

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 6. — Cl. 4.

N° 802.797

Hélice à pas variable automatiquement en vol.

Société à responsabilité limitée : SOCIÉTÉ D'ÉTUDES POUR L'AVIATION résidant en France (Seine).

Demandé le 31 mai 1935, à 16^h 24^m, à Paris.

Délivré le 22 juin 1936. — Publié le 15 septembre 1936.

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

La présente invention a pour objet une hélice à pas variable automatiquement en vol et à deux positions principales et se caractérise en ce que le pivotement des pales, pour assurer la variation du pas, est assuré par un moulinet aérien avec interposition d'un démultiplicateur.

Dans une forme de réalisation, le moulinet est placé co-axialement à l'hélice et en avant de celle-ci.

Des butées de grand pas et de petit pas limitent le déplacement angulaire des pales.

Pour éviter les chocs à fond de course, on prévoit un embrayage à friction formant un limiteur de couple dans les deux sens.

Cet embrayage à friction est monté notamment sur le moyeu du moulinet.

Les pales du moulinet sont de préférence réglables en position.

L'invention s'étend encore à d'autres points particuliers qui apparaîtront dans le texte suivant fait en référence au dessin annexé, donné à titre d'exemple seulement, dans lequel :

La figure 1 est une coupe explicative des pales du moulinet et de l'hélice;

La figure 2 est une coupe faite suivant la ligne II-II de la figure 3, en regardant dans le sens des flèches, cette coupe montrant une

forme de réalisation d'une hélice établie suivant l'invention; 30

La figure 3 est une coupe faite suivant la ligne III-III de la figure précédente.

On a représenté une hélice tractive, qui tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour un observateur placé derrière cette hélice. Le sens inverse des aiguilles d'une montre sera dénommé sens à gauche. Si le moulinet est déplacé manuellement vers la gauche (le moteur de l'avion étant arrêté) les pales pivotent vers la direction du plus grand pas. Au contraire, si le moulinet est déplacé vers la droite, les pales pivotent vers la direction du plus petit pas. 40

Lorsque le moteur tourne en entraînant l'hélice « sens à gauche » on considère la rotation du moulinet par rapport à celle de cette hélice. En d'autres termes, lorsque la vitesse de rotation du moulinet, qui tourne dans le même sens que celui de l'hélice, est supérieure à la vitesse de rotation de cette hélice, on conviendra de désigner le sens de rotation de ce moulinet par « sens à gauche ». Par contre, si la vitesse de rotation du moulinet est inférieure à la vitesse de rotation de l'hélice, on conviendra de désigner le sens de rotation de ce moulinet par « sens à droite ». Lorsque le moulinet tourne 50 55

Prix du fascicule : 5 francs.

à la même vitesse que celle de l'hélice, les pales ne pivotent pas et le pas reste à une valeur déterminée.

On se reportera plus spécialement à la figure 1 qui représente en coupe une pale 1 du moulinet et une pale 2 de l'hélice.

Le sens d'avancement de l'avion est représenté par la flèche F³. Les flèches F⁴ et F⁵ indiquent respectivement le sens du retard du moulinet 1 par rapport à l'hélice 2 (sens à droite provoquant la diminution du pas) et le sens de l'avance du moulinet 1 par rapport à l'hélice 2 (sens à gauche provoquant l'augmentation du pas).

Comme indiqué sur la figure 1, les filets d'air sur le moulinet 1 ont des inclinaisons variables suivant le régime de l'hélice 2 et la vitesse de translation. Pour une section 1, située à une certaine distance de l'axe de rotation, l'inclinaison est la composante de la vitesse tangentielle et de la vitesse de translation. L'aspiration de l'hélice sur le moulinet modifie très légèrement cette composante.

Lorsque l'avion est au sol sur cales, lors du point fixe, la direction des filets d'air sur le moulinet 1, est indiquée par la flèche F⁶; cette direction est telle que le moulinet prend du retard sur l'hélice et déplace les pales jusqu'à la butée du petit pas. Pendant le décollage de l'avion, ou lorsque celui-ci est sur la trajectoire de montée, la direction des filets d'air est indiquée respectivement par les flèches F⁷ et F⁸ et, dans ces deux cas, les pales de l'hélice sont toujours maintenues au petit pas.

Lorsque l'avion est en palier ou en léger piqué, si l'on réduit le régime du moteur, le moulinet 1, grâce à son inertie, tourne plus vite que l'hélice 2, ce qui provoque la rotation des pales en principe vers la position du grand pas et dans une certaine mesure. Mais, du fait que la vitesse de l'avion augmente et que le régime du moteur diminue, l'avance par tour est telle que la direction des filets d'air, qui est indiquée par la flèche F⁹, fait tourner le moulinet 1 plus vite que l'hélice (flèche F⁵) ce qui provoque la rotation des pales vers la position de grand pas jusqu'à la butée limitant le grand pas maximum. Tant que l'avion vole en palier, les filets d'air F⁹ maintiennent les pales

de l'hélice sur la butée du grand pas, car le moulinet a tendance à tourner dans le sens de la flèche F⁵ plus vite que l'hélice. 55

Ce moulinet a deux phases bien distinctes :

1° Lorsque la vitesse de l'avion est faible, et ceci jusqu'à une vitesse bien déterminée par l'inclinaison judicieuse des pales du moulinet (celles-ci étant réglables) ce moulinet absorbe un certain couple à l'arbre d'hélice et transmet une partie de sa puissance pour propulser l'avion. C'est la phase du retard soit celle du petit pas; 65

2° Lorsque l'avance par tour de l'hélice dépasse une certaine valeur, le moulinet fournit un couple sur l'arbre d'hélice, et augmente la traînée de l'avion. Le moulinet devient alors moteur, et c'est la phase de l'avance soit celle du grand pas. 70

On voit donc par l'exposé ci-dessus, que le pas de l'hélice est fonction de son avance par tour.

Les changements de pas peuvent s'obtenir en vol dans les deux sens; en effet, à l'inverse de ce qui a été dit plus haut, pour obtenir le petit pas, il suffit de prendre une trajectoire de montée et de mettre les gaz rapidement pour que le moulinet, par son inertie, commence à prendre du retard, puis l'avance par tour en montée diminuant considérablement, le moulinet continue à prendre du retard jusqu'à la butée du petit pas. 80

Les figures 2 et 3 illustrent une forme de réalisation d'une hélice à pas automatiquement variable commandée par un moulinet 1. 85

Le moyeu 10 de l'hélice est relié à l'arbre ou plateau moteur 11 et comporte plusieurs bras tubulaires 12 dans lesquels sont montées, d'une manière pivotante, les pales 2 de l'hélice. 90

Sur le moyeu 10 est vissée une couronne 14 reliée, par l'intermédiaire de boulons 15, à un carter 16 dans lequel est disposé le mécanisme démultiplicateur. Le carter 16 comporte des flasques avant et arrière 17 et 18 sur lesquels est fixé, co-axialement à l'hélice, un support tubulaire 19 constituant un tourillon, par l'intermédiaire de billes 20, pour un moulinet 1. Les pales de ce moulinet sont réglables en position et, à cet effet, les racines de ces pales sont pincées 95 100

entre des flasques ou coquilles 21 serrés par des boulons 22. En outre, les flasques 21 sont reliés à un plateau 23 de friction sollicité constamment contre des rondelles 24 de friction par des tiges 25^a et des ressorts 26^a. L'ensemble, constitué par le moulinet 1, les flasques 21 et le plateau 23, est relié à friction au moyeu 25 tourillonné, par l'intermédiaire des billes 20, sur l'arbre tubulaire 19.

Cette liaison à friction permet de constituer un amortisseur lorsque les pales de l'hélice arrivent dans les positions maximum et minimum du pas.

Le moyeu 25 comporte une denture 26, co-axiale à l'arbre moteur et qui engrène avec une série de pignons périphériques 27. Chaque pignon 27 est calé sur un arbre 28 tourillonné, par des paliers à billes 29, sur les flasques 17 et 18. Chaque arbre 28 porte une vis sans fin 30 qui engrène avec une roue tangente 31 solidaire d'un arbre 32 tourillonné dans le carter 16 ou dans des bras solidaires des flasques 17 ou 18. L'arbre 32 porte une vis sans fin 33 qui engrène avec une roue tangente 34 dont le moyeu 35 est tourillonné, par l'intermédiaire de roulements à billes 36, dans les flasques du carter. Ce moyeu 35 est établi intérieurement avec un filetage pour constituer un érou mobile seulement angulairement et qui provoque les déplacements en translation de vis 37 solidaires d'un plateau ou piston 38 susceptible de se déplacer en translation dans une portée cylindrique correspondante 39 du carter 16. Sur le piston 38 sont articulées des biellettes 40 articulées également sur des tétons excentrés 41 solidaires des racines des pales.

Lorsque le moulinet 1 tourne à la même vitesse que l'hélice, il ne se produit aucun mouvement relatif entre les roues dentées

26 et 27 de sorte que le piston 38 reste immobile, l'hélice conservant le même pas. Tout déplacement relatif entre le moulinet et l'hélice provoque le déplacement du système démultiplicateur et un mouvement en translation du piston 38 dans un sens ou dans l'autre pour augmenter ou diminuer le pas de l'hélice suivant les cas.

Il est évident que la forme de réalisation décrite et représentée n'est donnée ici qu'à titre indicatif et non limitatif. Toutes modifications ou variantes qui ne changent rien aux caractéristiques principales exposées plus haut ni au but poursuivi, restent comprises dans le cadre de la présente invention.

RÉSUMÉ.

La présente invention a pour objet une hélice à pas variable automatiquement en vol et à deux positions principales et se caractérise en ce que le pivotement des pales, pour assurer la variation du pas, est assuré par un moulinet aérien avec interposition d'un démultiplicateur.

Dans une forme de réalisation, le moulinet est placé co-axialement à l'hélice et en avant de celle-ci.

Des butées de grand pas et de petit pas limitent le déplacement angulaire des pales.

Pour éviter les chocs à fond de course, on prévoit un embrayage à friction formant un limiteur de couple dans les deux sens.

Cet embrayage à friction est monté notamment sur le moyeu du moulinet.

Les pales du moulinet sont de préférence réglables en position.

Société à responsabilité limitée :
SOCIÉTÉ D'ÉTUDES POUR L'AVIATION.

Par procuration :
FILLIN et BARNAY.

FIG. 2.

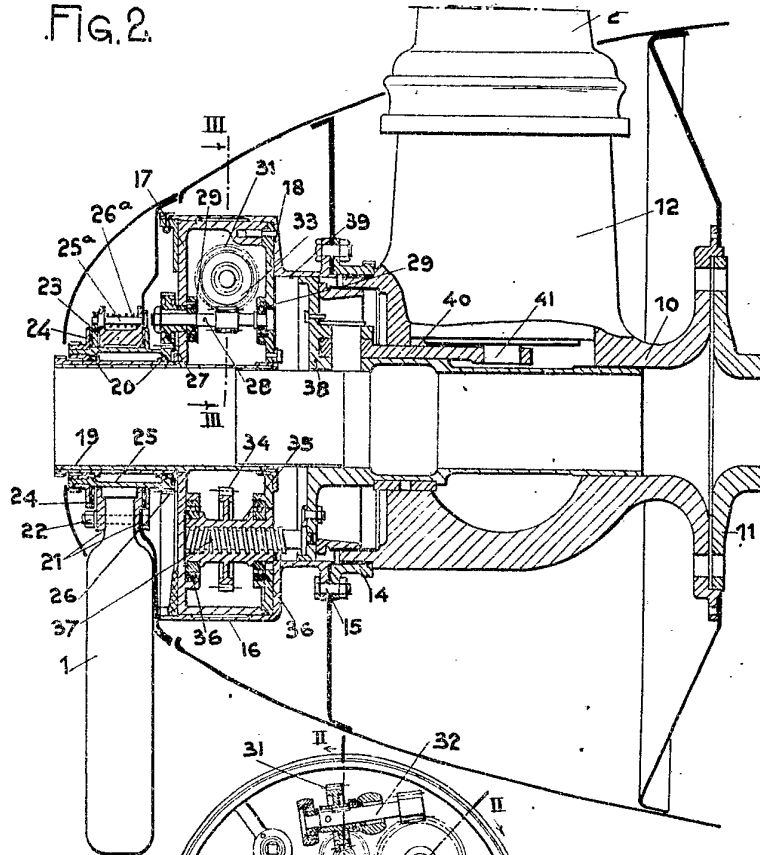


FIG. 3.

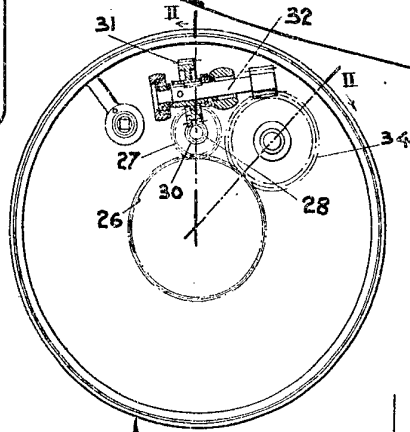


FIG. 1.

