

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 933 377

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 08 54460

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 64 C 25/04 (2006.01), B 64 C 1/00, B 64 F 5/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.07.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 08.01.10 Bulletin 10/01.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : AIRBUS FRANCE Société par  
actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CAZALS OLIVIER et GENTY DE LA  
SAGNE JAIME.

⑦3 Titulaire(s) : AIRBUS FRANCE Société par actions  
simplifiée.

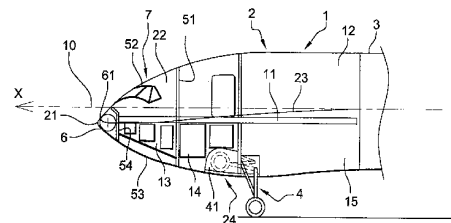
⑦4 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN.

⑤4 AVION A TRAIN D'ATERRISSAGE AVANT RECOULE.

⑤7 Un Avion comporte un fuselage 1 de forme allongée  
suivant un axe longitudinal X correspondant sensiblement à  
l'axe longitudinal de l'avion.

Dans une partie avant, le fuselage comporte un poste de  
pilotage 22 en avant d'un cadre poste 51 et un train d'atter-  
rissage 4 avant associé à une case de train 41 situés en ar-  
rière du cadre poste 51.

Le train d'atterrissage avant 4 et sa case de train 41 sont  
de préférence au moins en partie sous le plancher d'une  
soute de l'espace inférieur du fuselage et au niveau d'un  
bossage 24 qui augmente le volume disponible pour l'instal-  
lation du train.



FR 2 933 377 - A1



## Avion à train d'atterrissage avant reculé

La présente invention appartient au domaine des avions et plus particulièrement du fuselage des avions de transport.

Plus précisément l'invention s'adresse à un fuselage d'avion dont l'agencement du train avant sur la partie avant du fuselage est adapté pour  
5 diminuer la partie du fuselage nécessaire à l'agencement du poste de pilotage, pour améliorer le comportement aérodynamique du fuselage et pour pouvoir s'adapter pour une partie extrême avant à différents modèles d'avions.

Dans le domaine de la conception des avions de transport modernes, tels  
10 que les avions civils de transport de passagers ou de marchandises, la partie avant du fuselage 1, comme illustrée sur la figure 1, est en général obtenue par un effilement progressif de la pointe avant 2 du fuselage en avant d'une partie 3 généralement cylindrique.

Les sections transversales normales à l'axe longitudinal 10 du fuselage 1  
15 sont donc diminuées progressivement jusqu'à un point 21 de section nulle correspondant à l'extrémité avant du fuselage ou nez de l'avion.

En pratique les sections sont définies pour répondre à diverses contraintes techniques et d'aménagements.

Premièrement il est nécessaire d'agencer dans la partie avant 2 du fuselage  
20 un poste de pilotage 22 situé en partie supérieure au-dessus d'un plancher 11 et dont les dimensions sont relativement incompressibles en raison des personnels techniques, pilote, copilote, mécanicien navigant, qui y prennent place pendant le vol, en raison de la nécessité de disposer de surfaces transparentes, pare-brise et glaces latérales, suffisantes pour assurer une visibilité compatible avec les  
25 normes, et en raison de l'agencement précis des instruments de conduite du vol.

Deuxièmement la structure travaillante doit être interrompue à l'avant au niveau d'une section de dimensions en largeur et hauteur suffisantes pour permettre l'installation d'une antenne radar, le plus souvent mobile dans les systèmes actuels, qui est couverte par un radôme de protection pour des raisons

aérodynamiques en premier lieu et qui par ailleurs ne doit pas gêner la visibilité depuis le poste de pilotage.

Troisièmement un train d'atterrissage avant 4 doit être agencé dans une partie inférieure du fuselage avant, lequel train est stocké, dans une position  
5 rentrée, à l'intérieure du fuselage 1, plus précisément dans une case de train 41 isolant le volume pressurisé du fuselage de l'espace extérieur non pressurisé, case de train refermée par des trappes assurant la continuité aérodynamique du fuselage en position train rentré.

Le train d'atterrissage avant est en outre agencé sur le fuselage dans une  
10 partie aussi avant que possible, pour des raisons de chargement de la roue avant, par rapport au train d'atterrissage principal situé dans une partie plus arrière de l'avion.

Enfin sous le plancher 11 du poste de pilotage 22 et de la cabine 12 dédiée aux passagers, ou à une charge utile, si besoin sont aménagées des soutes à  
15 équipements 13, en avant de soutes de chargement 15, dont en pratique le volume nécessaire est adapté en réalisant une soute plus ou moins longue pour être en mesure d'y installer tous les équipements nécessaires qui sont de deux natures principales : les équipements à vocation technique, dédiés à la surveillance de l'avion, à la conduite du vol et de la mission, et les équipements à  
20 vocation commerciale, dédiés à la gestion des services de la cabine passagers : éclairage, contrôle de la température, systèmes audio et vidéo, cuisines, toilettes...

En pratique le respect des nombreuses contraintes impose des compromis sur la géométrie du fuselage avant et du train d'atterrissage avant.

En particulier il est nécessaire de placer le train d'atterrissage avant dans  
25 une zone avancée du fuselage dont les volumes sont limités ce qui conduit à répartir les différents espaces et volumes intérieurs de manière non optimale en particulier sur le plan des performances aérodynamiques du fuselage 1 et des aménagements intérieurs du poste de pilotage et des soutes à équipements.

Ces contraintes conduisent également à un train d'atterrissage avant de  
30 relativement grande longueur pour maintenir sensiblement horizontal le fuselage lorsque l'avion est posé sur le sol ce qui en pénalise la masse, le volume occupé par la case de train, directement lié à la longueur du train d'atterrissage, dans le

fuselage avant et la traînée aérodynamique dans les phases de vol train sorti.

Ces différents inconvénients sont fortement atténués dans un avion suivant l'invention qui comporte un fuselage de forme allongée suivant un axe longitudinal X, orienté sensiblement suivant un axe longitudinal de l'avion déterminant une direction vers l'avant suivant un sens de déplacement en vol de l'avion.

En outre, le fuselage dans une partie avant comporte

- un poste de pilotage, lui-même en avant d'un cadre poste, et
- un train d'atterrissage avant et une case de train associée dans laquelle est rentré le train d'atterrissage avant lorsque le train est en position rentrée tels que le train d'atterrissage avant et la case de train sont agencés, sur et dans le fuselage, en arrière du cadre poste.

Ainsi par une position relativement arrière le train d'atterrissage avant se trouve fixé au fuselage dans une zone du fuselage plus proche du sol ce qui a pour effets de réduire la longueur nécessaire du train d'atterrissage avant et de diminuer les dimensions de la case de train et des trappes nécessaires.

Avantageusement l'espace libéré par la position reculée du train d'atterrissage avant permet pour un avion dans lequel un plancher délimite un espace supérieur du fuselage, comportant le poste de pilotage et une cabine en arrière du poste de pilotage, et un espace inférieur du fuselage comportant une soute électronique technique dédiée à des applications techniques associées au poste de pilotage, de limiter l'extension de la soute électronique technique à une position en avant du cadre poste, sous le plancher.

Afin de limiter l'impact du train d'atterrissage et de la case de train sur les volumes utiles du fuselage, le train d'atterrissage avant et la case de train sont en tout ou partie situés sous un plancher d'une soute marchande agencée dans l'espace inférieur du fuselage et dans une partie du fuselage en arrière du cadre poste.

De préférence le train d'atterrissage avant et la case de train sont en parties situés suivant l'axe longitudinal X au niveau d'une soute électronique, dédiée à des applications commerciales associées à la cabine ou à la soute marchande, la soute électronique commerciale étant située dans l'espace inférieur du fuselage

entre le cadre poste à l'avant et la soute marchande à l'arrière.

Afin d'augmenter le volume disponible dans le fuselage inférieur dans la zone d'implantation du train d'atterrissage avant et de la case de train, le fuselage comporte, dans une partie évolutive en avant d'une partie arrière, par exemple de section sensiblement cylindrique ou de section faiblement évolutive, un bossage  
5 situé en arrière du cadre poste dans une partie inférieure du fuselage et dont le développement vers le bas présente un extremum local situé plus bas qu'une partie basse de la partie arrière du fuselage, la case de train étant agencée en tout ou partie dans le fuselage dans le bossage.

10 Pour réaliser industriellement une partie avant de fuselage correspondant sensiblement au poste de pilotage et qui soit aussi indépendante que possible du modèle d'avion sur lequel la partie avant peut être utilisée, la portion de fuselage entre le nez du fuselage et sensiblement le cadre poste détermine un premier tronçon de fuselage. Ce premier tronçon de fuselage comporte essentiellement le  
15 poste de pilotage et la soute électronique dédiée aux applications techniques, et ses caractéristiques géométriques et de structure sont indépendantes des caractéristiques géométriques et de structure du train d'atterrissage avant.

De préférence pour réaliser un fuselage par des assemblages de tronçon d'une manière modulaire, le train d'atterrissage avant et sa case de train sont  
20 agencés dans un second tronçon de fuselage qui comporte le bossage inférieur.

Ce second tronçon est délimité à l'avant par le premier tronçon et à l'arrière par la partie arrière du fuselage de sorte qu'un fuselage est réalisé par assemblage d'un premier tronçon générique à l'avant avec un second tronçon spécifique de section évolutive à l'arrière du premier tronçon et d'au moins un  
25 troisième tronçon arrière à l'arrière du second tronçon.

Il est ainsi avantageux dans un processus de fabrication industrielle de différents modèles d'avions pouvant utiliser des parties communes pour le poste de pilotage, bien que présentant des caractéristiques relativement différentes par ailleurs, par exemple la section de fuselage arrière ou la résistance structurale, de  
30 réaliser le fuselage pour sa partie avant par assemblage du second tronçon réalisé en fonction de la section de raccordement et de caractéristiques de l'avion, fonction d'un modèle d'avion à réaliser, et du premier tronçon qui est sensiblement

indépendant du modèle d'avion à réaliser.

Un mode détaillé de l'invention est décrit en référence aux figures qui représentent :

- 5                   – figure 1 : une vue schématique d'une section de fuselage avant suivant l'art antérieur d'un avion ;
- figure 2 : une vue schématique d'une section de fuselage avant suivant l'invention d'un avion ;
- figure 3 : une vue schématique d'une section de fuselage avant  
10                   illustrant une pointe extrême avant détachée de la partie avant du fuselage ;
- figure 4 : une vue schématique d'une section de fuselage avant illustrant le raccordement de la pointe avant à différentes formes de fuselage ;
- 15                   – figures 5a et 5b : une illustration des lignes de la partie avant du fuselage pour différentes sections transversales et suivant des sections longitudinales, en perspective figure 5a et de face figure 5b ;
- figure 6 : une vue en perspective partiellement écorchée des  
20                   principaux éléments de la pointe extrême avant.

Comme illustré sur la figure 2, un fuselage d'avion 1 suivant l'invention comporte une partie avant 2, avant par rapport au sens de déplacement de l'avion en vol, de sections droites par rapport à un axe X longitudinal 10 du fuselage évolutives et qui se raccorde au niveau d'une section de raccordement 31 à une  
25                   partie arrière 3 avantageusement sensiblement cylindrique ou dont les sections sont faiblement évolutives par rapport à la partie avant 2, dite partie arrière, le plus souvent, dans le cas des avions actuels de transport, cylindrique de section droite circulaire ou formée de plusieurs lobes ou encore elliptique, située en arrière de la  
30                   partie avant 2.

Au niveau du raccordement entre la partie avant 2 et la partie arrière 3 les tangentes aux surfaces du fuselage de la partie avant 2 et de la partie arrière 3

coïncident en tout point de la section de raccordement 31 afin de ne pas créer d'angles de raccordement à la surface extérieure du fuselage qui seraient préjudiciables aux écoulements aérodynamiques en vol.

L'axe 10 correspond sensiblement en hauteur à la ligne de plus grande  
5 largeur de la partie arrière 3, par exemple à mi-hauteur du fuselage dans le cas d'une partie cylindrique de section circulaire.

Le fuselage suivant l'invention illustré sur la figure 2 est représenté sensiblement à la même échelle que le fuselage suivant l'art antérieur illustré sur la figure 1, des parties similaires étant identifiées sur les deux fuselages par des  
10 repères identiques.

Dans la présente description, sauf précision particulière, les termes forme du fuselage, profil ou ligne du fuselage se réfèrent à une surface extérieure du fuselage 1, c'est à dire la surface du fuselage en contact avec l'écoulement aérodynamique lorsque l'avion est en vol.

15 Le partie avant 2 suivant l'invention comporte une partie extrême avant 7 de fuselage, située en avant d'une position longitudinale suivant l'axe X longitudinal du fuselage correspondant à une séparation, par exemple au niveau d'un cadre de fuselage dit cadre poste 51, entre un espace avant dédié à un poste de pilotage 22 et un espace arrière dédié à une cabine 12 pour passagers ou pour  
20 marchandises.

Des formes supérieures de la partie avant 2 au-dessus d'un plancher 11 sont en pratique déterminées par des dimensions du poste de pilotage 22, et déterminent des lignes suivant le sens longitudinal, principalement suivant la direction longitudinale X, s'appuyant sur un fond avant 54, sur le cadre poste 51 et  
25 au niveau d'un raccordement avec la partie arrière 3 sur une partie supérieure d'une section 31 de la partie arrière 3.

Lesdites formes supérieures déterminent pour la partie extrême avant 7 un profil supérieur 52 prenant naissance au niveau d'un nez de fuselage 21 et se poursuivant au-dessus du poste de pilotage pour rejoindre en arrière du cadre  
30 poste 51 la partie supérieure de la partie arrière 3.

De préférence, comme illustré sur la figure 2 le profil supérieur 52 présente une simple courbure qui se raccorde tangentiellement à la partie arrière 3 et

caractérise une évolution aussi régulière que possible des sections du fuselage dans sa partie supérieure afin de favoriser des caractéristiques laminaires de l'écoulement aérodynamique autour du fuselage en vol sur la plus grande distance longitudinale en arrière du nez de fuselage 21.

5 La position suivant l'axe longitudinal X du nez de fuselage 21 par rapport au cadre poste 51 déterminant l'espace du fuselage 1 consacré au poste de pilotage 22 est elle-même telle que le profil supérieur 52 permet l'installation d'une antenne 61 de radar dans un radôme 6 en avant du fond avant 54, contrainte qui impose pour le nez de fuselage 21 une position en hauteur suivant un axe Z du plan de  
10 symétrie vertical du fuselage.

Dans le cas d'un fuselage dit mono-pont, c'est à dire comportant un seul plancher 11 séparant un espace cabine 12 supérieur d'un espace soute 14 inférieur, le nez de fuselage 21 est situé en pratique suivant l'axe Z, compte tenu des hauteurs des espaces cabine et soute, en dessous de l'axe 10 de la partie  
15 arrière 3 du fuselage situé entre un profil supérieur et un profil inférieur de ladite partie arrière.

Des formes inférieures de la partie avant 2 en dessous du plancher 11 sont, au moins en avant du cadre poste 51, telles qu'un profil inférieur 53 de la partie extrême avant 7 soit sensiblement symétrique par rapport à un axe parallèle à  
20 l'axe X passant par le nez de fuselage 21.

Cette caractéristique confère au fuselage dans sa partie avant une forme ovoïde, visible sur la figure 2, favorable à un écoulement aérodynamique laminaire.

De préférence une ligne de plus grande largeur du fuselage 23 entre le profil  
25 supérieur 52 et le profil inférieur 53 tend progressivement à rejoindre un plan horizontal comportant l'axe 10 du fuselage, mais cette tendance est limitée dans la partie extrême avant 7.

Du fait de la forme sensiblement symétrique des profils supérieur 52 et inférieur 53 en avant du cadre poste 51 et de la forme imposée du profil supérieur  
30 52, le profil inférieur 53 converge rapidement vers la section de raccordement avec la partie arrière 3 en arrière du cadre poste 51 et, comme illustré sur la figure 2 pour le cas d'un fuselage 1 dont la partie arrière 3 comporte une hauteur suivant

la direction Z entre un profil supérieur et un profil inférieur de ladite partie arrière relativement petite, le profil inférieur 53 du fuselage dans la partie avant 2 comporte une partie en dessous du profil inférieur de la partie arrière 3 du fuselage, ladite partie caractérisant un bossage inférieur 24 du fuselage avant.

5        Au niveau du bossage inférieur 24, la position la plus éloignée de l'axe du profil inférieur 53 correspond à une section intermédiaire 55 d'extension maximale vers le bas qui détermine un extremum local du profil inférieur et le profil inférieur présente alors une simple courbure entre le nez de fuselage 21 et le cadre poste 51, simple courbure qui s'étend jusqu'au-delà de la section intermédiaire 55, et  
10 une double courbure entre la section intermédiaire 55 et la section de raccordement 31, double courbure nécessaire pour raccorder sans arête la surface de la partie avant 2 avec la partie arrière 3 dans une partie inférieure du fuselage.

En conséquences, le profil inférieur 53 présente une tangente sensiblement  
15 parallèle à l'axe fuselage 10 au niveau de la section intermédiaire 55, une tangente parallèle à la tangente du profil inférieur de la partie arrière 3 au niveau de la section de raccordement 31 et un point de changement de courbure entre la section intermédiaire et la section de raccordement.

Cette configuration du profil inférieur 53 se reproduit pour des profils de la  
20 partie inférieure du fuselage situés entre le profil inférieur et un profil intermédiaire, situé entre le profil inférieur et le profil correspondant à la ligne 23 de largeur maximale du fuselage, correspondant à un profil passant par un point 56 de la section intermédiaire 55 et un point, situé sensiblement à la même hauteur, de la section de raccordement 31 dont les distances au plan de symétrie vertical avion  
25 ont sensiblement la même valeur.

Comme illustré sur les figures 5a et 5b, au niveau de la section 55 d'extension inférieure maximale la largeur maximale du fuselage, matérialisée par la ligne 23, au niveau de ladite section, est sensiblement de la même largeur qu'une section n'appliquant pas les principes de l'invention, telle que la section  
30 55a représentée en trait discontinu sur la figure 5a.

La forme non conventionnelle de la partie avant de fuselage suivant l'invention caractérisée par de tels profils supérieur et inférieur est associée

avantageusement à des caractéristiques originales concernant la structure de la partie avant du fuselage 2, l'implantation d'un train d'atterrissage avant 4 et l'agencement de soutes électroniques 13, 14.

Suivant l'agencement proposé, le train d'atterrissage avant 4 est placé  
5 suivant la direction X de telle sorte que ledit train d'atterrissage avant ainsi qu'une case de train 41 est situé en arrière du cadre poste 51.

Le train d'atterrissage avant 4, a priori rétractable, se rétracte dans la case de train 41 vers l'avant comme illustré sur la figure 2 ou vers l'arrière, cas non illustré, de telle sorte que la partie extrême avant 7 du fuselage en avant du cadre  
10 poste 51 ne soit pas affecté par ledit train d'atterrissage et son installation.

Cet agencement du train d'atterrissage avant 4 présente l'intérêt de reporter des points de reprise dudit train d'atterrissage avant sur le fuselage 1 dans une zone dudit fuselage plus proche du sol lorsque l'avion est posé, du fait du profil inférieur 53 plus éloigné de l'axe du fuselage au niveau du bossage 24, et donc de  
15 permettre un train d'atterrissage plus court et donc plus léger pour une résistance structurale équivalente.

Cet agencement du train d'atterrissage avant 4 libère l'espace sous le plancher 11 dans la partie extrême avant 7, sous le poste de pilotage 22, généralement aménagé en soute électronique.

20 La position plus arrière du train d'atterrissage avant présente sur ce point un premier avantage en dégagant totalement le volume disponible de la soute électronique en avant du cadre poste 51 et de rendre ce volume plus aisé à aménager et donc d'agencer l'ensemble poste de pilotage et soute électronique associée de manière plus rationnelle.

25 L'éloignement du train d'atterrissage avant présente un second avantage en diminuant le niveau vibratoire, généralement constaté lors du roulage, dans la soute électronique avant 13 et de limiter le risque d'endommagement d'équipements dans le cas d'un éclatement de pneumatique.

En outre, du fait du bossage 24, les volumes disponibles sous un plancher  
30 de la soute marchande 15 sont suffisants pour intégrer dans les lignes du fuselage le train d'atterrissage avant 4 sans nécessité de diminuer le volume de ladite soute marchande pour agencer dans le fuselage la case de train 41 qui est d'une part

plus courte suivant la direction X du fait d'un train d'atterrissage avant plus court et d'autre part moins pénétrante dans les volumes aménagés du fuselage du fait d'une inclinaison moindre du train d'atterrissage avant en position rentrée à l'intérieur de la case de train.

5 Le train avant 4 est ainsi en partie sous la soute marchande 15 et sous la soute électronique arrière 14, comme illustré sur les figures 2, 3 et 4, ou bien totalement sous la soute marchande 15, cas non illustré.

La soute électronique avant 13 regroupe autant que possible les différents équipements dédiés à des fonctions techniques de l'avion et associées au poste  
10 de pilotage 22.

La forme du fuselage dans la partie avant 2 a également pour effet de créer un volume de soute électronique arrière 14 en arrière du cadre poste 51 augmenté en hauteur par rapport à un profil inférieur de fuselage conventionnel.

Suivant le fuselage de l'invention ce volume de soute électronique arrière 14  
15 est utilisé pour regrouper des équipements électroniques de systèmes liés à l'espace cabine 12, la hauteur augmentée de la soute électronique arrière étant avantageusement mise à profit pour diminuer la longueur suivant la direction longitudinale de ladite soute et par conséquent pour augmenter un volume de soute de chargement 15 pour le transport de charges marchandes en arrière de la  
20 soute électronique arrière 14.

Du fait de la séparation des volumes de soutes électroniques 13, 14 et de la position du train d'atterrissage avant 4 rendues possible par les formes avant du fuselage de l'invention, il est possible de réaliser des éléments de fuselage ou tronçons à assembler dans un processus industriel pour réaliser un fuselage, dont  
25 l'intégration de systèmes dans la structure au niveau des éléments de fuselage avant l'assemblage est facilité.

En particulier suivant l'invention, comme illustré sur la figure 3, un premier tronçon de fuselage est formé par la partie extrême avant 7, c'est à dire en tout ou partie la structure et les systèmes de l'avion situés sensiblement en avant du  
30 cadre poste 51.

Ladite structure et lesdits systèmes sont associés au poste de pilotage et aux fonctions techniques de pilotage et de gestions de vol comportant de

nombreux invariants et qui en pratique dépendent peu ou pas sur le plan de la structure et des installations de systèmes du modèle d'avion considéré, c'est à dire que dans un processus industriel de fabrication d'avions et en particulier de familles d'avions comportant des modèles différents, la partie extrême avant 5 présente un haut niveau de communauté entre différents avions ce qui rend ladite partie extrême avant générique, dans une certaine mesure, vis à vis des familles d'avions concernées.

Ce haut niveau de communauté vient notamment sur le plan de la structure du fait que le train d'atterrissage avant 4, dont la structure dépend bien 10 évidemment du modèle d'avion, en particulier en raison des masses caractéristiques de l'avion, est déplacé par rapport à un avion conventionnel dans une zone en arrière au cadre poste 51 et n'affecte donc pas la partie extrême avant.

En outre ce haut niveau de communauté n'est pas affecté par l'assemblage 15 de parties extrêmes avant 7 identiques avec des fuselages de sections de raccordement 31 de la partie arrière 3 différentes comme illustré sur la figure 4.

Dans de tels cas de sections de raccordement différentes les formes d'un second tronçon 8 de fuselage correspondant à la partie avant du fuselage de section évolutive située entre le cadre poste 51 et la partie arrière 3 du fuselage 20 sont adaptées pour se raccorder à ladite partie arrière du fuselage par une adaptation notamment des profils supérieur 52 et inférieur 53 ainsi que de la ligne de plus grande largeur du fuselage 23, ce qui fait dudit second tronçon un tronçon spécifique du modèle d'avions considéré.

De tels seconds tronçons 8 spécifiques de formes géométriques différentes 25 sont également spécifiques en structures et en systèmes en fonction du modèle d'avion en raison de caractéristiques a priori différentes du train d'atterrissage avant et de configuration de la soute électronique arrière 14 qui répondent à des besoins d'aménagements différents de la cabine 12 et de la soute de chargement 15.

30 Cependant l'aménagement de la soute électronique arrière 14 reste indépendant de celui de la soute électronique avant 13.

Les formes de la partie extrême avant 7, libérées des contraintes

d'intégration du train d'atterrissage avant, permettent, sans modifier la visibilité des pilotes dans le poste de pilotage 22, de réaliser un poste de pilotage plus court en particulier au moyen d'un fond avant 54 présentant une partie supérieure 54a inclinée vers l'avant, visible sur les figures 2 à 5, dans une partie haute pour  
5 l'intégration d'une planche de bord et d'instruments de pilotage les plus en avant possible.

La réalisation d'un poste de pilotage plus court, en particulier rendue possible par une position plus arrière du train d'atterrissage avant, suivant l'invention  
10 permet de réaliser un avion de dimensions et masses plus faibles pour une même mission et charge marchande ou un avion avec des missions améliorées à même masses et dimensions totales.

Dans un exemple de réalisation d'un avion dont le fuselage est d'environ 5 mètres de diamètre dans une partie cylindrique de section circulaire, les gains  
15 suivant ont été identifiés par la mise en œuvre de l'invention par comparaison avec une solution conventionnelle :

- réduction de la longueur de fuselage d'environ 0,4 m ;
- réduction de la longueur du train d'atterrissage avant d'environ 0,4 m ;
- surface de structure pressurisée de la case de train de 30% environ ;
- 20 - surface des trappes de fermeture de la case de train de 30% environ ;

ces gains étant réalisés sans réduire les volumes utiles du poste de pilotage et des soutes.

L'invention permet également de réaliser dans une étape de fabrication une partie avant de fuselage d'un modèle d'avion, adaptable sur différentes sections  
25 de fuselage arrière par un assemblage d'une part d'un premier tronçon de partie extrême avant correspondant à la zone du poste de pilotage relativement peu dépendant du modèle d'avion et d'autre part d'un second tronçon intermédiaire entre le premier tronçon et une section intermédiaire de fuselage comportant des caractéristiques particulières fonction du modèle d'avion.

## Revendications

- 1 – Avion comportant un fuselage (1) de forme allongée suivant un axe longitudinal X, orienté sensiblement suivant un axe longitudinal de l'avion déterminant une direction vers l'avant suivant un sens de déplacement en vol de l'avion, ledit fuselage comportant dans une partie avant (2) :
- 5           – un poste de pilotage (22) en avant d'un cadre poste (51), et ;  
          – un train d'atterrissage avant (4) et une case de train (41) associée audit train d'atterrissage avant ;
- caractérisé en ce que le train d'atterrissage avant (4) et la case de train (41) sont agencés sur et dans le fuselage (1) en arrière du cadre poste (51).
- 10
- 2 – Avion suivant la revendication 1 dans lequel un plancher (11) délimite un espace supérieur du fuselage, comportant le poste de pilotage (22) et une cabine (12) en arrière dudit poste de pilotage, et un espace inférieur du fuselage comportant une soute électronique technique (13) dédiée à des applications techniques associées au poste de pilotage (22) en avant du cadre
- 15           poste (51), sous le plancher (11).
- 3 – Avion suivant la revendication 2 dans lequel le train d'atterrissage avant (4) et la case de train (41) sont en tout ou partie situés sous un plancher d'une soute
- 20           marchande (15) agencée dans l'espace inférieur du fuselage et dans une partie dudit fuselage en arrière du cadre poste (51).
- 4 - Avion suivant la revendication 3 dans lequel le train d'atterrissage avant (4) et la case de train (41) sont en parties situés suivant l'axe longitudinal X au
- 25           niveau d'une soute électronique (14), dédiée à des applications commerciales associées à la cabine (12) et/ou à la soute marchande (15), ladite soute électronique commerciale étant située dans l'espace inférieur du fuselage entre le cadre poste (51) à l'avant et la soute marchande (15) à l'arrière suivant l'axe longitudinal X.

- 5 – Avion suivant l'une des revendications précédentes dans lequel le fuselage (1) comporte dans une partie évolutive avant (2), en avant d'une partie arrière (3) sensiblement cylindrique ou faiblement évolutive, un bossage (24) situé en
- 5 arrière du cadre poste (51) dans une partie inférieure du fuselage et dont le développement vers le bas présente un extremum local situé plus bas qu'une partie basse de ladite partie arrière du fuselage, la case de train (41) étant agencée en tout ou partie dans le fuselage dans ledit bossage.
- 10 6 – Avion suivant la revendication 5 dans lequel une portion de fuselage entre un nez de fuselage (21) et sensiblement le cadre poste (51) détermine un premier tronçon (7) de fuselage comportant essentiellement le poste de pilotage (22) et la soute électronique (13) dédiée aux applications techniques, les
- 15 caractéristiques géométriques et de structure dudit tronçon étant indépendantes des caractéristiques géométriques et de structure du train d'atterrissage avant (4).
- 7 – Avion suivant la revendication 6 dans lequel le train d'atterrissage avant (4) et la case de train (41) sont agencés dans un second tronçon (8) de fuselage,
- 20 lequel second tronçon comporte le bossage inférieur (24), lequel second tronçon est délimité à l'avant par le premier tronçon (7) et à l'arrière par la partie arrière (3) du fuselage.
- 8 – Procédé de réalisation d'un fuselage d'avion suivant la revendication 7 dans
- 25 lequel le second tronçon (8) est réalisé en fonction d'une section de raccordement (31) à la partie arrière (3) et de caractéristiques de l'avion, fonction d'un modèle d'avion à réaliser, et auquel second tronçon est assemblé un premier tronçon (7), lequel premier tronçon est sensiblement
- 30 indépendant du modèle d'avion à réaliser.

1/3

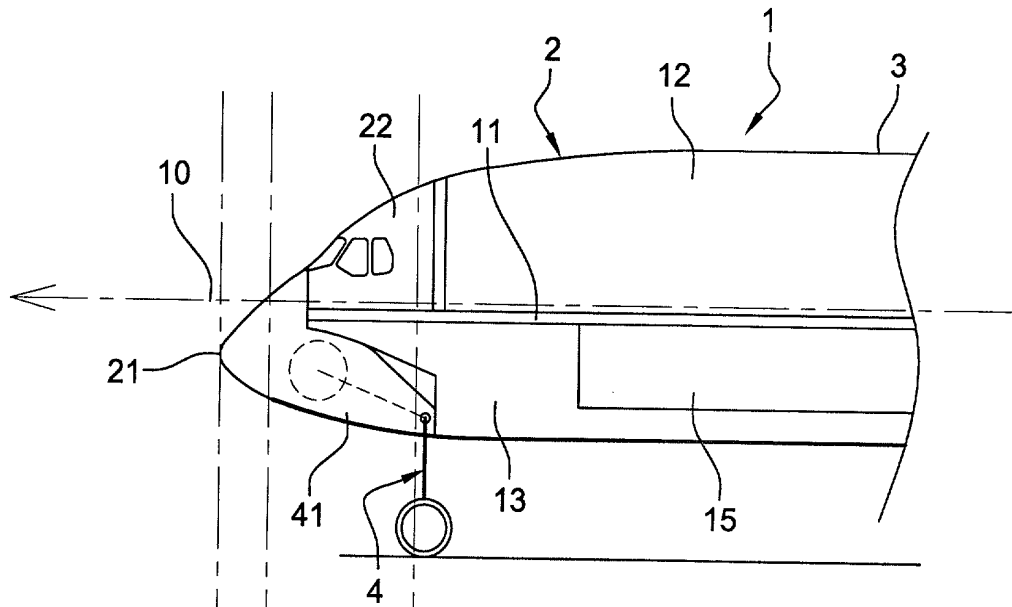


Fig. 1

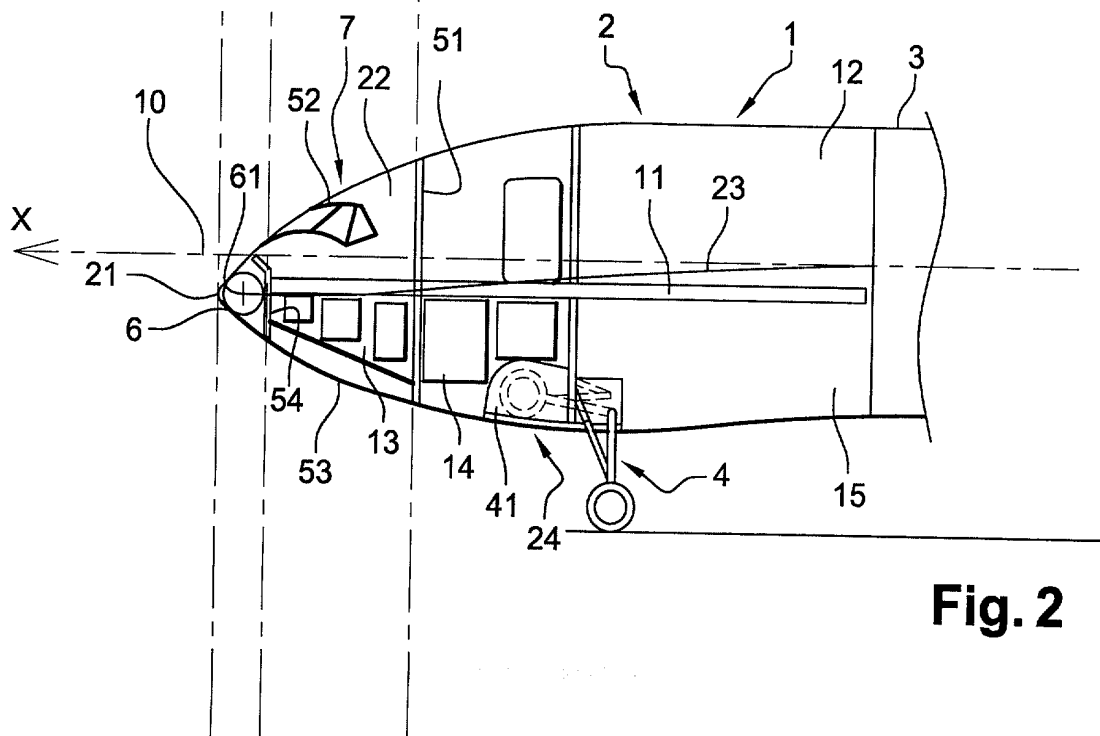


Fig. 2

2/3

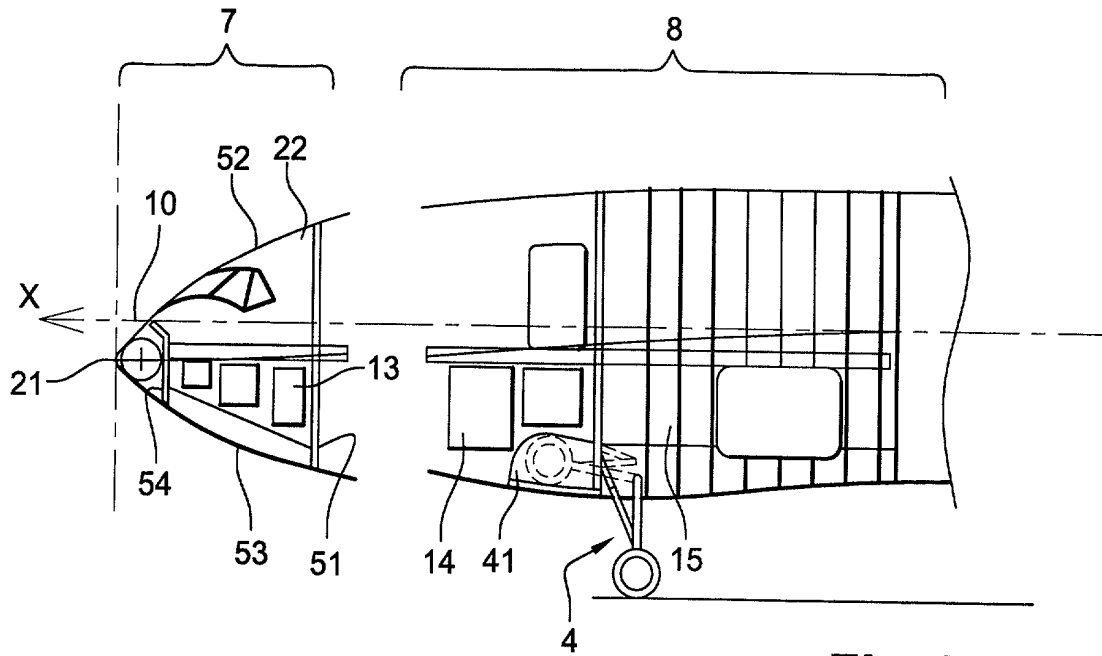


Fig. 3

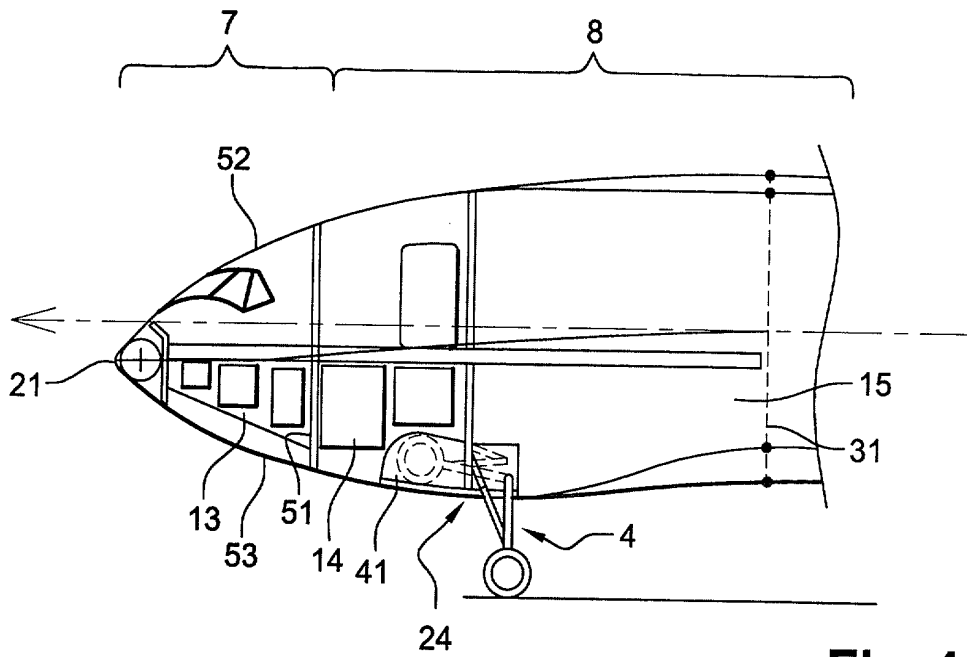
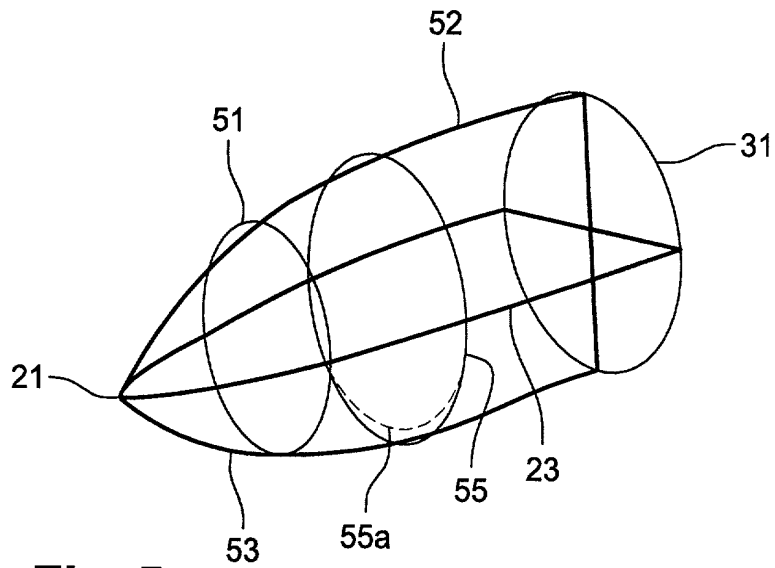
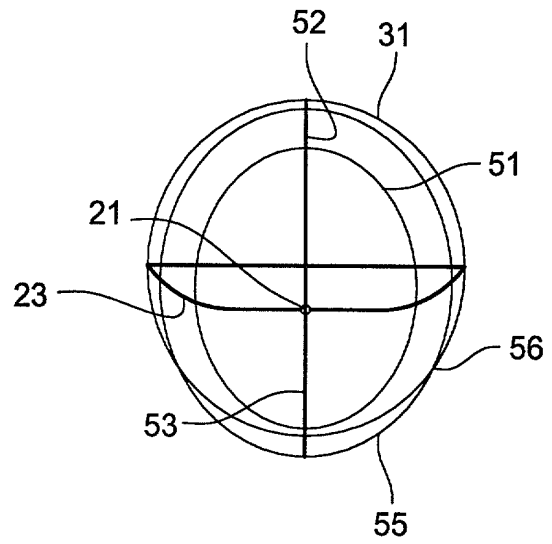
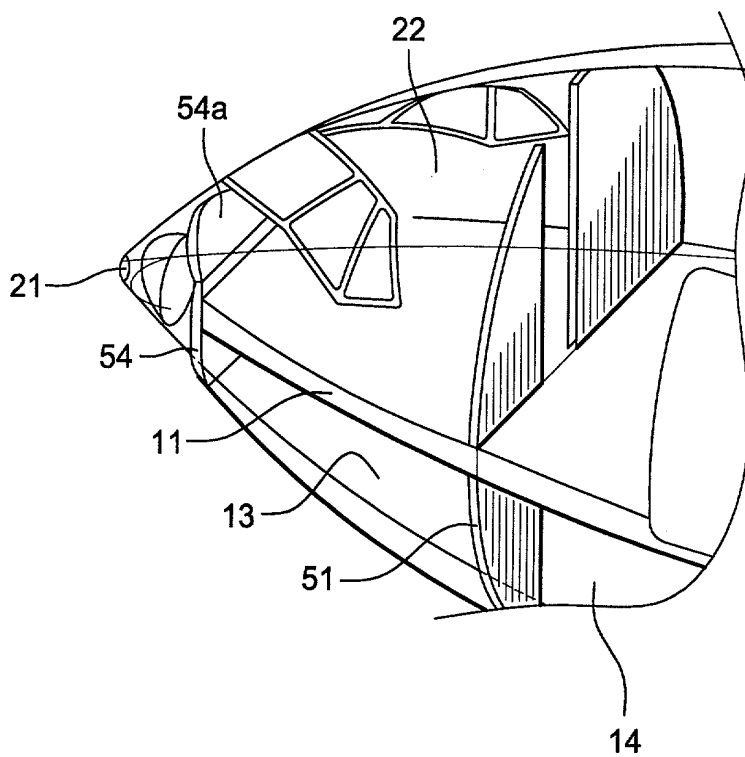


Fig. 4

3 / 3

**Fig. 5a****Fig. 5b****Fig. 6**



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 709005  
FR 0854460

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 6 070 831 A (VASSILIEV ANATOLI J [DE] ET AL) 6 juin 2000 (2000-06-06) * abrégé *	1-4	B64C25/04 B64C1/00 B64F5/00
Y	* figures 5a,5b,6a * * exemples 4-6 *	5,6	
X	US 4 674 712 A (WHITENER PHILIP C [US] ET AL) 23 juin 1987 (1987-06-23) * figures 1,5,8 * * colonne 3, ligne 53 - ligne 56 * * colonne 7, ligne 21 - ligne 28 *	1-4	
X	WO 2005/100155 A (ALLISON KENNETH M SR [US]) 27 octobre 2005 (2005-10-27) * page 3, ligne 26 - page 5, ligne 9 * * figures 1,2,2A,7 *	1,2	
A	US 2006/108477 A1 (HELOU ELIE JR [US] HELOU JR ELIE [US]) 25 mai 2006 (2006-05-25) * abrégé * * figures 1,2,5,18 * * alinéa [0051] *	1-4	
Y	WO 2008/006956 A (AIRBUS FRANCE [FR]; GUERING BERNARD [FR]) 17 janvier 2008 (2008-01-17) * le document en entier *	5,6	
A	FR 2 906 785 A (AIRBUS FRANCE SA [FR]) 11 avril 2008 (2008-04-11) * abrégé * * figure 1 *	1,8	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 février 2009		Cesaro, Ennio	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0854460 FA 709005**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-02-2009**

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6070831	A	06-06-2000	EP 0857648 A2	12-08-1998
US 4674712	A	23-06-1987	AUCUN	
WO 2005100155	A	27-10-2005	EP 1744954 A2	24-01-2007
			US 2005247824 A1	10-11-2005
US 2006108477	A1	25-05-2006	CA 2589813 A1	10-08-2006
			CN 101102931 A	09-01-2008
			EP 1833721 A2	19-09-2007
			WO 2006083368 A2	10-08-2006
WO 2008006956	A	17-01-2008	FR 2903656 A1	18-01-2008
FR 2906785	A	11-04-2008	WO 2008043940 A2	17-04-2008