



Perfectionnements aux hélices à pas variable. (Invention : Paul-Maurice DREPTIN.)

Société à responsabilité limitée dite : RATIER AVIATION-MARINE résidant en France (Seine).

Demandé le 12 mars 1956, à 16^h 53^m, à Paris.

Délivré le 30 septembre 1957. — Publié le 4 mars 1958.

(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.)

On sait que dans les hélices à pas variable couramment utilisées pour la propulsion des aéronefs, les pales, généralement munies d'un dispositif anti-givre, sont montées de manière à pouvoir tourner chacune autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de rotation de l'hélice. Le réglage est obtenu par l'action d'une commande hydraulique agissant sur un ou plusieurs pistons disposés dans le moyeu de l'hélice.

L'utilisation de telles hélices comporte les manœuvres classiques suivantes :

Drapeau. — Dans cette position, les pales sont amenées, dans le sens de l'augmentation du pas, à la position de pas infiniment grand où elles sont orientées suivant l'axe de l'hélice et présentent la moindre résistance au vol de l'avion;

Dévirage. — Dans cette position, les pales sont amenées, dans le sens de la diminution du pas, à une position de pas faible, à partir d'une position voisine du « drapeau »;

Réversion. — Les pales sont amenées, dans le sens de la diminution du pas, à une position, en butée, où le pas est négatif, afin d'assurer un freinage de l'avion;

Décollage. — Position de sécurité, où en cas de fléchissement du moteur propulsif, les pales sont amenées, dans le sens de l'augmentation du pas, dans une position de pas très grand, voisine du « drapeau », que l'on appelle « pré-drapeau »;

Vol. — La commande automatique du pas de l'hélice, pendant le vol, et produite au moyen d'un régulateur centrifuge accouplé à un tiroir de distribution de la pression de la commande hydraulique sur les faces du ou des pistons. Le point de réglage du régulateur est corrigé par une commande manuelle,

Il est également connu de monter les pales de l'hélice sur les bras du moyeu au moyen d'un guidage à rampes hélicoïdales munies de billes, guidage dont l'axe est orienté suivant l'axe des pales et dont

le sens est déterminé de telle manière que la force centrifuge exercée sur ces pales lors de la rotation de l'hélice, tende à les faire tourner autour de leur axe dans le sens de l'augmentation du pas.

La présente invention a pour objet divers perfectionnements apportés aux dispositifs connus dont on vient de rappeler les caractéristiques générales.

Suivant un de ces perfectionnements, la commande de la rotation de chacune des pales sur leur axe respectif, est réalisée au moyen d'un piston hydraulique à double effet différentiel disposé dans le noyau de l'hélice. Dans l'axe de ce piston, est monté un tiroir de distribution qui, lorsqu'il est mis en action par la pression hydraulique, découvre, sur un tube central, les lumières d'alimentation du piston. Des clapets à billes, montés dans le piston, font communiquer des lumières ménagées dans sa face avant, avec une chambre mise en communication avec la dépression, lorsque ledit piston découvre des lumières ménagées dans le tube central susmentionné.

Enfin, dans ce tube central sont percées des lumières que le piston découvre ou recouvre au cours de son déplacement et qui communiquent avec la pression ou avec la dépression, par l'intermédiaire de deux canalisations de commande hydraulique

Un autre perfectionnement conforme à l'invention consiste en un dispositif de mise sous pression et de distribution du fluide de commande au piston et au tiroir susmentionnés, dispositif qui permet d'exécuter, par la mise en action des commandes d'un tableau, les manœuvres de « drapeau », de « dévirage », de « réversion », de « décollage » et de « vol », cette dernière manœuvre de « vol » assurant la commande automatique du pas de l'hélice.

Ce dispositif de mise sous pression et de distribution comprend :

a. Un bloc distributeur dans lequel sont disposés une pompe de mise sous pression du liquide, entraînée par le moteur de l'hélice; un tiroir mis en mou-

vement par un régulateur centrifuge, relié mécaniquement à l'hélice; deux tiroirs à commande électrique qui distribuent le liquide sous pression ou sous dépression; des clapets conditionnant la circulation du liquide;

b. Un tableau de commande électrique, muni de clés de commande, pour les différentes manœuvres susmentionnées, clés qui coopèrent avec un contact de sécurité, un relais électromagnétique et deux contacts manométriques, pour établir le circuit électrique correspondant à la manœuvre désirée;

c. Une pompe électrique commandée par un relais électromagnétique.

Un troisième perfectionnement concerne le montage des pales de l'hélice. Ce perfectionnement a pour but de maintenir les billes dans leur débattement différentiel le long des rampes hélicoïdales, pendant la rotation du pied de pale. Il consiste à disposer, le long de ces rampes, des ressorts qui prennent appui sur des pièces en saillie fixées sur la rampe hélicoïdale mobile formée dans le pied de pale.

Un autre perfectionnement consiste à ménager dans les écrous de blocage de la rampe hélicoïdale fixe sur le bras du moyeu de l'hélice, des canaux organisés de manière à amener du liquide anti-givre sur les points convenables, à la base des pales.

Sur le dessin annexé, on a représenté, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'une hélice à pas variable perfectionnée conformément à la présente invention.

Sur ce dessin :

La figure 1 est une vue en coupe verticale du moyeu de l'hélice, suivant son axe longitudinal;

La figure 2 est une vue partielle représentant la pale supérieure de l'hélice, son pignon et sa crémaillère de commande;

La figure 3 est une coupe verticale du bloc régulateur, sur laquelle le tiroir du régulateur est représenté dans sa position haute, tandis que les tiroirs de distribution sont représentés en position de repos;

La figure 4 est une autre coupe verticale du bloc régulateur, sur laquelle le tiroir du régulateur est représenté dans sa position basse et les tiroirs de distribution en position de travail;

La figure 5 est une vue schématique du tableau de commande et de la pompe électrique avec leurs accessoires.

En se référant au dessin, et plus particulièrement à la figure 1, on voit que l'hélice perfectionnée conforme à la présente invention est constituée par un moyeu qui comprend un casque 1 dans lequel est monté à coulissement le piston 2 à double effet, auquel on s'est référé plus haut. Ce piston est solidaire de crémaillères 3 qui engrènent respectivement avec un pignon 14 fixé sur l'axe 5a de chaque pale 5 (fig. 2).

Le circuit hydraulique commandant la variation du pas de l'hélice par rotation des pales autour de leur axe 5a, comprend deux canalisations 6 et 7 qui amènent le liquide respectivement sur les faces avant 2a et arrière 2b du piston.

Ces canalisations 6 et 7, qui aboutissent au bloc distributeur représenté en détail sur les figures 3 et 4, où elles sont désignées par les mêmes chiffres de référence, seront appelées dans la suite « canalisation avant 6 » et « canalisation arrière 7 ».

Dans la partie centrale du piston 2 est logé un tiroir distributeur 8 représenté à fin de course arrière, position dans laquelle il obture les lumières 9 ménagées dans un tube central 10 monté en bout de l'axe creux 11 de l'hélice. Ce tube 10 présente, en outre, des lumières 17, 18 et 24 dont on verra le rôle dans la suite.

Dans sa position avant, le tiroir 8 découvre les lumières 9 en comprimant un ressort 12 qui prend appui sur le fond du tube central 10. Dans ce fond sont percées des lumières 13 qui mettent en communication l'intérieur du tube 10 avec l'air atmosphérique, par l'intermédiaire de lumières 14 ménagées à cet effet dans le casque 1. La partie avant du tiroir 8 se trouve donc en communication avec l'air atmosphérique, tandis que sa partie arrière communique avec la canalisation arrière 7. Des lumières 15 font communiquer la partie intérieure du tiroir 8 avec sa partie extérieure. La canalisation avant 6 communique, par l'intermédiaire de lumières 16, avec la partie intérieure du tiroir 8.

Le piston 2 peut coulisser librement sur le tube central 10. Dans la position représentée sur la figure 1, il obture partiellement les lumières 17 et découvre partiellement les lumières 18 précitées.

La face avant 2a du piston 2 et la paroi interne du casque 1 délimitent une chambre 20 que des lumières munies de clapets à bille 19 peuvent mettre en communication avec une chambre 21 ménagée dans ledit piston. Le mouvement du piston est limité, vers l'avant, par une butée 22 fixée sur le casque 1, et vers l'arrière par une butée 23 prévue sur les fourrures de crémaillères.

Des lumières 24 font communiquer la canalisation arrière 7 avec une chambre 25 formée entre la face arrière 2b du piston et un cylindre 27 monté en bout de l'axe creux 11.

Le circuit hydraulique précité est commandé par le bloc distributeur représenté sur les figures 3 et 4. Ce bloc comprend : une pompe 28 entraînée par le moteur de l'hélice; un tiroir 29 actionné par un électro-aimant 30 et un tiroir 31 commandé par un électro-aimant 32. Deux clapets 33 et 34 s'opposent respectivement au retour du liquide dans une canalisation 35 reliée à une pompe 36 (fig. 5) et au retour dans la pompe 28 susmentionnée. Deux clapets de sécurité sont disposés en 37 et 38. Le clapet 37 empêche la pression existant dans la canalisation

avant 6 de dépasser une certaine limite, tandis que le clapet 38 limite la pression de la pompe 28.

Un contact manométrique 39 est relié électriquement, d'une part, au moyen d'un conducteur 40, au tableau de commande 41 représenté sur la figure 5 et, d'autre part, au moyen d'un conducteur 40a, à la masse de l'installation électrique.

Sur le bloc distributeur précité est monté un régulateur centrifuge 44 comportant des masselottes 45 qui commandent la montée, dans son cylindre, d'un tiroir 46, en comprimant un ressort de rappel 47 prenant appui sur un manchon-crémaillère 48 commandé par un pignon 49, solidaire d'un levier 50, grâce auquel on peut régler à volonté l'action dudit ressort 47.

Le dispositif comporte une série de canalisations 51, 54, 58, 61, 62, 66, 69 dont le rôle est défini ci-après :

La canalisation 51 relie la chambre du clapet 34 à des lumières 52 ménagées dans le cylindre 53 du tiroir 46.

La canalisation 54 relie des lumières 55, ménagées dans le cylindre 53, à des lumières 56 ménagées dans le cylindre 57 du tiroir 29.

La canalisation 58 relie des lumières 59, ménagées dans le cylindre 53, à une canalisation 61 qui relie la chambre du clapet 33 à des lumières 60 pratiquées dans le cylindre 57.

La canalisation 62 relie des lumières 63, pratiquées dans le cylindre 57, à des lumières 64 pratiquées dans le cylindre 65 du tiroir 31.

La canalisation 66 relie des lumières 68, pratiquées dans le cylindre 65, à des lumières 67 pratiquées dans le cylindre 57.

La canalisation 69 relie à la dépression : d'une part, la chambre du clapet 37 et la chambre formée dans le cylindre 57 entre le tiroir 29 et l'électro-aimant 30 et, d'autre part, des lumières 71 pratiquées dans le cylindre 65 et la chambre formée dans le cylindre 65 entre le tiroir 31 et l'électro-aimant 32.

La canalisation avant 6 est reliée à la canalisation 66, et la canalisation arrière 7 est reliée à des lumières 70 pratiquées dans le cylindre 65.

Dans la position haute du tiroir 46, représentée sur la figure 3, la canalisation 58 communique avec la dépression et la canalisation 54 communique avec la canalisation 51.

Dans la position de repos du tiroir 29, représentée sur la figure 3, la canalisation 61 communique avec la canalisation 66 et la canalisation 54 avec la canalisation 62.

Dans la position de repos du tiroir 31, la canalisation 66 est fermée et la canalisation 62 communique avec la canalisation arrière 7.

Sur la figure 4, les tiroirs 46, 29 et 31 sont représentés dans des positions opposées à celles qu'ils occupent sur la figure 3.

Dans la position basse du tiroir 46, la canalisation

58 communique avec la canalisation 51, et la canalisation 54 communique avec la dépression.

Dans la position de travail du tiroir 29, la canalisation 61 communique avec la canalisation 62 et la canalisation 54 est fermée.

Dans la position de travail du tiroir 31, la canalisation 66 communique avec la canalisation arrière 7, et la canalisation 62 communique avec la canalisation 69.

La pompe 36 précitée, représentée en détail sur la figure 5, est entraînée par un moteur électrique 72 commandé par un relais 73. Un clapet de sécurité 74 limite la pression de la pompe électrique 36.

Un contact manométrique 75, analogue au contact manométrique 39 susmentionné, est relié électriquement : d'une part, au moyen d'un conducteur 76 au tableau de commande 41 et, d'autre part, à la masse, au moyen d'un conducteur 77. Le contact 75 est commandé par la tige d'un piston 78 coulissant en 79 dans le corps de la pompe 36. Il a pour mission de couper le circuit entre les conducteurs 76 et 77, lorsque la pression sur le piston 78 dépasse une certaine limite.

Sur le tableau de commande électrique 41 représenté sur la figure 5, la clé de commande « drapeau » met en action le contact combiné 81-82, le contact « travail » 83 et le contact « repos » 84. Le « dévirage » est commandé en faisant basculer la clé « drapeau-dévirage » du côté opposé au « drapeau ». Cette manœuvre met en action le contact « travail » 85 et le contact « repos » 86.

La clé « décollage » met en action les contacts « travail » 89 et 90 reliés électriquement au contact de sécurité 91.

La clé de commande « réversion » met en action les contacts « travail » 92 et 93.

Trois lampes-témoins 94, 95 et 96 s'allument respectivement pour les manœuvres « drapeau » « réversion » et « pré-drapeau » et une lampe-témoin 97 s'allume lorsque la pompe électrique 36 est en action. Enfin, un relais 98 met en action les contacts « travail » 99, 100, et 101, et le contact « repos » 102.

En se référant à la figure 1, on voit que les billes 106 remplissent exactement en diamètre et partiellement en longueur l'espace compris entre une rampe hélicoïdale mâle 104 ménagée dans un manchon 105 vissé sur le pied de la pale et une rampe hélicoïdale femelle 107 ménagée dans le bras 108 du moyeu qui porte la pale 5.

Un ressort 109 dont la longueur correspond par exemple à une circonférence de la rampe, s'appuie contre l'ergot 103. Les billes 106 prennent appui sur l'autre extrémité du ressort.

A l'extrémité de la rampe hélicoïdale 104 qui se trouve du côté opposé à l'axe de l'hélice, est monté un autre ergot 110 contre lequel s'appuie un ressort 111 identique au ressort 109. Sur l'autre extrémité du ressort 111 s'appuient les billes 106.

Un bec fixe 112 débouche dans une collerette tournante 113 qui porte au droit de chacune des pales un bec 114. Un écrou 115 est vissé sur le bras du moyeu; cet écrou est muni d'une jupe 116 qui forme avec le bras du moyeu un espace annulaire 117, et des canaux 118 pratiqués dans l'écrou font communiquer cet espace annulaire avec la face supérieure de l'écrou.

Un écrou 119 est vissé sur une autre portée du bras du moyeu. Cet écrou coopère avec l'écrou 115 pour former, avec la partie supérieure de celui-ci, une chambre circulaire 120 et des orifices 121 pratiqués dans l'écrou 119, font communiquer cette chambre annulaire avec la partie supérieure de l'écrou.

L'hélice à pas variable ci-dessus décrite fonctionne de la manière suivante :

On considérera d'abord le fonctionnement du piston à double effet à surface différentielle et des organes connexes disposés dans le moyeu de l'hélice (fig. 1 et 2). L'hélice est tractive à droite; elle est placée devant le moteur propulsif et son sens de rotation est celui des aiguilles d'une montre pour un observateur placé dans son souffle.

Le piston 2 entraîne les crémaillères 3, par exemple vers l'arrière (flèche F, fig. 1). Chacune des crémaillères 3 fait tourner le pignon 4 solidaire du pied de la pale correspondante 5, qui tourne autour de son axe 5a dans le sens indiqué par la flèche F¹. Les autres pales tournent de la même quantité dans le même sens, et le pas de l'hélice diminue. Si l'on suppose que le piston 2 entraîne les crémaillères 3 vers l'avant (flèche F³, fig. 1), les pales tournent dans le sens opposé (flèche F⁴, fig. 2) autour de leurs axes 5a et le pas de l'hélice augmente.

Le piston à double effet, le tiroir de distribution, les clapets à bille et les diverses lumières d'alimentation, sont mis en action lorsque la canalisation avant 6 qui alimente la grande section ou section avant du piston 1 ou la canalisation arrière 7 qui alimente la petite section ou section arrière de celui-ci, sont mis en communication avec la « pression » ou la « dépression » par le dispositif de distribution mentionné plus haut et dont le fonctionnement sera décrit dans la suite.

On exécute ainsi les manœuvres de mise en « drapeau », « de dévirage », « de réversion », « de décollage » avec « pré-drapeau » automatique et de « vol » avec régulation automatique du pas.

Pour exécuter la manœuvre de mise en « drapeau », la canalisation avant 6 reçoit la dépression, la canalisation arrière 7 reçoit la pression, et le tiroir de distribution 8, dont la face avant communique par les lumières 13 et 14 avec l'atmosphère, reçoit la pression sur sa face arrière, comprime le ressort 12 et découvre les lumières 9.

Le piston 2 reçoit la dépression sur sa face avant

2a par la canalisation 6, les lumières 16 et 15 du tiroir 8 et les lumières 9 découvertes par le tiroir 8.

Le piston 2 reçoit la pression sur sa section arrière 2b, par la canalisation 7 et les lumières 24.

Les clapets 19 reçoivent, à l'arrière, la pression par les lumières 24, les fuites entre la partie arrière du piston 2, le tube central 10 et la chambre 21. Ils reçoivent à l'avant la dépression du piston et se ferment.

Le piston 2, aidé par la force centrifuge susmentionnée, se déplace alors vers l'avant (flèche F³) jusqu'à sa butée avant 22 (fig. 1) et les pales tournent dans le sens de l'augmentation des pas (flèche F⁴, fig. 2) jusqu'à la position de « drapeau ».

Pour la manœuvre de « dévirage », la canalisation avant 6 reçoit la pression et la canalisation arrière 7 la dépression. Le tiroir 8 reçoit la dépression sur sa face arrière; est poussé vers l'arrière par le ressort 12 et recouvre les lumières 9.

Le piston 2 reçoit sur sa section avant 2a la pression par la canalisation 6, les lumières 16, les lumières 15 et les lumières 17. Sur sa section arrière 2b, il reçoit la dépression par la canalisation 7 et les lumières 24. Il se déplace alors vers l'arrière (flèche F, fig. 1) en antagonisme avec la force centrifuge. La partie avant du piston recouvre les lumières 17; sa partie arrière découvre les lumières 18 sur le tube central 10, mettant en communication la chambre 21 avec la dépression de la canalisation 7. Les clapets 19 s'ouvrent et la face avant du piston reçoit la dépression.

Le mouvement du piston 2 en arrière (flèche F, fig. 1) s'arrête dans une position où la répartition des pertes de charge entre les lumières 17 partiellement recouvertes et les lumières 18, partiellement découvertes, est telle que la poussée sur la face avant du piston 2 équilibre la force centrifuge. Les pales occupent alors la position « dévirage ».

Pour exécuter la manœuvre de « réversion », la canalisation avant 6 et la canalisation arrière 7 reçoivent toutes deux la pression. Le tiroir 8, poussé vers l'avant, découvre les lumières 9 et le piston 2 reçoit la pression sur sa section avant comme sur sa section arrière. Par effet différentiel, il se déplace vers l'arrière (flèche F, fig. 1) jusqu'à sa butée arrière 23. Les pales tournent dans le sens de la diminution du pas jusqu'à la position « réversion ».

Pour le « pré-drapeau », la canalisation avant 6 et la canalisation arrière 7 reçoivent toutes deux la dépression. Les pales tournent alors sous l'effet de la force centrifuge dans le sens de l'augmentation du pas jusqu'à la position « pré-drapeau ».

Pendant le vol, la régulation automatique du pas de l'hélice s'opère de la manière suivante : la canalisation avant 6 reçoit la pression et la canalisation arrière 7 la dépression lorsque la vitesse de l'hélice est inférieure à la vitesse de réglage, et inversement, c'est la canalisation avant 6 qui reçoit la dépression,

tandis que la canalisation arrière 7 reçoit la pression, lorsque la vitesse de l'hélice est supérieure à la vitesse ci-dessus.

Dans le premier cas, le piston 2 se déplace vers l'arrière et les pales tournent dans le sens de la diminution du pas, ce qui diminue le couple résistant de l'hélice, et augmente sa vitesse. Dans le second cas, le piston 2 se déplace vers l'avant et les pales tournent dans le sens de l'augmentation du pas, ce qui augmente le couple résistant de l'hélice et diminue sa vitesse. Il s'établit ainsi un régime d'équilibre automatique à la vitesse prédéterminée par le pilote.

Il y a lieu de remarquer que lorsque la manœuvre « vol » est commandée par le pilote à partir de la position « réversion », même si la vitesse de l'hélice est très faible (la canalisation avant 6 recevant alors la pression et la canalisation arrière 7 la dépression), le piston 2 ne pourra dépasser la position « dévirage » du fait que lorsqu'il commencera à découvrir les lumières 17 et à recouvrir les lumières 18, la pression sur sa face avant augmentera, ce qui assurera son équilibre dans cette position.

On décrira maintenant le fonctionnement du bloc de distribution du tableau électrique et de la pompe (fig. 3, 4 et 5).

Pour exécuter la manœuvre de mise en « drapeau », on abaisse la clé « drapeau » (fig. 5); le contact 81 alimente, par l'intermédiaire du contact 82, le relais 98 qui se ferme et s'alimente automatiquement, ensuite par son contact 99 et par le contact 81 lorsque le contact 82 est ouvert; la lampe « drapeau » s'allume; le contact 100 alimente, par le contact 81, le relais 73 de la pompe électrique, et le contact 83 ferme l'alimentation sur la masse, même si le contact 39 (fig. 3) est ouvert; la pompe est mise en action et la lampe « pompe » s'allume; le contact 84 coupe l'alimentation éventuelle de l'électro-aimant 32 par le contact de sécurité 91 et le contact « décollage » 89; le contact 101 alimente l'électro-aimant 30; le contact 102 coupe l'alimentation par le contact « dévirage » 86 de la lampe de réversion.

Le liquide mis sous pression par la pompe 36, passe : dans la canalisation 35 (fig. 4); par le clapet 33, dans la canalisation 61; par le tiroir 29 en action; dans la canalisation 62 (fig. 3); par le tiroir 31 au repos et dans la canalisation « arrière » 7.

La canalisation « avant » 6 (fig. 4) reçoit la dépression par le tiroir 29 en action et la canalisation 69 (fig. 3). Le clapet 34 reçoit, par la canalisation 61, la pression de la pompe 36 plus forte que celle de la pompe 28; il se ferme, et la pompe 28 débite par le clapet 38. Lorsque la manœuvre est terminée, le piston 2 s'arrête sur sa butée avant, la pression de la pompe 36 s'élève, le contact manométrique 75 coupe la masse du relais 98 qui s'ouvre, et la pompe 36 s'arrête.

Pour exécuter la manœuvre de « dévirage » (fig. 5), on abaisse la clé « dévirage »; le contact 85 alimente le relais 73 et le contact 86 coupe l'alimentation de la lampe « réversion » par le contact 102; la pompe 36 est mise en action et la lampe « pompe » s'allume.

Le liquide mis sous pression par la pompe 36 passe dans la canalisation 61 (fig. 3), par le tiroir 29 au repos, dans la canalisation 66 fermée par le tiroir 31 au repos et dans la canalisation « avant » 6. La canalisation « arrière » 7 reçoit la dépression par le tiroir 31 au repos, la canalisation 62, le tiroir 29 au repos, la canalisation 54 (fig. 4) et le tiroir 46 dans sa position basse. Lorsque la manœuvre est terminée, le contact manométrique 39 coupe la masse du relais 73; la pompe s'arrête et la lampe « pompe » s'éteint.

Pour exécuter la manœuvre de « réversion » (fig. 5), on abaisse la clé « réversion »; le contact 92 alimente l'électro-aimant 32; le contact 93 alimente, par les contacts 102 et 86, la lampe « réversion » dont le circuit se ferme à la masse par le contact manométrique 39; le même contact 93 alimente le relais 73 dont le circuit se ferme à la masse par le contact manométrique 39. La pompe électrique 36 est mise en action, la lampe « réversion » et la lampe « pompe » s'allument.

Le liquide mis sous pression par la pompe 36 passe dans la canalisation 61 (fig. 3), par le tiroir 29 au repos, dans la canalisation « avant » 6.

La canalisation « arrière » 7 (fig. 4) reçoit aussi la pression par le tiroir 31 en action, et la canalisation 66. Lorsque la manœuvre est terminée, le contact manométrique 39 coupe les masses du relais 73 et de la lampe « réversion »; la pompe s'arrête; la lampe « pompe » et la lampe « réversion » s'éteignent.

Pour exécuter la manœuvre de « décollage », on abaisse la clé « décollage » (fig. 5). Le contact 90 relie le contact 91 à l'électro-aimant 30; le contact 89 relie, par l'intermédiaire du contact 84, le contact 91 à l'électro-aimant 32. Lorsque le contact de sécurité 91 se ferme, à la suite d'une baisse de régime du moteur, les tiroirs 29 et 31 sont mis en action et la lampe « pré-drapeau automatique » s'allume.

La canalisation « avant » 6 (fig. 4) reçoit la dépression par le tiroir 29 en action, et la canalisation 69. La canalisation « arrière » 7 reçoit aussi la dépression par le tiroir 31 en action et la canalisation 66. Si le moteur reprend son régime grâce à la position « pré-drapeau » des pales de l'hélice, le contact de sécurité 91 s'ouvre, la lampe « pré-drapeau automatique » s'éteint et tout se passe comme dans la manœuvre de « vol » décrite ci-après.

Pour exécuter cette dernière manœuvre (fig. 5), aucune clé du tableau n'est abaissée.

Le liquide mis sous pression par la pompe 28 (fig. 3) entraînée par le moteur de l'hélice, soulève

le clapet 34, met en action le contact manométrique 39 qui s'ouvre, et alimente la canalisation 51.

Lorsque la vitesse de l'hélice est inférieure à la vitesse qui correspond au réglage du ressort 47 (fig. 4), le tiroir 46 occupe sa position basse. Le liquide sous pression passe de la canalisation 51, par le tiroir 46 en position basse, dans la canalisation 58 (fig. 3) et, par le tiroir 29 au repos, dans la canalisation « avant » 6. La canalisation « arrière » 7 reçoit la dépression par le tiroir 31 au repos, la canalisation 62, le tiroir 29 au repos, la canalisation 54 (fig. 4) et le tiroir 46 en position basse.

Lorsque la vitesse de l'hélice est supérieure à la vitesse correspondant au réglage du ressort 47, le tiroir 46 est dans sa position haute. Le liquide sous pression passe de la canalisation 51 (fig. 3), par le tiroir 46 en position haute, dans la canalisation 54; par le tiroir 29 au repos, dans la canalisation 62 et par le tiroir 31 au repos, dans la canalisation « arrière » 7. La canalisation « avant » 6 reçoit la dépression par le tiroir 29 au repos, la canalisation 58 et le tiroir 46 en position haute.

Dans la manœuvre « vol », lorsque la vitesse de l'hélice est inférieure à la vitesse de réglage et que la canalisation 61 est sous pression, le retour de la pression à la pompe 36 est empêché par le clapet 33 précité.

Comme expliqué plus haut, la pression admise dans la canalisation « avant » 6 est limitée par le clapet 37, tandis que la pression de la pompe électrique 36 et celle de la pompe 28 sont respectivement limitées par les clapets 74 et 38, ces deux dernières pressions étant maintenues indépendantes par le clapet 34.

Il convient de noter qu'au cours des différentes manœuvres ci-dessus, décrites lorsque les pales de l'hélice tournent autour de leur axe, les billes 106 de chaque pale se déplacent sur leur rampe hélicoïdale 104 avec une vitesse linéaire qui est la moitié de la vitesse linéaire de la surface de cette rampe, c'est-à-dire qu'elles compriment le ressort 111 lorsque le pas augmente.

Dans ce mouvement, en effet, la rampe 104 s'éloigne de l'axe de l'hélice sous l'effet de la force centrifuge et il en résulte une tendance à l'augmentation du pas, par la force centrifuge. Par contre, les billes 106 compriment le ressort 109 lorsque le pas diminue.

Le liquide anti-givre est amené par les becs 112 et la force centrifuge le chasse par les becs 114 dans chacune des chambres annulaires 117 précitées.

Il est chassé de ces chambres par la force centrifuge dans les canaux 118 des écrous 115, dans les chambres circulaires 120 et dans les canaux 121 des écrous 119 et se trouve distribué sur la surface de la pale.

Il est bien entendu que les détails de réalisation décrits et figurés ne l'ont été qu'à titre d'illustration et qu'on pourrait les modifier de diverses manières ou remplacer certains éléments par des éléments équivalents sans que l'économie de l'invention s'en trouve, pour cela, altérée.

RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet des perfectionnements apportés aux hélices à pas variable; ces perfectionnements, utilisés séparément ou en combinaison, consistent essentiellement :

1^o A assurer la rotation des pales de l'hélice sur leur axe pour en modifier le pas, au moyen d'un piston hydraulique à double effet différentiel comportant des clapets à billes, et d'un dispositif de distribution présentant des lumières organisées de manière à être découvertes ou recouvertes par le piston lui-même et par un tiroir distributeur monté dans ce piston, tiroir commandé par la pression ou la dépression d'un fluide contenu dans deux canalisations de commande hydraulique;

2^o A utiliser, pour réaliser la mise sous pression et la distribution du fluide de commande au piston différentiel et au tiroir de ce piston, un dispositif comprenant en combinaison : une pompe entraînée par le moteur de l'hélice; un tiroir mis en mouvement au moyen d'un régulateur centrifuge relié mécaniquement à l'hélice; deux tiroirs à commande électrique qui distribuent le fluide sous pression ou sous dépression; des clapets à bille conditionnant la circulation du fluide; un tableau de commande électrique, muni de clés correspondant aux différentes manœuvres nécessaires aux variations du pas de l'hélice, clés coopérant avec un contact de sécurité, un relais électromagnétique et des contacts manométriques pour établir le circuit électrique correspondant à la manœuvre désirée; et, enfin, une pompe électrique commandée par un relais électromagnétique;

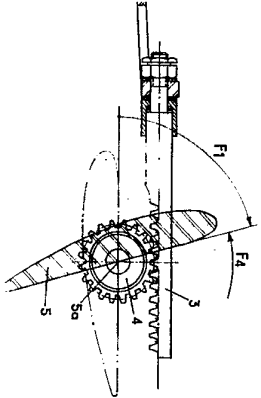
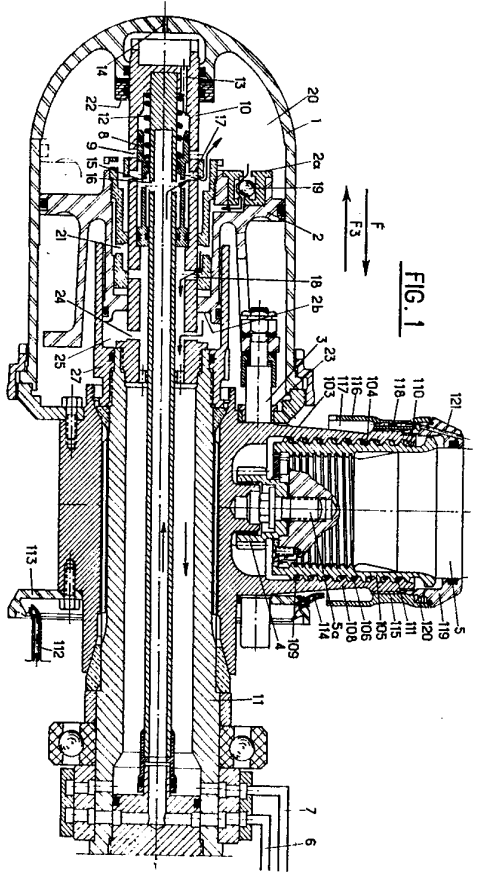
3^o A monter les pales de l'hélice dans des rampes hélicoïdales dont l'une est fixée sur le moyeu, tandis que l'autre est solidaire du pied de pale, et à disposer entre ces rampes des billes maintenues au moyen de deux ressorts coopérant avec deux ergots fixés dans la rampe mobile;

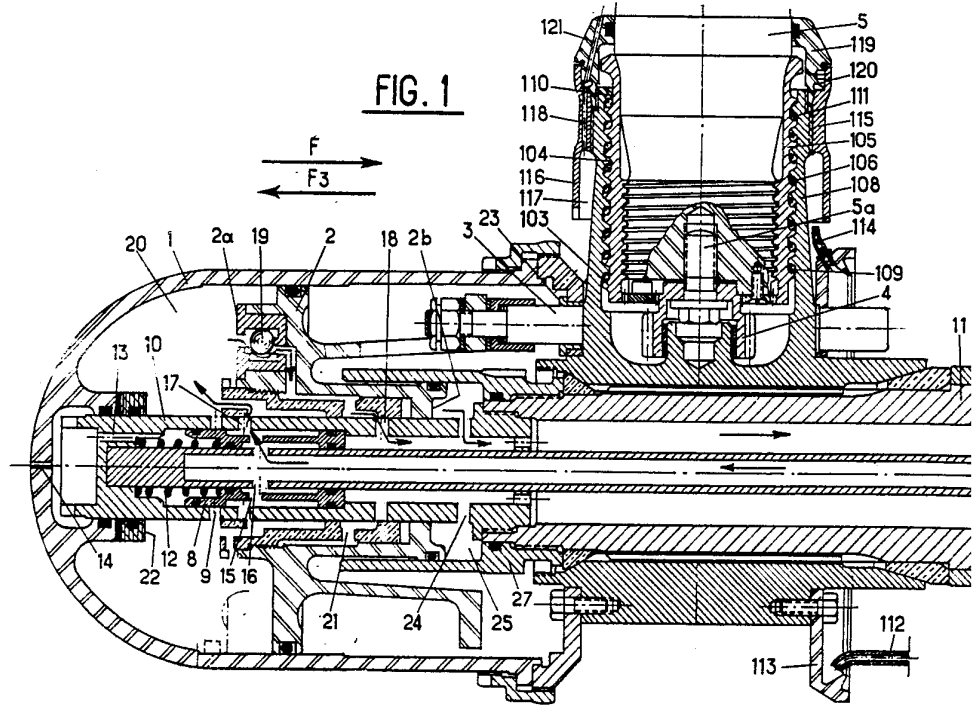
4^o A ménager dans les écrous de fixation de la rampe fixe sur le bras du moyeu de l'hélice, des canaux destinés à amener du liquide anti-givre sur les points convenables de la base de la pale.

Société à responsabilité limitée dite :
RATIER AVIATION-MARINE.

Par procuration :
D.-A. CASALONGA.

Société
de Représentation Limitée dite :
Recher Aviation-Marine





Société

responsabilité Limitée dite :

Ratier Aviation-Marine

2 planches. — Pl. I

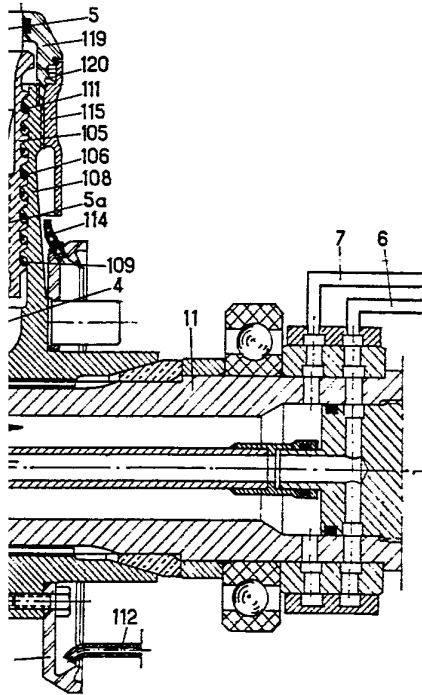
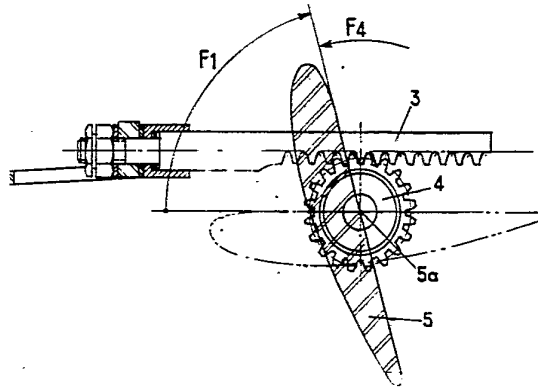


FIG. 2



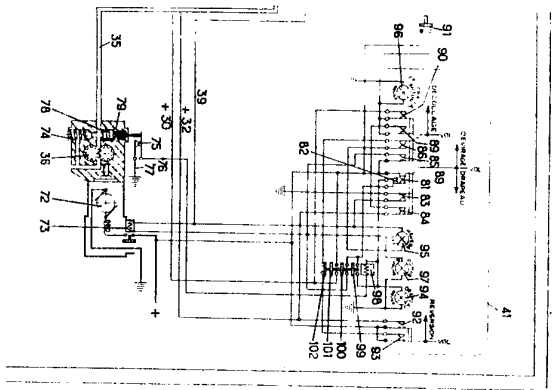
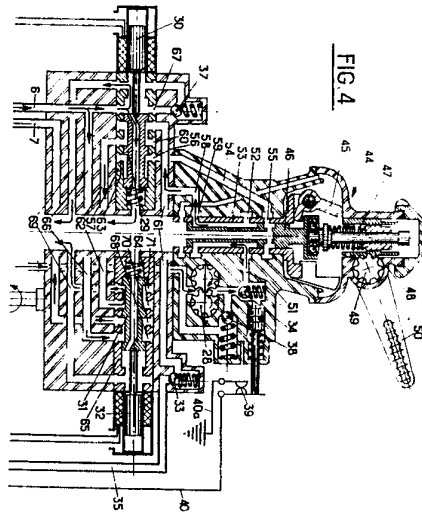
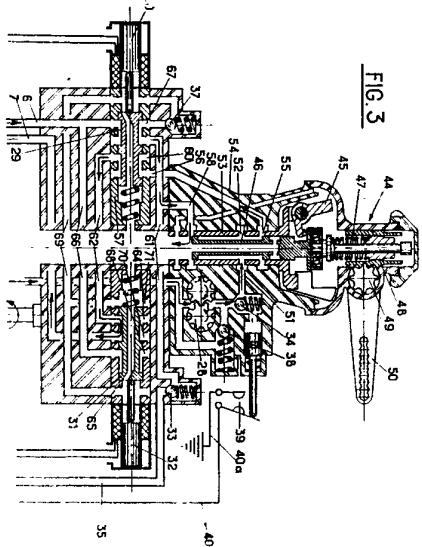


FIG. 3

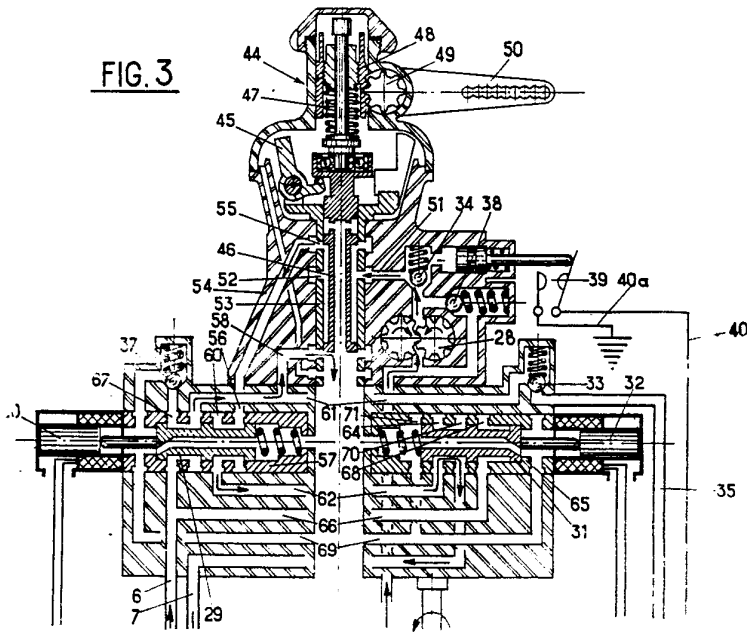


FIG. 4

