

BREVET D'INVENTION.

VI. — Marine et navigation.

4. — AÉROSTATION, AVIATION.

N° 426.334

Perfectionnements aux aéroplanes.

M. MARCEL LEYAT résidant en France (Drôme).

Demandé le 29 avril 1910.

Délivré le 1<sup>er</sup> mai 1911. — Publié le 4 juillet 1911.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La présente invention a pour but de perfectionner et de simplifier les organes de direction et de stabilisation des aéroplanes. Elle peut être appliquée sans difficulté à tous les types d'appareils dans lesquels la stabilité latérale et longitudinale est réalisée par des modifications des angles d'attaque de certaines surfaces. Dans ces appareils, le rétablissement de l'équilibre latéral provoque des mouvements secondaires nuisibles, car il est réalisé en augmentant la résistance à l'avancement de l'une des ailes par rapport à l'autre. On est donc obligé d'ajouter à ces appareils des organes de compensation qui compliquent l'aéroplane, en rendent la manœuvre plus difficile et augmentent sa résistance à l'avancement.

La présente invention a pour objet de supprimer ces organes compensateurs. Elle consiste à combiner chaque aile sustentatrice avec un aileron qui en est indépendant et qui est essentiellement constitué par un plan mobile autour d'un axe horizontal perpendiculaire à la direction du vol. Ces deux ailerons équilibrateurs sont reliés entre eux par un système funiculaire ou par tous autres moyens appropriés, qui leur communiquent des mouvements tels que ces deux ailerons présentent toujours à l'avancement des résistances égales entre elles, quelle que soit l'incidence des

plans sustentateurs, c'est-à-dire quelle que soit la trajectoire de l'appareil (vol horizontal en ligne droite ou en courbe, montées ou descentes accidentelles ou voulues par le pilote). Les mouvements secondaires nuisibles sont donc supprimés automatiquement, puisque la cause qui les provoque cesse d'exister.

En marche normale, et en état d'équilibre latéral parfait, la commande est telle que les deux ailerons équilibrateurs sont tous les deux parallèles au vent relatif; ils occupent alors leur position normale, caractérisée par ce fait qu'ils font avec le gouvernail de profondeur un angle bien défini (qui peut être nul) et qui doit rester constant. Par conséquent, il est nécessaire de relier les deux ailerons équilibrateurs ou stabilisateurs latéraux avec le ou les stabilisateurs de profondeur, de telle manière que lorsque l'aviateur modifie la position de ces derniers pour changer sa marche, la position des deux premiers se trouve modifiée en même temps de manière à les ramener dans leur nouvelle position normale.

La manœuvre de ces ailerons latéraux permet de modifier l'équilibre transversal de l'aéroplane et, par conséquent, d'incliner l'appareil d'un côté ou de l'autre. Or, pendant cette inclinaison, la réaction de l'air sur les surfaces portantes principales continue à rester normale à ces surfaces, ce qui donne



naissance à une composante horizontale qui fait tourner l'appareil du côté où il a penché. Il suffit pour obtenir cette rotation que le centre de poussée latérale soit suffisamment  
 5 reculé vers l'arrière de l'appareil, soit par la disposition de la charpente, soit encore au moyen d'empennages fixes. Lorsque cette condition est réalisée, il suffit donc pour virer d'incliner simplement l'appareil sur le côté  
 10 voulu. Le gouvernail vertical de direction devient alors inutile et on peut le supprimer sans inconvénient.

Il résulte de ce qui précède qu'un aéroplane conforme à la présente invention est simple-  
 15 ment constitué par une cellule sustentatrice à plans rigides, sans gauchissement, complétée par les deux stabilisateurs latéraux et par le ou les stabilisateurs de profondeur, tous ces stabilisateurs étant reliés entre eux par un  
 20 système de liaisons mécaniques qui leur imprime les mouvements voulus à la demande de l'aviateur.

Bien entendu, on pourra disposer de chaque côté de l'appareil plus d'un stabilisateur laté-  
 25 ral. Ces stabilisateurs ou ailerons pourront être monoplans ou multiplans rigides ou gauchissables, et il en sera de même pour le stabilisateur ou gouvernail de profondeur, qui sera disposé à l'arrière de l'appareil, et qui  
 30 pourra lui aussi être monoplane ou multiplane, rigide ou déformable. Enfin, on pourra juxtaposer un nombre variable de stabilisateurs de profondeur analogues. Ce sont là des détails d'exécution qui ne modifient pas l'invention;  
 35 de même, il est bien évident que l'on ne sortirait pas de l'invention en ajoutant à l'appareil, pour plus de sécurité, un gouvernail vertical de direction. Ce dernier n'entrera en jeu que très exceptionnellement, les virages  
 40 devant se faire, en règle générale, de la manière qui a été ci-dessus expliquée.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, un mode d'exécution de l'invention :

La fig. 1 est un schéma destiné à expliquer  
 45 le fonctionnement;

Les fig. 2 et 3 représentent un mode d'exécution en élévation latérale et en vue de face.

La cellule sustentatrice à plans rigides est complétée par deux ailerons équilibrés ou  
 50 stabilisateurs latéraux  $a, b$  disposés de part et d'autre de l'appareil; ces ailerons sont complètement indépendants des plans de susten-

tation; ils sont articulés autour des deux axes horizontaux  $c, d$  qui sont disposés perpendiculairement à la direction du vol. L'aileron  $a$  55 est commandé par un câble sans fin  $e$  qui passe sur un certain nombre de galets  $f$  portés par la charpente de l'appareil, et sur une poulie d'entraînement  $g$ . L'aileron  $b$  est commandé de même par un câble sans fin  $h$  qui 60 passe sur le nombre voulu de galets de renvoi  $i$  solidaires de la charpente, et qui s'enroule sur la poulie d'entraînement  $k$ . Les deux poulies  $g$  et  $k$  sont calées sur un axe  $m$  commandé par un volant de manœuvre  $n$ . Comme 65 l'indique la fig. 1, les deux câbles  $e$  et  $h$  sont enroulés en sens contraire sur leurs poulies  $g$  et  $k$ , de sorte que l'un des câbles se déplace dans un sens pendant que l'autre se déplace 70 simultanément en sens contraire, mais de la même quantité. Il existe une position du volant  $n$  qui est la position normale, pour laquelle les deux ailerons  $a$  et  $b$  sont parallèles entre eux. Il est clair que toute rotation du volant dans un sens ou dans l'autre provo- 75 quera une rotation correspondante des deux ailerons en sens inverse, de sorte qu'à tout instant, les deux ailerons présentent à l'air des résistances égales à l'avancement. Mais pour l'un d'eux, la réaction de l'air tend à soulever 80 l'aileron, tandis que pour l'autre, elle tend à l'abaisser. La seule rotation du volant  $n$  permet donc de modifier l'équilibre transversal de l'aéroplane.

L'appareil est complété par un stabilisateur 85 de profondeur  $o$  qui est constitué par un plan susceptible de tourner autour d'un axe  $p$  parallèle aux axes  $c, d$ ; en marche normale, le plan  $o$  est incliné sur la direction du vent relatif d'une quantité angulaire bien définie et 90 qui doit rester constante. Comme d'autre part, la position normale des ailerons  $a, b$  doit être parallèle à la direction du vent relatif, il est nécessaire de solidariser les systèmes de commande du stabilisateur  $o$  et des aile- 95 rons  $a, b$ . A cet effet, les deux câbles  $q, r$  qui commandent le stabilisateur  $o$  sont reliés à un collier  $s$  qui entoure l'axe  $m$ ; et l'extrémité de ce dernier, qui est opposée au volant de manœuvre  $n$ , est articulée autour d'un axe  $t$  100 parallèle aux axes  $c, d$  et  $p$ .

Dans ces conditions, si l'on se contente de faire tourner l'axe  $m$  sur lui-même, on réalise les variations d'équilibre transversal comme il



a été expliqué; mais si l'on fait osciller l'axe  $m$  autour de l'axe  $t$  sans le faire tourner sur lui-même, les deux poulies  $g$  et  $k$  se déplaceront simultanément de quantités à peu près égales par rapport aux galets de renvoi  $f$  et  $i$ , ce qui communiquera aux plans  $a$  et  $b$  des déplacements angulaires égaux et dans le même sens, et la valeur de ces déplacements angulaires correspondra exactement au déplacement angulaire que le pivotement de l'axe  $m$  a transmis au stabilisateur  $o$  par l'intermédiaire du collier  $s$  et des câbles  $q$  et  $r$ .

Les fig. 2 et 3 représentent un mode d'exécution de l'invention. Dans ces dessins,  $u$  et  $v$  représentent certains organes de la charpente de l'aéroplane. La pièce  $r$  porte deux paliers  $x$  qui supportent un arbre  $x$  dont le déplacement longitudinal est empêché de toute manière appropriée. A son extrémité antérieure, l'arbre  $x$  se termine par une pièce  $y$  formant coussinet pour un axe perpendiculaire à celui de l'arbre  $x$ . Dans ce coussinet tourillonne une pièce  $z$  recourbée en forme d'étrier. De part et d'autre du coussinet  $y$ , on a claveté sur cette pièce  $z$  une plaque  $a$  rivée sur le levier de commande 3, de sorte que l'ensemble du levier 3 et de la pièce  $z$  ne forme qu'un tout solidaire qui peut tourner à volonté autour de l'arbre  $x$  ou autour du coussinet  $y$ . Les extrémités supérieure et inférieure du levier 3 sont reliées aux câbles  $q$  et  $r$  qui commandent le stabilisateur de profondeur  $o$ ; les extrémités de la pièce recourbée  $z$  sont reliées à deux bielles  $h$  qui sont articulées à leur autre extrémité à des coulisseaux 5 susceptibles de se déplacer le long des montants  $u$  de la charpente et solidaires l'un du câble de commande  $e$  de l'aileron  $a$ , et l'autre du câble de commande  $h$  de l'aileron  $b$ .

Il est clair qu'en faisant tourner le levier 3 autour de l'arbre  $x$  on abaisse l'une des extrémités de la pièce  $z$  et, par suite, le coulisseau 5 correspondant, tandis que simultanément, l'autre extrémité de la pièce  $z$  et son coulisseau 5 s'élèvent d'une quantité égale. Ce mouvement réalise donc l'équilibrage latéral. Si, au contraire, on fait pivoter le levier 3 autour du coussinet  $y$ , les deux coulisseaux 5 montent ou descendent tous les deux de quantités égales en même temps que le stabilisateur  $o$  tourne autour de son axe  $p$  d'un angle proportionnel au déplacement des coulisseaux 5.

En combinant les deux rotations, l'aviateur peut évidemment donner à son appareil tous les mouvements qu'il désire.

Bien entendu, le levier de commande 3 pourra être doublé d'un dispositif d'enclenchement connu, constitué, par exemple, par une manette 6 et un secteur denté 7 porté par la pièce  $y$ , qui permettra d'immobiliser le levier dans l'une quelconque de ses positions. De même, on pourra disposer à l'extrémité supérieure de ce levier un guidon convenable 8, auquel cas, il sera bon d'employer deux câbles  $q$  fixés aux deux extrémités de ce guidon.

Enfin, si on le désire, on pourra caler le siège 9 de l'aviateur sur l'arbre  $x$ , de manière à ce que la rotation de cet arbre puisse être obtenue automatiquement par les mouvements que fera l'aviateur pour conserver sa position verticale.

Si on le désire, on pourra, bien entendu, compléter l'appareil par des tendeurs élastiques qui simplifieront les commandes en maintenant constamment tendues les transmissions funiculaires.

## RÉSUMÉ :

1° Dans un aéroplane, la réalisation de l'équilibrage transversal au moyen de deux ailerons équilibrateurs ou stabilisateurs latéraux complètement indépendants des surfaces sustentatrices et susceptibles de tourner autour de deux axes horizontaux perpendiculaires à la direction du vol, ces ailerons étant disposés de façon à ce qu'à tout moment, et quelle que soit l'incidence des plans-porteurs, leurs résistances à l'avancement soient égales entre elles, dans le but d'éviter la production de mouvements secondaires nuisibles et de supprimer les organes compensateurs qui offrent une résistance à l'avancement;

2° La combinaison mécanique définie du stabilisateur de profondeur avec lesdits stabilisateurs latéraux, dans le but de coordonner les mouvements de ces stabilisateurs;

3° La commande du stabilisateur de profondeur et des deux stabilisateurs latéraux au moyen d'un seul organe à joint universel, dont la rotation autour de l'un des axes commune aux deux stabilisateurs latéraux des déplacements angulaires égaux en sens contraire, sans agir sur le stabilisateur de profondeur,



a été expliqué; mais si l'on fait osciller l'axe  $m$  autour de l'axe  $t$  sans le faire tourner sur lui-même, les deux poulies  $g$  et  $k$  se déplaceront simultanément de quantités à peu près égales par rapport aux galets de renvoi  $f$  et  $i$ , ce qui communiquera aux plans  $a$  et  $b$  des déplacements angulaires égaux et dans le même sens, et la valeur de ces déplacements angulaires correspondra exactement au déplacement angulaire que le pivotement de l'axe  $m$  a transmis au stabilisateur  $o$  par l'intermédiaire du collier  $s$  et des câbles  $q$  et  $r$ .

Les fig. 2 et 3 représentent un mode d'exécution de l'invention. Dans ces dessins,  $u$  et  $v$  représentent certains organes de la charpente de l'aéroplane. La pièce  $r$  porte deux paliers  $x$  qui supportent un arbre  $x$  dont le déplacement longitudinal est empêché de toute manière appropriée. A son extrémité antérieure, l'arbre  $x$  se termine par une pièce  $y$  formant coussinet pour un axe perpendiculaire à celui de l'arbre  $x$ . Dans ce coussinet tourillonne une pièce  $z$  recourbée en forme d'étrier. De part et d'autre du coussinet  $y$ , on a claveté sur cette pièce  $z$  une plaque  $a$  rivée sur le levier de commande 3, de sorte que l'ensemble du levier 3 et de la pièce  $z$  ne forme qu'un tout solidaire qui peut tourner à volonté autour de l'arbre  $x$  ou autour du coussinet  $y$ . Les extrémités supérieure et inférieure du levier 3 sont reliées aux câbles  $q$  et  $r$  qui commandent le stabilisateur de profondeur  $o$ ; les extrémités de la pièce recourbée  $z$  sont reliées à deux bielles  $h$  qui sont articulées à leur autre extrémité à des coulisseaux 5 susceptibles de se déplacer le long des montants  $u$  de la charpente et solidaires l'un du câble de commande  $e$  de l'aileron  $a$ , et l'autre du câble de commande  $h$  de l'aileron  $b$ .

Il est clair qu'en faisant tourner le levier 3 autour de l'arbre  $x$  on abaisse l'une des extrémités de la pièce  $z$  et, par suite, le coulisseau 5 correspondant, tandis que simultanément, l'autre extrémité de la pièce  $z$  et son coulisseau 5 s'élèvent d'une quantité égale. Ce mouvement réalise donc l'équilibrage latéral. Si, au contraire, on fait pivoter le levier 3 autour du coussinet  $y$ , les deux coulisseaux 5 montent ou descendent tous les deux de quantités égales en même temps que le stabilisateur  $o$  tourne autour de son axe  $p$  d'un angle proportionnel au déplacement des coulisseaux 5.

En combinant les deux rotations, l'aviateur peut évidemment donner à son appareil tous les mouvements qu'il désire.

Bien entendu, le levier de commande 3 pourra être doublé d'un dispositif d'enclenchement connu, constitué, par exemple, par une manette 6 et un secteur denté 7 porté par la pièce  $y$ , qui permettra d'immobiliser le levier dans l'une quelconque de ses positions. De même, on pourra disposer à l'extrémité supérieure de ce levier un guidon convenable 8, auquel cas, il sera bon d'employer deux câbles  $q$  fixés aux deux extrémités de ce guidon.

Enfin, si on le désire, on pourra caler le siège 9 de l'aviateur sur l'arbre  $x$ , de manière à ce que la rotation de cet arbre puisse être obtenue automatiquement par les mouvements que fera l'aviateur pour conserver sa position verticale.

Si on le désire, on pourra, bien entendu, compléter l'appareil par des tendeurs élastiques qui simplifieront les commandes en maintenant constamment tendues les transmissions funiculaires.

## RÉSUMÉ :

1° Dans un aéroplane, la réalisation de l'équilibrage transversal au moyen de deux ailerons équilibrateurs ou stabilisateurs latéraux complètement indépendants des surfaces sustentatrices et susceptibles de tourner autour de deux axes horizontaux perpendiculaires à la direction du vol, ces ailerons étant disposés de façon à ce qu'à tout moment, et quelle que soit l'incidence des plans-porteurs, leurs résistances à l'avancement soient égales entre elles, dans le but d'éviter la production de mouvements secondaires nuisibles et de supprimer les organes compensateurs qui offrent une résistance à l'avancement;

2° La combinaison mécanique définie du stabilisateur de profondeur avec lesdits stabilisateurs latéraux, dans le but de coordonner les mouvements de ces stabilisateurs;

3° La commande du stabilisateur de profondeur et des deux stabilisateurs latéraux au moyen d'un seul organe à joint universel, dont la rotation autour de l'un des axes commune aux deux stabilisateurs latéraux des déplacements angulaires égaux en sens contraire, sans agir sur le stabilisateur de profondeur,

4 [426.334]

AÉROSTATION, AVIATION.

tandis que la rotation du même organe au- | déplacements angulaires égaux et de même  
tour de l'autre axe du joint universel commu- | sens, et un déplacement angulaire propor- 5  
nique aux deux stabilisateurs latéraux des | tionnel du stabilisateur de profondeur.

MARCEL LEYAT.

Par procuration :

A. FREY.

Fig. 1.

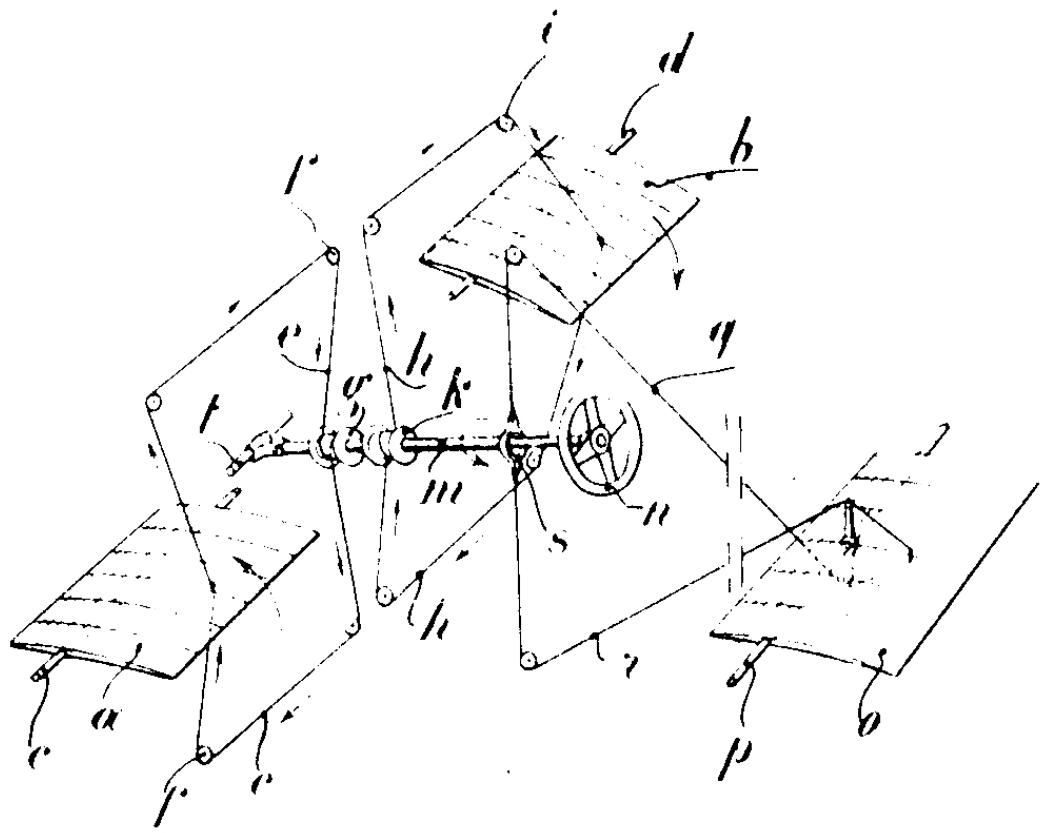


Fig. 2.

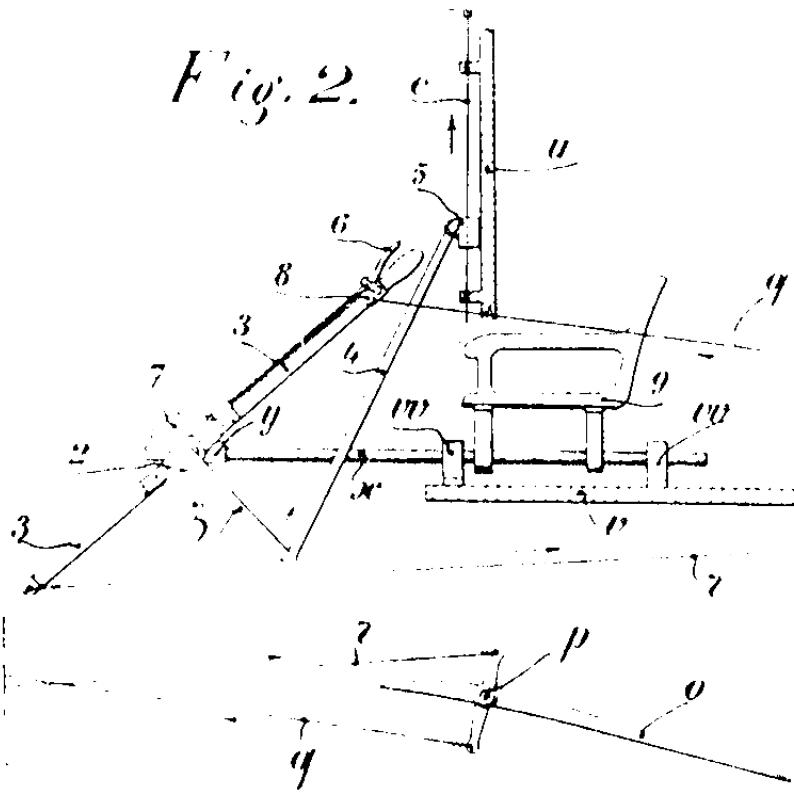


Fig. 3.

