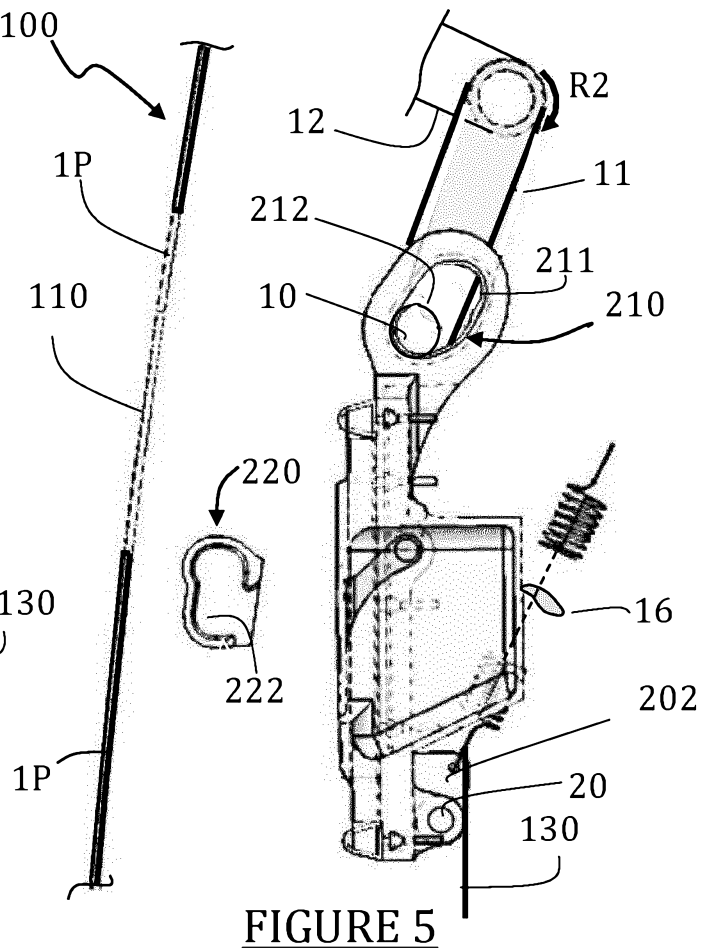
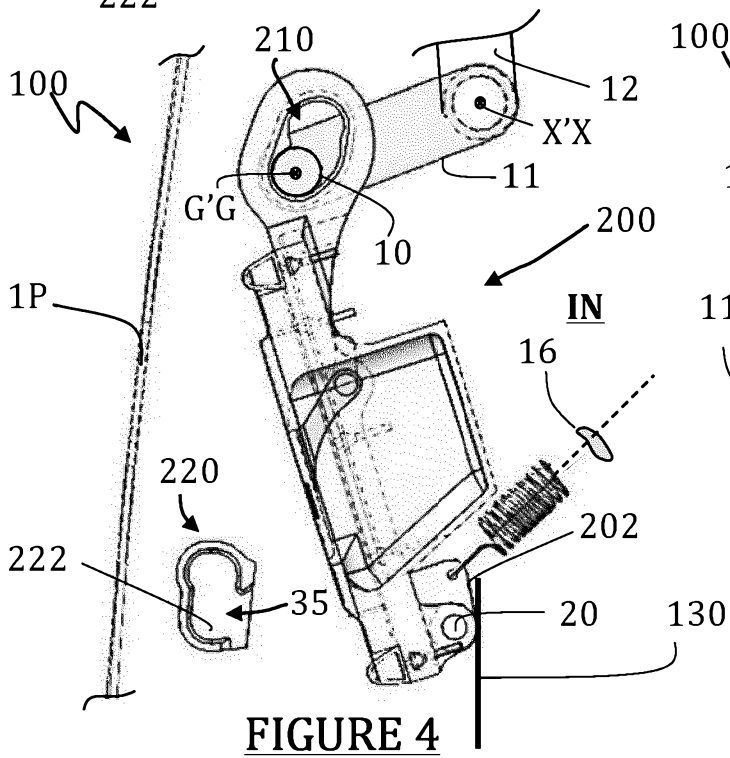
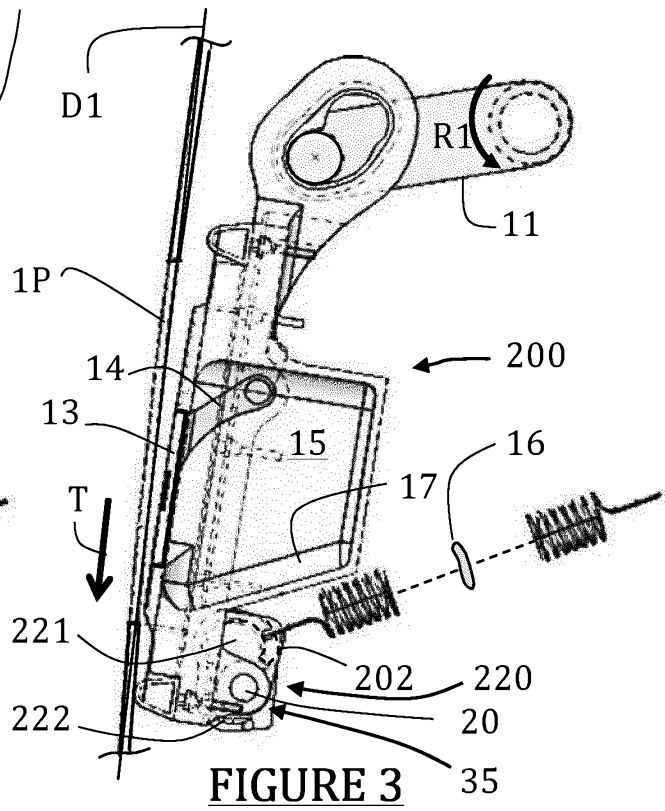
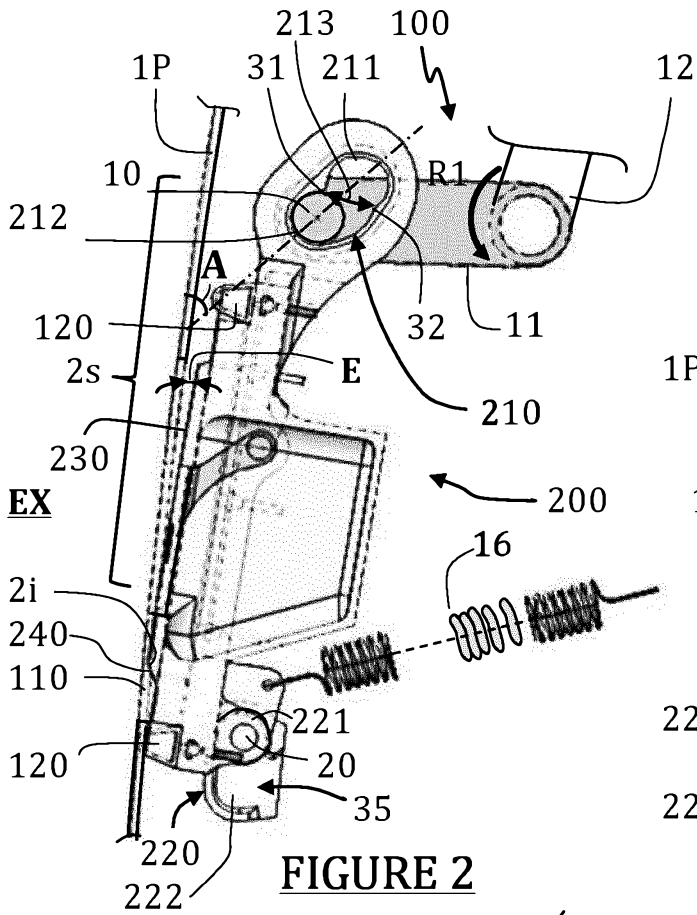


FIGURE 1



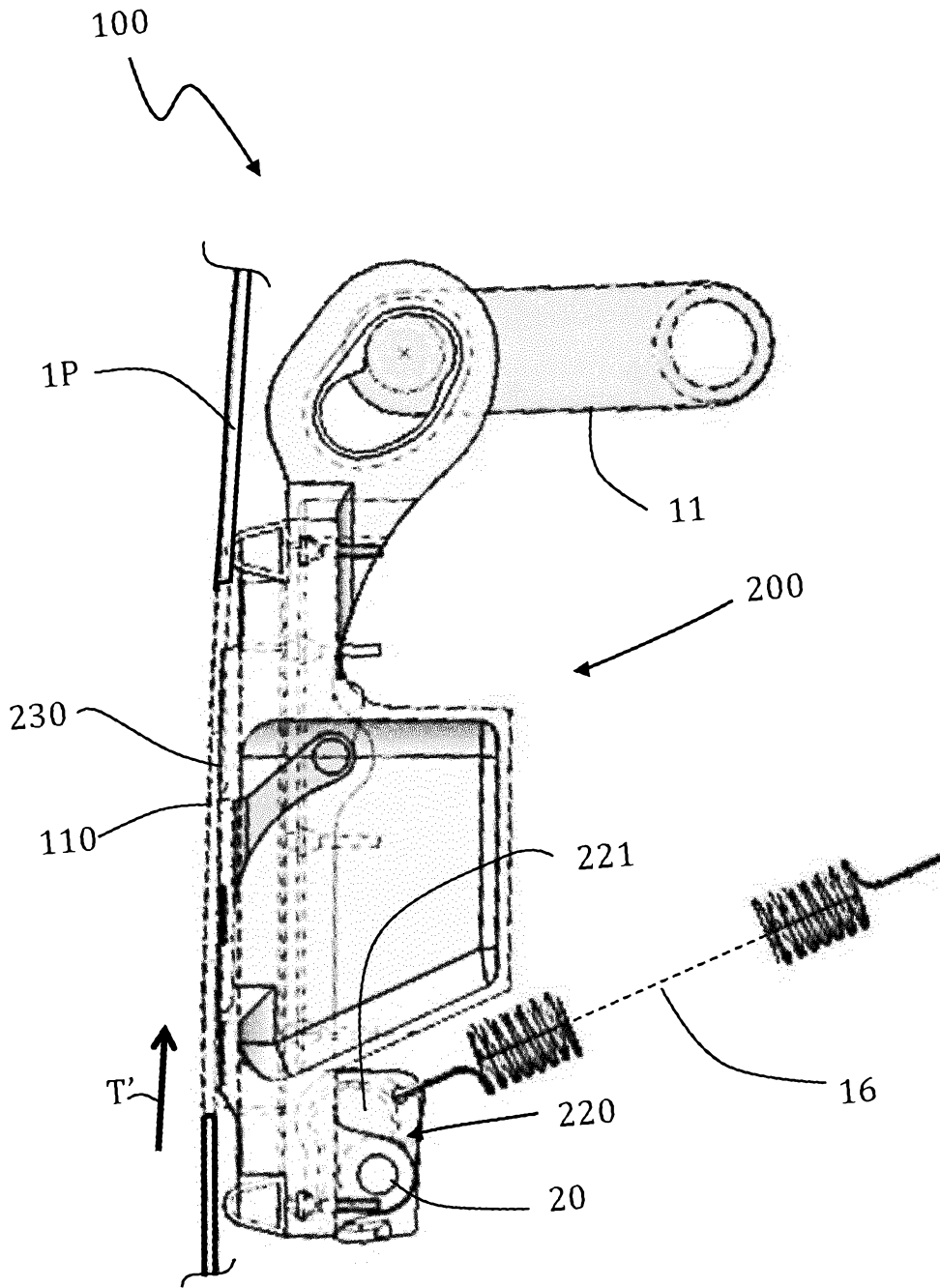


FIGURE 6

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 840372
FR 1755525

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		
A	FR 2 596 726 A1 (BARSUKOV VADIM [SU]) 9 octobre 1987 (1987-10-09) * figures 3-5 *	1-11	B64C1/14
A	----- US 3 647 169 A (ALLWRIGHT ERIC SYDNEY ET AL) 7 mars 1972 (1972-03-07) * figure 6 *	1-11	
A,D	----- US 5 931 415 A (LINGARD GEORGE F D [US] ET AL) 3 août 1999 (1999-08-03) * le document en entier *	1-11	
A,D	----- US 2010/294887 A1 (DEPEIGE ALAIN [FR]) 25 novembre 2010 (2010-11-25) * le document en entier *	1-11	
A	----- FR 3 018 064 A1 (LATECOERE [FR]) 4 septembre 2015 (2015-09-04) * figures 1a, 1C, 1D *	1-11	
A	----- WO 2017/056036 A1 (LATECOERE [FR]) 6 avril 2017 (2017-04-06) * figures 1a, 4e, 4f *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		25 octobre 2017	Duval, Yann
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 autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date 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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1755525 FA 840372**

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 **25-10-2017**
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
FR 2596726	A1	09-10-1987	CS 8602479 A1	14-05-1987
			DE 3612654 A1	22-10-1987
			FR 2596726 A1	09-10-1987
			GB 2188094 A	23-09-1987

US 3647169	A	07-03-1972	DE 2005532 A1	27-08-1970
			FR 2033310 A1	04-12-1970
			GB 1291854 A	04-10-1972
			US 3647169 A	07-03-1972

US 5931415	A	03-08-1999	CA 2236750 A1	09-11-1998
			CN 1212937 A	07-04-1999
			DE 69817911 D1	16-10-2003
			DE 69817911 T2	13-05-2004
			EP 0876954 A2	11-11-1998
			US 5931415 A	03-08-1999

US 2010294887	A1	25-11-2010	AT 548255 T	15-03-2012
			BR PI0907035 A2	07-07-2015
			CA 2712453 A1	30-07-2009
			CN 101918272 A	15-12-2010
			EP 2234874 A1	06-10-2010
			FR 2926534 A1	24-07-2009
			JP 2011509868 A	31-03-2011
			RU 2010134941 A	27-02-2012
			US 2010294887 A1	25-11-2010
			WO 2009092964 A1	30-07-2009

FR 3018064	A1	04-09-2015	FR 3018064 A1	04-09-2015
			WO 2015132167 A1	11-09-2015

WO 2017056036	A1	06-04-2017	FR 3041929 A1	07-04-2017
			WO 2017056036 A1	06-04-2017
