

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.01.92.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 30.07.93 Bulletin 93/30.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : AEROSPATIALE Société Nationale
Industrielle — FR.

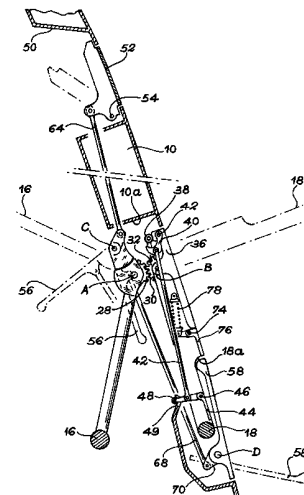
⑦2 Inventeur(s) : Bokalot Jean, Ciprian Danilo et
DEPEIGE Alain.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Brevatome.

⑤4 Porte d'aéronef pressurisé, permettant d'évacuer la pression résiduelle interne avant son ouverture et de limiter la mise en pression tant qu'elle n'est pas complètement fermée.

⑤7 En plus des mécanismes habituels permettant d'en commander l'ouverture et la fermeture, une porte d'aéronef est équipée d'un volet (52) normalement fermé, dont l'ouverture est commandée, au sol, avant l'ouverture de la porte, afin d'éviter qu'une pression résiduelle interne à l'aéronef ne provoque un accident en propulsant brutalement la porte vers une personne située à l'extérieur. Le volet (52) ne peut être refermé qu'après la fermeture et le verrouillage de la porte, ce qui limite la montée en pression à l'intérieur de l'aéronef, tant que la porte n'est pas complètement fermée.



PORTE D'AERONEF PRESSURISE, PERMETTANT D'EVACUER LA
PRESSION RESIDUELLE INTERNE AVANT SON OUVERTURE ET
DE LIMITER LA MISE EN PRESSION TANT QU'ELLE N'EST
PAS COMPLETEMENT FERMEE.

5

DESCRIPTION

L'invention concerne une porte destinée à
équiper un aéronef pressurisé et dont la conception
particulière lui permet à la fois d'évacuer la pression
résiduelle interne à l'aéronef avant son ouverture et
10 de limiter la mise en pression de l'aéronef tant que
la porte n'est pas complètement fermée et verrouillée.

La porte d'aéronef selon l'invention peut être
utilisée pour équiper toutes les issues des aéronefs,
que ces issues soient destinées à l'entrée et à la sor-
15 tie des passagers, au service, au passage des marchandi-
ses, etc..

Les portes des aéronefs doivent répondre à
de nombreuses exigences concernant notamment leur résis-
tance mécanique, leur étanchéité, et la sécurité. Cer-
20 taines de ces exigences sont également fixées par la
réglementation internationale en vigueur.

Pour satisfaire ces exigences, les différents
constructeurs proposent des solutions techniques qui
leur sont propres et qui peuvent être considérées comme
25 globalement satisfaisantes, même si elles présentent
parfois certains inconvénients.

Parmi les caractéristiques communes à toutes
les solutions qui concernent les portes d'aéronefs
destinées à l'entrée et à la sortie des passagers, qui
30 doivent également servir d'issues de secours, on peut
citer l'existence de deux modes d'ouverture. Un premier
mode, qui correspond au fonctionnement normal de la
porte, permet d'ouvrir celle-ci manuellement, alors que
le deuxième mode, qui correspond au fonctionnement de
35 secours de la porte, assure une ouverture assistée, par

exemple par un vérin à gaz sous pression qui expulse la porte et le toboggan, après percussion d'une capsule de sécurité.

5 En revanche, les solutions retenues par les constructeurs pour les mécanismes permettant de commander la fermeture et le verrouillage des portes ainsi que la cinématique suivie par ces dernières lors de leur ouverture, présentent une très grande diversité.

10 Certains problèmes restent toutefois non résolus dans les différentes solutions techniques proposées jusqu'à ce jour par les constructeurs.

15 L'un de ces problèmes découle de la pression résiduelle qui peut éventuellement subsister à l'intérieur de l'aéronef avant l'ouverture de la porte. Cette pression résiduelle éventuelle peut en effet provoquer un mouvement brutal de la porte vers l'extérieur lors de son ouverture, ce qui risque d'entraîner un accident de personnes, notamment si l'ouverture de la porte s'effectue depuis l'extérieur de l'aéronef.

20 Par ailleurs, la mise en pression interne à l'aéronef doit normalement être limitée à une valeur sans danger, tant que la porte n'est pas complètement fermée et verrouillée, ce qui n'est pas assuré par les portes elles-mêmes, dans les solutions existantes.

25 L'invention a précisément pour objet une porte d'aéronef perfectionnée, équipée de dispositifs permettant de résoudre simultanément ces deux problèmes, sans modifier par ailleurs le fonctionnement de la porte et tout en étant applicable à l'ensemble des portes existantes, quels que soient les mécanismes utilisés sur
30 celles-ci pour en assurer la fermeture et le verrouillage et quelle que soit la cinématique adoptée pour l'ouverture de la porte.

35 Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'une porte d'aéronef pressurisé,

comprenant au moins un organe de commande d'ouverture et de fermeture de la porte, caractérisée par le fait qu'elle comporte une ouverture normalement fermée par un volet, au moins un organe de manœuvre de ce volet, et des moyens d'interdiction prévus pour empêcher une manœuvre d'ouverture de l'organe de commande lorsque l'organe de manœuvre n'occupe pas une position d'ouverture du volet, et pour empêcher une manœuvre de fermeture de l'organe de manœuvre lorsque l'organe de commande n'occupe pas une position de fermeture de la porte.

Grâce à la présence d'un volet sur la porte l'intérieur de l'aéronef est mis à l'air libre avant l'ouverture de la porte, ce qui supprime tout risque d'accident lors de cette ouverture. L'ouverture du volet préalablement à l'ouverture de la porte est assurée par les moyens d'interdiction. Ces moyens d'interdiction permettent aussi de rendre obligatoire la fermeture et le verrouillage complet de la porte avant la fermeture du volet, ce qui évite tout risque de mise en pression interne excessive de l'aéronef tant que la fermeture et le verrouillage de la porte ne sont pas assurés.

Comme on l'a déjà mentionné, lorsque la porte est destinée à l'entrée et à la sortie des passagers, elle comprend également un organe de changement de mode apte à occuper une position de fonctionnement normal et une position de fonctionnement de secours. Dans ce cas, l'organe de changement de mode agit avantageusement sur les moyens d'interdiction, pour les rendre inopérants lorsqu'il occupe sa position de fonctionnement de secours. Cette caractéristique permet de garantir, en mode de fonctionnement de secours, une ouverture simple et rapide de la porte en autorisant exceptionnellement l'ouverture de la porte depuis l'intérieur de l'aéronef sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir au préalable le volet.

Afin d'éviter, dans ce mode de fonctionnement de secours, que l'utilisateur placé à l'intérieur de l'aéronef n'actionne par erreur l'organe de manœuvre du volet plutôt que l'organe de commande assurant l'ouverture de la porte, dans le cas où ces deux organes sont accessibles depuis l'intérieur de l'aéronef, un dispositif d'occultation de l'organe de manœuvre, normalement effacé, est prévu pour être amené dans une position active d'occultation par l'organe de changement de mode, lorsque ce dernier occupe sa position de fonctionnement de secours.

Toutefois, afin d'éviter un accident d'un utilisateur placé à l'extérieur de l'aéronef, dans ce mode de fonctionnement de secours, dans les cas où la porte comprend un organe de commande externe et un organe de manœuvre externe, ces deux organes sont, de préférence, agencés de telle sorte qu'une manœuvre de l'organe de commande externe à partir de sa position de fermeture de la porte est impossible tant que l'organe de manœuvre externe n'occupe pas la position d'ouverture du volet.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens d'interdiction comprennent un premier organe lié mécaniquement à l'organe de commande, de façon à pouvoir tourner autour d'un premier axe et un deuxième organe lié mécaniquement à l'organe de manœuvre, de façon à pouvoir tourner autour d'un deuxième axe parallèle au premier axe, le premier organe présentant une première surface de révolution concave qui n'est centrée sur le deuxième axe que lorsque l'organe de commande occupe ladite position de fermeture de la porte, et une première surface de révolution convexe centrée sur le premier axe, le deuxième organe présentant une deuxième surface de révolution concave, de même rayon que la première surface de révolution convexe et qui n'est centrée sur le premier axe que

lorsque l'organe de manœuvre occupe ladite position d'ouverture du volet, et une deuxième surface de révolution convexe, de même rayon que la première surface de révolution concave, centrée sur le deuxième axe.

5 Avantageusement, le deuxième organe est alors constitué par un moyeu monté coulissant sur un arbre dont une rotation est commandée par ledit organe de manœuvre, par l'intermédiaire de moyens de liaison en rotation, un actionnement de l'organe de changement de
10 mode déclenchant un coulisement du moyeu sur ledit arbre, entre une position active correspondant à la position de fonctionnement normal de l'organe de changement de mode, dans laquelle le premier et le deuxième organes sont situés en vis-à-vis l'un de l'autre, et
15 une position inactive correspondant à la position de fonctionnement de secours de l'organe de changement de mode, dans laquelle le premier et le deuxième organes sont décalés parallèlement audits axes.

La liaison entre l'organe de manœuvre et le
20 volet est avantageusement assurée au travers dudit arbre, ce dernier étant relié au volet par une biellette articulée.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, l'organe de commande comprend de préférence
25 une poignée de commande interne articulée sur le premier axe, accessible depuis l'intérieur de l'aéronef et constituant le premier organe.

Afin que les positions d'ouverture et de fermeture du volet soient des positions stables, des moyens
30 élastiques agissent avantageusement sur l'organe de manœuvre du volet pour maintenir ce dernier dans ces positions.

Dans une variante de réalisation avantageuse de l'invention, la porte comprend un organe de manœuvre
35 interne et un organe de manœuvre externe, accessibles

respectivement depuis l'intérieur et depuis l'extérieur de l'aéronef, et des moyens de liaison par lesquels chacun des organes de manœuvre interne et externe est lié mécaniquement au volet, ces moyens de liaison
5 comprenant des moyens de crabotage, aptes à occuper un état décraboté dans lequel l'organe de manœuvre externe est désolidarisé de l'organe de manœuvre interne et du volet, et un état craboté.

De préférence, les moyens de crabotage sont
10 alors commandés par une trappe montée sur l'organe de manœuvre externe et qui occupe une position de verrouillage de ce dernier organe sur la structure de porte lorsque les moyens de crabotage sont dans leur état décraboté.

15 On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation préféré de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective illustrant de façon schématique une porte d'aéronef
20 pressurisé, réalisée conformément à l'invention, vue depuis l'intérieur de l'aéronef ;

- la figure 2 est une vue en coupe selon un plan vertical, illustrant une partie de la porte de la figure 1 ;

25 - la figure 3 est une vue prise depuis l'intérieur de l'aéronef, partiellement en coupe, représentant les poignées de commande d'ouverture de la porte, les poignées de manœuvre du volet, la poignée de changement de mode, et les différents mécanismes associés, conformément à l'invention ;
30

- les figures 4A à 4C sont des vues de côté illustrant schématiquement les moyens d'interdiction du mécanisme illustré sur la figure 3, respectivement lorsque la porte et le volet sont fermés, lorsque le volet
35 est ouvert et la porte fermée et lorsque le volet et

la porte sont ouverts ; et

- la figure 5 est une vue en coupe comparable à la figure 2, illustrant une variante de réalisation de l'invention.

5 Sur la figure 1 on a représenté de façon très schématique une porte plus précisément destinée à l'accès des passagers dans un aéronef pressurisé. Ce type de porte ne constitue cependant qu'un exemple puisque, comme on l'a déjà indiqué, l'invention s'applique indif-
10 féremment à toutes les portes d'accès des aéronefs, que ces portes soient destinées aux passagers, au personnel de service, aux bagages, etc..

La porte illustrée sur la figure 1 comprend une structure de porte monobloc, désignée par la référé-
15 rence 10, ainsi qu'une structure d'encadrement (non représentée).

La structure de porte 10 comporte sur sa partie latérale des butées (non représentées) qui sont en appui sur des butées en vis-à-vis liées à la structure
20 d'encadrement, lorsque la porte occupe sa position fermée et verrouillée. Cette caractéristique permet d'effectuer le transfert des charges de pression de la structure de porte 10 à la structure d'encadrement, puis au fuselage de l'aéronef. En d'autres termes, les butées
25 formées sur la partie latérale de la structure de porte 10 sont pressées vers l'extérieur de l'aéronef contre les butées portées par la structure d'encadrement, sous l'effet de la différence de pression qui existe en vol entre l'intérieur de l'aéronef et l'atmosphère extérieu-
30 re.

La structure de porte 10 est équipée de moyens d'ouverture et de fermeture de la porte qui déterminent la cinématique suivie par cette structure de porte lors de son ouverture et de sa fermeture et qui assurent son
35 verrouillage sur l'encadrement de porte lorsque la porte

est fermée. Ces moyens d'ouverture et de fermeture ne sont pas représentés sur la figure 1, car ils ne font pas partie de l'invention et peuvent présenter des formes très diverses selon les constructeurs.

5 A titre d'exemple nullement limitatif, la cinématique suivie par la structure de porte 10 lors de son ouverture peut présenter trois phases successives :

- 10 - au cours d'une phase préparatoire destinée à assurer le décollement des butées portées par la structure de porte 10 par rapport aux butées portées par la structure d'encadrement, la structure de porte 10 recule très légèrement (par exemple environ 2 mm) vers l'intérieur de l'aéronef, à l'encontre de la pression
15 différentielle agissant sur cette structure ;
- après ce recul initial, la structure de porte 10 se déplace de façon curviligne vers le haut sur une distance (par exemple d'environ 50 mm) permettant aux butées de la structure de porte de se dégager des
20 butées de la structure d'encadrement ;
- au cours d'une troisième phase, la structure de porte quitte sa structure d'encadrement et se déplace à la fois vers l'extérieur et vers l'avant de l'aéronef suivant un mouvement de translation circulaire déterminé à la fois par un bras support 12 et par deux
25 bielles supérieures de guidage 14.

 Dans le mode de réalisation représenté et comme l'illustrent plus précisément les figures 2 et 3, les moyens d'ouverture et de fermeture de la porte
30 peuvent être actionnés soit depuis l'intérieur de l'avion par une poignée de commande interne 16, soit depuis l'extérieur de l'avion par une poignée de commande externe 18.

 La poignée de commande interne 16 est supportée de façon rotative par la structure de porte 10
35

autour d'un premier axe A sensiblement horizontal lorsque l'assiette de l'avion est horizontale. La poignée 16 permet d'entraîner en rotation autour de l'axe A un arbre 20 portant par ailleurs une chape 22 sur laquelle
5 sont articulées les extrémités d'une première biellette 24 et d'une deuxième biellette 26.

La première biellette 24, qui s'étend vers le bas à partir de l'axe A, est liée à un mécanisme de relevage de la porte qui appartient aux moyens d'ouver-
10 ture et de fermeture présentés précédemment et permet à la porte de suivre la cinématique prévue lors de son ouverture et de sa fermeture.

Par ailleurs, la deuxième biellette 26, qui est orientée vers le haut à partir de l'axe A, agit sur
15 un mécanisme de verrouillage qui appartient également aux moyens d'ouverture et de fermeture précités et permet d'assurer le verrouillage de la porte en position fermée et son déverrouillage lors de la commande d'ouverture de la porte.

20 L'arbre 20 porte également un pignon 28 sur lequel est en prise un secteur denté 30 formé sur une pièce 32. Cette pièce 32 est elle-même articulée par un axe B parallèle à l'axe A sur la structure 10 de la porte. L'axe B est situé sensiblement au même niveau
25 que l'axe A, mais il est décalé vers l'extérieur de l'aéronef par rapport à ce dernier.

L'axe B assurant le pivotement de la pièce 32 sur la structure de porte 10 constitue également l'axe de pivotement de la poignée de commande externe
30 18. Plus précisément, la poignée de commande externe 18 est solidaire d'un arbre 34 (figure 3) centré sur l'axe B et monté de façon tournante dans la structure de porte 10.

Comme l'illustre notamment la figure 2, la
35 poignée de commande externe 18 est normalement logée

dans un évidement 10a formé dans la surface extérieure de la structure de porte 10 et s'étend vers le bas à partir de son axe de pivotement B, lorsque la porte est fermée et verrouillée. La poignée de commande externe 5 18 comporte également une extension 36 qui se prolonge vers le haut à partir de l'axe B, et dont la surface tournée vers l'intérieur de l'aéronef est normalement en appui contre un galet 38 d'axe parallèle à l'axe B, porté par la pièce 32, lorsque la poignée 18 occupe la 10 position de fermeture et de verrouillage de la porte.

Cet agencement permet d'actionner les moyens d'ouverture et de fermeture de la porte en faisant basculer vers le haut la poignée de commande interne 16. En revanche, un basculement vers le haut de la poignée 15 de commande externe 18 serait sans effet sur les moyens d'ouverture et de fermeture de la porte si un mécanisme complémentaire n'était pas prévu.

Comme l'illustre précisément la figure 2, ce mécanisme complémentaire comprend un guignol d'entraînement 20 40, en forme de C, dont une extrémité est articulée sur le prolongement 36 de la poignée de commande externe 18 par un axe 42 parallèle à l'axe B et situé sensiblement au même niveau que le galet 38. Ce guignol d'entraînement 40 est relié dans sa partie médiane, par une 25 bielle articulée 42, à une partie orientée vers l'intérieur de l'aéronef d'une trappe 44 montée pivotante sur la poignée de commande externe 18 par un axe 46 parallèle à l'axe B. La partie de la trappe 44 sur laquelle est articulée la bielle 42 se prolonge au-delà 30 de celle-ci sous la forme d'une extrémité 48 formant crochet, apte à venir se loger dans un réceptacle 49, tourné vers l'intérieur de l'avion, formé sur la structure de porte 10. De façon plus précise, l'extrémité 48 est logée dans le réceptacle 49 lorsque la poignée 35 de commande externe 18 est escamotée dans la structure

de porte 10 et lorsque la partie de la trappe 44 tournée vers l'extérieur de l'aéronef est orientée sensiblement parallèlement à la surface extérieure de la porte. Dans ces conditions et comme l'illustre la figure 2, le guignol 40 est dégagé du galet 38, de telle sorte que la manœuvre d'ouverture de la porte depuis l'intérieur de l'aéronef est possible malgré le verrouillage de la poignée de commande externe 18 dû à la réception de l'extrémité 48 dans le réceptacle prévue à cet effet dans la structure de porte.

Au contraire, lorsqu'une personne pousse la trappe 44 depuis l'extérieur de l'aéronef, de façon à la faire pivoter autour de son axe 46 dans le sens des aiguilles d'une montre en considérant la figure 2, cela a pour effet à la fois de déverrouiller la poignée de commande externe 18 en dégageant l'extrémité 48 de son réceptacle 49 et de solidariser la poignée 18 de la pièce 32 en amenant le guignol d'entraînement 40 en prise sur le galet 38. La manœuvre de la porte par la poignée de commande externe 18 est alors possible.

Il est rappelé que la structure qui vient d'être décrite n'est donnée ici qu'à titre d'exemple et peut donc subir de nombreuses variantes sans sortir du cadre de l'invention.

Conformément à l'invention, on prévoit dans la structure de porte 10, par exemple dans une zone située au-dessus des poignées de commande 16 et 18, au moins une ouverture 50 traversant la structure 10 sur toute son épaisseur. Cette ouverture est normalement fermée de façon étanche par un volet 52 de mise à l'air libre de l'aéronef, articulé sur la structure de porte 10 par un axe de pivotement 54 orienté parallèlement aux axes A et B.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, les manœuvres d'ouverture et de fermeture de

ce volet 52 peuvent être commandées depuis l'intérieur et depuis l'extérieur de l'aéronef respectivement par une poignée de manœuvre interne 56 et par une poignée de manœuvre externe 58.

5 Comme l'illustre plus précisément la figure 3, la poignée de manœuvre interne 56 du volet 52 est articulée sur la structure de porte 10 par un axe C parallèle aux axes A et B et situé au-dessus de l'axe A. Cet axe C est matérialisé par un arbre 60 solidaire de la
10 poignée de manœuvre 56 et supporté de façon tournante par la structure de porte 10. Cet arbre 60 supporte une chape 62 sur laquelle est articulée de façon pivotante une première extrémité d'une biellette 64 dont l'extrémité opposée est articulée à l'intérieur du volet de
15 mise à l'air libre 52.

L'arbre 60 porte également une deuxième chape 66 sur laquelle est articulée une extrémité d'une biellette 68 dont l'extrémité opposée est articulée sur une chape 70 portée par un arbre 72 qui supporte par ail-
20 leurs la poignée de manœuvre externe 58 du volet 52. L'arbre 72 est centré sur un axe D parallèle aux axes A, B et C. De plus, il est supporté par la structure de porte 10 de façon à traverser le logement 10a, au-delà de l'extrémité inférieure de la poignée de
25 commande externe 18, lorsqu'elle est escamotée dans ledit logement.

Comme on le voit sur les figures 2 et 3, la poignée de manœuvre 58 s'étend vers le haut à partir de l'axe D, à l'intérieur du logement 10a, de façon à
30 être reçue dans une échancrure 18a formée sur la surface extérieure de la poignée de commande 18, dans la partie basse de celle-ci, lorsque les deux poignées 18 et 58 sont escamotées dans le logement 10a, dans leurs positions correspondant respectivement à la fermeture de
35 la porte et la fermeture du volet 52. Dans cette posi-

tion, la poignée de manœuvre externe 58 recouvre la trappe 44.

Il est à noter que l'ensemble du mécanisme de commande du volet 52 de mise à l'air libre de l'aéro-
5 nef est dimensionné de telle sorte que le volet 52 soit totalement fermé et obture l'ouverture 50 lorsque les poignées de manœuvre 56 et 58 sont repliées au maximum contre la structure de porte 10, comme on l'a représenté en trait plein sur la figure 2. Au contraire, un pivote-
10 ment de l'un quelconque des leviers de manœuvre 56 et 58 autour de leurs axes de pivotement C et D dans le sens des aiguilles d'une montre en considérant la figure 2 a pour effet d'ouvrir le volet 52 de mise à l'air libre. La position des poignées 56 et 58 correspondant
15 à cette ouverture du volet 52 est représentée en traits mixtes sur la figure 2.

Comme l'illustre notamment la figure 2, la poignée de commande externe 18 supporte également, autour d'un axe d'articulation 74 parallèle aux axes
20 A, B, C et D, une trappe 76 comparable à la trappe 44 et disposée en un emplacement permettant normalement d'obturer un espace situé au-dessus de l'extrémité supérieure de la poignée de manœuvre 58 lorsque celle-ci occupe sa position escamotée correspondant à la fermeture
25 du volet 52. La trappe 76 est maintenue normalement dans la position illustrée sur la figure 1, dans laquelle elle obture ledit espace, par un ressort de compression 78 prenant appui par son extrémité opposée sur la poignée de commande externe 18.

30 Grâce à cet agencement, un opérateur ne peut actionner la poignée de manœuvre externe 58 du volet 52 qu'après avoir appuyé sur la trappe 76 afin de la faire pivoter vers l'intérieur autour de son axe 74.

En se référant en particulier à la figure 3,
35 on voit que l'arbre 60 sur lequel est montée la poignée

de manœuvre interne 56 du volet 52 comporte, dans une partie située en vis-à-vis de la poignée de commande interne 16, une région cannelée 80. Un moyeu cannelé 82 est monté sur la région cannelée 80, de façon à tourner avec l'arbre 60, tout en pouvant se déplacer sur ce dernier parallèlement à son axe C.

Comme l'illustrent plus précisément les figures 4A à 4C, le moyeu cannelé 82 comporte extérieurement une surface de révolution concave 84, à section en arc de cercle et une surface de révolution convexe 86 présentant également une section en arc de cercle.

La surface de révolution concave 84 est située sur le moyeu cannelé 82 en un emplacement tel que l'axe de cette surface soit confondu avec l'axe de pivotement A de la poignée de commande interne 16 lorsque les poignées de manœuvre 56 et 58 du volet 52 occupent leurs positions correspondant à l'ouverture complète de ce dernier.

Par ailleurs, la surface de révolution convexe 86 est centrée sur l'axe de rotation C de la poignée de manœuvre interne 56.

Dans sa partie située à proximité immédiate de l'axe de pivotement A, la poignée de commande interne 16 comporte un moyeu 16a qui porte également extérieurement une surface de révolution concave 88 à section en arc de cercle et une surface de révolution convexe 90 à section en arc de cercle.

Comme l'illustrent en particulier les figures 4A et 4B, la surface de révolution concave 88 est située en un emplacement tel qu'elle est centrée sur l'axe de pivotement C du levier de manœuvre 56 lorsque le levier de commande interne 16 occupe la position correspondant à la fermeture de la porte. De plus, le rayon de cette surface de révolution concave 88 est le même que celui de la surface de révolution convexe 86 formée sur le

moyeu cannelé 82.

Par ailleurs, la surface de révolution convexe 90 formée sur le moyeu 16a est centrée sur l'axe de rotation A de la poignée de commande interne 16 et présente un rayon de courbure égal au rayon de courbure de la surface de révolution concave 84 formée sur le moyeu cannelé 82.

Comme l'illustrent bien les figures 4A à 4C, les surfaces de révolution 84, 86, 88 et 90 constituent des moyens d'interdiction 91 qui empêchent toute commande d'ouverture de la porte tant que le volet 52 de mise à l'air libre de l'aéronef n'a pas été totalement ouvert en agissant sur l'une ou l'autre des poignées de manœuvre 56 et 58. De plus, ces moyens d'interdiction 91 empêchent toute fermeture du volet 52 tant qu'une fermeture et un verrouillage complet de la porte de l'aéronef n'ont pas été effectués.

Ces moyens d'interdiction sont actifs lorsque la position du moyeu cannelé 82 sur la région cannelée 80 de l'arbre 60 place les surfaces 84 et 86 du moyeu cannelé 82 en face des surfaces 88 et 90 formées sur le moyeu 16a de la poignée de commande interne 16. Cette situation correspond à la position normale du moyeu cannelé 82, illustrée en trait plein sur la figure 3.

Comme l'illustre cette dernière figure, le déplacement du moyeu cannelé 82 parallèlement à l'axe C est commandé lors d'un actionnement d'une poignée 92 de changement de mode de fonctionnement de la porte, accessible depuis l'intérieur de l'aéronef. Cette poignée 92, qui équipe habituellement les portes d'aéronefs destinées aux passagers, permet plus précisément de faire passer le mode de fonctionnement de la porte d'un mode de fonctionnement normal, dans lequel la manœuvre de la porte est faite manuellement, dans un mode de fonctionnement de secours, dans lequel la manœuvre

d'ouverture de la porte est assistée par des vérins pneumatiques (non représentés). La poignée 92 est fréquemment appelée poignée d'armement du toboggan, car sa manœuvre du mode de fonctionnement normal dans le

5 mode de fonctionnement de secours permet de faire passer le toboggan de la porte correspondante d'un état désarmé dans un état armé.

La poignée 92 de changement de mode est montée pivotante sur un axe 94 et agit, par l'intermédiaire

10 d'une bielle articulée 96, sur un levier pivotant 98, dont l'axe 100 est orthogonal aux axes A, B, C et D. L'extrémité du levier pivotant 98 est en prise sur le moyeu cannelé 82, de telle sorte que le passage du levier 92 dans le mode de fonctionnement de secours a pour

15 effet d'amener le moyeu cannelé 82 dans une position axiale dans laquelle les surfaces 84 et 86 se trouvent décalées par rapport aux surfaces 88 et 90. Les moyens d'interdiction 91 que constituent ces surfaces sont alors neutralisés.

20 Avantageusement, le coulisement du moyeu cannelé 82 dans cette position de neutralisation des moyens d'interdiction 91 s'accompagne du coulisement d'un dispositif d'occultation 101 de la poignée de manœuvre interne 56, dans une position empêchant la manœuvre de

25 cette poignée.

Grâce à ces caractéristiques, lorsqu'une ouverture de secours de la porte est nécessaire, le fonctionnement habituel est rétabli, c'est-à-dire qu'une personne située à l'intérieur de l'aéronef commande

30 directement l'ouverture de la porte en agissant sur la poignée de commande interne 16, ce qui n'est pas possible lorsque la poignée 92 occupe le mode de fonctionnement normal. En effet, on a vu que l'ouverture de la porte ne peut alors intervenir qu'après que le volet

35 52 de mise à l'air libre ait été totalement ouvert.

Les différents cas d'ouverture de la porte réalisés de la manière qui vient d'être décrite vont à présent être exposés. On suppose dans tous les cas que l'aéronef est au sol et dépressurisé ou éventuellement légèrement pressurisé.

Le premier cas concerne l'ouverture normale (manuelle) de la porte de l'extérieur, la poignée 92 occupant la position correspondant au mode de fonctionnement normal de la porte. Dans ce cas, l'opérateur pousse la trappe 76 qui lui permet d'accéder à la poignée de manœuvre externe 58, avant d'actionner cette poignée jusqu'à l'ouverture complète du volet 52. Cette ouverture a pour effet d'évacuer la pression résiduelle interne éventuelle avant l'ouverture de la porte, ce qui permet d'éviter un mouvement brutal de cette dernière vers l'extérieur sous l'effet de cette pression résiduelle et de supprimer tout risque d'accident de personnes découlant de ce mouvement brutal.

Après la manœuvre de la poignée de manœuvre externe 58, l'opérateur effectue les actions habituelles, c'est-à-dire qu'il pousse la trappe 44 afin de déverrouiller le levier de commande externe 18 et de le solidariser du mécanisme de commande de la porte par le guignol d'entraînement 40. L'opérateur manœuvre ensuite la poignée de commande externe 18, qui agit sur la porte pour déverrouiller celle-ci puis l'ouvrir selon la cinématique déterminée par le mécanisme équipant cette porte.

Le deuxième cas concerne l'ouverture normale (manuelle) de la porte depuis l'intérieur de l'aéronef, la poignée 92 étant là encore dans sa position correspondant au fonctionnement normal de la porte. Dans ce cas, le processus est similaire au précédent, c'est-à-dire que l'opérateur actionne d'abord le volet de mise à l'air libre 52 en agissant sur la poignée de manœuvre

interne 56. Quand le volet est complètement ouvert (figure 4B), les moyens d'interdiction 91 libèrent la poignée de commande intérieure 16, dont un actionnement permet de déverrouiller et d'ouvrir la porte selon le cycle préétabli.

Il est à noter que dans ces deux cas, si une différence de pression trop importante existe entre l'intérieur de l'avion et l'extérieur, les efforts appliqués sur le volet 52 rendent impossible sa manœuvre et, par voie de conséquence, les poignées de commande de la porte restent bloquées. La porte reste donc fermée et la pression différentielle participe à son verrouillage comme sur les systèmes existants.

Un troisième cas concerne l'ouverture de secours de la porte depuis l'intérieur de l'aéronef. Dans ce cas, l'opérateur bascule le levier 92 pour l'amener dans la position de fonctionnement de secours de la porte. L'ouverture du volet 52 est alors rendue impossible par l'escamotage de la poignée de manœuvre interne 56 sous le dispositif d'occultation 101. Parallèlement, les moyens d'interdiction 91 qui empêchaient normalement la manœuvre directe de la poignée de commande interne 16 sont effacés. L'ouverture de la porte s'effectue donc directement en agissant sur la poignée de commande interne 16, avec assistance du vérin et l'usage du toboggan, de la même manière que dans les systèmes existants.

Enfin, le quatrième cas d'ouverture de la porte concerne l'ouverture de secours depuis l'extérieur de l'aéronef, la poignée 92 étant dans la position de fonctionnement de secours. Il est rappelé que ce cas d'ouverture est tout à fait exceptionnel.

L'intervenant extérieur (pompier) manœuvre alors la poignée de manœuvre externe 58, ce qui a pour effet d'ouvrir le volet 52 et permet l'évacuation

d'éventuelles pressions résiduelles. Il est à noter que le dispositif d'occultation 101 est conçu, par exemple sous la forme d'un panneau d'habillage articulé, pour ne pas s'opposer au mouvement de la poignée 56 lors de la manœuvre de la poignée 58. Tout risque d'accident se trouve ainsi supprimé. Ensuite, l'intervenant extérieur manœuvre la poignée de commande externe 18 ce qui a pour effet de désarmer le toboggan, de manière classique, et de provoquer le déverrouillage et l'ouverture de la porte.

Sur la figure 5, on a représenté une variante de réalisation de l'invention, qui se distingue essentiellement du mode de réalisation décrit précédemment en se référant aux figures 1 à 4 par le fait qu'au lieu d'être liée mécaniquement en permanence à la poignée de manœuvre interne 56, la poignée de manœuvre externe 58 peut en être liée ou désolidarisée à volonté.

Cet agencement particulier permet notamment de laisser la poignée de manœuvre externe 58 dans son logement sur la porte 10, lors d'un actionnement de la poignée de manœuvre interne 56. Tout risque de dommage lors de l'exécution de certains travaux au voisinage de la porte est ainsi évité.

Dans cette variante de réalisation, la poignée de manœuvre externe 58 est libre en rotation sur l'arbre 72, au lieu d'être fixée sur ce dernier. Par ailleurs, l'arbre 72 est lié mécaniquement à la poignée de manœuvre interne 56 par la chape 70, la biellette 68 et l'arbre 60, comme dans le premier mode de réalisation décrit.

Pour permettre de solidariser en rotation l'arbre 72 de la poignée de manœuvre externe 58, cette dernière supporte une tige coulissante 102, orientée radialement vers le haut par rapport à l'axe D de l'arbre 72, et dont l'extrémité basse peut pénétrer dans

un trou 104 formé radialement dans ce dernier. En l'absence de toute autre action extérieure, un ressort hélicoïdal de compression 106 placé autour de la tige 102 et prenant appui sur des épaulements en vis-à-vis formés sur cette dernière et sur la poignée 58, tend à amener l'extrémité basse de la tige 102 dans le trou 104. La tige 102 et le trou 104 forment ainsi des moyens de crabotage entre la poignée 58 et le mécanisme reliant cette poignée à la poignée 56 et au volet 52.

10 Lorsque la porte est fermée et verrouillée, la tige 102 est normalement maintenue en dehors du trou 104, à l'encontre de l'action du ressort 106, par un mécanisme commandé par une trappe 108. Cette trappe 108, comparable à la trappe 44, est directement accessible depuis l'extérieur de l'aéronef et articulée sur la poignée de manœuvre externe 58 par un axe 110 parallèle à l'axe D, à proximité de l'extrémité supérieure de cette poignée. Une biellette 112 est articulée par une première extrémité opposée dans une lumière 114 usinée à l'extrémité haute de la tige coulissante 102.

20 La trappe 108 est maintenue dans sa position normale de repos, dans laquelle sa surface extérieure affleure la surface extérieure de la porte 10, par un ressort de traction 116 dont les extrémités sont accrochées respectivement sur la trappe 108 et sur la poignée 58. Dans ces conditions, la tige 102 est maintenue écartée du trou 104 par l'action de la biellette 112, comme l'illustre la figure 5. Un galet 118 monté sur la trappe 108 est alors en prise sur une partie en forme de crochet 120 de la structure de porte 10, de sorte que la poignée 58 est verrouillée en position fermée. La manœuvre du volet 52 est toutefois possible par la poignée interne 56.

30 Lorsque une personne pousse la trappe 108 depuis l'extérieur de l'avion, cela a pour effet de

dégager le galet 118 du crochet 120 et, par conséquent, de déverrouiller la poignée de manœuvre externe 58. Cela a aussi pour effet, par l'intermédiaire de la biellette 112, de repousser vers le bas la tige coulissante 102
5 pour en engager l'extrémité basse dans le trou 104. Par conséquent, la manœuvre de la poignée de manœuvre 58 permet alors d'ouvrir le volet 52.

Il est à noter que l'enfoncement de la trappe 108 est limité par une butée 122, liée à la structure
10 de porte 10. L'emplacement de cette butée 122 est choisi afin que le ressort 116 ait pour effet de ramener la trappe 108 dans sa position normale de repos dès que l'action sur cette trappe est relâchée.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée
15 aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre d'exemples, mais en couvre toutes les variantes. Ainsi, en plus du fait que l'invention est applicable comme on l'a vu à tous les mécanismes de commande de portes existants, il est possible de ne prévoir qu'une
20 poignée de manœuvre interne ou une poignée de manœuvre externe du volet, lorsque la commande de la porte est elle-même effectuée uniquement depuis l'intérieur ou depuis l'extérieur de l'aéronef. Par ailleurs, les poignées de manœuvre du volet peuvent être remplacées
25 par tout organe de manœuvre différent remplissant la même fonction. En outre, les moyens d'interdiction qui ont été décrits peuvent être remplacés par tous moyens équivalents remplissant la même fonction. Enfin, il est à noter que, dans le cas de portes non destinées aux
30 passagers, l'effacement des moyens d'interdiction peut ne pas être prévu.

REVENDICATIONS

1. Porte d'aéronef pressurisé, comprenant au moins un organe de commande (16,18) d'ouverture et de fermeture de la porte, caractérisée par le fait qu'elle
5 comporte une ouverture (50) normalement fermée par un volet (52), au moins un organe de manœuvre (56,58) de ce volet, et des moyens d'interdiction (91) prévus pour empêcher une manœuvre d'ouverture de l'organe de commande lorsque l'organe de manœuvre (56,58) n'occupe pas
10 une position d'ouverture du volet, et pour empêcher une manœuvre de fermeture de l'organe de manœuvre (56,58) lorsque l'organe de commande (16,18) n'occupe pas une position de fermeture de la porte.

2. Porte d'aéronef selon la revendication 1,
15 caractérisée par le fait qu'elle comporte de plus un organe de changement de mode (92), apte à occuper une position de fonctionnement normal et une position de fonctionnement de secours, cet organe de changement de mode agissant sur les moyens d'interdiction (91), pour
20 les rendre inopérants lorsqu'il occupe sa position de fonctionnement de secours.

3. Porte d'aéronef selon la revendication 2, caractérisée par le fait qu'elle comprend un organe de manœuvre interne (56) du volet, accessible depuis l'intérieur de l'aéronef, et un dispositif d'occultation
25 (101) de cet organe de manœuvre intérieur, normalement effacé, amené dans une position active d'occultation par l'organe de changement de mode (92), lorsque ce dernier occupe sa position de fonctionnement de secours.

4. Porte d'aéronef selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comprend un organe de commande externe (18) et un organe de manœuvre externe (58), tous deux accessibles depuis l'extérieur de l'aéronef, agencés de telle
35 sorte qu'une manœuvre de l'organe de commande externe

(16,18) à partir de sa position de fermeture de la porte est impossible tant que l'organe de manœuvre externe (58) n'occupe pas la position d'ouverture du volet (52).

5 5. Porte d'aéronef selon la revendication 4, caractérisée par le fait que l'organe de commande externe comprend une poignée de commande externe (18), accessible depuis l'extérieur de l'aéronef et normalement escamotée dans ladite position de fermeture de la porte, et par le fait que l'organe de manœuvre externe comprend
10 une poignée de manœuvre externe (58), accessible depuis l'extérieur de l'aéronef et normalement escamotée au-dessus de la poignée de commande externe, dans une position de fermeture du volet.

15 6. Porte d'aéronef selon la revendication 5, caractérisée par le fait que la poignée de manœuvre externe (58) est articulée autour d'un troisième axe (D) situé au-delà de l'extrémité de la poignée de commande externe (18), lorsque cette dernière occupe ladite position de fermeture de la porte.

20 7. Porte d'aéronef selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les moyens d'interdiction comprennent un premier organe (16a) lié mécaniquement à l'organe de commande (16,18), de façon à pouvoir tourner autour d'un premier
25 axe (A) et un deuxième organe (82) lié mécaniquement à l'organe de manœuvre (56,58), de façon à pouvoir tourner autour d'un deuxième axe (C) parallèle au premier axe, le premier organe (16a) présentant une première surface de révolution concave (88) qui n'est centrée
30 sur le deuxième axe (C) que lorsque l'organe de commande (16,18) occupe ladite position de fermeture de la porte, et une première surface de révolution convexe (90) centrée sur le premier axe (A), le deuxième organe (82) présentant une deuxième surface de révolution concave
35 (84), de même rayon que la première surface de révolu-

tion convexe (90) et qui n'est centrée sur le premier
axe (A) que lorsque l'organe de manœuvre (56,58) occupe
ladite position d'ouverture du volet, et une deuxième
surface de révolution convexe (86), de même rayon que
5 la première surface de révolution concave (88), centrée
sur le deuxième axe (C).

8. Porte d'aéronef selon la revendication 7,
combinée avec l'une quelconque des revendications 2 et
3, caractérisée par le fait que le deuxième organe est
10 un moyeu (82) monté coulissant sur un arbre (60) dont
une rotation est commandée par ledit organe de manœuvre
(56,58), par l'intermédiaire de moyens de liaison en
rotation (80), un actionnement de l'organe de changement
de mode (92) déclenchant un coulisement du moyeu (82)
15 sur ledit arbre (60), entre une position active corres-
pondant à la position de fonctionnement normal de l'or-
gane de changement de mode, dans laquelle le premier
et le deuxième organes sont situés en vis-à-vis l'un
de l'autre, et une position inactive correspondant à
20 la position de fonctionnement de secours de l'organe
de changement de mode, dans laquelle le premier et le
deuxième organes sont décalés parallèlement audits axes.

9. Porte d'aéronef selon la revendication 8,
caractérisée par le fait que ledit arbre (60) est relié
25 au volet (52) par une biellette articulée (64).

10. Porte d'aéronef selon l'une quelconque
des revendications 7 à 9, caractérisée par le fait que
l'organe de commande comprend une poignée de commande
interne (16) articulée sur le premier axe (A), accessi-
30 ble depuis l'intérieur de l'aéronef et constituant le
premier organe.

11. Porte d'aéronef selon l'une quelconque
des revendications précédentes, caractérisée par le fait
que des moyens élastiques agissent sur ledit organe de
35 manœuvre (56,58) pour le maintenir dans ladite position
de fermeture du volet.

12. Porte d'aéronef selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comprend un organe de manœuvre interne (56) et un organe de manœuvre externe (58), accessibles respectivement depuis l'intérieur et depuis l'extérieur de l'aéronef, et des moyens de liaison (60,68) par lesquels chacun des organes de manœuvre interne et externe est lié mécaniquement au volet (52), ces moyens de liaison comprenant des moyens de crabotage (102,104), aptes à occuper un état décraboté dans lequel l'organe de manœuvre externe (58) est désolidarisé de l'organe de manœuvre interne (56) et du volet (52), et un état craboté.

13. Porte d'aéronef selon la revendication 12, caractérisée par le fait que les moyens de crabotage (102, 104) sont commandés par une trappe (108) montée sur l'organe de manœuvre externe (58) et qui occupe une position de verrouillage de ce dernier organe sur la structure de porte (10) lorsque les moyens de crabotage sont dans leur état décraboté.

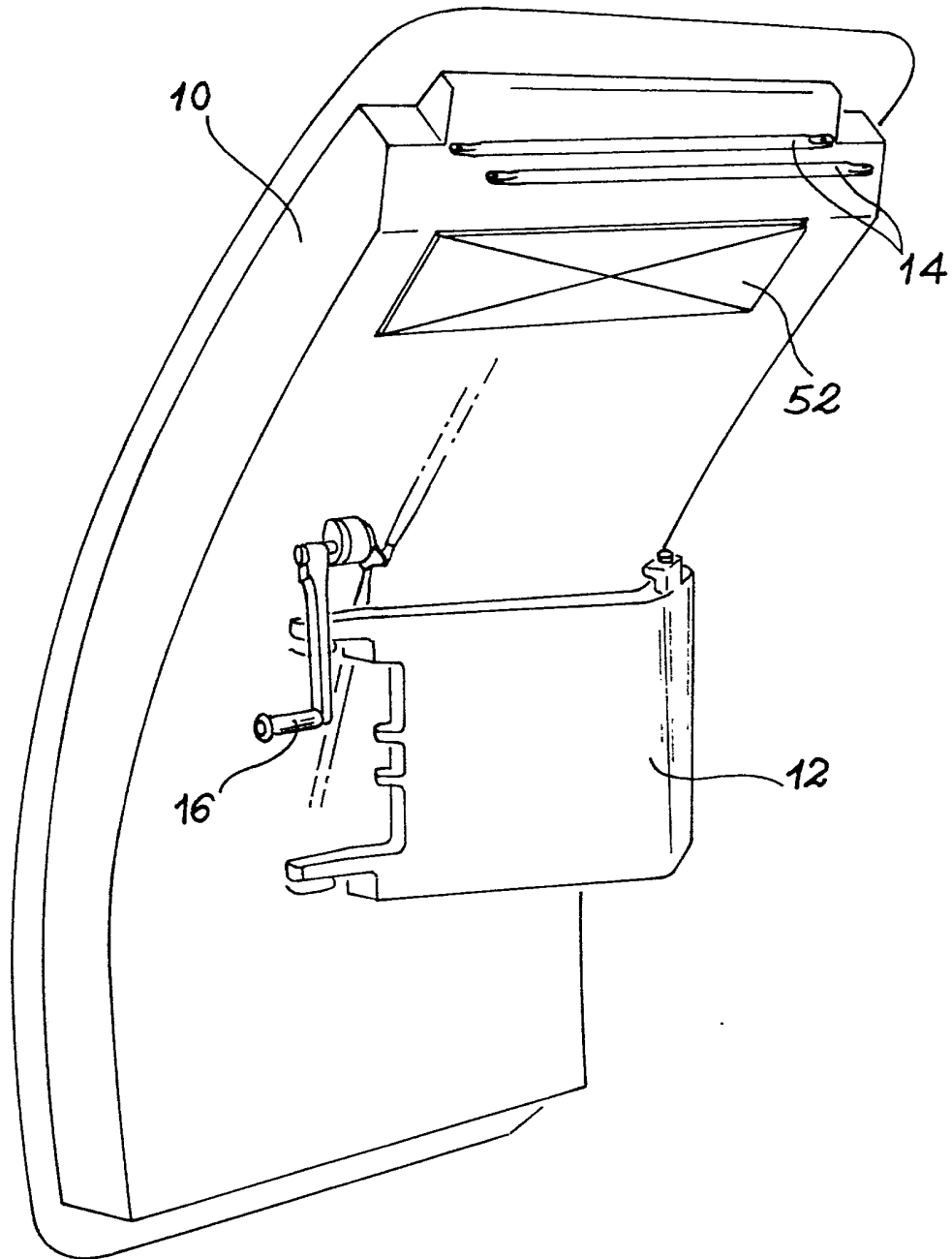
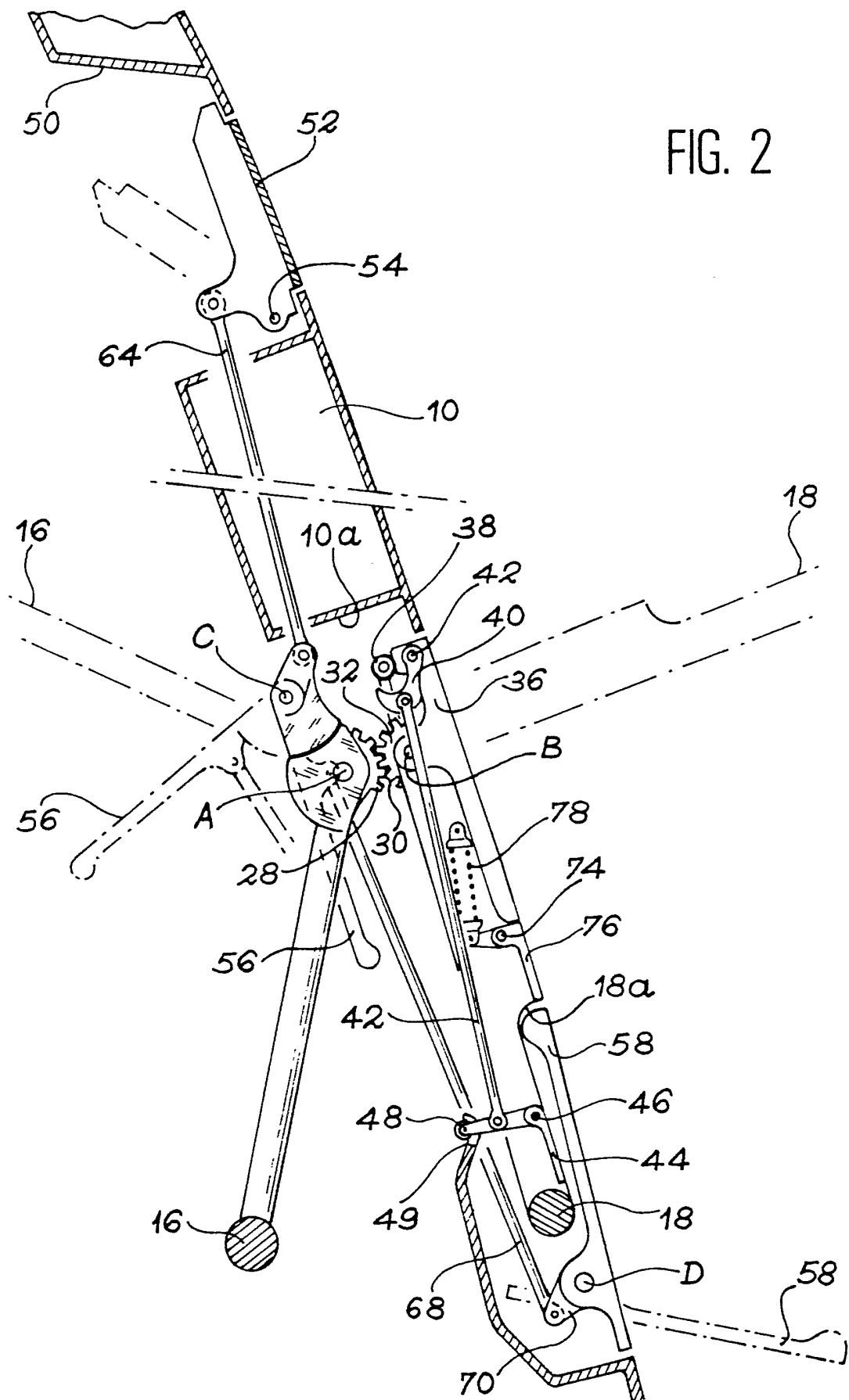


FIG. 1

FIG. 2



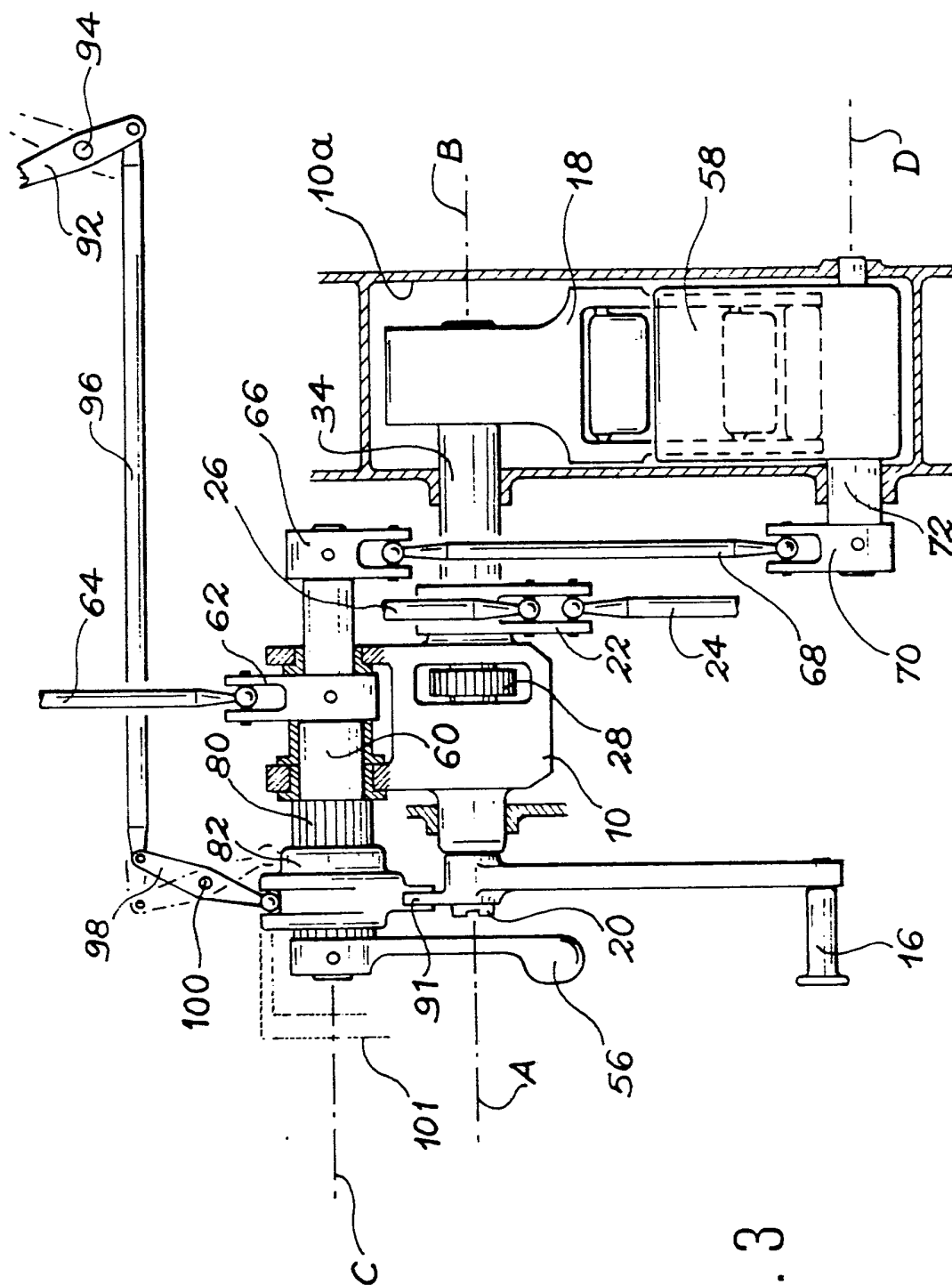


FIG. 3

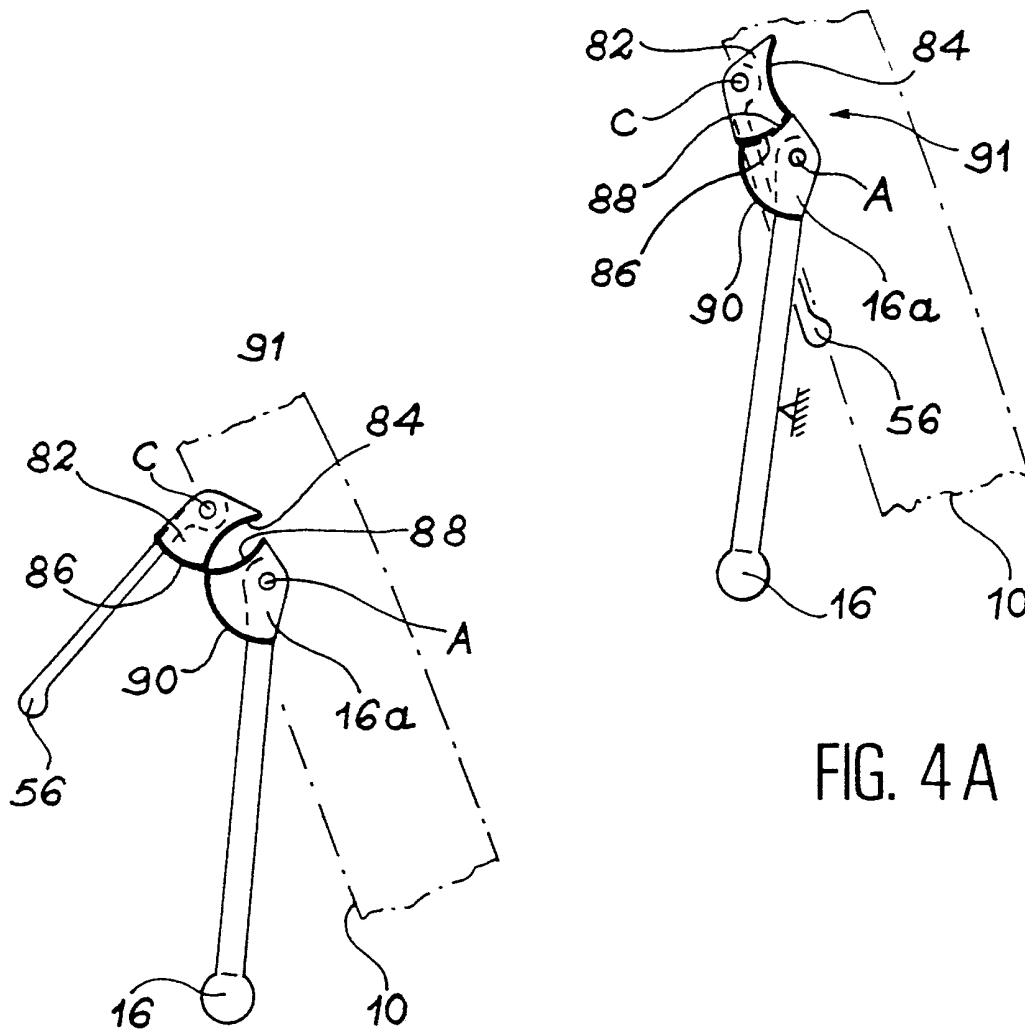


FIG. 4A

FIG. 4B

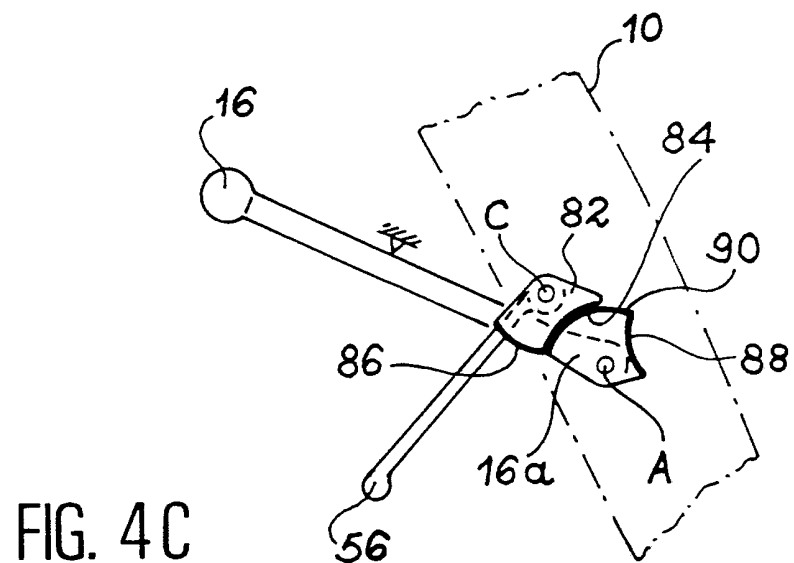


FIG. 4C

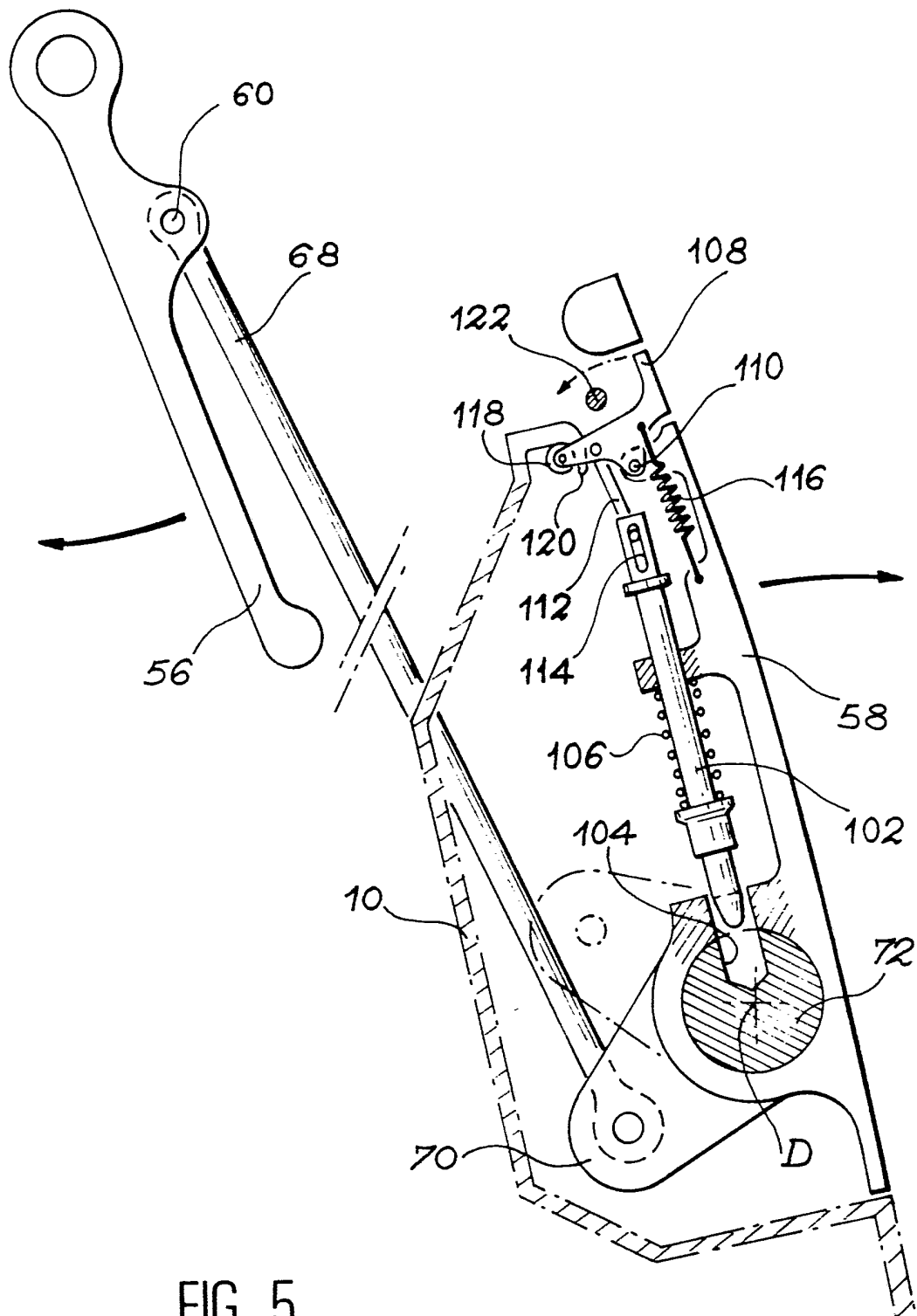


FIG. 5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

N° d'enregistrement
national

FR 9200860
FA 469236

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-2 033 310 (BRITISH AIRCRAFT CORP.) * page 3, ligne 3 - ligne 8 * * page 3, ligne 39 - page 4, ligne 12 * * page 4, ligne 23 - ligne 32 * * page 5, ligne 26 - page 7, ligne 2; figures 1-6 * ---	1
A	EP-A-0 222 160 (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) * colonne 3, ligne 5 - ligne 34 * * colonne 5, ligne 8 - ligne 27 * * colonne 6, ligne 5 - ligne 36; figures 1,9 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B64C E06B
Date d'achèvement de la recherche 09 OCTOBRE 1992		Examineur ZERI A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général 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		