

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 909 637**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **06 10790**

51) Int Cl<sup>8</sup> : **B 64 C 13/30 (2006.01)**

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22) Date de dépôt : 12.12.06.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.06.08 Bulletin 08/24.

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) : **KIEFFER MICHEL — FR.**

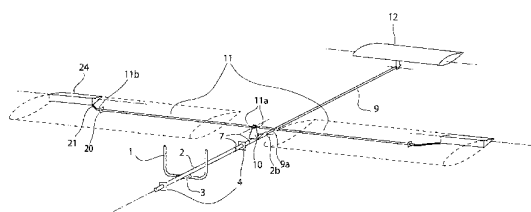
72) Inventeur(s) : **KIEFFER MICHEL.**

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) **SYSTEME DE COMMANDE DE LA PROFONDEUR ET DES AILERONS D'UN AVION, D'UN ULM OU D'UN PLANEUR.**

57) Système de commande de la profondeur et des ailerons d'un avion, d'un ULM ou d'un planeur. La présente invention concerne un système de commande pour un avion, un ULM ou un planeur destiné à l'actionnement et au contrôle de la profondeur (12) et des ailerons (24) de l'appareil comprenant au moins un manche (1) relié à un moyen de transmission, appelé « tube principal » (2), disposé selon l'axe antéro-postérieur de l'appareil, qui assure la liaison d'une part avec la profondeur grâce à un moyen de transmission dit « tube de profondeur » (9) et d'autre part avec au moins un aileron (24) grâce à au moins un moyen de transmission dit « tube d'aileron » (11), caractérisé en ce que le manche (1) est solidaire du tube principal (2), le tube d'aileron (11) étant relié par son extrémité médiale (11a) au tube principal (2) au niveau d'une saillie (10) solidaire du tube principal (2), le tube principal (2) et le tube d'aileron (11) étant disposés dans des plans verticaux non parallèles entre eux de sorte que la rotation du manche (1) dans un plan frontal génère une rotation axiale (5) du tube principal (2) entraînant alors une translation axiale d'au moins un tube d'aileron (11).



**FR 2 909 637 - A1**



La présente invention se rapporte au domaine des commandes de vol pour avion, ULM (ultra léger motorisé) ou planeur et plus particulièrement au domaine des commandes d'actionnement des ailerons et de la profondeur.

5 Le pilotage d'un véhicule aérien de type avion, ULM ou planeur se réalise selon trois axes perpendiculaires entre eux nommés respectivement axe de roulis ou axe de l'avion, axe de tangage ou axe des ailes et axe de lacet ou axe vertical. L'axe de roulis passe par l'extrémité avant, où se situe en général l'hélice, et par l'extrémité arrière, où se situe en générale la  
10 queue de l'avion. L'axe de tangage passe dans les ailes parallèlement à leur plus grande longueur. L'axe de lacet est vertical et passe à l'intersection des axes de l'avion et des ailes. Le plan dit « plan frontal » est supporté par l'axe des ailes et par l'axe vertical. Le plan dit « plan de symétrie » est supporté par l'axe de l'avion et par l'axe vertical. Le contrôle de chacun de ces axes  
15 est assuré par un dispositif propre de l'avion. C'est ainsi que le roulis, qui consiste en un mouvement de rotation de l'avion autour d'un axe sensiblement horizontal passant par le plan de symétrie vertical de l'appareil, est contrôlé par les ailerons situés respectivement sur chacune des ailes de l'avion, de ULM ou du planeur. Le tangage est un mouvement  
20 de bascule de l'avion autour de l'axe des ailes et est contrôlé par la gouverne de profondeur ou plan horizontal arrière. Enfin, le lacet est un mouvement de rotation de l'appareil autour de l'axe vertical et est contrôlé par la dérive ou plan vertical. Le contrôle de ces mouvements est effectué  
25 aux pieds avec des pédales, dispositif appelé le palonnier, et à la main avec un manche ou avec un volant.

Les dispositifs actuels qui permettent l'actionnement et le contrôle des ailerons et de la profondeur sont reliés à un manche dirigé à la main par le pilote. Dans le cas d'une utilisation « double manche », le manche est  
30 couramment remplacé par une structure en forme de « U » dont la base

participe à la transmission des commandes et chacune des branches réalisant un manche respectif, l'un pour le pilote et l'autre pour le copilote.

La transmission des commandes depuis le manche vers chacun des moyens de contrôle du pilotage que sont les ailerons et la profondeur se fait  
5 soit par des câbles guidés par des poulies, soit par des moyens de transmissions rigides et sensiblement rectilignes de type tubes ou tiges. Ainsi, le manche est relié à deux niveaux différents d'une part à un tube de contrôle de la profondeur dit « tube profondeur » et d'autre part à un support qui assure la transmission des mouvements permettant le contrôle des  
10 ailerons, ce support est en général un tube dit « tube principal », ces deux tubes étant positionnés sensiblement horizontalement dans le plan de symétrie vertical de l'appareil. Le manche est relié d'une part à sa base au niveau d'un axe de rotation de type cardan avec le tube principal, parallèle à l'axe des ailes, et d'autre part au niveau d'un axe similaire avec le tube  
15 profondeur situé au-dessus de la jonction « manche-tube principal ». Ces deux points de rotation commandent la translation du tube de profondeur et donc l'action de la profondeur par des rotations respectives dans un même plan de chacun de ces tubes par rapport au manche, ce plan étant sensiblement le plan de symétrie de l'avion, de ULM ou du planeur. Le tube  
20 principal, bloqué en translation et libre en rotation, n'autorise comme seul déplacement qu'une rotation axiale. Le tube profondeur, lui, ne permet qu'une rotation ayant pour centre la jonction « manche-tube profondeur » dans un plan comprenant d'une part l'axe du tube principal et d'autre l'axe du manche.

25 Ainsi, la rotation du manche par le pilote dans un plan antéro-postérieur n'a aucun effet sur le tube principal, mais assure une translation axiale du tube de profondeur. La rotation du manche par le pilote dans un plan frontal entraîne en revanche une rotation axiale du tube principal, avec une légère rotation de l'extrémité du tube profondeur relié au manche. Cette  
30 rotation axiale du tube principal assure la rotation dans un plan frontal situé au niveau des ailes d'un organe de transmission solidaire du tube principal.

Cet organe de transmission, situé au niveau des ailes est associé à au moins un dispositif par aile d'actionnement d'un des ailerons, et communique un déplacement axial à des câbles ou à des tubes dits « tubes d'ailerons » à raison d'un tube par aileron, positionnés parallèlement à l'axe des ailes, respectivement, à la fois dans un plan sensiblement frontale de l'appareil et dans l'épaisseur de chacune des ailes. Les axes de chacun de ces tubes d'ailerons réalisent ainsi un angle sensiblement perpendiculaire avec l'axe du tube principal.

Au niveau de chacune des ailes, le dispositif d'actionnement de l'aileron permet la rotation de l'aileron autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile à partir du déplacement axial du tube d'aileron disposé, lui aussi, selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile. Il existe actuellement différents types de dispositifs permettant l'actionnement des ailerons. Ces dispositifs font intervenir des combinaisons plus ou moins complexes de câbles, gaines ou oblongs. Un dispositif classique consiste en l'utilisation d'un élément de transmission rotatif autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plan de l'aile. Cet élément de transmission, couramment appelé « guignol », est disposé à proximité de l'aileron et est relié d'une part à l'extrémité latérale du tube d'aileron de l'aile et d'autre part à une extrémité d'une biellette qui assure la communication entre le guignol et l'élément de transmission et l'aileron. La biellette est positionnée dans la profondeur et dans le plan de l'aile selon un axe sensiblement parallèle à l'axe antéro-postérieur de l'avion, l'une de ses extrémités est fixée au guignol, tandis que l'autre extrémité se trouve fixée sur une patte ou sur le bord inférieur de la face antérieure de l'aileron. Ainsi, une translation axiale du tube d'aileron entraîne une rotation du guignol autour de son axe vertical et communique son déplacement à la biellette. La biellette réalise alors une translation axiale antéro-postérieure qui entraîne une rotation de l'aileron autour de son axe c'est-à-dire vers le haut ou vers le bas.

Les systèmes de commande de vol actuels proposent des dispositifs avec un nombre de pièces important. Cette multiplication du

nombre de pièces influe alors d'une part sur l'usinage et donc sur le prix des dispositifs existants, et d'autre part sur la fiabilité, le risque de casse augmentant avec le nombre de pièces.

L'objectif de la présente invention est de proposer un système de commande pour un avion, un ULM ou un planeur qui supprime un ou  
5 plusieurs inconvénients de l'art antérieur et en conserve les avantages techniques tout en proposant un système plus fiable, et dont le montage est plus facile et le coût nettement moins élevé.

Cet objectif est atteint grâce à un système de commande pour un  
10 avion, un ULM ou un planeur destiné à l'actionnement et au contrôle de la profondeur et des ailerons de l'appareil comprenant au moins un manche relié à un moyen de transmission, appelé « tube principal », disposé selon l'axe antéro-postérieur de l'appareil, qui assure la liaison d'une part avec la profondeur grâce à un moyen de transmission dit « tube de profondeur » et  
15 d'autre part avec au moins un aileron grâce à au moins un moyen de transmission dit « tube d'aileron », caractérisé en ce que le manche est solidaire du tube principal, le tube d'aileron étant relié par son extrémité médiale au tube principal au niveau d'une saillie solidaire du tube principal, le tube principal et le tube aileron étant disposés dans des plans verticaux  
20 non parallèles entre eux de sorte que la rotation du manche dans un plan frontal génère une rotation axiale du tube principal entraînant alors une translation axiale d'au moins un tube d'aileron.

Selon une variante de l'invention, le système de commande est caractérisé en ce que le tube principal et le tube de la profondeur, ce dernier  
25 étant relié au tube principal, sont disposés sensiblement dans le plan de symétrie de l'avion, de sorte que au moins un mouvement de translation axiale du tube principal génère le même mouvement de translation sur le tube de profondeur.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande  
30 est caractérisé en ce que le tube principal est maintenu selon un axe antéro-postérieur grâce à au moins un moyen de guidage qui permet au tube

principal d'être déplacé à la fois selon une translation axiale et à la fois selon une rotation axiale.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande est caractérisé en ce que, le tube d'aileron étant positionné dans un moyen  
5 de guidage placé dans l'épaisseur de l'aile selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile, le tube d'aileron est relié par son extrémité latérale à une extrémité d'une biellette tandis que l'autre extrémité de la biellette est reliée à un élément d'un aileron de l'aile.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande  
10 est caractérisé en ce que, l'aileron présentant un axe de rotation disposé dans le plan de l'aile selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile et cet axe de rotation étant positionné en arrière de l'extrémité latérale du tube d'ailerons par rapport à l'axe de l'avion, la biellette est positionnée selon un axe orienté depuis une extrémité antéro-médiale reliée à l'extrémité latérale  
15 du tube d'aileron vers une extrémité postéro-latérale reliée à un élément d'un aileron de l'aile, de sorte qu'un déplacement axial du tube d'aileron dans son moyen de guidage entraîne un déplacement de l'avant vers l'arrière, de l'extrémité postéro-latérale de la biellette.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande  
20 est caractérisé en ce que, la liaison entre la biellette et un élément de l'aileron se trouve située du côté du plan parallèle au plan de l'aile et passant par l'axe de rotation de l'aileron qui est opposé au côté où est positionnée la liaison entre le tube d'aileron et la saillie du tube principal par rapport à un plan parallèle au plan horizontal qui passe par l'axe du tube  
25 principal.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande est caractérisé en ce que, la saillie étant située sur la face supérieure du tube principal, la jonction entre le tube d'aileron et la saillie est réalisée au-  
dessus du plan horizontal de l'avion qui passe par l'axe du tube principal, et  
30 la jonction entre la biellette et l'aileron est réalisée au niveau d'un élément de l'aileron formant un point d'appui sur l'aileron situé en dessous du plan

de l'aile passant par l'axe de rotation de l'aileron de sorte qu'un déplacement vers l'arrière de la biellette entraîne une rotation de l'aileron avec une bascule vers le haut du bord postérieur de l'aileron.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande  
5 est caractérisé en ce que la jonction entre la biellette et l'aileron est réalisée au niveau d'un élément de l'aileron situé à l'extrémité médiale du bord inférieur de la partie antérieure de l'aileron.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande est caractérisé en ce que, la saillie étant située sur la face inférieure du tube  
10 principal, la jonction entre le tube d'aileron et la saillie est réalisée en dessous du plan horizontal de l'avion qui passe par l'axe du tube principal, et la jonction entre la biellette et l'aileron est réalisée au niveau d'un élément de l'aileron formant un point d'appui sur l'aileron situé au-dessus du plan de l'aile passant par l'axe de rotation de l'aileron de sorte qu'un déplacement  
15 vers l'arrière de la biellette entraîne une rotation de l'aileron avec une bascule vers le bas du bord postérieur de l'aileron.

Selon une autre variante de l'invention, le système de commande est caractérisé en ce que la jonction entre la biellette et l'aileron est réalisée au niveau d'un élément de l'aileron situé à l'extrémité médiale du bord  
20 supérieur de la partie antérieure de l'aileron.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront évident à la lecture de la description faite en référence aux dessins pour lesquels :

- les figures 1a, 1b, 1c et 1d représentent un dispositif de  
25 transmission des commandes de l'invention depuis le manche vers les tubes aileron et vers le tube profondeur selon une vue en perspective ;
- les figures 2a, 2b et 2c représentent un dispositif de transmission des commandes de l'invention entre un tube  
30 aileron et un aileron selon une vue en perspective ;

- les figures 3a et 3b représentent un dispositif de transmission des commandes de l'invention selon des vues respectivement frontale et supérieure.

Le système de commande permet d'actionner et de contrôler la  
5 profondeur (12) et les ailerons (24) de l'avion, de ULM ou du planeur depuis  
un même manche situé dans le cockpit de l'appareil. Ce manche (1) est  
solidarisé à un moyen de transmission rectiligne dit « tube principal » (2).  
Cette fixation du manche au tube principale (2) peut se faire par soudure  
afin d'être définitive, mais elle peut aussi être faite par un moyen de fixation  
10 (3) connu, par exemple par utilisation de pièces de type vis, goujon, clavette  
ou bien par serrage de deux éléments du manche sur le tube principal (2)  
afin d'obtenir une fixation réversible. Selon un mode de réalisation  
particulier, le manche (1) peut être double et présenter la forme d'un « U »  
dont la fixation au tube principal (2) est réalisée au niveau de la base du  
15 « U ».

Le tube principal (2) est disposé selon un axe sensiblement antéro-  
postérieur de l'appareil. Il est maintenu selon cet axe grâce à au moins un  
ou plusieurs moyens de guidage (4). Ces moyens de guidage (4) peuvent  
ainsi être réalisés par des paliers formés par des alésages effectués  
20 respectivement dans deux éléments de la structure de l'appareil. Le tube  
principal (2) est ainsi inséré dans ces alésages, les éléments de la structure  
se trouvant alors situés de part et d'autre du corps du tube principal (2) qui  
supporte le manche (1). Ces moyens de guidages (4) maintiennent ainsi le  
tube principal (2) dans son axe, tout en lui autorisant une rotation axiale (5)  
25 et une translation axiale (6) ainsi qu'une combinaison de ces deux  
mouvements. Ainsi, le tube principal (2), sous l'effet d'un déplacement du  
manche (1) par l'utilisateur dans un plan frontal de l'appareil, vers la gauche ou  
vers la droite, réalise une rotation axiale (5). De même, une translation du  
manche (1) selon un axe antéro-postérieur de l'appareil, vers l'avant ou vers  
30 l'arrière, entraîne la translation axiale (6) du tube principal (2), l'axe de  
translation du manche (1) et l'axe du tube principal (2) étant parallèle. Selon



un mode de réalisation particulier, un ou plusieurs moyens de butées (7) sont positionnés sur le tube principal (2). Ces moyens de butées (7), solidarisés au tube principal (2) permettent d'augmenter localement le diamètre du tube principal (2) afin que ce diamètre soit supérieur au diamètre des alésages des paliers ou moyens de guidage (4). Ces moyens de butées (7) permettent ainsi de définir et de limiter l'importance de la translation axiale (6) du tube principal (2).

L'extrémité postérieure (2b) du tube principal (2) est reliée à un moyen de transmission des commandes de contrôle à la profondeur (9). Ce moyen de transmission est alors un tube dit « tube de la profondeur » (9). Le tube de profondeur et le tube principal sont sensiblement disposés suivant l'axe de l'appareil, dans un même plan vertical qui forme le plan de symétrie de l'appareil. L'extrémité postérieure (2b) du tube principal (2) est ainsi reliée à l'extrémité antérieure (9a) du tube de la profondeur (9). Cette liaison permet de transmettre le déplacement par translation axiale (6) du tube principal (2) au tube de la profondeur (9). Pour se faire, la liaison entre ces deux tubes (2&9) peut être réalisée par une solidarisation des tubes entre eux, par un axe (8) ou par un cardan. Selon un mode de réalisation préféré, la liaison entre le tube principal (2) et le tube de la profondeur (9) est effectuée grâce à un axe (8). Cet axe (8) va ainsi permettre de limiter les contraintes dues à la différence d'alignement de l'axe du tube principal (2) et de l'axe du tube de la profondeur (9), différences variant par ailleurs légèrement en fonction des mouvements de translation.

Le tube principal (2) assure aussi la transmission des commandes des ailerons (24). Cette transmission est effectuée par l'intermédiaire d'au moins un moyen de transmission (10) par aile dit « tube d'aileron » (11). Le tube d'aileron (11) est positionné dans l'épaisseur de l'aile et selon un axe sensiblement parallèle au plan de l'aile. Au moins un moyen de guidage (20) permet de maintenir le tube d'aileron (11) dans son axe. Ce moyen de guidage (20) est préférentiellement positionné au niveau de son extrémité

latérale (11b). Le tube d'aileron (11) et le tube principal (2) sont ainsi disposés dans des plans verticaux non parallèles entre eux.

La transmission des commandes entre le tube principal (2) et le tube aileron (11) est réalisée grâce à un moyen de transmission formé par une saillie (10) du tube principal (2) sensiblement perpendiculaire à l'axe du tube principal (1). Cette saillie (10) est solidaire du tube principal (2) et sa fixation sur le tube peut être définitive par soudure ou moulage ou réversible par un moyen de fixation qui peut être similaire à la fixation du manche (1) sur le tube principal (2). L'extrémité médiale (11a) du tube d'aileron (11) vient alors se fixer à l'extrémité de cette saillie (10). La fixation du tube d'aileron (11) à cette saillie (10) est réalisée de sorte qu'elle autorise une rotation du tube d'aileron (11) autour du point de fixation « saillie - tube d'aileron ». Ainsi, la rotation axiale (5) du tube principal (2) entraîne une rotation frontale identique de la saillie (10) ce qui entraîne une translation axiale du tube d'aileron. La translation axiale du tube principal (2) génère une translation de la saillie (10) selon ce même axe. Les moyens de guidage (20) du tube d'aileron (11) tolèrent ainsi une translation de l'extrémité médiale (11a) du tube d'aileron (11) selon l'axe du tube principal (2), tout en autorisant uniquement une translation axiale de l'extrémité latérale (11b) du tube d'aileron (11).

Le tube d'aileron (11) est fixé à la saillie (10) du tube principal (2). La position de la saillie (10) sur le tube principal (2) peut être réalisée indépendamment au-dessus ou en dessous d'un plan horizontal passant par l'axe du tube principal. De sorte que la liaison entre le tube d'aileron (11) et la saillie (10) peut avoir lieu au-dessus ou en dessous du plan horizontal qui passe par l'axe du tube principal (2).

L'extrémité latérale (11b) du tube aileron (11) est reliée à une biellette (21). Cette biellette (21) est disposée dans l'épaisseur de l'aile selon un axe sensiblement parallèle au plan de l'aile. La biellette (21) est ainsi orientée depuis une extrémité antéro-médiale (21a) reliée à l'extrémité latérale (11b) du tube d'aileron (11) vers une extrémité postéro-latérale

(21b) reliée à un élément (23) d'un aileron (24) de l'aile. La jonction entre la biellette (21) et le tube aileron (11) doit autoriser une liberté de mouvement qui permette à la biellette (21) une rotation d'un angle d'environ 25 degrés autour du point de jonction « biellette – tube d'aileron » dans un plan  
5 sensiblement parallèle au plan de l'aile.

L'axe de rotation (25) de l'aileron (24) est positionné selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile, au niveau du bord postérieur de l'extrémité latérale de l'aile. L'extrémité latérale de la biellette (21b) est reliée à un élément (23) de l'aileron (24). Cette liaison « biellette - aileron » doit  
10 permettre une rotation de la biellette (21) d'un angle d'environ 25 degrés autour du point de jonction entre les deux pièces dans un plan sensiblement parallèle au plan de l'aile, et une rotation d'environ 40 degrés dans un plan perpendiculaire au plan de l'aile. La liaison « biellette – aileron » est réalisée préférentiellement du côté médial (23a) de l'aileron (24), mais elle peut se  
15 faire sur tout autre endroit permettant la rotation de l'aileron (24) sur son axe. Selon un mode de réalisation préféré, cette liaison est faite au niveau d'un élément (23) de l'aileron (24) qui fait saillie par rapport à la face médiale de l'aileron (24) et selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de rotation (25) de l'aileron (24).

20 La position de la liaison « biellette – aileron » est aussi dépendante de la position de la liaison « tube d'aileron – saillie » par rapport au plan horizontal qui passe par l'axe du tube principal (2). Une rotation frontale du manche vers un côté de l'appareil doit entraîner une rotation de l'aileron (24) situé de ce côté de l'appareil de sorte que le bord postérieur de l'aileron (24)  
25 aille vers le haut. La liaison « biellette – aileron » se trouve alors située du côté du plan de l'aile passant par l'axe de rotation (25) de l'aileron (24) qui est opposé au côté où est positionnée la liaison « tube d'aileron – saillie » par rapport au plan horizontal qui passe par l'axe du tube principal (2). Dans le cas, d'une liaison « biellette – aileron » qui a lieu au dessus du plan  
30 horizontal qui passe par l'axe de rotation (25) de l'aileron (24), la liaison « tube aileron – saillie » doit être positionnée en dessous du plan horizontal

qui passe par l'axe du tube principal (2). En effet, une rotation frontale du manche vers un coté de l'appareil entraîne une rotation axiale (5) du tube principal (2) et une rotation frontale de la saillie (10) identique à celle du manche (1). Cette rotation de la saillie (10) induit alors un déplacement axial

5 latéral du tube d'aileron (11) qui est positionné dans l'aile située du coté de l'appareil où bascule le manche (1). Ce déplacement axial est transmis à la biellette (21) depuis son extrémité antéro-médiale (21a) vers son extrémité postéro-latérale (21b). Cette transformation, même partielle, par la biellette (21) d'un déplacement latéral en un déplacement antéro-postérieur au

10 niveau d'un point de l'aileron (24) situé en dessous de son axe de rotation entraîne ainsi une rotation de l'aileron (24) autour de son axe, de sorte que le bord postérieur de l'aileron (24) se soulève. Simultanément, la rotation de la saillie (10) du tube principal (2) entraîne un déplacement axial médial du tube aileron (11) positionné dans l'aile opposée. Ce déplacement est

15 transmis à la biellette correspondante et entraîne ainsi une rotation de l'aileron (24) correspondant autour de son axe de sorte que le bord postérieur de l'aileron (24) s'abaisse.

Pour un déplacement frontal du manche (1) dans le sens inverse, l'aileron (24) réalise une rotation autour de son axe dans le sens inverse, de

20 sorte que le bord postérieur de l'aileron (24) s'abaisse et le bord postérieur de l'aileron (24) opposé par rapport à l'axe de l'appareil, se soulève. Si la liaison « biellette – aileron » est effectuée en dessous du plan horizontal qui passe par l'axe de rotation (25) de l'aileron (24), la liaison « tube d'aileron – saillie » doit être positionnée au dessus du plan horizontal qui passe par

25 l'axe du tube principal (2) pour obtenir les mêmes commandes des ailerons (24).

Un avantage de l'invention est que, la fixation des tubes d'aileron (11) de chacune des ailes sur la saillie (10) permet, lors d'un déplacement du manche (1) dans un plan frontal, d'entraîner à la fois le soulèvement du

30 bord postérieur de l'aileron (24) vers lequel se penche le manche, et

l'abaissement du bord postérieur de l'aileron (24) duquel s'éloigne le manche, grâce à un système simplifié.

Un autre avantage de l'invention est que, la fixation du tube profondeur (9) sur le tube principal (2) permet, lors d'un déplacement du  
5 manche selon un axe antéro-postérieur entraînant la translation axiale (6) du tube principal (2) donc du tube de profondeur (9), d'entraîner le soulèvement du bord postérieur de la profondeur (12) pour une translation du manche vers l'arrière et d'entraîner l'abaissement du bord postérieur de la  
10 profondeur (12) pour une translation du manche vers l'avant, grâce à un système simplifié.

Il doit être évident pour des personnes du domaine technique de l'invention que la présente invention permet des modes de réalisation sous d'autres formes sans pour autant être éloigner du domaine d'application de l'invention revendiquée. Les modes de réalisation, décrits plus haut, doivent  
15 être considérés à titre d'illustration mais peuvent toutefois être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes ;

## REVENDEICATION

1- Système de commande pour un avion, un ULM ou un planeur destiné à l'actionnement et au contrôle de la profondeur (12) et des ailerons (24) de l'appareil comprenant au moins un manche (1) relié à un moyen de transmission, appelé « tube principal » (2), disposé selon l'axe antéro-postérieur de l'appareil, qui assure la liaison d'une part avec la profondeur grâce à un moyen de transmission dit « tube de profondeur » (9) et d'autre part avec au moins un aileron (24) grâce à au moins un moyen de transmission dit « tube d'aileron » (11), caractérisé en ce que le manche (1) est solidaire du tube principal (2), le tube d'aileron (11) étant relié par son extrémité médiale (11a) au tube principal (2) au niveau d'une saillie (10) solidaire du tube principal (2), le tube principal (2) et le tube d'aileron (11) étant disposés dans des plans verticaux non parallèles entre eux de sorte que la rotation du manche (1) dans un plan frontal génère une rotation axiale (5) du tube principal (2) entraînant alors une translation axiale d'au moins un tube d'aileron (11).

2- Système de commande selon la revendication 1 caractérisé en ce que le tube principal (2) et le tube de profondeur (9), ce dernier étant relié au tube principal (2), sont disposés sensiblement dans le plan de symétrie de l'avion, de sorte que au moins un mouvement de translation axiale (6) du tube principal (2) génère le même mouvement de translation sur le tube de profondeur (9).

3- Système de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tube principal (2) est maintenu selon un axe antéro-postérieur grâce à au moins un moyen de guidage (4) qui permet au tube principal (2) d'être déplacé à la fois selon une translation axiale (6) et à la fois selon une rotation axiale (5).

4- Système de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, le tube d'aileron (11) étant positionné dans un moyen

de guidage (20) placé dans l'épaisseur de l'aile selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile, le tube d'aileron (11) est relié par son extrémité latérale (11b) à une extrémité (21a) d'une biellette (21) tandis que l'autre extrémité (21b) de la biellette (21) est reliée à un élément (23) d'un aileron  
5 (24) de l'aile.

5- Système de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce que, l'aileron (24) présentant un axe de rotation (25) disposé dans le plan de l'aile selon un axe sensiblement parallèle à l'axe de l'aile et cet axe de rotation étant positionné en arrière de l'extrémité latérale (11b) du tube d'ailerons  
10 (11) par rapport à l'axe de l'avion, la biellette (21) est positionnée selon un axe orienté depuis une extrémité antéro-médiale (21a) reliée à l'extrémité latérale (11b) du tube d'aileron (11) vers une extrémité postéro-latérale (21b) reliée à un élément (23) d'un aileron (24) de l'aile, de sorte qu'un déplacement axial du tube d'aileron (11) dans son moyen de guidage (20)  
15 entraîne un déplacement de l'avant vers l'arrière, de l'extrémité postéro-latérale (21b) de la biellette (21).

6- Système de commande selon une des revendications 4 et 5 caractérisé en ce que, la liaison entre la biellette (21) et un élément (23) de l'aileron (24) se trouve située du côté du plan parallèle au plan de l'aile et passant par  
20 l'axe de rotation (25) de l'aileron (24) qui est opposé au côté où est positionnée la liaison entre le tube d'aileron (11) et la saillie (10) du tube principal (2) par rapport à un plan parallèle au plan horizontal qui passe par l'axe du tube principal (2)

7- Système de commande selon la revendication 6 caractérisé en ce que,  
25 la saillie (10) étant située sur la face supérieure du tube principal (2), la jonction entre le tube d'ailerons (11) et la saillie (10) est réalisée au-dessus du plan horizontal de l'avion qui passe par l'axe du tube principal (2), et la jonction entre la biellette (21) et l'aileron (24) est réalisée au niveau d'un élément (23) de l'aileron (24) formant un point d'appui sur l'aileron (24) situé  
30 en dessous du plan de l'aile passant par l'axe de rotation (25) de l'aileron (24) de sorte qu'un déplacement vers l'arrière de la biellette (21) entraîne

une rotation de l'aileron (24) avec une bascule vers le haut du bord postérieur de l'aileron (24).

8- Système de commande selon une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que la jonction entre la biellette (21) et l'aileron (24) est réalisée au niveau d'un élément (23) de l'aileron (24) situé à l'extrémité médiale (23a) du bord inférieur de la partie antérieure de l'aileron (24).

9- Système de commande selon la revendication 6, caractérisé en ce que, la saillie (10) étant située sur la face inférieure du tube principal (2), la jonction entre le tube d'aileron (11) et la saillie (10) est réalisée en dessous du plan horizontal de l'avion qui passe par l'axe du tube principal (2), et la jonction entre la biellette (21) et l'aileron (24) est réalisée au niveau d'un élément (23) de l'aileron (24) formant un point d'appui sur l'aileron (24) situé au-dessus du plan de l'aile passant par l'axe de rotation (25) de l'aileron (24) de sorte qu'un déplacement vers l'arrière de la biellette (21) entraîne une rotation de l'aileron (24) avec une bascule vers le bas du bord postérieur de l'aileron (24).

10- Système de commande selon une des revendications 4, 5, 6 et 9, caractérisé en ce que la jonction entre la biellette (21) et l'aileron (24) est réalisée au niveau d'un élément (23) de l'aileron (24) situé à l'extrémité médiale (23a) du bord supérieur de la partie antérieure de l'aileron (24).



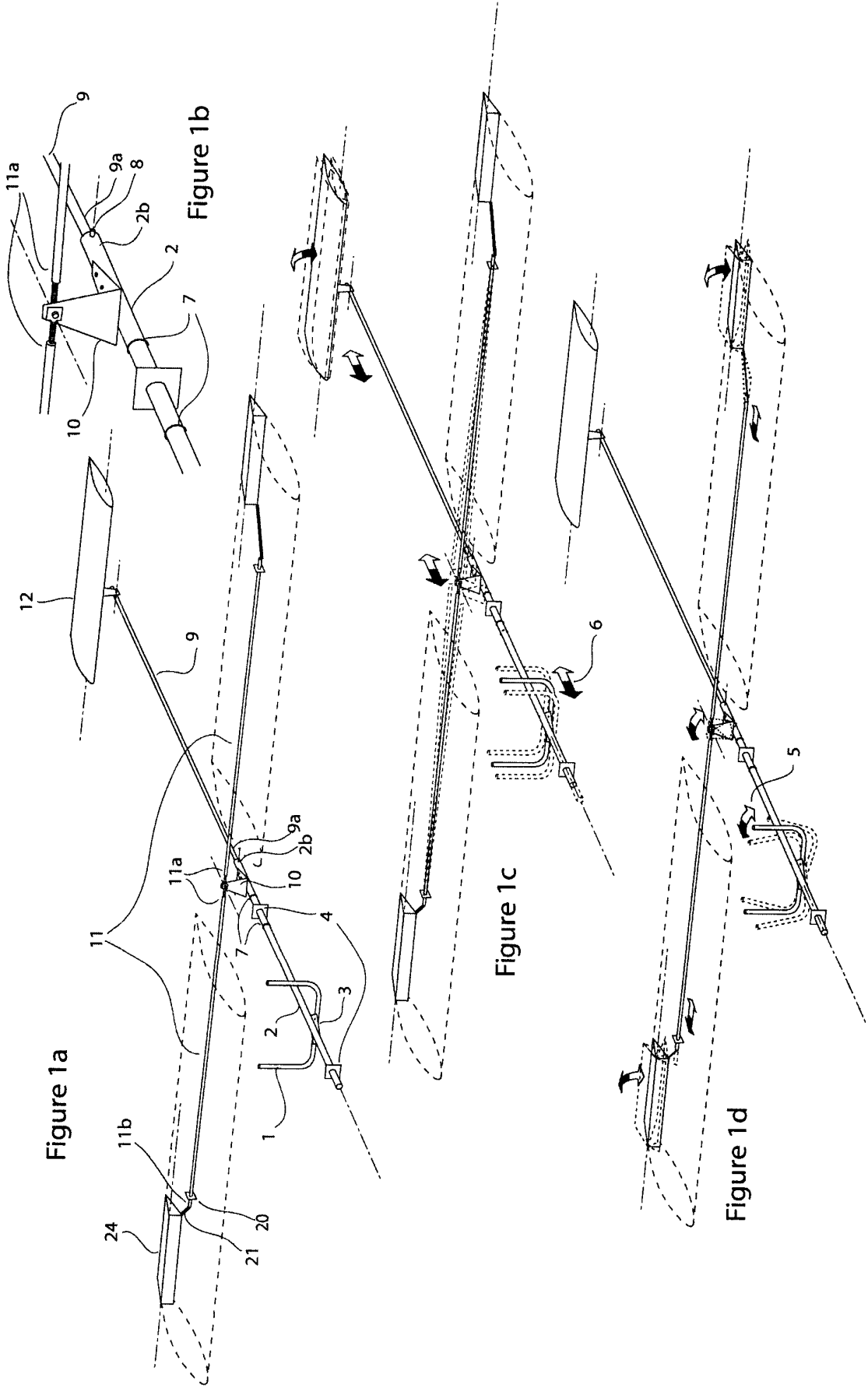
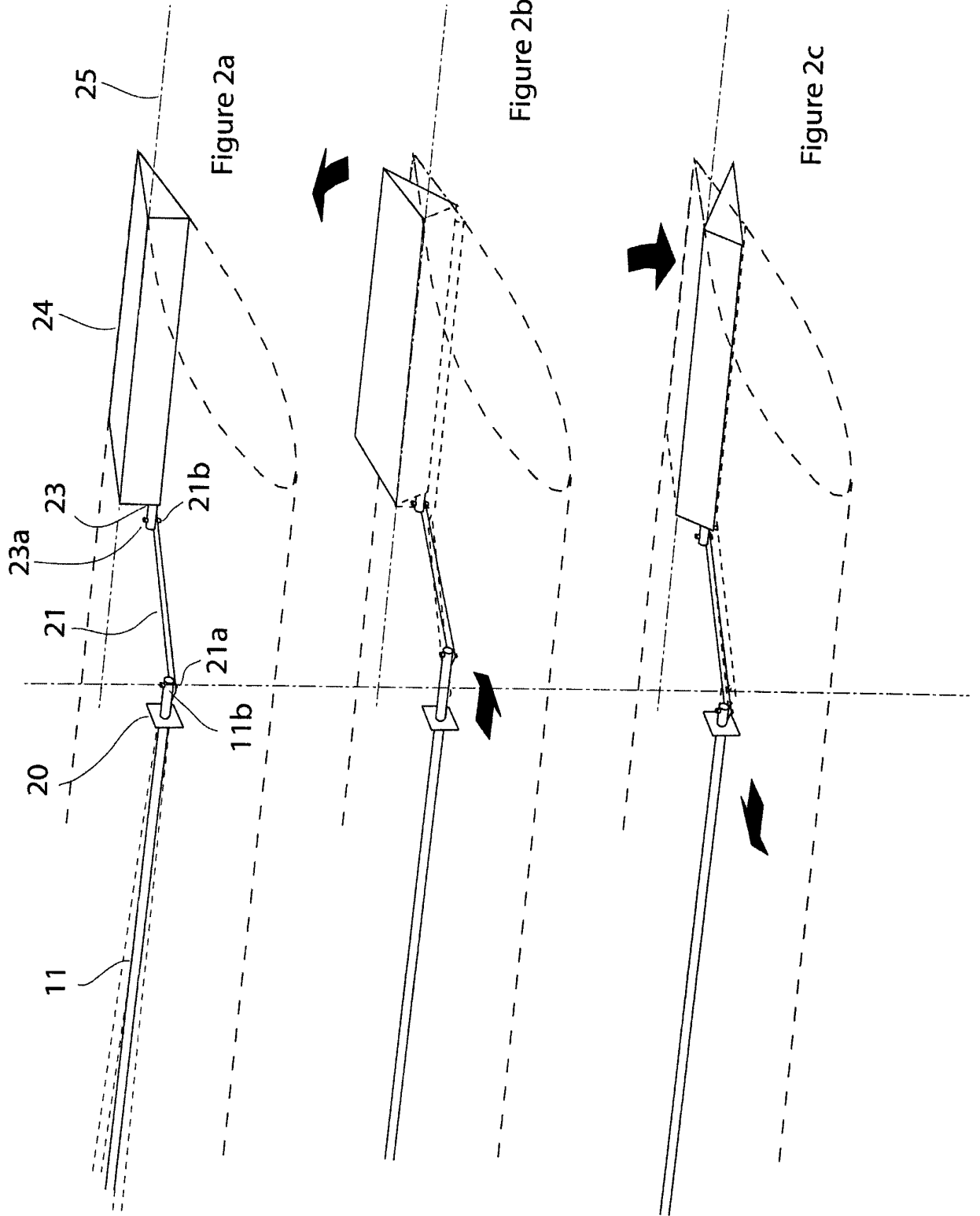


Figure 1a

Figure 1b

Figure 1c

Figure 1d





**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
 national

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

FA 687461  
 FR 0610790

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
Y	US 2 318 833 A (GEORGE STAMBACH ROBERT) 11 mai 1943 (1943-05-11)	1	B64C13/30
A	* colonne 1, ligne 53 - colonne 2, ligne 6; figures *	2-10	
Y	FR 2 555 128 A1 (BAFFERT HUGUES [FR]) 24 mai 1985 (1985-05-24)	1	
A	* figure 3 *	2-10	
A	FR 924 449 A (STARCK ANDRE-LOUIS) 5 août 1947 (1947-08-05) * figures *	1-10	
A	US 4 424 946 A (KRAMER DALE C [CA]) 10 janvier 1984 (1984-01-10) * figure 4 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juin 2007		Salentiny, Gérard	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0610790 FA 687461**

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 **14-06-2007**

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 2318833	A	11-05-1943	AUCUN	
FR 2555128	A1	24-05-1985	AUCUN	
FR 924449	A	05-08-1947	AUCUN	
US 4424946	A	10-01-1984	AUCUN	