

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 036 096

②1 N° d'enregistrement national : 15 00973

⑤1 Int Cl⁸ : B 64 C 27/22 (2016.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11.05.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.11.16 Bulletin 16/46.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : DESLYPPER CHRISTIAN ROGER
RENE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DESLYPPER CHRISTIAN ROGER
RENE.

⑦3 Titulaire(s) : DESLYPPER CHRISTIAN ROGER
RENE.

⑦4 Mandataire(s) : DESLYPPER CHRISTIAN.

⑤4 AVION CONVERTIBLE A ROTORS DECOUVRABLES.

⑤7 Avion convertible, capable de voler avec la vitesse et l'économie d'utilisation d'un avion et de décoller /atterrir verticalement et voler/manoeuvrer en stationnaire comme un hélicoptère, dont le principe et la technologie simples autorisent des coûts d'acquisition et de maintenance réduits comparativement à un hélicoptère.

L'appareil objet de l'invention se présente comme un avion classique, avec un fuselage (1), une aile (2), un plan stabilisateur (3) et une dérive (4), ainsi qu'un ou plusieurs réacteurs ou turbopropulseurs (5) pour la propulsion et comporte des rotors découvrables (6 et 7) installés dans l'aile et éventuellement dans le plan stabilisateur ou le fuselage et assurant la sustentation pour le décollage/atterrissage vertical et le vol stationnaire.

Pour le vol et le décollage/atterrissage horizontal, les rotors sont complètement enfermés à l'intérieur de l'aile et éventuellement du plan stabilisateur ou du fuselage, afin d'éviter toute traînée parasite. Des panneaux coulissants (8) en bout d'aile et éventuellement (9) en bout du plan stabilisateur et/ou sur le fuselage permettent de découvrir les rotors qui peuvent alors assurer la sustentation de l'appareil pour le décollage/atterrissage vertical et le vol stationnaire.

Sa configuration donne à l'appareil une stabilité intrinsèque importante, permettant d'obtenir avec des moyens

simples la manoeuvrabilité et une stabilisation parfaite du vol stationnaire ou lors du décollage/atterrissage vertical.

L'appareil offre une alternative plus performante à l'hélicoptère avec des coûts d'acquisition et d'exploitation significativement inférieurs, particulièrement pour les applications de Search And Rescue et de transport de passagers vers les plateformes pétrolières ou les immeubles en zone urbaine.

FR 3 036 096 - A1



L'objet de la présente invention est un avion de type convertible, capable de voler comme un avion grâce à une voilure fixe et de décoller /atterrir verticalement mais également de se maintenir et de manoeuvrer en stationnaire comme un hélicoptère, grâce à un ensemble de rotors.

5 De nombreux concepts d'avion convertibles ont déjà été réalisés ou brevetés, qui visent essentiellement à obtenir la vitesse et l'économie d'utilisation d'un avion, simultanément avec la capacité de pouvoir atterrir et décoller verticalement, qui fait de l'hélicoptère, en dépit de ses défauts (vitesse plafonnée, coût d'utilisation, autonomie), le seul moyen disponible aujourd'hui pour certaines applications :

- 10 - transport civil de passagers ou de matériel vers et depuis des sites ne permettant pas un atterrissage ou décollage horizontal, comme par exemple les plateformes pétrolières, les immeubles situés en zone urbaine ou les zones confinées,
- évacuation sanitaire, directement à partir du lieu d'un accident,
- 15 - activités de SAR (Search And Rescue), qui nécessitent de pouvoir rejoindre aussi rapidement que possible un site où des personnes sont à secourir, de se maintenir en vol stationnaire au-dessus de ces personnes afin de pouvoir les embarquer dans la machine, puis de les amener rapidement jusqu'à un hôpital,
- missions militaires habituellement assurées par des hélicoptères de manoeuvre (transport tactique de troupes ou de matériel vers des sites ne disposant pas de piste
- 20 d'atterrissage).

Dans la catégorie « avion convertible pour le transport de 10 à 30 passagers ou de matériel pour une charge équivalente », on trouve parmi les machines ayant dépassé le stade de prototype le Boeing-Bell V-22 Osprey (militaire), l'AgustaWestland AW609 (civil/gouvernemental) et le Kamov Ka-22 (ce dernier réalisé seulement en 3 exemplaires et abandonné en 1964). Ces

25 machines sont toutes, comme les hélicoptères équivalents, d'une grande complexité et sont donc coûteuses à l'achat comme en maintenance, elles sont également coûteuses à l'utilisation car elles ne peuvent décoller et atterrir que verticalement, ce qui se traduit par une consommation élevée de carburant pendant les phases de décollage et atterrissage. Par ailleurs, leur pilotage lors des transitions entre le vol vertical et le vol horizontal est délicat et leurs performances

30 perfectibles (rotors difficiles à optimiser entre les deux types de vol pour le V-22 et l'AW609, traînée du rotor en vol horizontal pour le Ka-22). En dernier lieu, ces machines ne sont pas vraiment capables de manoeuvrer en vol stationnaire et surtout présentent l'inconvénient d'avoir l'échappement de leurs turbines dirigé vers le bas, ce qui interdit dans la pratique leur usage pour les missions de SAR, voire de poser sur les plateformes pétrolières, les navires ou les

35 immeubles.

L'avion convertible objet de la présente invention se distinguant des autres avions convertibles déjà réalisés par sa capacité de voler et manoeuvrer en vol stationnaire est donc dénommé « hoverplane » (du terme anglais « hover » signifiant voler en stationnaire).

Pour les applications précédemment citées, l'hoverplane se montre supérieur à

40 l'hélicoptère, car son principe lui confère, en plus des capacités de décollage/atterrissage vertical et vol/manoeuvrabilité en stationnaire d'un hélicoptère, les avantages spécifiques d'un avion :

- 2 -

- pour les passagers : vitesse, confort (moins de bruit et de vibrations), sécurité (plusieurs hélicoptères ont été perdus suite au bris du rotor ou à une défaillance de la transmission entraînant une perte de portance plus ou moins brutale et donc la chute de l'hélicoptère ou le poser d'urgence, ce type d'accident étant beaucoup plus improbable sur un avion),
- pour l'exploitant : économie (coûts d'utilisation plus faibles grâce à la possibilité d'atterrir ou décoller horizontalement et coûts de maintenance réduits du fait d'une complexité moindre), sécurité.

L'avantage majeur de l'hoverplane objet de l'invention par rapport à l'hélicoptère est cependant sa simplicité technique, qui se traduit pour l'avionneur par des coûts de développement/mise au point et de construction réduits, autorisant pour l'exploitant des coûts d'acquisition et de maintenance significativement inférieurs.

Les dessins annexés illustrent l'invention. La Figure 1 représente l'hoverplane en configuration « avion », la Figure 2 l'hoverplane en configuration « hélicoptère » c'est-à-dire lors des phases de décollage/atterrissage vertical et vol stationnaire.

Comme illustré par la Figure 1, l'hoverplane se présente sous la forme d'un avion « classique », avec un fuselage (1) dans lequel prennent place les passagers (ou le matériel à transporter) ainsi que l'équipage, une aile fixe (2), un plan stabilisateur horizontal (3) et une dérive verticale (4). Les caractéristiques de l'aile (profil, allongement, calage, ..) et du plan stabilisateur horizontal sont optimisées pour le vol en mode avion, de façon à offrir les meilleures performances de vitesse et/ou de consommation et de permettre le décollage et/ou l'atterrissage horizontal. La propulsion est assurée par un ou plusieurs réacteurs ou un ou plusieurs turbopropulseurs selon la gamme de vitesse recherchée. Dans l'exemple illustré par la Figure 1, c'est une configuration bi-turbopropulseur (5) qui est représentée.

A l'intérieur de l'aile (et éventuellement du plan stabilisateur) est installé un ensemble de rotors (6 et 7), dont l'axe de rotation est vertical et soit fixe, soit capable d'être légèrement incliné d'avant en arrière et latéralement. Ces rotors sont mus soit par des moteurs indépendants des moteurs de propulsion (préférentiellement alors avec un moteur par rotor), soit au moyen d'un système de transmission, à partir des moteurs de propulsion.

Dans l'exemple illustré par la Figure 2, c'est une configuration à 4 rotors qui est représentée, mais une configuration à 3 rotors est également possible, le 3^{ème} rotor étant alors installé dans le fuselage comme sur le F-35. De même, des configurations mettant en œuvre un nombre pair de rotors supérieur à 4, ou encore 5 rotors, sont également possibles, elles permettent l'utilisation de rotors de plus faible diamètre, au bénéfice des caractéristiques de l'aile, qui peut alors présenter des valeurs d'allongement et d'effilement plus élevées.

Pour le vol et le décollage/atterrissage en mode avion, la configuration de l'hoverplane est celle de la Figure 1 : les rotors sont complètement enfermés à l'intérieur de l'aile et du plan stabilisateur (ou du fuselage), ce qui permet de n'induire aucune traînée parasite.

Comme illustré par la Figure 2, pour le décollage/atterrissage vertical et le vol en

stationnaire, des panneaux coulissants (8 et 9) en bout d'aile et de stabilisateur horizontal (et éventuellement sur le dessus et le dessous du fuselage, non illustrés) permettent de découvrir les rotors, qui assurent alors la sustentation de l'hoverplane. Ces panneaux constituent la section marginale de l'aile ou du plan stabilisateur et coulissent au-delà de la position de l'extrémité de l'aile ou du plan stabilisateur telle qu'elle est en mode « avion ».

La taille et le mode de rétraction de ces panneaux permet pour l'aile ou le plan stabilisateur de présenter au moins la même surface portante avec les panneaux ouverts qu'avec les panneaux fermés. Cette technique rend la transition entre le vol horizontal et le vol vertical ou stationnaire plus facile.

Afin de pouvoir être entièrement contenus à l'intérieur de l'aile et (et éventuellement du plan stabilisateur, ou encore dans le fuselage dans les configurations à 3 ou 5 rotors), les rotors sont de diamètre sensiblement plus réduit que sur un hélicoptère ou un convertible de type V-22 ou AW609. Ils tournent donc plus vite, ce qui génère une stabilité élevée dans le plan horizontal. De même, les rotors placés de chaque côté de l'hoverplane sont contrarotatifs, ce qui génère une stabilité élevée en lacet. L'hoverplane présente ainsi une stabilité « intrinsèque » importante, permettant d'obtenir par des moyens simples (car n'ayant à agir qu'au deuxième ordre) une stabilisation parfaite du vol en stationnaire ou lors du décollage/atterrissage vertical.

Dans l'exemple illustré par la Figure 2, les hélices de propulsion peuvent tourner lors du vol stationnaire ou du décollage/atterrissage vertical de façon à augmenter la stabilité intrinsèque de l'hoverplane. Cependant, elles ne génèrent alors aucune traction, leur pas étant ramené à zéro, sauf lorsqu'un déplacement en avant ou en arrière ou une orientation en lacet sont désirés.

Le contrôle du vol stationnaire s'effectue en agissant de manière identique ou différentielle sur la vitesse (uniquement dans le cas des rotors mus par des moteurs indépendants) ou sur le pas des différents rotors :

- une action identique sur chacun des rotors fait monter ou descendre l'hoverplane,
- une action différentielle sur les rotors de côtés différents déplace l'hoverplane latéralement,
- une action différentielle sur les rotors avant et arrière (dans le cas d'une configuration à au moins 3 rotors) ou une action identique sur le pas des hélices de propulsion déplace l'hoverplane en avant ou en arrière,
- une action différentielle sur la vitesse des différents rotors (uniquement dans le cas des rotors mus par des moteurs indépendants) ou une action différentielle sur le pas des hélices de propulsion oriente l'hoverplane en lacet.

Dans les configurations où l'axe des rotors est inclinable, le déplacement en avant ou en arrière ou latéralement ainsi que l'orientation en lacet sont obtenus en agissant sur l'inclinaison des rotors.

L'hoverplane en vol stationnaire est ainsi à la fois stable, manœuvrant et facile à piloter, ces qualités, particulièrement appréciées lors de missions de type SAR, étant en outre obtenues par des moyens simples, peu coûteux à développer et à produire.

120 La conception de l'hoverplane assure également une grande stabilité dans les phases de transition du vol vertical au vol horizontal et vice-versa, la géométrie générale de l'appareil et la disposition des rotors faisant que le centre de poussée de la voilure et celui de l'ensemble des rotors sont pratiquement confondus, ce qui évite l'apparition de tout moment cabreur ou piqueur qu'il faudrait autrement compenser soit manuellement par le pilote, soit automatiquement par un système dont le coût de développement ou de mise au point pourrait être important.

125 Lors de la transition du vol stationnaire au vol horizontal, le pilote a uniquement à augmenter la poussée des moteurs de propulsion. Le système de commandes de vol gère la sustentation assurée par les rotors à mesure que la vitesse relative de l'hoverplane, et donc la portance assurée par l'aile, augmente. Une fois atteinte une vitesse relative suffisante, la puissance motrice sur les rotors est progressivement réduite et les panneaux coulissants d'aile (et éventuellement de stabilisateur et/ou de fuselage) refermés. Le système de rotors ne génère alors plus aucune traînée parasite et l'hoverplane redevient un pur avion, avec les avantages spécifiques de l'avion par rapport à l'hélicoptère pour ce qui concerne le vol : vitesse, confort, économie, sécurité.

130 La transition du vol horizontal au vol stationnaire s'effectue de manière symétrique : le pilote décélère en diminuant ou en inversant la poussée des moteurs de propulsion jusqu'à annuler sa vitesse par rapport au sol. Le système de commandes de vol gère la sustentation assurée par les rotors à mesure que la vitesse relative de l'hoverplane, et donc la portance assurée par l'aile, diminue : une fois atteinte une vitesse relative suffisamment basse, les panneaux coulissants d'aile (et éventuellement de stabilisateur et/ou du fuselage) s'ouvrent et la puissance motrice est appliquée sur les rotors, de façon à générer une force de sustentation devenant progressivement égale au poids de l'appareil.

Le concept et la technologie de l'hoverplane lui permettent ainsi de se distinguer des autres avions convertibles de même catégorie par :

- 145 - ses performances en vitesse et économie d'exploitation proches de celles d'un avion (sa charge utile étant cependant légèrement réduite par rapport à un avion du fait de la masse du système de rotors et de la motorisation de ceux-ci), du fait d'une meilleure optimisation du système de propulsion, celui-ci n'ayant pas à assurer la fonction sustentation,
- 150 - ses capacités de vol stationnaire, identiques à celles d'un hélicoptère doté d'un pilote automatique capable du mode SAR avec contrôle du déplacement en stationnaire par le treuilliste, ces capacités ainsi que ses capacités de décollage/atterrissage vertical n'étant pas obérées par un quelconque problème créé par l'échappement des turbomoteurs, celui-ci n'étant pas dirigé vers le bas lors du décollage/atterrissage ou du vol stationnaire,
- 155 - la possibilité de décoller et atterrir comme un avion, pour une plus grande économie et une sécurité accrue.

L'avantage primordial de l'hoverplane par rapport à ces mêmes avions convertibles ou hélicoptères de même catégorie est cependant la simplicité considérablement plus grande du

160 système permettant le vol vertical et le stationnaire, ce qui se traduit par des coûts d'acquisition et de maintenance significativement inférieurs.

Une réalisation possible de l'hoverplane pourrait en effet faire appel, pour la fonction sustentation, à 4 rotors disposés comme dans l'exemple illustré par la Figure 2, ces 4 rotors étant entraînés par des moteurs électriques à fort couple et haut rendement, très légers et d'un volume très réduit en regard de leur puissance et d'un coût considérablement plus faible qu'un
165 turbomoteur, avec une maintenance extrêmement réduite. Les 4 rotors pourraient alors être à axe et pas fixes, ce qui simplifie et fiabilise grandement la réalisation, la manœuvrabilité et la stabilité en vol stationnaire étant obtenue uniquement par variation différentielle de la vitesse de rotation de chaque moteur sous le contrôle d'un système de stabilisation très simple, analogue aux systèmes utilisés sur les « drones » grand public destinés à réaliser des prises de vue
170 aériennes. Basés sur un ensemble de 3 gyromètres + 3 accéléromètres, ces systèmes sont très peu coûteux mais sont néanmoins capables d'assurer une stabilisation efficace en attitude, voire aussi en position s'ils incorporent également un GPS. Les moteurs électriques entraînant les rotors de sustentation pourraient être alimentés par un accumulateur électrique de type Lithium-Ion ou autre technologie à forte densité d'énergie massique, dont la capacité (donc la masse et le
175 volume) peut être limitée en fonction de la durée prévue de la phase de la mission où les rotors seront utilisés, avec la possibilité de recharger cet accumulateur à partir d'un générateur électrique entraîné par les moteurs de propulsion.

REVENDEICATIONS

1) Avion de type convertible, capable de voler comme un avion et de décoller /atterrir verticalement mais également de se maintenir et de manoeuvrer en stationnaire comme un hélicoptère, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'un avion « classique », avec un fuselage (1), une aile fixe (2), un plan stabilisateur horizontal (3) et une dérive verticale (4), ainsi qu'un ou plusieurs réacteurs ou un ou plusieurs turbopropulseurs (5) assurant la propulsion et qu'il comporte un ensemble de rotors découvrables (6 et 7) installés dans l'aile (2) et éventuellement dans le plan stabilisateur horizontal (3) ou le fuselage (1) et assurant la sustentation pour les phases de décollage/atterrissage vertical et vol en stationnaire.

2) Avion de type convertible selon la revendication 1, caractérisé en ce que les rotors sont de diamètre réduit afin de pouvoir être complètement contenus à l'intérieur de l'aile et du plan stabilisateur (configuration à 4, 6 ou 8 rotors), ou à l'intérieur de l'aile et du fuselage (configuration à 3 ou 5 rotors), l'axe de rotation de ces rotors étant vertical et soit fixe, soit légèrement inclinable d'arrière en avant et latéralement. Ces rotors sont mus soit par des moteurs indépendants des moteurs de propulsion (préférentiellement alors avec un moteur par rotor), soit au moyen d'un système de transmission, à partir des moteurs de propulsion.

3) Avion de type convertible selon la revendication 2, caractérisé en ce que les rotors (6 et 7) sont, pour le vol et le décollage/atterrissage en mode avion, complètement enfermés à l'intérieur de l'aile (2) et éventuellement du plan stabilisateur horizontal (3) ou du fuselage (1) selon la configuration et le nombre des rotors, afin de ne générer aucune traînée parasite.

4) Avion de type convertible selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des panneaux coulissants (8 et 9) en bout d'aile et de stabilisateur horizontal (et éventuellement sur le dessus et le dessous du fuselage) permettant de découvrir les rotors, qui assurent alors la sustentation de l'hoverplane pour le décollage/atterrissage vertical et le vol en stationnaire, Ces panneaux constituent la section marginale de l'aile ou du plan stabilisateur et coulissent au-delà de la position de l'extrémité de l'aile ou du plan stabilisateur telle qu'elle est en mode « avion ». La taille et le mode de rétraction de ces panneaux permet pour l'aile ou le plan stabilisateur de présenter au moins la même surface portante avec les panneaux ouverts qu'avec les panneaux fermés.

5) Avion de type convertible selon la revendication 2, caractérisé en ce que ses rotors tournent à vitesse élevée, et dont les rotors (6 et 7) placés de chaque côté du fuselage sont contra-rotatifs, assurant ainsi à l'appareil en vol stationnaire une stabilité intrinsèque importante, permettant d'obtenir par des moyens simples (car n'ayant à agir qu'au deuxième ordre), peu coûteux à développer et à produire, une stabilisation parfaite du vol en stationnaire ou lors du décollage/atterrissage vertical.

6) Avion de type convertible selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte un système de contrôle du vol stationnaire ou vertical agissant de manière identique ou différentielle sur la vitesse ou sur le pas des différents rotors (action différentielle sur la vitesse des différents rotors uniquement dans le cas des rotors mus par des moteurs indépendants).

- 7 -

40 Dans les configurations où l'axe des rotors est inclinable, le déplacement de l'appareil en avant
ou en arrière ou latéralement ainsi que l'orientation en lacet sont obtenus en agissant sur
l'inclinaison des rotors.

7) Avion de type convertible selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'il
comporte un système de stabilisation (comprenant un ensemble de 3 gyromètres + 3
accéléromètres et éventuellement un GPS) pour assurer le contrôle du vol stationnaire au
45 moyen d'une commande de la vitesse de rotation et/ou du pas et/ou de l'inclinaison des
rotors.

8) Avion de type convertible selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'il comporte un système de commandes de vol gérant automatiquement la
sustentation générée par les rotors et l'ouverture/fermeture des panneaux coulissants objets de
50 la revendication 4, en fonction de la vitesse relative de l'appareil dans les phases de transition du
vol vertical ou stationnaire au vol horizontal et vice-versa.

9) Avion de type convertible selon les revendications 2,5 et 6, caractérisé en ce qu'une
réalisation possible de cet appareil fait appel, pour l'entraînement des rotors de sustentation, à
des moteurs électriques, les rotors étant alors à axe et pas fixes. Les moteurs électriques
55 entraînant les rotors de sustentation sont alimentés par un accumulateur électrique de type
Lithium-Ion ou autre technologie à forte densité d'énergie massique, dont la capacité (donc la
masse et le volume) peut être limitée en fonction de la durée prévue de la phase de la mission
où les rotors seront utilisés, avec la possibilité de recharger cet accumulateur à partir d'un
générateur électrique entraîné par les moteurs de propulsion.

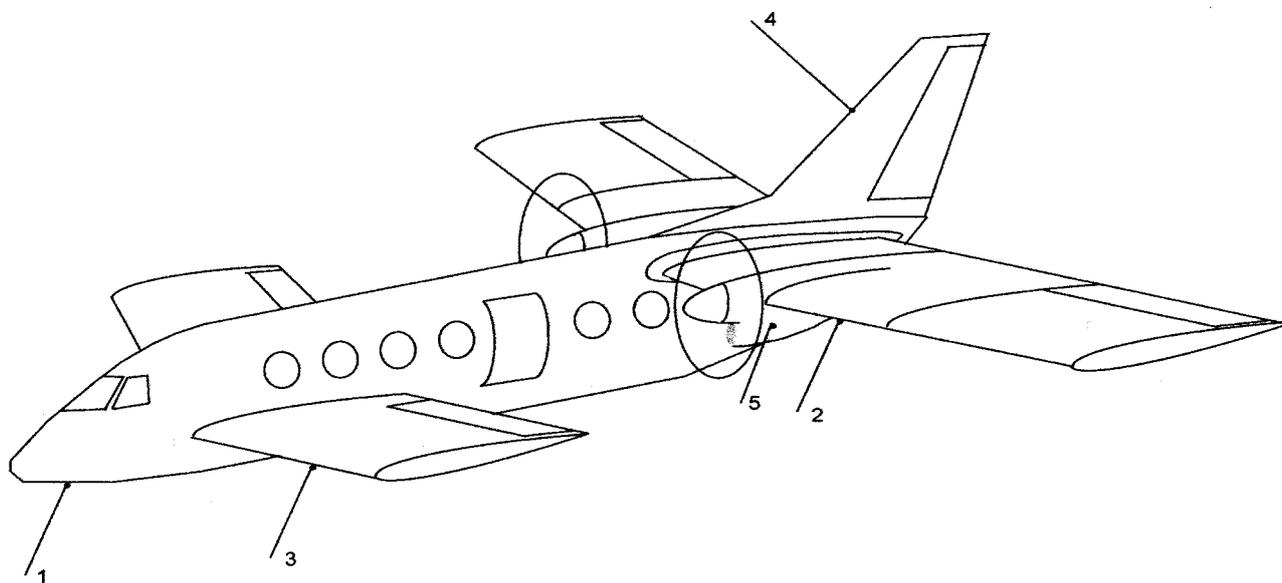


FIG. 1

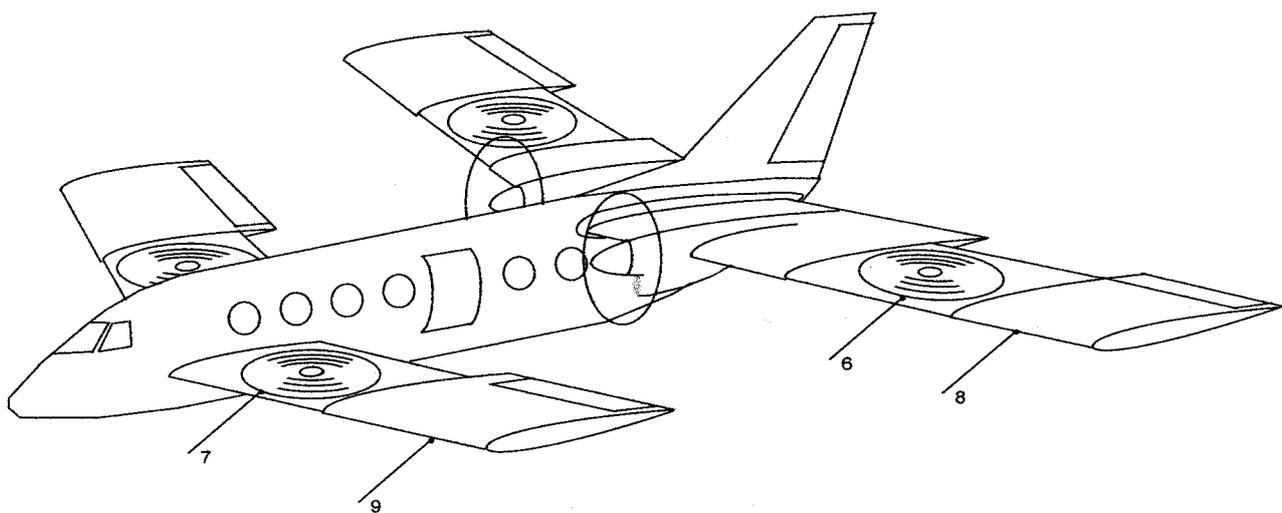


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 818490
FR 1500973

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 3 083 935 A (PIASECKI FRANK N) 2 avril 1963 (1963-04-02) * colonne 1, ligne 9 - ligne 32 * * colonne 2, ligne 40 - colonne 4, ligne 23 * * figures *	1-3	B64C27/22
X	US 4 828 203 A (CLIFTON ROBERT T [US] ET AL) 9 mai 1989 (1989-05-09) * colonne 9, ligne 8 - ligne 20 * * colonne 11, ligne 14 - colonne 12, ligne 20 * * figures 1,3,4-6 *	1-3,5-8	
X	DE 10 2006 019300 A1 (REINHARDT GABY TRAUTE [DE]) 31 octobre 2007 (2007-10-31) * alinéas [0017], [0018], [0026], [0029], [0035], [0036] * * figures 1,2,4 *	1-3,9	
X	WO 2006/113877 A2 (LUGG RICHARD H [US]; YOUNGREN HAROLD [US]) 26 octobre 2006 (2006-10-26) * alinéa [0042] - alinéa [0046] * * figures 1,2,4 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B64C
X	US 2007/018035 A1 (SAIZ MANUEL M [ES] ET AL) 25 janvier 2007 (2007-01-25) * alinéas [0003], [0005], [0009], [0011], [0017] * * figure 1 *	1,9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 mars 2016		He, Alexander	
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		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		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 1500973 FA 818490**

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 **21-03-2016**

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 3083935	A	02-04-1963	AUCUN	

US 4828203	A	09-05-1989	AUCUN	

DE 102006019300	A1	31-10-2007	AT 445533 T	15-10-2009
			DE 102006019300 A1	31-10-2007
			EP 1943143 A2	16-07-2008
			US 2009084890 A1	02-04-2009
			WO 2007122245 A2	01-11-2007

WO 2006113877	A2	26-10-2006	US 2013062455 A1	14-03-2013
			WO 2006113877 A2	26-10-2006

US 2007018035	A1	25-01-2007	EP 1759988 A2	07-03-2007
			US 2007018035 A1	25-01-2007
