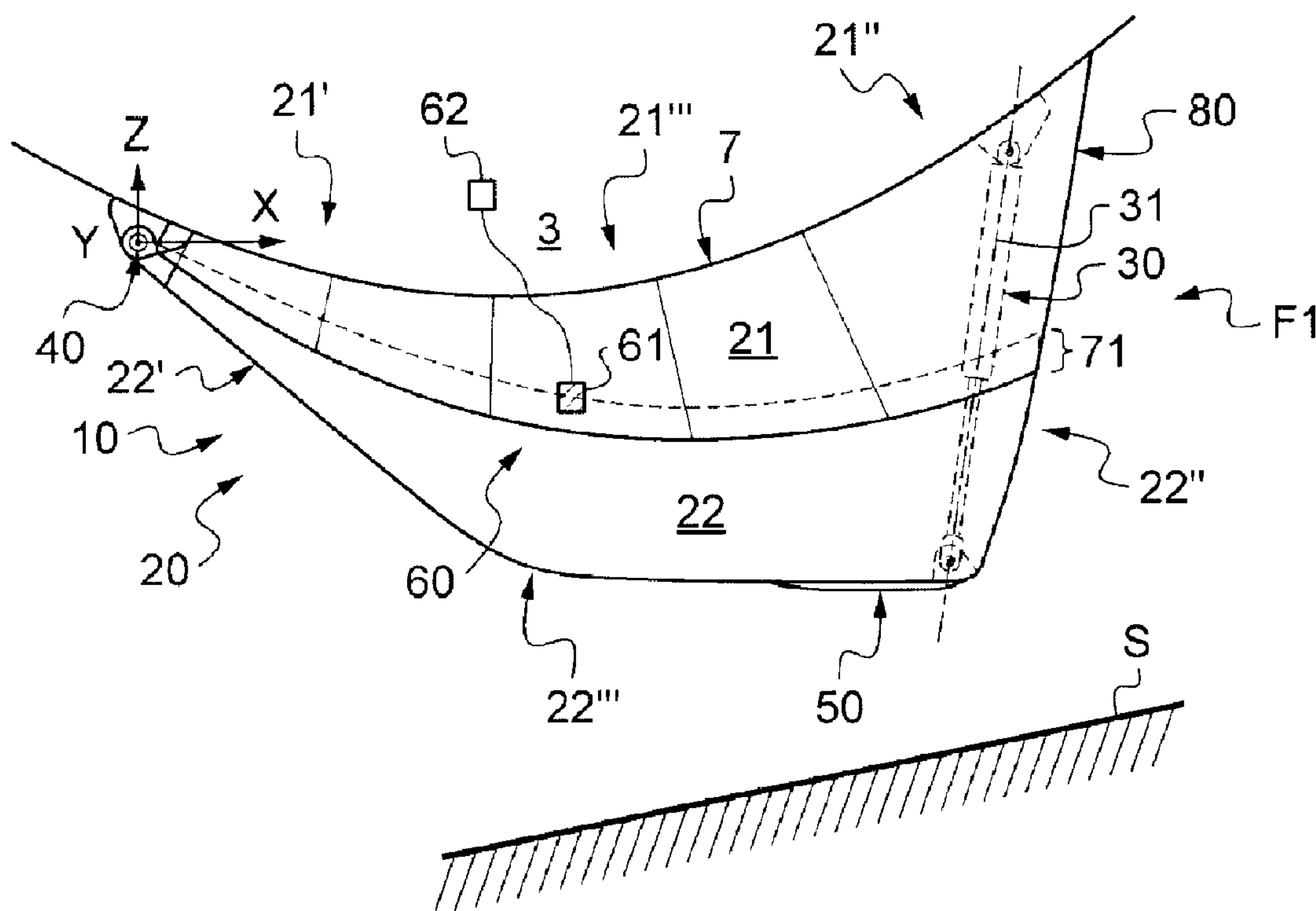




(22) Date de dépôt/Filing Date: 2011/09/27
 (41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2012/04/22
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2013/12/10
 (30) Priorité/Priority: 2010/10/22 (FR10 04163)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64D 45/06* (2006.01),
B64C 25/06 (2006.01), *B64C 27/04* (2006.01)
 (72) Inventeurs/Inventors:
PELLAT, PIERRE, FR;
PRUD'HOMME-LACROIX, PIERRE, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
EUROCOPTER, FR
 (74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : AERONEF, ENSEMBLE ARRIERE DUDIT AERONEF ET MOYEN DE PROTECTION DUDIT ENSEMBLE ARRIERE D'UN AERONEF
 (54) Title: AIRCRAFT, TAIL ASSEMBLY OF SAID AIRCRAFT AND METHOD OF PROTECTING SAID AIRCRAFT TAIL ASSEMBLY



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne un moyen de protection d'un ensemble arrière d'un aéronef contre un impact avec un sol (S), ledit moyen de protection comportant un sabot de protection aérodynamique. Ce sabot de protection comporte un premier élément structural rigide aérodynamique apte à être fixé audit ensemble arrière et un deuxième élément structural rigide aérodynamique de contact avec un sol (S), ledit deuxième élément structural coopérant avec ledit premier élément structural pour permettre l'escamotage au moins partiel du deuxième élément structural, ledit moyen de protection comportant un moyen de rappel tendant à empêcher ledit escamotage.



ABRÉGÉ DESCRIPTIF

La présente invention concerne un moyen de protection d'un ensemble arrière d'un aéronef contre un impact avec un sol (S), ledit moyen de protection comportant un sabot de protection
5 aérodynamique. Ce sabot de protection comporte un premier élément structural rigide aérodynamique apte à être fixé audit ensemble arrière et un deuxième élément structural rigide aérodynamique de contact avec un sol (S), ledit deuxième élément structural coopérant avec ledit premier élément structural pour
10 permettre l'escamotage au moins partiel du deuxième élément structural, ledit moyen de protection comportant un moyen de rappel tendant à empêcher ledit escamotage.

Aéronef, ensemble arrière dudit aéronef et moyen de protection
dudit ensemble arrière d'un aéronef.

La présente invention concerne un aéronef, un ensemble
arrière dudit aéronef et un moyen de protection de cet ensemble
5 arrière d'un aéronef. Plus particulièrement, l'invention s'applique
aux aéronefs munis d'une voilure tournante.

Plus précisément, l'invention a pour objet un sabot destiné à
protéger l'extrémité arrière d'un giravion, notamment le rotor
arrière anticouple d'un hélicoptère, et se situe dès lors dans le
10 domaine technique restreint des protections d'un élément structural
d'un aéronef.

En effet, les règlements de certification d'un hélicoptère
imposent que le rotor arrière anticouple soit protégé afin d'éviter
un impact de ce rotor arrière avec le sol lorsque l'hélicoptère a une
15 assiette à cabrer à proximité de ce sol.

Par exemple, lors d'un atterrissage en autorotation, le pilote
cabre l'hélicoptère à proximité du sol, cette procédure étant
dénommée « flare » en langue anglaise par l'homme du métier. Par
suite, le rotor arrière risque d'entrer en contact avec le sol ce qui
20 pourrait induire une situation catastrophique.

Par ailleurs, lors d'un atterrissage à grande vitesse, le pilote
cabre fortement l'hélicoptère pour le freiner.

Ainsi, les aéronefs, et notamment les hélicoptères,
comprennent avantageusement une protection contre un impact
25 avec le sol en cas de forte incidence à cabrer de l'aéronef.

De même, les atterrissages dans des conditions de visibilité
réduite ou à fort angle relatif durant un appontage par exemple
constituent des situations susceptibles d'induire un contact entre

l'ensemble arrière de l'aéronef et le sol, à savoir la surface sur laquelle atterrit l'aéronef.

Dès lors, on agence classiquement un moyen de protection pour protéger l'ensemble arrière.

5 Il est à noter que ce moyen de protection est souvent sciemment sollicité durant la formation de pilotes d'hélicoptères, le contact du moyen de protection avec le sol étant ressenti de fait par les pilotes et permettant de mieux maîtriser l'attitude de l'aéronef au cours de l'atterrissage.

10 Selon une première technique, on connaît un moyen de protection de type sabot écrasable et changeable agencé dans un élément structural.

Le sabot est un élément structural caréné ayant une section en forme de U remplissant une double fonction.

15 En premier lieu, le sabot constitue une surface aérodynamique s'étendant en élévation selon une direction allant du train d'atterrissage de l'aéronef vers le sommet de cet aéronef pour lutter contre un mouvement en roulis dénommé « "roulis hollandais" » par l'homme du métier. On se référera à la littérature
20 pour obtenir des précisions concernant le "roulis hollandais".

On note que des carénages agencés sur un train d'atterrissage sont parfois utilisés pour lutter contre le "roulis hollandais" d'un aéronef.

25 En second lieu, lorsque le sabot touche le sol, ce sabot s'écrase pour absorber l'énergie résultant de l'impact.

Par exemple, l'hélicoptère connu sous la marque Gazelle® de la demanderesse est pourvu d'un tel sabot.

Bien qu'efficace, un sabot écrasable doit néanmoins être changé ou réparé après chaque contact avec le sol ayant provoqué des détériorations. Les réparations sont parfois réalisées par le propriétaire du giravion par raison d'économie et de fait dans des conditions non optimales.

De manière alternative, selon une deuxième technique, le moyen de protection est muni d'une béquille élastique.

Une première extrémité de la béquille est munie d'une partie cintrée alors que sa deuxième extrémité est fixée par deux moyens de fixation distincts à l'élément structural à protéger. Le document FR 2 554 210 présente une béquille de ce type agencée sur la poutre de queue d'un hélicoptère.

La béquille se trouve alors de fait en porte-à-faux, ce qui explique que l'homme du métier emploie parfois le terme anglais « cantilever » pour la qualifier.

Bien qu'efficace, on note que le porte-à-faux de cette béquille induit des efforts importants au niveau des moyens de fixation de ladite béquille à l'élément structural. Cet élément structural doit alors être dimensionné en conséquence afin de supporter les efforts générés par la béquille lors d'un contact avec le sol, par l'usage de renforcements locaux, et ceux-ci étant introduits aux dépens de la masse globale du giravion et d'un surcoût.

Une telle béquille est en principe réutilisable. Sauf dégradation notable, il n'est pas nécessaire de changer ou de réparer la béquille suite à un contact avec le sol.

Cependant, la béquille n'a aucun effet sur le "roulis hollandais". Dès lors, on agence parfois la béquille sur une dérive dite verticale, cette dérive verticale ayant notamment pour objet de

lutter contre le "roulis hollandais". Cet agencement se fait cependant au détriment de la garde au sol de l'aéronef.

Par ailleurs d'autres dispositifs amortisseurs de chocs ont été envisagés dans les documents additionnels suivants.

5 Par exemple, le document additionnel FR 362 365 est relatif à une suspension d'automobile et ne saurait être sérieusement envisagé pour protéger un rotor arrière d'hélicoptère. Ce document FR 362 365 présente alors un tampon muni d'un élément en élastomère à l'intérieur duquel est ménagé un évidement formant
10 une chambre à air, des orifices permettant à la chambre à air de communiquer avec un milieu extérieur.

De même, le document additionnels FR 2 873 641 est relatif à un dispositif, applicable aux portes d'automobiles, muni d'une enveloppe déformable comprise entre deux panneaux d'une porte.

15 Le document additionnel US 5 445 430 a pour objet un accoudoir pourvu d'une enveloppe partiellement obturée par un opercule apte à se rompre en cas de chocs.

Le document additionnel WO 2008/054401 présente un dispositif anti-crash comprenant une baudruche gonflable par deux
20 sources de gaz distinctes et munie de clapets de mise à l'air.

Le document US 1 591 638 suggère d'utiliser une béquille verticale traversant une rotule solidaire d'une plaque de fixation.

Les documents EP 0 319 051 et US 2004/02009300 prévoient une béquille associée à un élément d'absorption d'énergie.

25 Le document additionnel US 4 399 963 a pour objet une roulette pour des avions légers insérée dans un corps réalisé en un matériau élastique.

Enfin, on connaît un sabot muni d'une enveloppe réalisée dans une matière élastique.

On note que le document FR 2 949 431 présente un sabot muni d'une enveloppe externe élastique.

5 La présente invention a alors pour objet de proposer un aéronef, un ensemble arrière dudit aéronef et un moyen de protection de cet ensemble arrière d'un aéronef, le moyen de protection ayant pour but d'éviter un contact de l'ensemble arrière avec le sol et d'au moins minimiser le "roulis hollandais" en
10 optimisant la garde au sol de cet ensemble arrière. Il est à noter que l'on entend par « ensemble arrière » la poutre de queue ou encore le rotor arrière d'un giravion par exemple.

Selon l'invention, un moyen de protection d'un ensemble arrière d'un aéronef contre un impact avec un sol durant un
15 atterrissage comportant un sabot de protection aérodynamique apte à lutter contre un mouvement de "roulis hollandais" de l'aéronef équipé dudit moyen de protection, ce sabot de protection s'étendant longitudinalement selon une première direction et en élévation selon une deuxième direction.

20 Ce moyen de protection est notamment remarquable en ce que le sabot de protection comporte un premier élément structural rigide aérodynamique apte à être fixé audit ensemble arrière et un deuxième élément structural rigide aérodynamique de contact avec un sol lors d'un atterrissage, le deuxième élément structural
25 coopérant avec le premier élément structural pour permettre l'escamotage au moins partiel du deuxième élément structural soit par insertion du deuxième élément structural dans le premier élément structural soit par insertion du deuxième élément structural autour du premier élément structural, le moyen de

protection comportant un moyen de rappel tendant à empêcher ledit escamotage.

Dès lors, le premier élément structural représente un demi-sabot supérieur, le deuxième élément structural représentant un
5 demi-sabot inférieur. Ces éléments structuraux ne sont de fait pas assimilables à des béquilles.

Lorsque le deuxième élément structural touche le sol, ce deuxième élément structural se rapproche du premier élément structural en sollicitant le moyen de rappel. Ce moyen de rappel
10 dissipe alors l'énergie résultant du contact avec le sol.

On entend par escamotage du deuxième élément structural, un déplacement de ce deuxième élément structural par rapport au sol pour éviter sa détérioration.

En effet, l'escamotage du deuxième élément structural par
15 insertion au moins partielle dans le premier élément structural ou autour du premier élément structural suivant le mode de réalisation permet d'au moins réduire l'endommagement du sabot par rapport à un sabot écrasable.

Lorsque le sol n'exerce plus d'effort sur le deuxième élément
20 structural, le moyen de rappel éloigne le deuxième élément structural du premier élément structural pour que le sabot retrouve sa géométrie d'origine.

Dès lors, le moyen de protection a un encombrement limité permettant d'obtenir une garde au sol raisonnable, et ne nécessite
25 pas d'éléments structuraux susceptibles d'être remplacés ou réparés suite à un contact sérieux avec le sol. De plus, ce moyen de contact comprend un sabot de protection muni d'éléments structuraux aérodynamiques définissant conjointement une surface

portante apte à lutter contre notamment l'apparition d'un "roulis hollandais".

On note que chaque élément structural est rigide, en ayant une enveloppe réalisée à l'aide d'un métal, de matériaux
5 composites, voire à l'aide de plastiques injectés ou thermoformés. Le moyen de protection peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques qui suivent.

Par exemple, le premier élément structural est à l'aplomb en vol du deuxième élément structural selon la deuxième direction
10 pour favoriser le déplacement relatif de ces éléments structuraux.

Selon un autre aspect, au moins un élément structural chevauche partiellement l'autre élément structural en vol sur une première surface de chevauchement et suite à un contact du
15 moyen de protection avec le sol sur une deuxième surface de chevauchement, la deuxième surface de chevauchement étant supérieure à la première surface de chevauchement pour escamoter l'élément structural en contact avec le sol.

En outre, le moyen de protection peut comporter un moyen de coulissement du deuxième élément structural par rapport au
20 premier élément structural pour permettre le coulissement du deuxième élément structural suite à un contact de ce deuxième élément structural avec le sol.

Selon un aspect, le premier élément structural s'étendant longitudinalement d'une première zone avant vers une première
25 zone arrière, le deuxième élément structural s'étendant longitudinalement d'une deuxième zone avant vers une deuxième zone arrière, la deuxième zone avant est articulée par un moyen d'articulation à la première zone avant, le moyen de rappel coopérant avec la deuxième zone arrière pour tendre à éloigner en

élévation selon la deuxième direction cette deuxième zone arrière de la première zone arrière.

Lors d'un impact avec le sol, le deuxième élément structural effectue alors une rotation autour du moyen d'articulation pour se rapprocher du premier élément structural en sollicitant le moyen de
5 rappel.

On note de plus que le moyen d'articulation et le moyen de rappel représentent de plus un moyen de coulissement.

Selon une variante, le moyen de rappel est fixé à l'ensemble
10 arrière et à la deuxième zone arrière.

Selon une deuxième variante, le moyen de rappel coopère avec la deuxième zone arrière et la première zone arrière pour tendre à éloigner la première zone arrière et la deuxième zone arrière l'une de l'autre en élévation. Le moyen de rappel est alors
15 fixé à la première zone arrière et à la deuxième zone arrière.

Par ailleurs, le moyen d'articulation s'étend éventuellement selon une troisième direction transversale. La première direction, la deuxième direction et la troisième direction sont orthogonales entre elles.

20 De plus, le sabot de protection ayant une forme originelle avant un atterrissage, le moyen de rappel comporte au moins un moyen amortissant se comprimant suite à un contact du deuxième élément structural avec le sol pour autoriser ledit escamotage et pour réduire l'encombrement en élévation du sabot de protection
25 par rapport à la forme originelle, le moyen amortissant se détendant à l'issue du contact avec le sol pour que le sabot de protection retrouve sa forme originelle. Le moyen amortissant est par exemple du type soit amortisseur pneumatique tel qu'un ressort à gaz, soit amortisseur hydraulique, soit amortisseur élastique

muni d'un ressort ou d'une matière amortissante à mémoire de forme telle qu'un élastomère par exemple.

Selon un autre aspect, le deuxième élément structural comporte un moyen de contact avec le sol remplaçable, tel qu'une
5 tôle d'usure destinée à être en contact avec le sol.

Ainsi, seul le moyen de contact est éventuellement changé suite à un atterrissage.

La tôle d'usure peut être une plaque métallique, une tôle en matériaux composites ou encore un organe écrasable de faibles
10 dimensions par exemple.

En outre, le moyen de protection peut comporter un moyen de détection et de signalisation de la position relative du premier élément structural par rapport au deuxième élément structural.

Ce moyen de détection et de signalisation peut comporter un
15 capteur de position sollicitant un moyen d'alerte visuel ou sonore lorsque le deuxième élément structural atteint une position prédéterminée pour signaler au pilote un contact du sabot de protection avec le sol.

Par ailleurs, au moins un élément structural est un caisson
20 aérodynamique creux.

Outre un moyen de protection tel que décrit précédemment, l'invention a pour objet un ensemble arrière d'un aéronef. Cet ensemble arrière comporte alors un moyen de protection selon l'invention, le premier élément structural étant fixé à une face
25 inférieure de l'ensemble arrière apte à être en regard du sol durant un atterrissage.

De plus, l'invention vise un aéronef s'étendant longitudinalement d'une portion avant vers une portion arrière,

cette portion arrière comportant un ensemble arrière du type précité.

L'invention et ses avantages apparaîtront avec plus de détails dans le cadre de la description qui suit avec des exemples
5 de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue d'un aéronef muni d'un ensemble arrière comportant un moyen de protection selon l'invention,
- 10 - la figure 2, une vue dudit moyen de protection dans une position originelle antérieurement à un atterrissage, et
- la figure 3, une vue dudit moyen de protection dans une position escamotée au moment d'un contact de ce moyen de protection avec le sol.

Les éléments présents dans plusieurs figures distinctes sont
15 affectés d'une seule et même référence.

On note que trois directions X, Y et Z orthogonales les unes par rapport aux autres sont représentées sur les figures.

La première direction X est dite longitudinale dans la mesure où elle est relative à une dimension longitudinale du moyen de
20 protection selon cette direction longitudinale X. Les adjectifs « avant » et « arrière » s'y réfèrent aussi, un organe dit avant étant confronté à un vent incident lors d'un vol d'avancement antérieurement à un organe dit arrière.

Une deuxième direction Z est dite d'élévation et correspond
25 aux dimensions en hauteur des structures décrites.

Enfin, une troisième direction Y est dite transversale en étant relative à une dimension transverse du moyen de protection selon cette direction transversale.

La figure 1 présente un aéronef 1 de type giravion s'étendant
5 longitudinalement de l'arrière vers l'avant, d'une portion arrière 9 munie d'un ensemble arrière 3 vers une portion avant 2 dénommée parfois « nez ».

Le giravion 1 comporte alors une voilure tournante 8, à savoir un rotor de sustentation et de propulsion disposé entre l'ensemble
10 arrière 4 et la portion avant 2.

L'ensemble arrière 3 est pourvu d'une poutre de queue 4 solidaire du fuselage du giravion 1, la poutre de queue 4 portant un rotor arrière caréné 5 connu sous la marque fenestron®.

Dès lors, l'ensemble arrière 3 comporte un moyen de
15 protection 10 selon l'invention. Ce moyen de protection 10 est fixé sur la face inférieure 7 du carénage inférieur 6 du rotor caréné en regard du sol \underline{S} quand le giravion est posé.

Le moyen de protection 10 est alors muni d'un sabot de protection 20 aérodynamique s'étendant longitudinalement selon la
20 première direction \underline{X} et en élévation selon la deuxième direction \underline{Z} .

Dès lors, le sabot de protection 20 assure une double fonction, à savoir d'une part une fonction de lutte contre le mouvement de "roulis hollandais" de l'aéronef 1 et d'autre part une fonction de protection de l'ensemble arrière lors d'un atterrissage.

25 Ce sabot de protection 20 est dépourvu de béquille. Ainsi la garde au sol \underline{L} du moyen de protection atteint une valeur raisonnable.

L'enveloppe externe du sabot de protection 20 est définie par un premier élément structural 21 aérodynamique et un deuxième élément structural 22 aérodynamique, distincts l'un de l'autre. Ce premier élément structural et ce deuxième élément structural sont rigides, et réalisés par exemple en métal, en matériaux composites ou à partir de matières plastiques.

Le premier élément structural 21 est fixé à une face inférieure 7 de l'ensemble arrière en regard du sol S, le deuxième élément structural 22 étant attaché par exemple au premier élément structural 21. Ainsi, le premier élément structural 21 représente un demi-sabot supérieur de fixation à l'ensemble arrière 3, le deuxième élément structural 22 représentant un demi-sabot inférieur de contact avec le sol S lors d'un atterrissage.

De plus, le moyen de protection 10 comprend un moyen de rappel 30 pour maintenir le sabot de protection dans une forme originelle F1, prédéterminée par le constructeur, représentée sur la figure 1. En outre, le moyen de rappel a aussi pour fonction de dissiper l'énergie résultant d'un contact entre le deuxième élément structural 22 et le sol S.

La forme originelle correspond donc à la forme du sabot de protection en l'absence d'un effort exercé par le sol S sur le deuxième élément structural 22.

On verra par la suite qu'un tel effort provoque l'escamotage au moins partiel du deuxième élément structural, en engendrant un déplacement du deuxième élément structural 22 vers le premier élément structural 21. Le sabot de protection a alors une forme escamotée réduite par rapport à la forme originelle F1.

Lorsque le sol cesse d'exercer un effort sur le deuxième élément structural 22, le moyen de rappel permet au sabot de

protection 20 de retrouver sa forme originelle en éloignant le deuxième élément structural 22 du premier élément structural 21.

Selon un premier mode de réalisation, l'escamotage engendre une insertion au moins partielle du deuxième élément structural 22 à l'intérieur du premier élément structural 21.

A l'inverse, selon un deuxième mode de réalisation, l'escamotage engendre une insertion du deuxième élément structural 22 autour du premier élément structural 21.

La figure 2 présente une vue longitudinale du moyen de protection 10.

Le premier élément structural 21 est un caisson aérodynamique creux ayant une face ouverte. Dès lors, le premier élément structural a une section transversale en forme de U renversé, le fond du caisson du premier élément structural 21 étant fixé à la face inférieure 7 et la face ouverte du caisson du premier élément structural 21 étant en regard du deuxième élément structural 22.

Ce deuxième élément structural 22 est aussi un caisson aérodynamique creux ayant une face ouverte. Le deuxième élément structural 22 ayant a une section transversale en forme de U, le fond du caisson du deuxième élément structural 22 étant en regard du sol S et la face ouverte du deuxième élément structural 22 étant en regard du premier élément structural 21.

De plus, le fond du deuxième élément structural en regard avec le sol S peut être muni d'un moyen de contact 50 amovible pour pouvoir être remplacé tel qu'une tôle d'usure par exemple.

Le premier élément structural 21 est alors à l'aplomb du deuxième élément structural 22 selon la deuxième direction \underline{Z} en élévation.

5 Dans la forme originelle F1 du sabot de protection 20 à savoir en dehors de phases durant lesquelles un sol exerce un effort sur le deuxième élément structural 22, un élément structural chevauche partiellement l'autre élément structural sur une première surface de chevauchement 71.

10 Selon le premier mode de réalisation représenté, le premier élément structural 21 chevauche partiellement le deuxième élément structural 22. A l'inverse selon le deuxième mode de réalisation non représenté, le deuxième élément structural 22 chevauche partiellement le premier élément structural 21.

15 Par ailleurs, le moyen de protection comprend un moyen de coulissement 80 permettant le déplacement du deuxième élément structural 22 par rapport au premier élément structural 21.

Ce moyen de protection inclut par exemple des moyens de guidage non représentés de type rails ou équivalents, mais aussi le moyen de rappel 30.

20 Ce moyen de rappel 30 comporte au moins un moyen amortissant 31 se comprimant suite à un contact du deuxième élément structural 22 avec le sol \underline{S} pour autoriser son escamotage en réduisant l'encombrement en élévation du sabot de protection 20 par rapport à sa forme originelle F1.

25 A l'inverse, le moyen amortissant 31 se détend lorsque le sol n'exerce plus un effort sur le sabot de protection 20 afin que ce sabot de protection 20 retrouve sa forme originelle F1.

Ainsi, en se comprimant, un moyen amortissant représente un moyen de coulissement du deuxième élément structural 22 vers le premier élément structural 21, alors qu'en se détendant le moyen amortissant représente un moyen de coulissement du deuxième élément structural 22 l'éloignant du premier élément structural 21.

Le moyen amortissant 31 peut être du type soit amortisseur pneumatique, soit amortisseur hydraulique, soit amortisseur élastique voire magnétique ou tous types équivalents.

Selon une variante non représentée, le moyen de rappel 30 comporte une pluralité de moyens amortissant répartis longitudinalement pour soutenir le deuxième élément structural.

Chaque moyen amortissant est alors d'une part fixé au deuxième élément structural 22 et, d'autre part, soit à la face inférieure 7 soit au premier élément structural 21. L'agencement d'un moyen amortissant entre le premier élément structural 21 et le deuxième élément structural 22 présente l'avantage d'être simple et facilement mis en œuvre.

Selon la variante de la figure 2, le premier élément structural 21 s'étend longitudinalement d'une première zone avant 21' vers une première zone arrière 21'' en passant par une première zone centrale 21''', le deuxième élément structural 22 s'étendant longitudinalement d'une deuxième zone avant 22' vers une deuxième zone arrière 22'' en passant par une deuxième zone centrale 22'''.

La première zone avant 21' est alors articulée par un moyen d'articulation 40 à la deuxième zone avant 22'. Le moyen d'articulation est alors agencé selon une troisième direction Y transversale.

De plus, le moyen de rappel 30 coopère avec la deuxième zone arrière 22'' par le biais d'un ou plusieurs moyens amortissant 31 par exemple.

Par exemple, au moins un moyen amortissant est d'une part
5 fixé à la deuxième zone arrière 22'' et, d'autre part fixé à la première zone arrière 21''.

Enfin, il est concevable d'équiper le moyen de protection avec un moyen de détection et de signalisation 60 de la position relative du premier élément structural 21 par rapport au deuxième
10 élément structural 22.

Ce moyen de détection et de signalisation 60 peut comprendre un capteur de position 61, tel qu'un capteur optique ou encore un capteur rotatif coopérant avec le moyen d'articulation 40 par exemple. De plus, le moyen de détection et de signalisation 60
15 peut comprendre un moyen de signalisation relié au capteur de position 61, ce moyen de signalisation visuel ou sonore informant l'équipage de l'aéronef 1 qu'une position prédéterminée du deuxième élément structural 22 est atteinte.

En référence à la figure 3, lorsque le deuxième élément structural 22 touche le sol S, ce sol S exerce un effort sur le
20 deuxième élément structural 22.

Ledit effort tend à rapprocher le deuxième élément structural 22 du premier élément structural 21 en réduisant la forme du sabot de protection.

25 Durant ce mouvement du deuxième élément de protection, le moyen de rappel est sollicité, ce moyen de rappel dissipant l'énergie résultant du contact du sabot de protection avec le sol S.

On comprend que si le contact est léger, en fonction du tarage du moyen de contact, le deuxième élément structural demeure dans sa position initiale, à savoir sa position avant ledit contact.

- 5 A compter d'un seuil prédéterminé, le moyen de détection et de signalisation 60 informe l'équipage que le deuxième élément structural 22 a été mis en mouvement pour lui signifier le contact, de manière visuelle et/ou sonore.

10 Le mouvement du deuxième élément structural 22 provoque donc son escamotage, ce deuxième élément structural 22 étant inséré dans le premier élément structural 21 ou autour du premier élément structural 21. Dès lors, un élément structural chevauche l'autre élément structural sur une deuxième surface de chevauchement 72, cette deuxième surface de chevauchement 72
15 étant supérieure à la première surface de chevauchement 71 observée dans la position originelle du sabot de protection 20.

20 Lorsque le sol S n'exerce plus un effort sur le deuxième élément structural 22, le moyen de rappel 30 repousse ce deuxième élément structural 22 pour l'éloigner du premier élément structural 21. Le sabot de protection retrouve alors sa forme originelle.

25 Naturellement, la présente invention est sujette à de nombreuses variations quant à sa mise en œuvre. Bien que plusieurs modes de réalisation aient été décrits, on comprend bien qu'il n'est pas concevable d'identifier de manière exhaustive tous les modes possibles. Il est bien sûr envisageable de remplacer un moyen décrit par un moyen équivalent sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDEICATIONS

1. Moyen de protection d'un ensemble arrière d'un aéronef contre un impact avec un sol (S), ledit moyen de protection comportant un sabot de protection aérodynamique apte à lutter contre un mouvement de "roulis hollandais" dudit aéronef, ledit sabot de protection s'étendant longitudinalement selon une première direction (X) et en élévation selon une deuxième direction (Z), caractérisé en ce que ledit sabot de protection comporte un premier élément structural rigide aérodynamique apte à être fixé audit ensemble arrière et un deuxième élément structural rigide aérodynamique de contact avec un sol (S) lors d'un atterrissage, ledit deuxième élément structural coopérant avec ledit premier élément structural pour permettre l'escamotage au moins partiel du deuxième élément structural soit par insertion du deuxième élément structural dans le premier élément structural soit par insertion du deuxième élément structural autour du premier élément structural, ledit moyen de protection comportant un moyen de rappel tendant à empêcher ledit escamotage.

2. Moyen de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier élément structural est à l'aplomb en vol du deuxième élément structural selon la deuxième direction (Z).

3. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de coulissement du deuxième élément structural par rapport au premier élément structural suite à un contact du deuxième élément structural avec le sol.

4. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, le premier élément structural s'étendant longitudinalement d'une première zone avant

vers une première zone arrière, le deuxième élément structural s'étendant longitudinalement d'une deuxième zone avant vers une deuxième zone arrière, la deuxième zone avant est articulée par un moyen d'articulation à la première zone avant, ledit moyen de rappel coopérant avec la deuxième zone arrière pour tendre à éloigner en élévation selon la deuxième direction (Z) cette deuxième zone arrière de la première zone arrière.

5. Moyen de protection selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit moyen de rappel coopère avec la deuxième zone arrière et la première zone arrière pour tendre à éloigner la première zone arrière et la deuxième zone arrière l'une de l'autre en élévation.

6. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 4 à 5, caractérisé en ce, que le moyen d'articulation s'étend selon une troisième direction transversale (Y).

7. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, ledit sabot de protection ayant une forme originelle (F1) avant un atterrissage, ledit moyen de rappel comporte au moins un moyen amortissant se comprimant suite à un contact du deuxième élément structural avec le sol (S) pour autoriser ledit escamotage et pour réduire l'encombrement en élévation dudit sabot de protection par rapport à ladite forme originelle (F1), ledit moyen amortissant se détendant à l'issue dudit contact pour que le sabot de protection retrouve ladite forme originelle (F1), le moyen amortissant étant du type soit amortisseur pneumatique, soit amortisseur hydraulique, soit amortisseur élastique.

8. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit deuxième élément structural comporte un moyen de contact avec le sol remplaçable.

9. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de détection et de signalisation de la position relative du premier élément structural par rapport au deuxième élément structural.

10. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'au moins un élément structural est un caisson aérodynamique creux.

11. Moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'au moins un élément structural chevauche partiellement l'autre élément structural en vol sur une première surface de chevauchement et suite à un contact du moyen de protection avec le sol (S) sur une deuxième surface de chevauchement, la deuxième surface de chevauchement étant supérieure à la première surface de chevauchement.

12. Ensemble arrière d'un aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, le premier élément structural étant fixé à une face inférieure dudit ensemble arrière apte à être en regard du sol durant un atterrissage.

13. Aéronef s'étendant longitudinalement d'une portion avant vers une portion arrière, caractérisé en ce que ladite portion arrière comporte un ensemble arrière selon la revendication 12.

