

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
23 décembre 2004 (23.12.2004)

PCT

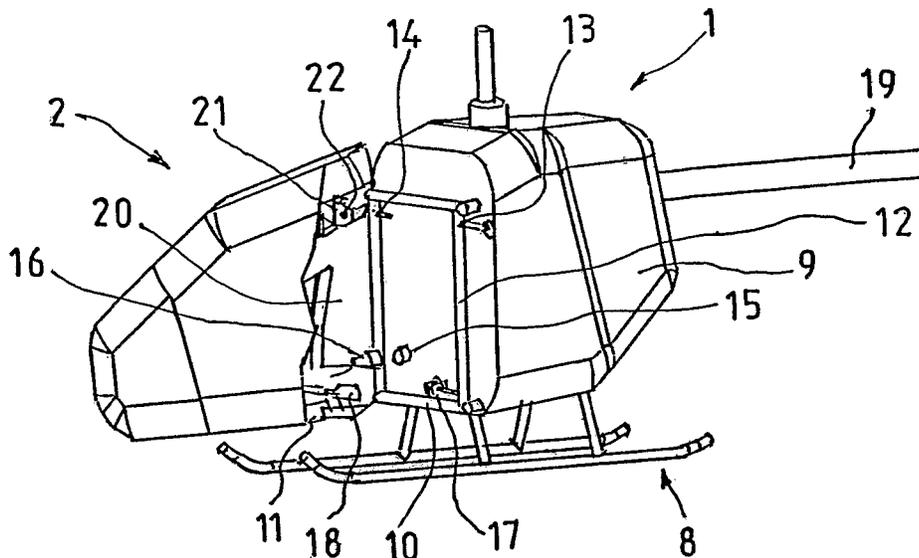
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/110860 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : B64C 1/00, 27/04
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2004/001438
- (22) Date de dépôt international : 9 juin 2004 (09.06.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 03/07045 11 juin 2003 (11.06.2003) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SOCIÉTÉ MICROCOPTER [FR/FR]; 2, rue de la Filature, F-54360 Blainville sur l'Eau (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ANTOINE, Philippe [FR/FR]; 11, les Jardins de Padoue, F-31450 Pompertuzat (FR). LEONARD, André [FR/FR]; 6, rue des Parterres Fleuris, F-54280 Seichamps (FR).
- (74) Mandataire : POUPON, Michel; L'escurial-Technopole de Bradois, 17 avenue de la Fôtet de Haye, F-54519 Vandoeuvre-Les-Nancy Cedex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: LIGHT MODULAR HELICOPTER COMPRISING A VARIABLE FRONT MODULE THAT CAN BE CONNECTED TO A MAIN MODULE CONTAINING THE ESSENTIAL COMPONENTS FOR FLYING

(54) Titre : HELICOPTERE LEGER ET MODULABLE AVEC UN MODULE AVANT VARIABLE CONNECTABLE A UN MODULE PRINCIPAL CONTENANT LES ORGANES ESSENTIELS DE VOL



(57) Abstract: The invention relates to a helicopter which conventionally comprises components for carrying out the essential technical functions for flying, namely: a traction system (4); a flight control transmission (6); a rotating airfoil system (7) with airfoil system controls; a tail boom provided with a transmission for a yawing control system; and a landing device. Said helicopter is characterised in that it is modular and consists of two parts including a main module (1) which is common to all missions and a front module (2) that can be connected to, and disconnected from, the main module (1), and is variable according to the mission to be carried out. In this way, a declination of appliances can be obtained with a single main module and a set of different front modules (2).

[Suite sur la page suivante]



WO 2004/110860 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*
— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un hélicoptère, du type comportant classiquement des organes pour réaliser les fonctions techniques essentielles de vol à savoir : motorisation (4), transmission de commande de vol (6), voilure tournante (7) avec commandes de la voilure, poutre de queue (22) avec transmission pour la commande de lacet, dispositif atterrisseur (8), caractérisé en ce qu'il est modulaire et composé de deux parties dont un module principal (1) commun à toutes les missions et un module avant (2) connectable et déconnectable du module principal (1) et variable selon la mission à réaliser. Ainsi avec un seul module principal et un jeu de différents modules avant (2) on obtient une déclinaison d'appareils.

Hélicoptère léger et modulable avec un module avant variable connectable à un module principal contenant les organes essentiels de vol.

La présente invention concerne un hélicoptère léger d'un type nouveau.

Un but de l'invention est de proposer un hélicoptère léger adaptable à différents
5 types de mission comme par exemple le transport de une ou deux personnes, le transport de fret léger, etc...de façon à diminuer les coûts d'investissement

Pour atteindre ce but, l'idée inventive a consisté à concevoir un hélicoptère modulable et transformable facilement par une personne seule en fonction de la mission à accomplir.

10 Ce but est atteint par l'invention qui consiste en un hélicoptère, du type comportant classiquement des organes pour réaliser les fonctions techniques essentielles de vol telles que notamment :

- motorisation,
- éléments de commande de vol,
- 15 - voilure tournante avec commandes de la voilure,
- poutre de queue, rotor anticouple et commande de lacet,
- dispositif atterrisseur,
- systèmes électriques,

caractérisé en ce qu'il est modulaire et configurable en fonction de la mission à
20 réaliser, et composé d'un seul module principal comportant les dits organes de vol communs à toutes les configurations, et d'un jeu de modules avant chacun adapté à une mission spécifique et étant connectable et déconnectable du module principal pour former un hélicoptère , le module principal et les modules avant étant conçus pour obtenir dans chaque combinaison un centrage optimisé des charges.

25 On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description ci-après faite en référence aux figures annexées suivantes :

- figure 1 : vue simplifiée montrant le concept d'un hélicoptère modulaire selon l'invention,
- figure 2 : vue latérale d'un hélicoptère selon l'invention, avec carénage
30 arrière enlevé, montrant à titre d'exemple non limitatif, les cotes de l'appareil,
- figure 3 : vue de dessus de la figure 2.

Un hélicoptère modulaire selon l'invention se compose essentiellement de deux parties : un module principal (1) commun à toutes les missions et un module avant
35 (2) connectable et déconnectable du module principal (1) et variable selon la mission à réaliser.

Le module principal (1) est formé d'une structure porteuse tubulaire (3) pour la fixation de tous les organes communs, réalisant l'essentiel des fonctions techniques de vol telles que notamment :

- 5 - motorisation (4) située en partie basse de la structure (3), et tous équipements associés dont réservoirs et transmission de la puissance motrice,
- éléments de commande de vol (6),
- voilure tournante (7) avec commandes de la voilure,
- poutre de queue (19), rotor anticouple et commande de lacet, (le cas
10 échéant),
- dispositif atterrisseur (8),
- systèmes électriques dont une ou des batteries.

Tous ces organes communs sont de conception classique et aisément calculables par l'homme du métier, et protégés par un ou des carénages (9) fixés
15 sur la structure porteuse (3).

Pour permettre la connexion-déconnexion d'un module avant sur un module principal on prévoit un ensemble d'interfaces de liaison pour réaliser :

- une liaison mécanique entre les structures des modules,
- une liaison mécanique des commandes directionnelles, de vol et du
20 moteur,
- une liaison électrique.

Pour la liaison des structures, on prévoit à titre d'exemple non limitatif un cadre de reprise ou d'accrochage tubulaire solidaire de la structure porteuse (3) et de forme sensiblement rectangulaire et disposé sur la face avant du module principal.

25 La barre horizontale inférieure (10) du cadre sert de pivot d'accrochage à un ou des étriers (11) en forme de crochet prévus sur un module avant à connecter.

Les montants latéraux (12) du cadre comportent chacun au moins un trou canon (13) destinés à recevoir des broches à billes (14) de préférence toutes identiques.

30 Une broche à bille est un axe de fixation et d'articulation à verrouillage de sécurité automatique manipulable avec une main, elle remplace un doigt indexeur ou un boulon. Elle est utilisée classiquement en aviation et elle est indiquée ici à titre d'exemple non limitatif d'organe de verrouillage.

On prévoit en outre, sur la face arrière (20) du module avant, des étriers à joues
35 (21) positionnés de façon que la distance entre les joues soit inférieure à la distance entre les montants latéraux (12) d'une valeur apte à permettre la présentation

desdites joues entre lesdits montants et apte à aligner le perçage (22) d'une joue avec le trou canon (13) du montant en regard.

Pour la liaison électrique, on prévoit au moins un connecteur électrique femelle (15) multipoint fixé sur la paroi avant du module principal et destiné à recevoir un connecteur électrique multipoint complémentaire mâle (16) du module avant.

Pour la liaison mécanique des commandes de vol, on prévoit de façon générale un accouplement démontable des timoneries de pas général d'une part et de roulis et tangage d'autre part, au moyen de chapes et bielles. Selon un exemple de mise en oeuvre on prévoit au moins une chape femelle (17) destinée à recevoir une bielle (18) de direction prévue dans le module avant. Cette commande mécanique permet d'agir sur les commandes de vol et sur la voilure par articulation de battement et de pas. On prévoit également une liaison de même type, non représentée, pour la commande de lacet commandée par un pédalier ou palonnier, non représenté, du module avant.

Selon un autre exemple de mise en oeuvre, on prévoit un fourreau recevant un manche à balai amovible qui est décliné en plusieurs versions adaptées par leur géométrie et leurs fonctionnalités au pilotage en configuration monoplace ou biplace.

Une liaison mécanique démontable, non représentée, permet également d'assurer le contrôle de la puissance du moteur en mode manuel.

On décrit à présent la particularité du module avant.

Selon la mission civile ou militaire à accomplir par l'hélicoptère selon l'invention, on connecte au module principal (1) un module avant (2) spécifiquement conçu pour cette mission. Ainsi, avec un seul module principal représentant l'essentiel du prix de revient de l'hélicoptère, combiné à un jeu de différents modules avant (2), on obtient une déclinaison d'appareils pilotés, téléopérés ou autonomes, chacun adapté à une mission spécifique, pour un investissement minimal en réduisant ainsi les coûts des heures de vol.

Le module principal et le module avant sont conçus pour obtenir dans chaque combinaison un centrage optimisé des masses de l'hélicoptère assemblé et pour conserver des qualités et/ou des performances de vol comparables.

A titre d'exemples, le module avant (2) peut être :

- un habitacle pour un pilote avec des possibilités d'emporter un fret. Dans ce cas on peut par exemple prévoir comme sur les figures 2 et 3, un habitacle avec verrière et porte, un tableau de bord et son équipement électrique, un manche à balai, un manche collectif doté d'une poignée

rotative pour le contrôle du régime moteur, un mécanisme de pédales pour les commandes de lacet, un siège, un aménagement pour recevoir le fret,

- un habitacle pour deux personnes avec fret limité,
- 5 - un module de drone qui est un engin télépiloté ou autonome, prévu pour emporter des systèmes de contrôle, de liaison de données et de la charge utile,
- un module pour deux pilotes pour un usage d'école de pilotage, avec un équipement différent de celui de l'habitacle à deux personnes et fret limité
- 10 et adapté au double pilotage.

L'opération de connexion d'un module avant (2) se déroule de la façon suivante :

- on présente le module avant de façon à engager la barre (10) du module principal dans les crochets des étriers (11),
- 15 - puis on fait pivoter le module avant vers le haut autour de ladite barre (10) jusqu'à présenter les joues des étriers (21) en regard des trous canon (13) des montants latéraux (12),
- on met en place les broches à bille (14) de façon à solidariser les joues avec lesdits montants, les modules sont alors solidarisés sans aucun
- 20 degré de liberté,
- on procède ensuite à l'assemblage des liaisons mécaniques, par exemple depuis l'intérieur de l'habitacle en glissant la barre de direction (18) dans la chape femelle (17) et en les bloquant par un moyen de blocage (19) par exemple une broche à billes,
- 25 - on réalise également le branchement électrique des connecteurs mâles et femelles (15, 16).

L'opération de déconnexion se déroule en ordre inverse.

La transformation d'un hélicoptère selon l'invention est réalisée avec un nombre réduit d'opérations simples qui ne nécessitent aucun outillage spécial.

30 Elle peut donc être réalisée aisément par une personne seule.

A titre indicatif, la masse du module avant (2) peut être de 25 kg environ et les dimensions d'un exemple de réalisation sont indiquées sur les figures 3 et 4 pour illustrer la taille relativement réduite d'un hélicoptère modulaire.

L'invention a pour avantage d'apporter une modularité réduite à la partie

35 habitacle qui peut prendre plusieurs formes : pour un habitacle de une place, de deux places, ou sans pilote pour les drones, le reste de l'appareil étant identique

dans toutes les configurations et portant bien naturellement tous les éléments nécessaires aux hélicoptères, dont la motorisation située en partie basse pour stabiliser l'appareil.

L'important de cette configuration est d'assurer dans les trois types de montage un positionnement du centre de gravité identique, de telle sorte que le pilotage ne s'en trouve pas affecté, les commandes restant les mêmes.

Chaque module-habitacle est construit pour sa mission afin d'avoir un moment de poids identique par rapport aux attaches et pour chacune des configurations.

On note également que le module principal n'est pas prévu pour accueillir du fret ce qui lui donne une répartition des masses identiques pour toutes les configurations.

REVENDEICATIONS

1. Hélicoptère, du type comportant classiquement des organes pour réaliser les fonctions techniques essentielles de vol telles que notamment :
- 5
- motorisation (4),
 - éléments de commande de vol (6),
 - voilure tournante (7) avec commandes de la voilure,
 - poutre de queue (22), rotor anticouple et commande de lacet,
 - dispositif atterrisseur (8),

10

 - systèmes électriques,
- caractérisé en ce qu'il est modulaire et configurable en fonction de la mission à réaliser, et composé d'un seul module principal (1) comportant les dits organes de vol communs à toutes les configurations, et d'un jeu de modules avant (2) chacun adapté à une mission spécifique et étant connectable et
- 15
- déconnectable du module principal (1) pour former un hélicoptère, le module principal et les modules avant étant conçus pour obtenir dans chaque combinaison un centrage optimisé des charges.
2. Hélicoptère selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble d'interfaces de liaison pour réaliser :
- 20
- une liaison mécanique entre le module principal et le module avant,
 - une liaison mécanique des commandes directionnelles,
 - une liaison électrique.
3. Hélicoptère selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le module principal (1) est formé d'une structure porteuse tubulaire (3) pour la
- 25
- fixation de tous les organes de vol communs et d'un carénage (9) fixé sur la structure porteuse (3).
4. Hélicoptère selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un cadre d'accrochage tubulaire solidaire de la structure porteuse (3) et de
- forme sensiblement rectangulaire et disposé sur la face avant du module
- 30
- principal.
5. Hélicoptère selon la revendication 4, caractérisé en ce que la barre horizontale inférieure (10) du cadre sert de pivot d'accrochage à un ou des
- étriers (11) en forme de crochet prévus sur un module avant à connecter, et en ce que les montants latéraux (12) du cadre comportent chacun au moins
- 35
- un trou canon (13) destinés à recevoir des broches à billes (14) de préférence toutes identiques, et en ce que la face arrière (20) du module

avant comporte des étriers à joues (21) positionnés de façon que la distance entre les joues soit inférieure à la distance entre les montants latéraux (12) d'une valeur apte à permettre la présentation dites joues entre lesdits montants et apte à aligner le perçage (22) d'une joue avec le trou canon (13) du montant en regard.

5

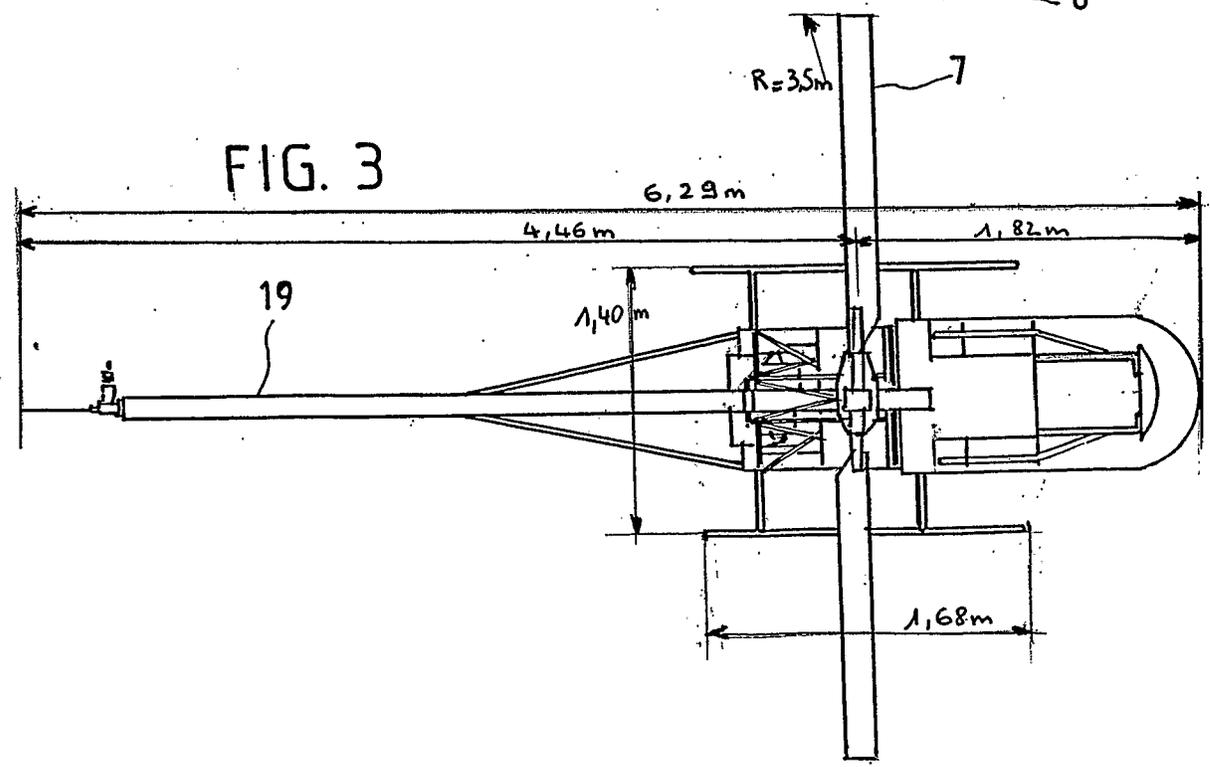
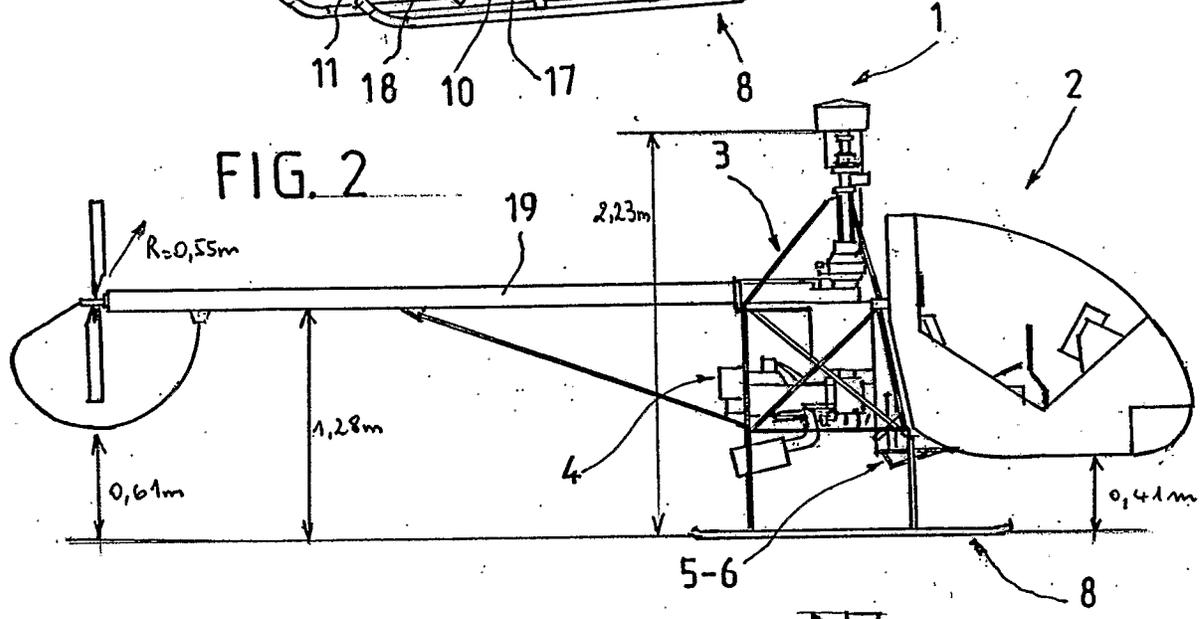
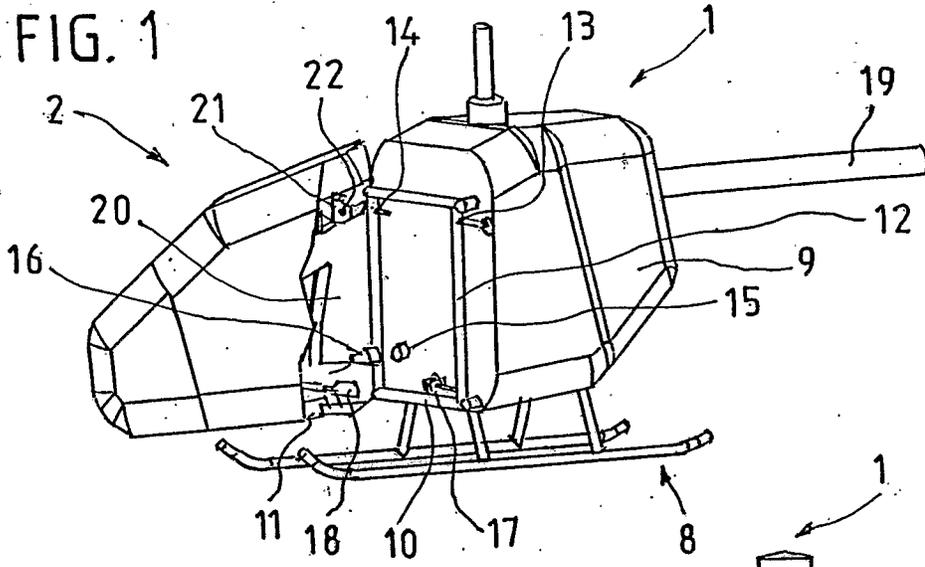
6. Hélicoptère selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte un connecteur électrique (15) multipoint fixé sur la paroi avant du module principal et destiné à recevoir un connecteur électrique multipoint complémentaire (16) du module avant.

10

7. Hélicoptère selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que pour la liaison des commandes mécaniques on prévoit au moins une chape femelle (17) destinée à recevoir une barre (18) de direction prévue dans le module avant et en ce qu'on prévoit également une liaison de même type, pour la commande de lacet.

15

8. Hélicoptère selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le module avant (2) est un module du type choisi dans l'ensemble (habitable pour un pilote et transport de fret, habitacle pour deux personnes avec fret limité, module de drone, module pour deux pilotes).



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/001438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B64C1/00 B64C27/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B64C B64D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 126 113 A (NAVICKAS THOMAS JOSEPH) 3 October 2000 (2000-10-03) the whole document	1-4, 8
Y	-----	5-7
Y	GB 2 359 533 A (DRAGONFLY PICTURES INC) 29 August 2001 (2001-08-29) abstract figures 4,5	5
Y	US 4 736 910 A (O'QUINN RUSSELL P ET AL) 12 April 1988 (1988-04-12) abstract figures 4,5	6
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 November 2004

12/11/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pedersen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/001438

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 42 18 197 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 9 December 1993 (1993-12-09) abstract column 2, lines 24-43 figure 5	6
Y	----- US 3 640 492 A (STAR MOE) 8 February 1972 (1972-02-08) abstract	6
Y	----- US 3 841 773 A (YOUNG D) 15 October 1974 (1974-10-15) the whole document -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/001438

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6126113	A	03-10-2000	NONE	
GB 2359533	A	29-08-2001	CA 2301350 A1	25-08-2001
US 4736910	A	12-04-1988	NONE	
DE 4218197	A	09-12-1993	DE 4218197 A1	09-12-1993
US 3640492	A	08-02-1972	NONE	
US 3841773	A	15-10-1974	NONE	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B64C1/00 B64C27/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 B64C B64D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 126 113 A (NAVICKAS THOMAS JOSEPH) 3 octobre 2000 (2000-10-03) le document en entier	1-4, 8
Y	-----	5-7
Y	GB 2 359 533 A (DRAGONFLY PICTURES INC) 29 août 2001 (2001-08-29) abrégé figures 4,5	5
Y	US 4 736 910 A (O'QUINN RUSSELL P ET AL) 12 avril 1988 (1988-04-12) abrégé figures 4,5	6
	----- -/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 novembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/11/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé
Pedersen, K

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	DE 42 18 197 A (DEUTSCHE AEROSPACE) 9 décembre 1993 (1993-12-09) abrégé colonne 2, ligne 24-43 figure 5	6
Y	----- US 3 640 492 A (STAR MOE) 8 février 1972 (1972-02-08) abrégé	6
Y	----- US 3 841 773 A (YOUNG D) 15 octobre 1974 (1974-10-15) le document en entier -----	7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs

aux familles de brevets

Deposition internationale No

PCT/FR2004/001438

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6126113	A	03-10-2000	AUCUN		
GB 2359533	A	29-08-2001	CA	2301350 A1	25-08-2001
US 4736910	A	12-04-1988	AUCUN		
DE 4218197	A	09-12-1993	DE	4218197 A1	09-12-1993
US 3640492	A	08-02-1972	AUCUN		
US 3841773	A	15-10-1974	AUCUN		