

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **708 073 A1**

(51) Int. Cl.: **B64C 39/10** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00980/13

(71) Requérant:
Didier Delmotte, 39, rue de Gaillon
95220 Herblay (FR)

(22) Date de dépôt: 17.05.2013

(72) Inventeur(s):
Didier Delmotte, 95220 Herblay (FR)

(43) Demande publiée: 28.11.2014

(74) Mandataire:
Novagraaf International SA, Chemin de l'Echo 3
1213 Onex (CH)

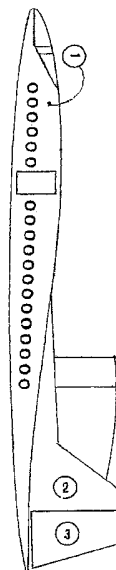
(54) **Aéronef.**

(57) Aéronef (1) comprenant un habitacle porteur de charges, caractérisé:

en ce que l'habitable est un caisson en forme de profil d'aile d'avion comprenant:

- une surface inférieure formant un intrados,
- une surface supérieure formant un extrados,
- des bords latéraux fermant le caisson,
- un bord d'attaque avant et au moins un bord de fuite arrière, joignant l'intrados et l'extrados,

en ce que l'intrados et l'extrados sont agencés de telle façon qu'ils constituent un profil procurant à l'aéronef une force de portance lorsque ce dernier est situé dans un écoulement d'air, et en ce que le profil d'aile du caisson est sensiblement constant selon une direction allant d'un bord latéral à l'autre.



Description

[0001] Dans l'état actuel de la technique, les avions sont généralement constitués d'un fuselage, d'une aile et d'empennages. Dans le cas de l'aile volante, le fuselage est intégré dans l'épaisseur de l'aile, en son centre, et les empennages sont logés en bouts d'aile ou au bord de fuite de l'aile volante en question. Dans le cas de l'aile dite «delta», chaque demi-aile longe la quasi-totalité du fuselage et les empennages sont logés à l'arrière du fuselage en ce qui concerne la gouverne de direction et au bord de fuite de chaque demi-aile en ce qui concerne la gouverne de profondeur (tangage) qui, associée au gauchissement (roulis), portent alors le nom d'élevons au lieu d'ailerons. Un inconvénient commun à ces mises en œuvre consiste en ce que les structures apportant l'effet sustentateur à ces aéronefs sont de grandes dimensions, sans pour autant apporter de volume de chargement.

[0002] Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer un aéronef qui apporte un grand volume de chargement avec un encombrement réduit et qui offre des réductions de coûts de fabrication.

[0003] A cet effet, un aspect de l'invention concerne un aéronef comprenant un habitacle porteur de charges, caractérisé: en ce que l'habitacle est un caisson en forme de profil d'aile d'avion comprenant:

- une surface inférieure formant un intrados,
- une surface supérieure formant un extrados,
- des bords latéraux fermant le caisson,
- un bord d'attaque avant et au moins un bord de fuite arrière, joignant l'intrados et l'extrados,

en ce que l'intrados et l'extrados sont agencés de telle façon qu'ils constituent un profil procurant à l'aéronef une force de portance lorsque ce dernier est situé dans un écoulement d'air,

et en ce que le profil d'aile du caisson est sensiblement constant selon une direction allant d'un bord latéral à l'autre. L'aéronef selon la présente mise en œuvre présente un caisson porteur de charge ou «fuselage» qui cumule la fonction de porteur de charge avec la fonction de procurer un effet sustentateur. La structure de l'aéronef est simplifiée, et la capacité d'export de charge est maximisée.

[0004] Selon une mise en œuvre, le caisson en forme d'aile d'avion est agencé pour assurer une fonction d'aérostat dirigeable et d'avion, et comprend de nombreuses nervures constituées d'ossatures qui prennent en sandwich des membranes d'étanchéité, ces nervures étant agencées pour créer à la fois une structure d'ensemble rigide et étanche mais aussi des réservoirs étanches autonomes qui reçoivent un gaz ininflammable moins lourd que l'air, assurant la fonction d'aérostat, l'aéronef comprend:

- des cellules photovoltaïques,
 - des réserves d'énergie électrique sous forme de batteries ou de groupes électrogènes,
 - plusieurs moteurs électriques à hélices contrarotatives carénées orientables sur environ 270°, afin de permettre à l'aéronef de monter ou de descendre verticalement sans les contraintes du ballastage ou du déballastage,
- l'extrados du caisson en forme d'aile d'avion est agencé pour être recouvert par les cellules photovoltaïques, agencées pour alimenter le jour les moteurs électriques à hélices contrarotatives carénées orientables, et que la nuit, les réserves d'énergie électrique sont agencées pour relayer les cellules photovoltaïques, pour assurer la fonction d'avion, entre une zone aérostatique et un bord de fuite de l'aéronef, se loge un espace disponible (13) disposant de portes-cargos situées de part et d'autre de l'aéronef, l'aéronef est agencé pour pouvoir voler portes-cargos ouvertes permettant le largage de personnels et/ou de matériels, et une partie avant de cet aéronef est affectée au transport de personnes.

[0005] Selon cette mise en œuvre, le caisson assure également une fonction de compensation de charge par la poussée d'Archimède, ce qui augmente les capacités d'export de charge.

[0006] Selon une mise en œuvre, le caisson en forme de profil d'aile d'avion formant l'habitacle présente une longueur et une largeur, et la longueur est supérieure à la largeur, dans une proportion (largeur/longueur) allant de 0.2 à 1. Cette proportion peut être différente selon le profil choisi et l'utilisation envisagée: aéronef lent ou rapide, petit ou grand, subsonique, supersonique, hypersonique, hydravion, amphibie, aérostat dirigeable, véhicule sol-air avec ou sans rotor, etc.

[0007] Dans la plupart des cas, les proportions évoluent de 0,5 à 0,8 pour la largeur par rapport à la longueur qui est de 1,00.

[0008] Cependant, certains modèles d'aéronef afficheront des proportions plus différentes encore, comme par exemple 0,25/1 pour un chasseur hypersonique ou pour un avion-fusée ou 1/1 pour de très gros porteurs de 2.000 passagers et plus.

[0009] Selon une mise en œuvre, l'aéronef comprend:

- des réservoirs souples et montés sur silentblochs,
- des moteurs placés sur l'extrados éloignés des réservoirs,
- de multiples cloisons verticales agencées pour renforcer l'intrados
- et de nombreuses ouvertures agencées sur les bords latéraux et qui facilitent l'évacuation des passagers.

[0010] La présente invention concerne une nouvelle génération d'aéronefs dont la principale caractéristique est d'être un «fuselage volant», c'est-à-dire un caisson en forme de profil d'aile qui joue à la fois le rôle d'aile sustentatrice et de fuselage porteur de charge, comme le montre le repère (1) de la fig. 1 ainsi que les fig. 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18 et 19

dont les surfaces peuvent toutes être développables et qui comprennent un bord d'attaque de forme profilé à l'avant de cet aéronef, suivi d'un extradados profilé qui est le dessus dudit aéronef, un intrados également profilé qui est le dessous de ce même aéronef, un bord de fuite à l'arrière qui relie l'extrados et l'intrados et des flancs latéraux qui peuvent être verticaux ou obliques en forme de profil d'aile et qui ferment le caisson volant en question, l'ensemble constituant un «fuselage volant», objet de l'invention.

[0011] Selon une mise en œuvre, l'invention concerne un aéronef comprenant un habitacle porteur de charges, caractérisé en ce que l'habitacle est un caisson en forme de profil d'aile d'avion comprenant:

- une surface inférieure formant un intrados,
- une surface supérieure formant un extradados,
- des bords latéraux fermant le caisson,
- un bord d'attaque avant et un bord de fuite arrière joignant l'intrados et l'extrados;
- en ce que l'intrados et l'extrados sont agencés de telle façon qu'ils constituent un profil procurant à l'aéronef une force de portance lorsque ce dernier est situé dans un écoulement d'air;
- et en ce que le profil d'aile du caisson est sensiblement constant selon une direction allant d'un bord latéral à l'autre.

[0012] Selon une mise en œuvre de l'invention, le caisson présente:

- une longueur définie entre le bord d'attaque et un bord de fuite,
- une largeur définie entre les bords latéraux;
- et la longueur est supérieure à la largeur. Selon une mise en œuvre de l'invention,
- l'aéronef comprend des gouvernes de gauchissement et de profondeur appelées élévons et des dérives et gouvernes de direction
- le caisson présente une surface (S), une envergure (E) et le faible bras de levier de l'envergure est compensé par l'importance de la force de la portance, due elle-même à l'importance de la surface (S), afin que les moments qui en résultent, associés aux effets des gouvernes appropriées permettent la maniabilité et la stabilité autour des axes de roulis et de tangage et que la maniabilité et la stabilité autour de l'axe de lacet sont assurées par les dérives et gouvernes de direction largement dimensionnées.

[0013] Selon une mise en œuvre de l'invention, les bords latéraux sont arrondis, en étant équipés de coques rapportées en matériaux composites non développables.

[0014] Selon une mise en œuvre de l'invention, en cas d'atterrissage brutal, appelé «crash», l'aéronef comprend:

- des réservoirs souples et montés sur silentblochs,
- des moteurs placés sur l'extrados éloignés des réservoirs,
- de multiples cloisons verticales agencées pour renforcer l'intrados en cas de choc
- de nombreuses ouvertures agencées sur les bords latéraux qui facilitent l'évacuation des passagers;
- l'aéronef est une sorte de boîte profilée rigide n'ayant ni point fort ni point faible lui permettant ainsi d'être le plus solide possible;
- et tous les éléments ci-dessus permettent d'éliminer tous dangers pour les passagers dans la quasi-totalité des cas.

[0015] Selon une mise en œuvre de l'invention, le caisson présente une largeur entre les bords latéraux inférieure ou égale à 2.5 m;

- il comprend des roues escamotables à motricité électrique et deux ailes latérales escamotables par rotation à l'intérieur dudit caisson;
- et il comprend un double rotor contrarotatif animé par une ou plusieurs turbines, installé sur l'extrados de l'aéronef.

[0016] Selon une mise en œuvre de l'invention, l'aéronef comprend:

- une grande surface portante alliée à une pluralité de turboréacteurs agencée pour permettre à l'aéronef d'atteindre une altitude préliminaire de 30 à 50 km,
- au moins une fusée ou lanceur d'appoint (10) sur l'extrados, agencée pour propulser l'aéronef de l'altitude préliminaire, à une altitude et une vitesse requises permettant soit un vol hypersonique longue distance, soit un vol suborbital ou soit une mise en orbite,
- des rétrofusées agencées pour donner une incidence d'autofreinage afin d'atteindre une vitesse compatible avec un vol normal lors d'un retour en atmosphère terrestre.

[0017] Selon une mise en œuvre de l'invention, l'aéronef comprend des flotteurs latéraux aux courbes déjàugeantes lui permettant de devenir un hydravion;

- et il comprend des bords latéraux, des dérives et des gouvernes de direction obliques.

[0018] Selon une mise en œuvre de l'invention, l'aéronef comprend:

- des dérives et gouvernes de direction doublées, et/ou
- des dérives et gouvernes de direction reliées entre elles pour former au moins un ensemble stabilisateur,
- des surfaces complémentaires qui sont des empennages latéraux horizontaux, de chaque côté du caisson profilé, équipées de dispositifs hypersustentateurs et de volets d'extrados agencés pour réaliser des décollages et atterrissages courts
- et un poste de pilotage (ou cockpit) coulissant vers l'avant.

[0019] Selon une mise en œuvre de l'invention, le caisson en forme de profil d'aile d'avion est à la fois un aérostat, un avion et un dirigeable qui comprend :

- des membranes d'étanchéité,
- de nombreuses nervures constituées d'ossatures qui prennent en sandwich les membranes d'étanchéité, ces nervures étant agencées pour créer à la fois une structure d'ensemble rigide et étanche mais aussi des réservoirs étanches autonomes qui reçoivent un gaz ininflammable moins lourd que l'air;
- cet aérostat volant et dirigeable comprend:
- des cellules photovoltaïques,
- des réserves d'énergie électriques sous forme de batteries ou de groupes électrogènes,
- plusieurs moteurs électriques à hélices contrarotatives carénées orientables sur environ 270°, afin de permettre à l'aérostat en question de monter ou de descendre verticalement sans les contraintes du ballastage ou du déballastage;
- l'extrados de cet aérostat volant et dirigeable est agencé pour être entièrement recouvert par les cellules photovoltaïques, agencées pour alimenter le jour les moteurs électriques à hélices contrarotatives carénées orientables, et que la nuit, les réserves d'énergie électriques sont agencées pour relayer les cellules photovoltaïques;
- entre une zone aérostatique et un bord de fuite de l'aérostat volant et dirigeable, se loge un espace disponible disposant de portes-cargos situées de part et d'autre de l'aérostat en question;
- l'aérostat volant et dirigeable est agencé pour pouvoir voler portes-cargos ouvertes permettant le largage de personnels et de matériels;
- et toute la partie avant de cet aérostat volant et dirigeable est affectée au transport de personnes.

[0020] Le «fuselage volant», objet de la présente invention, adopte les mêmes règles et principes de navigabilité que les avions actuels en ce qui concerne les règles de bases qui constituent le vol: la portance, la traînée, les qualités de vol et les performances.

[0021] La portance de ce «fuselage volant» est déterminée par la surface alaire selon le repère (S). Elle est le produit de la longueur longitudinale selon le repère (L) et de l'envergure selon le repère (E), telles qu'elles sont montrées par la fig. 2. Ainsi, le faible bras de levier de l'envergure (E) est compensée par l'importance de la force de la portance (Rz) due elle-même à l'importance de la surface (S) afin que les moments qui en résultent, associés aux effets des gouvernes appropriées permettent la maniabilité et la stabilité autour des axes de roulis et de tangage et que la maniabilité et la stabilité autour de l'axe de lacet sont assurées par plusieurs dérives et gouvernes de direction largement dimensionnées.

[0022] Les coefficients de portance (cz) et de traînée (ex) du profil choisi, coefficients sans dimension dits «de forme», sont liés au profil proprement dit. Tous ces éléments sont déterminés initialement par l'utilisation envisagée: aéronefs rapides, lents, gros porteurs, supersoniques, etc.

[0023] Les qualités de vol concernent la stabilité et la maniabilité et sont liées au choix du profil, au dimensionnement ainsi qu'aux gouvernes (leur nombre, surfaces et angles de braquage).

[0024] Les performances de ce «fuselage volant» sont principalement liées à la puissance qui est installée. A noter qu'à masse égale transportée, et ce comparé à un avion traditionnel, la puissance nécessaire au vol horizontal sera moindre en raison de la portance hors du commun (Rz) et au coefficient de traînée relativement faible (ex) dû aux surfaces qui sont lisses, développables et sans les traînées induites ni par un fuselage traditionnel, ni par la construction «aile-fuselage-empennages» habituelle et ni par l'implantation d'un troisième moteur dans la queue de l'aéronef.

[0025] Les critères majeurs du «fuselage volant», c'est-à-dire les choix du profil et du dimensionnement, sont préalablement définis par les calculs, sont confirmés en soufflerie et par les essais en vol et sont entérinés par les certifications qui déterminent le domaine du vol et ses limites concernant le centrage ainsi que les masse et facteur de charge maxima.

[0026] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels:

- la fig. 1 représente une vue de côté d'une première mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 2 représente une vue de face de l'aéronef de la fig. 1;
- la fig. 3 représente une vue de dessus de l'aéronef de la fig. 1;
- la fig. 4, représente une vue de face d'une deuxième mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 5 représente une vue de dessus de l'aéronef de la fig. 4;
- la fig. 6 représente une vue de côté de l'aéronef de la fig. 4;
- la fig. 7, représente une vue de côté d'une troisième mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 8 représente une vue de face de l'aéronef de la fig. 7, avec des ailes déployées;

- la fig. 9 représente une vue de dessus de l'aéronef de la fig. 7;
- la fig. 10, représente une vue de côté d'une quatrième mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 11 représente une vue de côté de l'aéronef de la fig. 10;
- la fig. 12, représente une vue isométrique d'une cinquième mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 13 représente une vue isométrique de dessous de l'aéronef de la fig. 12;
- la fig. 14, représente une vue de face d'une sixième mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 15 représente une vue de côté de l'aéronef de la fig. 14;
- la fig. 16 représente une vue de face d'une alternative de l'aéronef de la fig. 14;
- la fig. 17, représente une vue isométrique d'une septième mise en œuvre d'un aéronef selon l'invention;
- la fig. 18 représente une vue isométrique de dessous de l'aéronef de la fig. 17;
- la fig. 19 représente une vue de côté en coupe de l'aéronef de la fig. 17.

[0027] A titre indicatif, le profil choisi pour illustrer les fig. 1, 6 et 15 est un «Eppler 186»; tandis que celui qui apparaît en FG 7 est un profil «NLF (1)0215F dit Natural Laminar Flow) également du Dr. Eppler. Ces deux profils sont à double courbure et sont dits «auto-stables» ce qui garantit les qualités de vol en ce qui concerne la stabilité longitudinale. Les profils des fig. 10, 11, 12, 13, 17, 18 et 19 ne sont pas précisés et devront être étudiés et testés en soufflerie et en vol.

[0028] Les surfaces portantes (ailes) et le volume utile de transport (fuselage) qui dans le cadre de la présente invention, sont réunis en un seul et même caisson en forme de profil d'aile appelé «fuselage volant», sont équipés de gouvernes de types connus que sont les gouvernes de profondeur selon le repère (4) de la fig. 3, les gouvernes de direction selon le repère (2) et celles de gauchissement ou spoilers selon les repères (5) de la fig. 3.

[0029] Les dérives et gouvernes de direction sont doublées comme le montrent les fig. 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18 et 19. Elles peuvent aussi être reliées entre elles pour former un ensemble stabilisateur (plan fixe horizontal et gouvernes de profondeur) comme le montre la fig. 4. De même, il est possible d'adjoindre des surfaces complémentaires, sorte d'empennages latéraux horizontaux, de chaque côté du fuselage volant dont la raison principale est qu'ils soient équipées de spoilers (5) et de dispositifs hypersustentateurs (6), comme le montre la fig. 5, afin de réaliser des aéronefs à décollages et atterrissages courts dits «ADAC» ou «STOL».

[0030] La fig. 3 représente une vue de dessus de l'aéronef de la fig. 1 où apparaissent les réservoirs, repère 17, sous la forme de poutres épaisses structurales placées au centre de gravité de l'aéronef ainsi que les parties vitrées, repère 18, sous la forme de caissons épais en matière plastique dure dite «plexiglas» ou de verre feuilleté de sécurité dit «triplex».

[0031] Il est également possible de réaliser un fuselage volant de 2,50 m de largeur, c'est-à-dire au gabarit routier, qui soit équipé de deux petites ailes latérales escamotables par rotation à l'intérieur du caisson volant, comme le montrent les fig. 8 et 9. On obtient ainsi un véhicule à la fois terrestre et aérien dit «sol-air», destiné à l'aéromobilité militaire et autres divers usages.

[0032] De même, un double rotor contrarotatif d'un modèle connu peut être ajouté à l'extrados de l'aéronef comme le montrent les fig. 7, 8 et 9, faisant de ce «fuselage volant» un hélicoptère léger, rapide et relativement peu coûteux, car simple puisque dénué de rotor de queue anti-couple.

[0033] A noter que dans certains cas, les flancs du «fuselage volant» pourront être équipés de coques rapportées en matériaux composites non développables, comme le montre le repère (1 bis) des fig. 1 et 3, afin d'améliorer l'écoulement des filets d'air et d'éliminer d'éventuels tourbillons marginaux appelés aussi «effets vortex» qui ont pour conséquence d'ajouter des traînées supplémentaires. Ces éléments ayant été d'abord déterminés par les calculs et confirmés par les essais en soufflerie et en vol.

[0034] Ces modifications et installations complémentaires ne modifient en rien la nature de l'invention qui est la réalisation d'un caisson profilé jouant à la fois le rôle d'aile sustentatrice et de fuselage porteur de charge.

[0035] Une première particularité avantageuse de l'invention est qu'à partir d'un tel concept d'aéronef, il est aisé d'en réaliser la construction, car la structure est autoporteuse, sorte de boîte, ne comporte ni point fort ni point faible et qui peut être entièrement développable sur toutes ses faces. En effet, la structure autoporteuse est extrêmement simple et peut être réalisée en «nid d'abeilles» ou en bois lamellé-collé de qualité aviation, ou en métal et notamment en alliages légers à base de duralumin sous formes de tubes, cornières ou profilés qui soient rivetés, mécano-soudés, collés ou simplement boulonnés, sur laquelle sera judicieusement disposé un revêtement en alliage léger déjà cité ou en tout autre matériau tel que le bois contreplaqué également de qualité aviation, la toile ou les «composites» qui emploient notamment les fibres de verre, le carbone, les polyamides et les résines époxydes. Ces matériaux composites sont aisés à réaliser,

d'un poids spécifique peu élevé et d'un état de surface idéal pour l'écoulement des filets d'air sur l'extrados comme sur l'intrados du caisson en forme de profil qu'est le «fuselage volant», objet de la présente invention. Seules les parties du «fuselage volant» où sont disposés les moteurs, les atterrisseurs, les gouvernes ainsi que les autres équipements de modèles connus, font l'objet localement de renforcements appropriés également de modèles connus.

[0036] Il résulte de cette première particularité de l'invention que le coût de construction de la cellule, hors équipements, d'un «fuselage volant» est beaucoup plus réduit que celui d'un avion traditionnel, et ce en raison du fait qu'il n'y a ni fabrication d'éléments séparés ni fixations complexes et fragiles «aile-fuselage» puisqu'il s'agit d'un simple caisson volant. Cette réduction de coût de la cellule est de l'ordre de 50% pour un avion de tourisme ou d'affaires et peut atteindre jusqu'à 75% pour un avion gros porteur civil ou militaire.

[0037] Une deuxième particularité avantageuse de l'invention est que le concept de «fuselage volant» s'adapte aussi bien aux petits aéronefs (drones, avions de tourisme et jets dits d'affaires) comme le montre le profil de la fig. 7 qu'aux avions gros porteurs comme le montrent les fig. 10 et 11. A noter que le fuselage volant tel qu'il a été défini peut faire office de palace volant comme le simule d'une manière approchée la fig. 11. Ce palace disposerait de toutes les installations d'un hôtel de grand luxe (réceptions, salles de réunion, salles à manger, bars, casino) ainsi que de dizaines, voire de centaines de cabines et/ou de «mini-suites» apportant comme sur un navire, le meilleur confort possible pour les vols de longue durée.

[0038] Dans le cas des petits aéronefs, appelés avions légers, toute la partie avant, c'est-à-dire le bord d'attaque du profil du «fuselage volant», comme le montre la fig. 7, peut être réalisée d'une seule pièce, soit en plusieurs couches de verre épais développable appelé couramment «triplex» et comportant un système de dégivrage intégré d'un modèle connu, soit en matière plastique transparente, dure et thermo-formable, employée parfois comme verre de sécurité appelé couramment «plexiglas». Ces matériels sont largement répandus dans l'industrie et notamment dans le domaine de la compétition automobile, l'aéronautique, l'astronautique, etc. La structure peut être en bois de qualité «aviation», en alliage léger à base de duralumin ou en matériaux composites comme indiqué précédemment et les atterrisseurs peuvent utiliser des équipements largement répandus dans l'automobile (roues, freins, amortisseurs). Les équipements spécifiquement aéronautiques sont ceux des avions légers actuels à l'exception des réservoirs et des tuyauteries qui sont souples, plus simples car plus faciles à loger et qui offrent de ce fait plus de sécurité, et ce à des prix plus bas.

[0039] Dans le cas des avions gros porteurs civils et militaires, le cockpit tout entier glisse vers l'avant, comme le montrent la position sortie de la fig. 10 puis la position rentrée de la fig. 11. Ainsi, au cours des phases de roulage, de décollage et d'atterrissage, cela permet au pilote et au copilote de disposer de la visibilité nécessaire pour ces différentes manœuvres et procédures. Le cockpit évolue sur des glissières d'un modèle connu sur ordre de l'équipage et dispose d'une alimentation en oxygène et d'une pressurisation autonomes. Cette disposition permet en outre d'isoler le personnel navigant technique (pilote, copilote, navigateur et mécanicien navigant) de toute tentative terroriste. De plus, en version militaire, ce cockpit autonome peut être largable, le cas échéant.

[0040] Une troisième particularité avantageuse de l'invention est que les avions qui en résultent sont particulièrement adaptés pour le transport de fret qui est l'avenir de l'aviation comme cela a été le cas en son temps pour la marine marchande. Pour le présent «fuselage volant», outre les capacités d'emport qui sont plusieurs fois supérieures à celles des avions traditionnels, le chargement et le déchargement des marchandises peut se faire par toutes les faces de l'appareil: par l'avant, par l'arrière, par le dessus ou le dessous et par les côtés. Il est même possible de prévoir des «containers» qui s'encastrent parfaitement dans l'une des faces du «fuselage volant» en épousant la forme de l'appareil comme le montre la fig. 18 de l'aérostat-plane.

[0041] Une quatrième particularité avantageuse de l'invention est que les volumes importants offerts par le «fuselage volant» comme le montrent les fig. 10 et 11, donnent la possibilité d'un emport substantiel de batteries hautes performances et de dispositifs de piles à combustible de modèles connus en vue d'une propulsion à énergie électrique à connotation écologique ou permettent de loger des carburants et comburants de faible masse spécifique tels que l'hydrogène et l'oxygène ou le kérosène et l'oxygène liquide (LOx/kérosène) en vue d'une propulsion du type cryogénique qui permettra à l'aéronef issu de la présente invention d'être supersonique, voire hypersonique. En pareil cas, les avions traditionnels seraient obligés d'installer d'énormes réservoirs bulbaires dont les dimensions s'apparenteraient à des fuselages supplémentaires.

[0042] Une cinquième particularité avantageuse de l'invention consiste en ce que le fuselage volant tel que le montrent la fig. 12 qui est la vue en perspective de l'extrados, ainsi que la fig. 13 qui est la vue en perspective de l'intrados est adaptable aux vols supersoniques sur longue distance, aux vols suborbitaux et aux vols orbitaux, et ce à relativement peu de frais comparés aux coûts des engins spatiaux habituellement développés à cet effet. Il suffit d'installer sur l'extrados de l'appareil une (ou plusieurs) fusée(s) ou lanceur(s) d'appoint (10) à moteur à oxygène liquide et kérosène (LOx/ kérosène), puis atteindre une altitude de 25 à 35 km environ au moyen des nombreux et puissants turboréacteurs (9), ce qui est facilité par la portance (Rz) hors du commun du «fuselage volant», de réduire conjointement la puissance des turboréacteurs (9) et d'allumer la (ou les) fusée(s) ou lanceur(s) d'appoint (10), d'éteindre les turboréacteurs et d'atteindre l'altitude et les vitesses requises permettant soit le vol supersonique «longue distance», soit le vol suborbital ou soit la mise en orbite. Puis éteindre la (ou les) fusée(s) ou lanceur(s) d'appoint (10).

[0043] Pour le retour sur Terre (vols suborbitaux ou vols orbitaux) ou l'arrivée à destination (vols supersoniques sur longues distances), il suffit de donner au «fuselage volant» l'incidence adéquate par rapport à la direction de la vitesse grâce à des

rétrofusées placées judicieusement afin qu'il puisse ainsi s'auto-freiner, ou qu'il décélère par tous autres moyens connus, et ce afin qu'il atteigne une vitesse compatible avec le vol normal en atmosphère terrestre, puis de replacer le profil du «fuselage volant» en position «croisière» au moyen de rétrofusées comme déjà indiqué précédemment, de rallumer les turboréacteurs (9) puis de voler jusqu'à la destination prévue. Pour les vols suborbitaux et orbitaux privés ou commerciaux, ces opérations devront être assistées par une équipe d'ingénieurs et de techniciens au sol.

[0044] Une sixième particularité avantageuse du fuselage volant est qu'il est aisément réalisable comme hydravion, soit en construisant l'intrados en forme de coque, soit par l'adjonction d'une coque en matériaux composites rapportée à l'intrados de l'appareil comme le montre le repère (11) des fig. 14 et 15. Cette coque est renforcée de cloisons verticales étanches, ce qui la rend résistante en cas d'amerrissage brutal ou en cas de hauts fonds ou soit par l'adjonction de flotteurs latéraux aux courbes déjàugeantes, comme le montre le repère 12 de la fig. 16. A noter que dans ce dernier cas, les dérives et les gouvernes de direction ne sont pas verticales mais obliques, et ce afin d'améliorer l'allongement et donc la portance (Rz) ce qui a pour effet de faciliter encore davantage le déjàugeage de l'appareil lors de sa prise de vitesse pendant la phase de décollage.

[0045] Une septième particularité avantageuse de l'invention consiste à réaliser un dirigeable en forme de «fuselage volant». Les dirigeables sont construits de plusieurs façons: à structure rigide, souple ou semi-rigide. L'aérostat-plane est une synthèse brevetée de ces différentes façons qui situe l'appareil entre l'aérostat et l'avion, d'où son appellation d'aérostat-plane. La structure rigide étanche est composée de 75 réservoirs également étanches remplis d'hélium, un gaz moins lourd que l'air, chimiquement inerte et ininflammable. Par sécurité, il est possible également de remplir les 75 réservoirs étanches de ballons d'hélium, limitant ainsi au maximum les pertes du précieux hélium. L'étanchéité extérieure est réalisée de la façon suivante: l'intrados, l'extrados et les flancs sont recouverts de matériaux composés de tissu carbone et de résines époxy. Ces matériaux, collés aux nervures, sont ensuite recouverts d'élastomère, genre Kevlar, marouflé, enduit et peint. Une étanchéité intérieure vient compléter cette étanchéité extérieure au moyen de produits dits «primaires» qui protègent, ignifugent et étanchéifient toutes les anfractuosités. L'aérostat-plane, allégé par l'hélium, demeure cependant un aéronef légèrement plus lourd que l'air et réagit comme un «fuselage volant» classique en raison de son concept qui est d'être en forme de profil d'aile d'avion. Cela a pour effet d'offrir une bonne pénétration dans l'air permettant d'atteindre jusqu'à 200 kts et d'être aisé à manœuvrer au cours des procédures d'approche, de décollage et d'atterrissage. Mais à tout moment si besoin est, cet aérostat devient moins lourd que l'air par un déballastage prévu à cet effet.

[0046] Selon cette mise en œuvre de l'invention, il est possible de réaliser, soit une structure plus réduite emplie d'hélium qui assure la sustentation et une motorisation de faible puissance qui assure la translation pour une masse transportée et une vitesse déterminées, soit de réaliser la même structure mais sans hélium pour laquelle une motorisation sensiblement plus importante assure à la fois la translation et la sustentation par la vitesse acquise pour une masse transportée sensiblement plus importante grâce au rendement aérodynamique du caisson en forme de profil d'aile qu'est l'invention, et ce à une vitesse comparable à celle des avions à réaction actuels appelés «jets».

[0047] L'aérostat-plane est ainsi dimensionné: 300 m de long dont 225 m pour la partie aérostatique, 150 m de large et 25 m de hauteur moyenne estimée pour les surfaces latérales en forme de profil d'aile, soit 844.000 m³, correspondant à 1.091.000 tonnes de capacité de charge pouvant s'élever dans l'air selon le principe de la poussée d'Archimède, ramenée à 844 tonnes, soit 1 kg par m³ d'hélium, afin de tenir compte des pertes d'hélium et de volumes qui, çà et là, ne sont pas aérostatiques. Plusieurs autres dimensionnements ont été étudiés et se sont révélés inopérants. Plus grand, cela devient quasiment inconstructible en spruce. Moins grand, la charge marchande diminue d'une façon exponentielle rendant l'opération peu ou non rentable.

[0048] Chaque nervure est équipée en son centre d'une membrane d'étanchéité prise en sandwich par deux ossatures collées de poutrelles spruce de 20 x 20 mm et de goussets okoumé de 20/10 mm. Chaque nervure pèse 2 tonnes et comme 76 nervures sont nécessaires, la masse totale des nervures est de 152 tonnes. Les jonctions entre nervures nécessitent 50 tonnes de poutrelles de spruce, de goussets okoumé et de colle. Enfin les renforts (bois dur et plaques, visserie et boulonnerie métalliques) interviennent pour 10 tonnes et supportent l'adjonction des équipements nécessaires au vol: 3 turbopropulseurs, circuits et systèmes, atterrisseurs, gouvernes et divers (30 tonnes) ainsi que le bloc ou partie avant (80 tonnes).

[0049] L'intrados, l'extrados et les flancs sont recouverts de panneaux rigides en matériaux composites (carbone et résine époxy) collés sur les nervures. Ces surfaces sont ensuite recouvertes d'élastomère, genre Kevlar, marouflé, enduit et peint. Les empennages de direction et ceux de profondeur et de gauchissement dits «élevons» sont réalisés en nids d'abeilles dits «nida phénolique» avec peau carbone. Quatre patins sont fixés à cheval sur 2 nervures de chaque côté du dirigeable, ce qui permet à l'appareil de glisser sur toutes surfaces planes même légèrement accidentées telles herbe, sable ou neige. Un atterrisseur quadricycle escamotable, type «à roue tirée» avec jambe de force à grand débattement est installé. Les roues sont à motricité électrique. Des réservoirs antiincendie totalisant 90 tonnes d'eau et de retardant ou 9 containers chargés chacun de 10 tonnes de fret peuvent prendre place dans un logement approprié situé à l'intrados de l'aérostat-plane comme le montre la fig. 18.

[0050] Une surface de 30.000 m² sur l'extrados peut être recouvert d'un revêtement intégrant des cellules photovoltaïques, appelées également photopiles ou piles solaires. Ainsi en complément de la motorisation par turbopropulseurs, cette sur-

face énergétique permet d'alimenter plusieurs GMP électriques à induction pendant l'effet diurne. La nuit, les cellules photovoltaïques en question sont relayées par des batteries lithium-ion, polymères-lithium et/ou cadmium-nickel pré-chargées, assistées par plusieurs groupes électrogènes installés sur les flancs de l'appareil afin d'en faciliter le fonctionnement et l'entretien, d'une puissance unitaire de 120 à 150 kVA appelés APU d'un modèle connu et nommé «electric jet set» pour l'aérostat-plane, objet de la présente invention, c'est-à-dire une production électrique fournie par une ou plusieurs génératrices (electric) entraînées par un turboréacteur (jet), le tout formant un ensemble (set).

[0051] Entre la zone aérostatique et le bord de fuite de l'appareil, se loge une surface disponible à usage multiple de 160 m de long sur 20 m de large, soit 3.200 m² environ. De ce local technique, repère 13 de la fig. 19, des portes-cargos coulissantes situées de part et d'autre de l'aérostat-plane permettent l'emport de véhicules légers, d'outillages et de matériels divers tels des bouteilles d'hélium et des réserves de tissus de carbone préimprégnés, de résines époxy, de baguettes de spruce, etc.

[0052] L'aérostat-plane peut voler portes-cargos ouvertes permettant le largage de denrées, de matériels médicaux ou de survies et de structures légères (hôpitaux de campagne sous tentes) pour des populations en détresse, et ce dans la limite de la masse maximale transportable. Une centaine de soldats parachutistes avec armes et matériels peuvent également prendre place à bord pour des opérations militaires de grande envergure ou des opérations de commandos.

[0053] Des techniciens ayant la qualité de «mécaniciens-navigants» sont en installés en permanence dans ce local technique avec cabines, sanitaires, cuisine, réfectoire et tout ce qui est nécessaire pour une vie à bord, et ce afin de pouvoir intervenir à tout moment en cas de besoin. A noter que les 75 réservoirs étanches d'hélium constitués par les 76 nervures de l'aérostat-plane peuvent être visités et réparés (même en vol) en cas d'urgences, telles qu'incendie, attaque terroriste au sol ou collision.

[0054] Toute la partie avant ou «bloc avant», repère 14 de la fig. 19, adossée à la zone aérostatique, repère 15 de la fig. 19, est affectée au transport des personnes (passagers et membres d'équipage). Cette partie avant peut varier et être plus ou moins importante en empiétant sur la zone aérostatique. Avec le croquis présenté, trois niveaux correspondant à 15.000 m² de planchers (plus une soute à bagages) qui permettent d'installer 40 suites et des cabines pour l'équipage au niveau supérieur et 300 passagers sur les deux autres niveaux. En haute densité, les suites sont supprimées et l'on peut transporter 1.000 passagers dans des conditions très confortables, car les rangées de sièges sont écartées de telle façon que les sièges en question sont transformables en lits, et ce même en classe économique. Il est même tout à fait possible de transporter jusqu'à 1.400 passagers en classe économique avec des sièges de dimension «classe affaire» non transformables en lits pour des vols de jour. Dans ce dernier cas, les 9 containers (90 tonnes) sont supprimés, les cuisines sont installées dans la soute à bagages équipée de monte-charges et les bagages sont stockés dans l'espace réservé aux containers.

[0055] De la soute à bagages, partent deux corridors de part et d'autre du logement des containers (chacun à sens unique) de 1 m de large sur 2 m de haut qui relient «le bloc avant» au «local technique».

[0056] Une huitième particularité avantageuse de l'invention consiste en ce que le «crash» de l'appareil sur terrain horizontal, même accidenté, excepté les collisions en vol ou contre un obstacle, sont sans conséquence pour les passagers dans la quasi-totalité des cas, car les moteurs sont placés sur l'extrados et que les réservoirs sont souples, éloignés de l'intrados de l'aéronef et montés sur silentblocs. Cette situation est due au fait que le «fuselage volant» est un caisson, donc solide comme une «boîte» et non comme des ailes qui sont solides dynamiquement en vol mais fragiles en cas d'impact. De plus, l'intrados du «fuselage volant» qui reçoit l'impact est renforcé par de multiples cloisons verticales et n'est pas en contact avec les passagers mais avec le fret et les bagages. De plus, en cas de crash, l'évacuation des passagers est très facilitée par le fait que les flancs dudit caisson en forme de profil sont équipés de nombreuses ouvertures qui facilitent l'évacuation des passagers si besoin est.

[0057] Une neuvième particularité avantageuse de l'invention est caractérisée en ce que toutes les fixations des équipements sur l'appareil sont d'une grande simplicité et d'une extrême robustesse. Cette situation est due au fait que le «fuselage volant» est un caisson et qu'il est beaucoup plus aisé de fixer des équipements (pylônes de moteurs, atterrisseurs, circuits et systèmes, avionique, aménagements divers) dans un caisson volumineux qu'avec des aires exiguës et des volumes confinés comme c'est généralement le cas pour les avions actuels. Il en résulte une plus grande facilité d'accès pour le montage et l'entretien des circuits et systèmes et donc une grande sécurité, un moindre coût et une moindre masse, vertus souveraines en aviation.

[0058] Une dixième particularité avantageuse de l'invention est caractérisée en ce qu'elle favorise l'écologie à tous les égards. D'abord un aéronef de 1.400 places comme le montre partiellement les fig. 9, 10, 17, 18 et 19 dans leur version «gros porteur», remplace trois avions de 500 places, et ce en étant moins encombrant en envergure que les plus gros quadriréacteurs actuels. Ensuite, les turboréacteurs étant placés au dessus de l'appareil appelé extrados (excepté pour le «fuselage volant» supersonique pour lequel les moteurs sont placés à l'intrados), en approche et en croisière, le niveau sonore sera fortement amoindri par le fait que le «fuselage volant» fera écran au bruit pour les personnes au sol. La réduction des nuisances sonores serait de l'ordre de 30 à 74,7 dB. De plus, de par son volume, le «fuselage volant» permet l'emport de carburant de faible densité tel que l'hydrogène et que le produit de la combustion de l'hydrogène, n'est pas du CO² mais de la vapeur d'eau. Enfin, il permet l'emport d'installations lourdes, volumineuses, voire encombrantes, que

sont les batteries, la génération électrique par unités de puissance auxiliaire dits «Auxiliary Power Unit» ou «APU» et les piles à combustible liquide, solide ou gazeux.

[0059] En conclusion, concernant les problèmes de pollution des avions, le «fuselage volant» favorise l'écologie, quelles que soient les applications de l'invention:

- a) par les économies obtenues par la construction, l'exploitation et l'entretien des aéronefs qui sont plus simples et donc moins coûteux tant en finance qu'en énergies;
- b) par les capacités d'emport de passagers et de fret qui réduisent le nombre de vol, et notamment par celle de l'application sous la forme de l'aérostat-plane, sorte de «péniche de l'air»;
- c) par la réduction des nuisances, tant sonores (moins 30 dB à moins 74,7 dB pour les personnes au sol en résultats estimés) que gazeuses (émissions de H²O au lieu de CO².et moins 76% à moins 88% d'émissions d'oxydes d'azote en résultats estimés).

[0060] En résumé, il résulte de la présente invention que le «fuselage volant» est un produit original, aisé à industrialiser, économique, écologique, d'un concept polyvalent, gros porteur (passager et/ou fret), satellisable, hydravion, dirigeable, palace volant, véhicule «sol-air», hélicoptère, d'une aérotechnique multidisciplinaire, spacieux, para-crash et optimisé, c'est-à-dire offrant le meilleur rapport possible en matière de sécurité, de coût et d'efficacité. Ce qui se traduit par la création d'un très grand nombre d'emplois, et ce dans tous les secteurs.

Revendications

1. Aéronef comprenant un habitacle porteur de charges, caractérisé: en ce que l'habitacle est un caisson en forme de profil d'aile d'avion comprenant:
 - une surface inférieure formant un intrados,
 - une surface supérieure formant un extrados,
 - des bords latéraux fermant le caisson,
 - un bord d'attaque avant et au moins un bord de fuite arrière, joignant l'intrados et l'extrados,
 en ce que l'intrados et l'extrados sont agencés de telle façon qu'ils constituent un profil procurant à l'aéronef une force de portance lorsque ce dernier est situé dans un écoulement d'air, et en ce que le profil d'aile du caisson est sensiblement constant selon une direction allant d'un bord latéral à l'autre.
2. Aéronef selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le caisson présente:
 - une longueur définie entre le bord d'attaque et un bord de fuite,
 - une largeur définie entre les bords latéraux,
 et en ce que la longueur est supérieure à la largeur.
3. Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé:
 - ce qu'il comprend des gouvernes de gauchissement, des gouvernes de profondeur, et des gouvernes de direction,
 - en ce que le caisson présente une surface (S), une envergure (E) et que le faible bras de levier de l'envergure est compensé par l'importance de la force de portance, due elle-même à l'importance de la surface (S), afin que les moments qui en résultent, associés aux effets des gouvernes appropriées permettent la maniabilité et la stabilité autour des axes de roulis et de tangage et que la maniabilité et la stabilité autour de l'axe de lacet sont assurées par les gouvernes de direction largement dimensionnées.
4. Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bords latéraux sont arrondis, en étant équipés de coques rapportées (1bis) en matériaux composites non développables.
5. Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est agencé pour résister à un atterrissage violent appelé crash, car il comprend:
 - des réservoirs souples et montés sur silentblochs,
 - des moteurs placés sur l'extrados éloignés des réservoirs,
 - de multiples cloisons verticales agencées pour renforcer l'intrados
 - et de nombreuses ouvertures agencées sur les bords latéraux et qui facilitent l'évacuation des passagers.
6. Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé:
 - en ce que le caisson présente une largeur entre les bords latéraux inférieure ou égale à 2.5 m,
 - ce qu'il comprend deux ailes latérales escamotables par rotation à l'intérieur dudit caisson,
 - et en ce qu'il comprend un double rotor contrarotatif animé par une ou plusieurs turbines, installé sur l'extrados de l'aéronef.
7. Aéronef selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend:
 - une surface portante et une pluralité de turbo-réacteurs (9) agencées pour permettre à l'aéronef d'atteindre une altitude préliminaire de 30 à 50 km,

- au moins une fusée ou lanceur d'appoint (10) sur l'extrados, agencée pour propulser l'aéronef depuis l'altitude préliminaire à une altitude et une vitesse requises permettant soit un vol hypersonique longue distance, soit un vol suborbital ou soit une mise en orbite,
 - des rétrofusées agencées pour donner une incidence d'autofreinage afin d'atteindre une vitesse compatible avec un vol normal lors d'un retour en atmosphère terrestre.
8. Aéronef selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend des flotteurs latéraux aux courbes déjaugeantes (12) lui permettant de devenir un hydravion, et en ce qu'il comprend des bords latéraux, des dérives et des gouvernes de direction obliques.
9. Aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend:
- des dérives et gouvernes de direction doublées, et/ou
 - des dérives et gouvernes de direction reliées entre elles pour former au moins un ensemble stabilisateur,
 - des surfaces complémentaires qui sont des empennages latéraux horizontaux, de chaque côté du caisson profilé, équipées de dispositifs hypersustentateurs et de volets d'extrados agencés pour réaliser des décollages et atterrissages courts.
10. Aéronef selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le caisson en forme d'aile d'avion est agencé pour assurer une fonction d'aérostat dirigeable et d'avion, et comprend de nombreuses nervures constituées d'ossatures qui prennent en sandwich des membranes d'étanchéité, ces nervures étant agencées pour créer à la fois une structure d'ensemble rigide et étanche mais aussi des réservoirs étanches autonomes qui reçoivent un gaz ininflammable moins lourd que l'air, assurant la fonction d'aérostat dirigeable,
- en ce que l'aéronef comprend:
- des cellules photovoltaïques,
 - des réserves d'énergie électrique sous forme de batteries ou de groupes électrogènes,
 - plusieurs moteurs électriques à hélices contrarotatives carénées orientables sur environ 270°, afin de permettre à l'aéronef de monter ou de descendre verticalement sans les contraintes du ballastage ou du déballastage,
- en ce que l'extrados du caisson en forme d'aile d'avion est agencé pour être recouvert par les cellules photovoltaïques, agencées pour alimenter le jour les moteurs électriques à hélices contrarotatives carénées orientables, et que la nuit, les réserves d'énergie électrique sont agencées pour relayer les cellules photovoltaïques, pour assurer la fonction d'avion,
- en ce qu'entre une zone aérostatique et un bord de fuite de l'aéronef, se loge un espace disponible (13) disposant de portes-cargos situées de part et d'autre de l'aéronef,
- en ce que l'aéronef est agencé pour pouvoir voler portes-cargos ouvertes permettant le largage de personnels et/ou de matériels,
- et en ce qu'une partie avant de cet aéronef est affectée au transport de personnes.

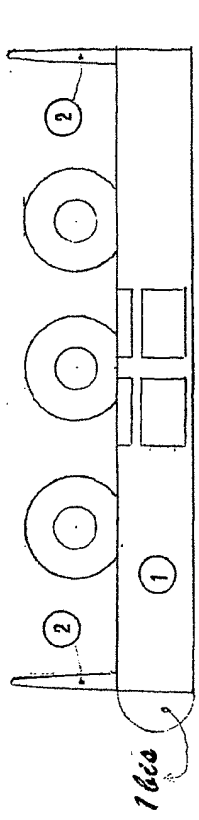


FIG 2

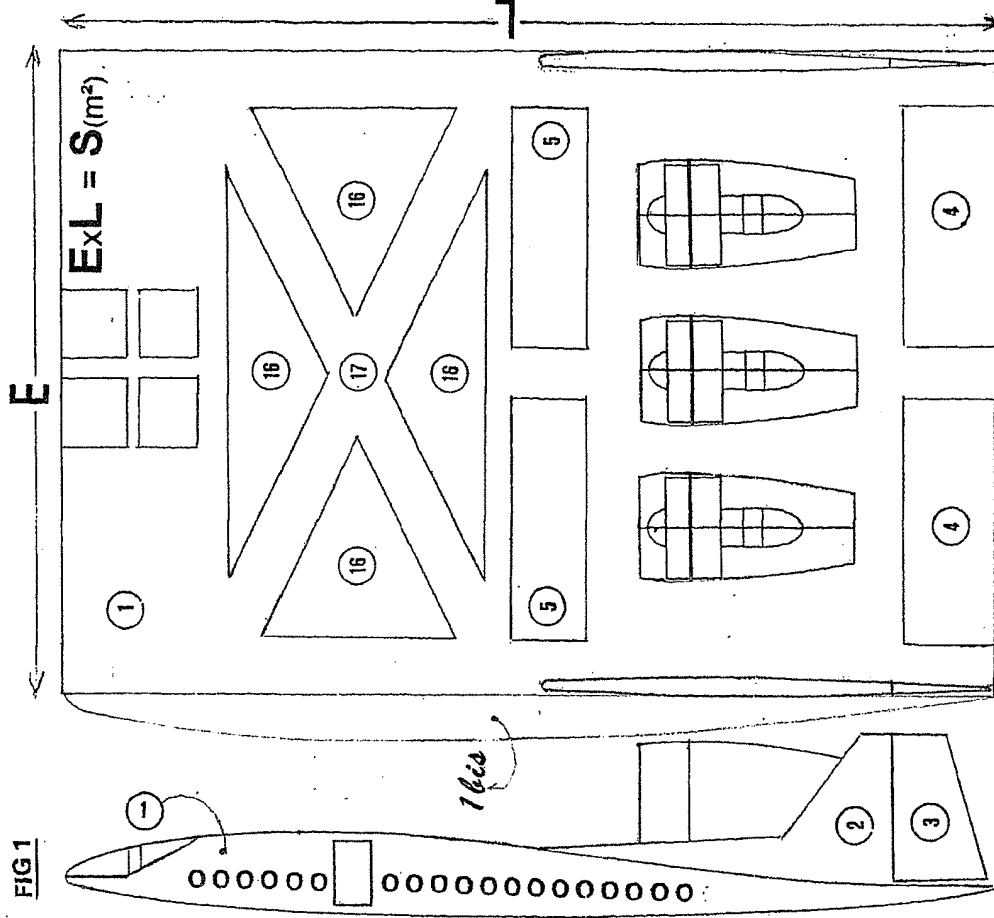


FIG 3

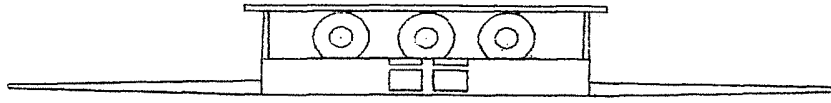


FIG 4

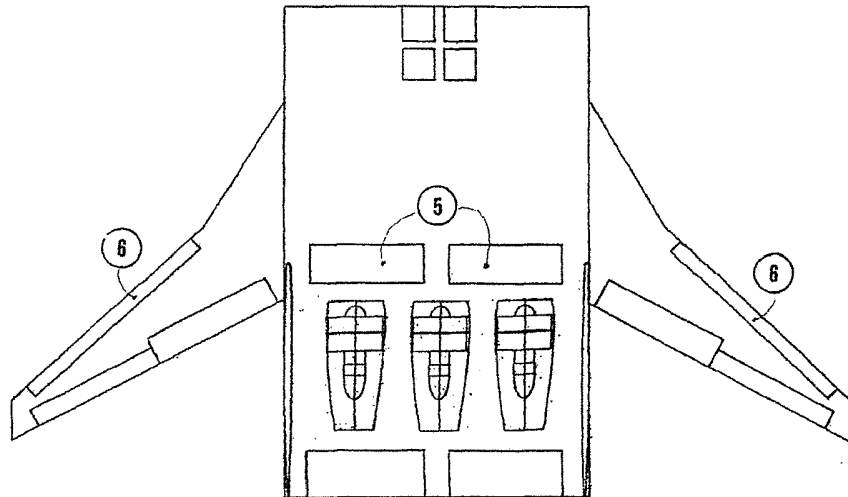


FIG 5

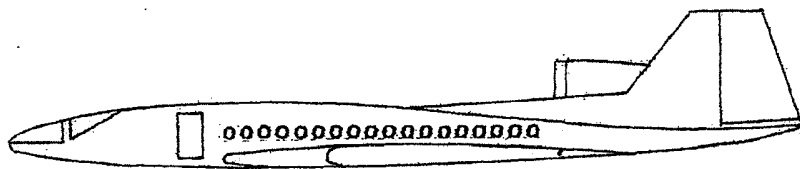


FIG 6

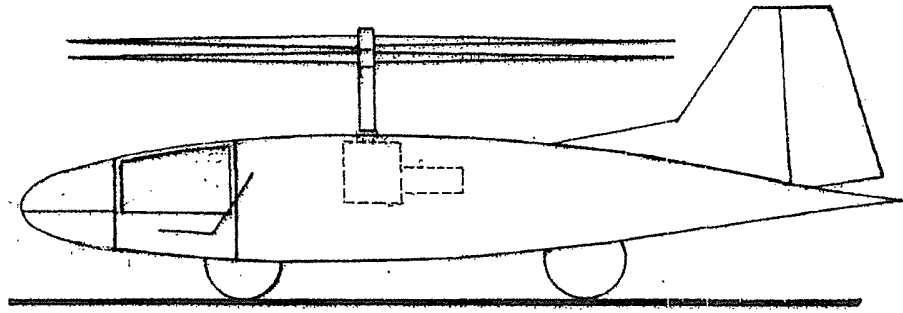


FIG 7

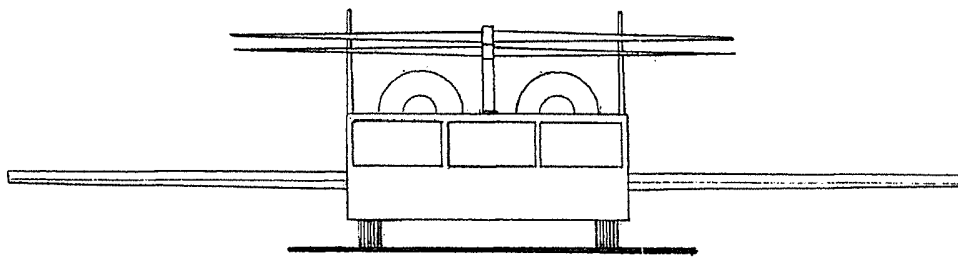


FIG 8

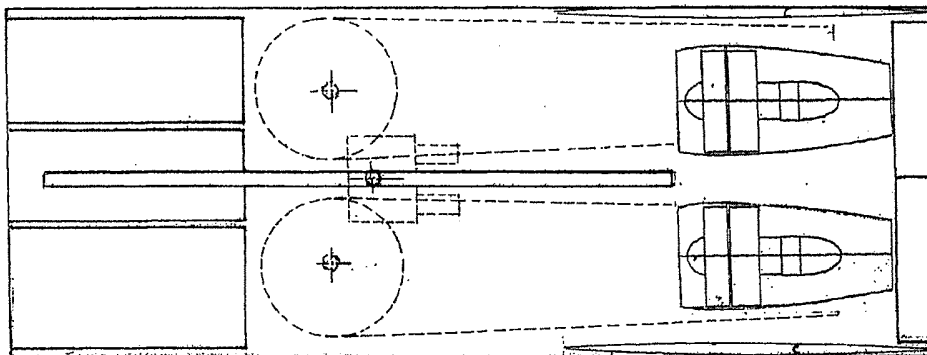


FIG 9

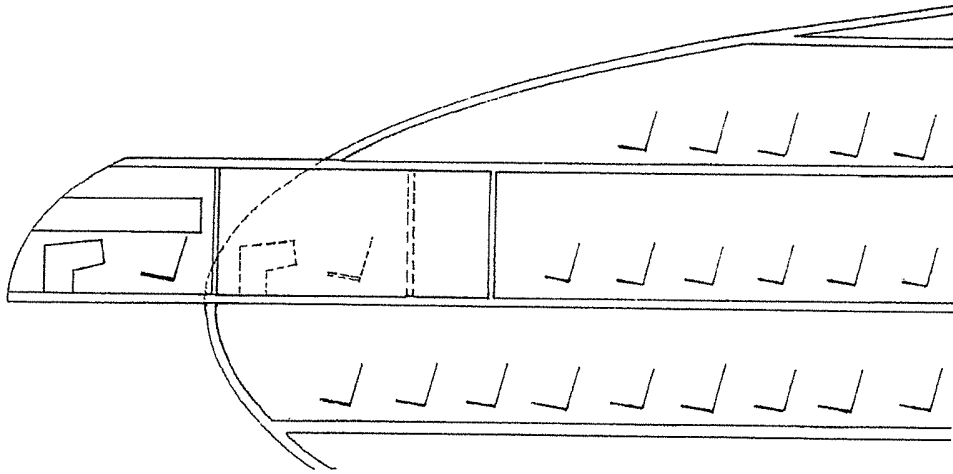


FIG 10

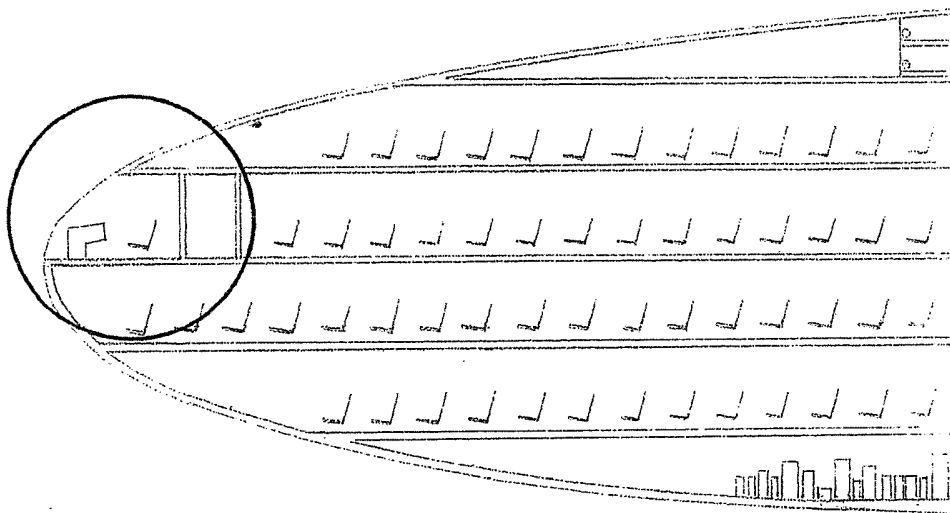


FIG 11

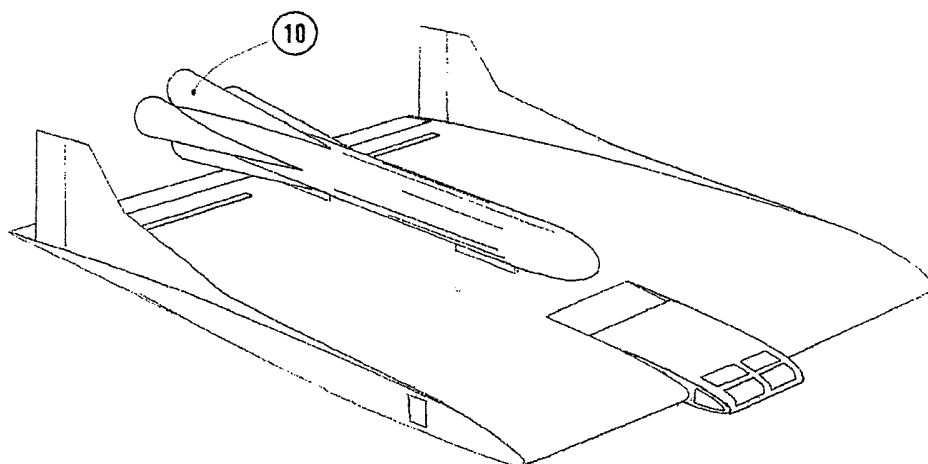


FIG 12

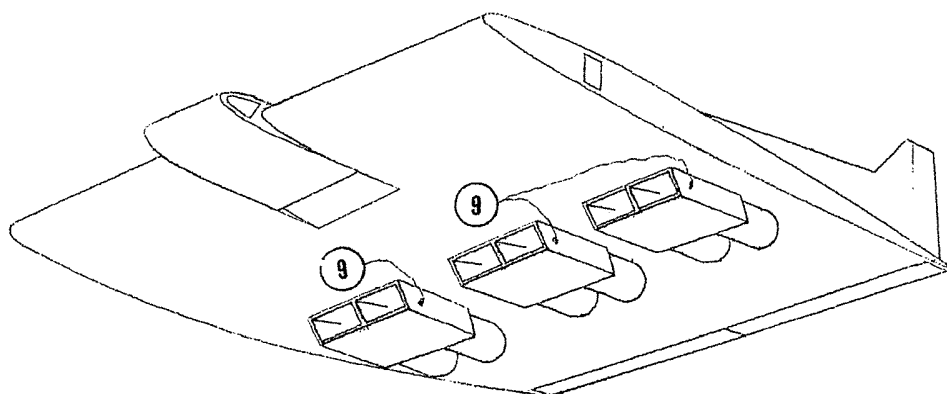


FIG 13

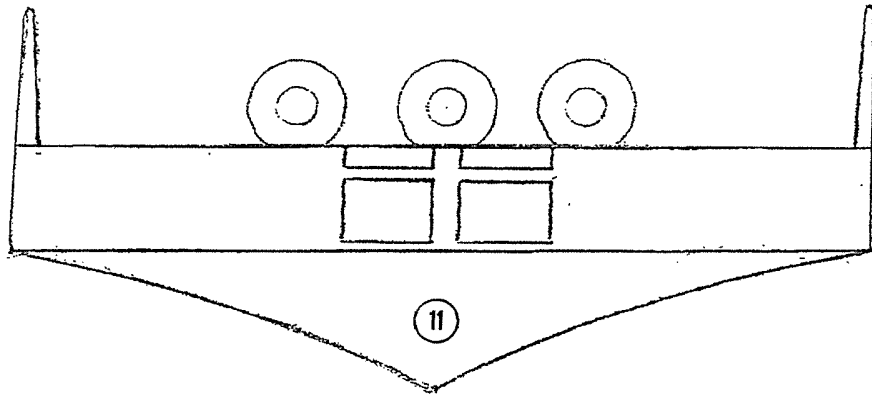


FIG 14

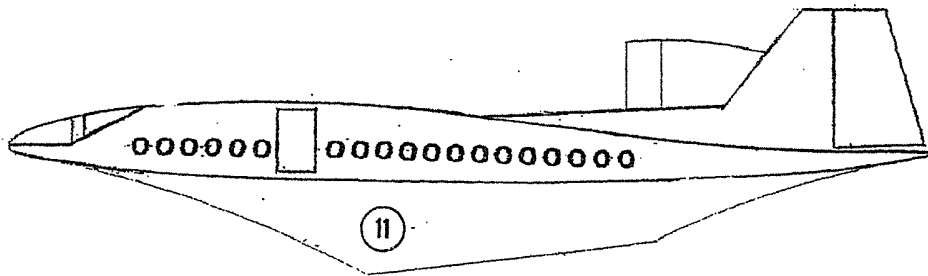


FIG 15

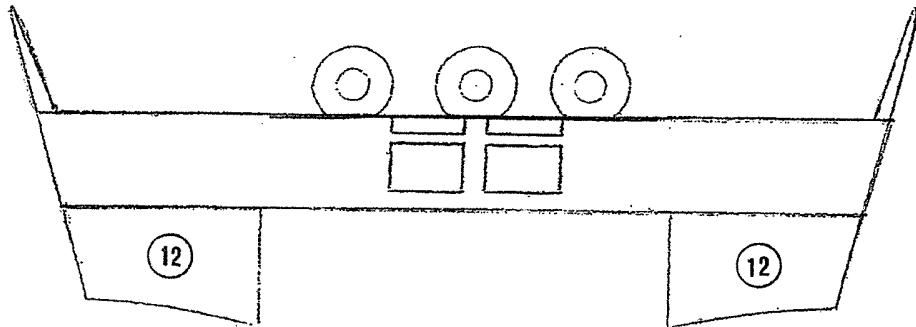


FIG 16

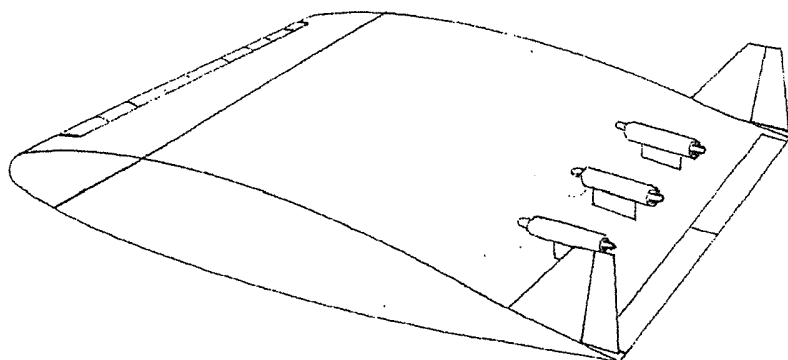


FIG 17

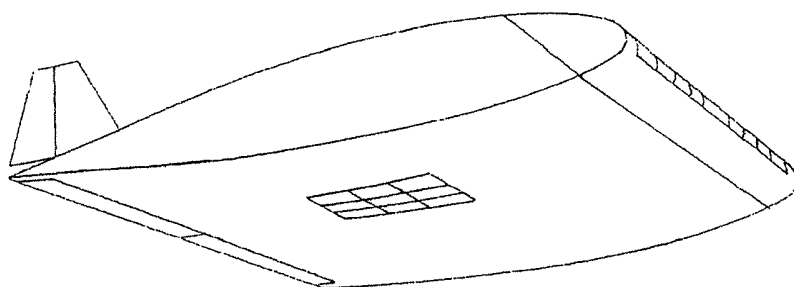


FIG 18

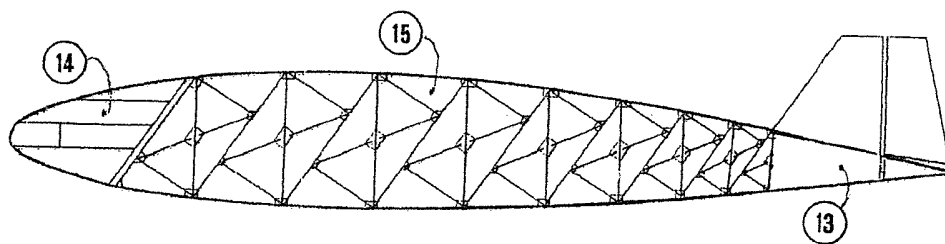


FIG 19

**RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF À LA
DEMANDE DE BREVET SUISSE**

Numéro de la demande: CH00980/13

Classification de la demande (CIB):
B64C39/10**Domaines recherchés (CIB):**
B64C**DOCUMENTS PERTINENTS:**

(référence du document, catégorie, revendications concernées, indications des parties significatives (*))

1 US3126169 A 24.03.1964Catégorie: **X** Revendications: **1, 2, 3, 9**
* Colonne 1 lignes 30-35; Figs. ***2 US2481379 A 06.09.1949**Catégorie: **X** Revendications: **1, 3, 9**
* Colonne 2 ligne 47 - colonne 3 ligne 24; Figs. 1, 2, 4 *
Catégorie: **Y** Revendications: **4**
* ***3 US2913196 A 17.11.1959**Catégorie: **X** Revendications: **1, 2, 3**
* Colonne 1 ligne 37- colonne 2 ligne 29; Figs *
Catégorie: **Y** Revendications: **4**
* *
Catégorie: **A** Revendications: **5, 7**
* ***4 US2294367 A 01.09.1942**Catégorie: **X** Revendications: **1, 2, 3**
* Page 1 colonne droite lignes 5-39; Figs. ***5 FR1459876 A 17.06.1966**Catégorie: **X** Revendications: **1, 2, 7**
* Page 2 colonne gauche lignes 4-colonne droite ligne 2; Figs. ***6 US2412285 A (HOWARD W TAYLOR) 10.12.1946**Catégorie: **X** Revendications: **1, 2, 4**
* Colonne 2 ligne 48 - colonne 3 ligne 48; Figs. *
Catégorie: **A** Revendications: **10**
* ***7 FR2575723 A ((CHAN-I) CHANEAC H G) 11.07.1986**Catégorie: **X** Revendications: **1, 2**
* Page 1 lignes 1-8, page 2 lignes 5-31; Fig. 1 ***8 DE10148804 A1 ((MAYE-I) MAYER K M) 08.05.2003**Catégorie: **X** Revendications: **1, 2**
* [0017], [0022]; Revendication 1; Figs. *

9 US3762355 A (ROHR CORP) 02.10.1973Catégorie: **X** Revendications: **1**

* Colonne 2 lignes 16-65; Figs. 1, 2 *

Catégorie: **Y** Revendications: **8**

* *

10 US3830179 A ((LIPP-I) A M LIPPISCH) 20.08.1974Catégorie: **Y** Revendications: **8**

* Fig. 2 *

11 US2988301 A 13.06.1961Catégorie: **A** Revendications: **4, 6**

* Colonne 1 lignes 20-40, colonne 2 ligne 68-colonne 3 ligne 18; Figs. *

12 RU2011144930 A (FEDERAL NOE G VOENNOE OBRAZOVATEL NOE UCHREZHDIENIE
VYSSHEGO PROFESSIONAL NOGO OBRAZOVANIJA VOENNAJA [RU]) 20.05.2013Catégorie: **A** Revendications: **10**

* Abrégé *

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS:

X:	remettent en question, à eux seuls, la nouveauté et/ou l'activité inventive	D:	ont été fournis par le demandeur avec la demande de brevet
Y:	remettent en question, à l'appui d'un document de la même catégorie, l'activité inventive	T:	théories et principes sur lesquels se fonde l'invention
A:	définissent l'état général de la technique sans avoir de pertinence particulière pour la nouveauté et l'activité inventive	E:	documents de brevets dont la date de dépôt ou de priorité se situe avant la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche mais qui ont été publiés seulement après cette date
O:	divulgation non écrite	L:	documents cités pour d'autres raisons
P:	ont été publiés entre la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche et la date de priorité revendiquée	&:	membre de la même famille de brevets; document correspondant

La recherche se base sur la version des revendications déposée initialement. Une nouvelle version des revendications déposée ultérieurement (art. 51 al. 2 OBI) n'est pas prise en considération.

Le présent rapport de recherche a été établi pour les revendications, pour lesquelles les taxes requises ont été payées.

Recherche effectuée par:	Peter Bruns
Autorité de recherche, lieu:	Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle, Berne
Fin de la recherche:	25.07.2013

TABLEAU DES FAMILLES DES BREVETS CITÉS

Les membres de la famille sont mentionnés conformément à la base de données de l'Office européen des brevets. L'Office européen des brevets et l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle ne garantissent pas ces données. Celles-ci sont fournies uniquement à titre d'information.

US3126169 A	24.03.1964	US3126169 A	24.03.1964
US2481379 A	06.09.1949	US2481379 A	06.09.1949
US2913196 A	17.11.1959	US2913196 A	17.11.1959
US2294367 A	01.09.1942	US2294367 A	01.09.1942
FR1459876 A	17.06.1966	FR1459876 A	17.06.1966
US2412285 A	10.12.1946	US2412285 A	10.12.1946
FR2575723 A	11.07.1986	NONE	
DE10148804 A1	08.05.2003	DE10148804 A1	08.05.2003
US3762355 A	02.10.1973	US3762355 A	02.10.1973

CH 708 073 A1

US3830179 A	20.08.1974	CA980387 A1	23.12.1975
		US3830179 A	20.08.1974
US2988301 A	13.06.1961	US2988301 A	13.06.1961
RU2011144930 A	20.05.2013	NONE	