

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 980 452

②1 N° d'enregistrement national : 11 02895

⑤1 Int Cl⁸ : B 64 C 11/38 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.09.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.03.13 Bulletin 13/13.

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) : EUROCOPTER Société par actions
simplifiée — FR.

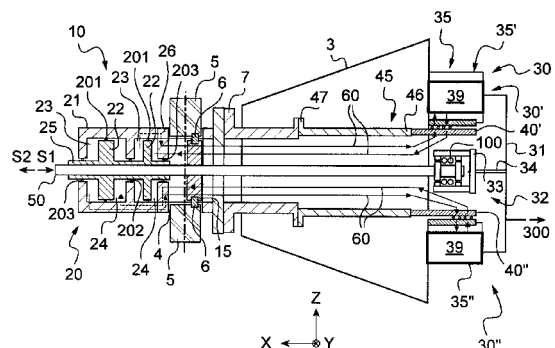
⑦2 Inventeur(s) : COUDERC GERARD, CHOUTEAU
MATHILDE et BIEST ROMUALD.

⑦3 Titulaire(s) : EUROCOPTER Société par actions sim-
plifiée.

⑦4 Mandataire(s) : GPI & ASSOCIES.

⑤4 SYSTEME DE COMMANDE DE LA VARIATION DE PAS DES PALES D'UNE HELICE, HELICE ET AERONEF.

⑤7 La présente invention concerne un système (10) comprenant un plateau de commande (15) du pas des pales (5) d'une hélice, un bloc de puissance (20) et un distributeur (30) pour alimenter en fluide ledit bloc de puissance (20). Ce bloc de puissance (20) est étanche et inclut au moins un corps dans lequel translate au moins un piston (22) solidaire d'une tige de piston (25) saillant dudit corps (21), une bielle de recopie (50) reliant ladite tige de piston (25) audit plateau de commande (15). Le distributeur (30) est étanche. Ce distributeur comprend un collecteur fixe (35) et un collecteur mobile (40) en rotation, ledit collecteur fixe (35) étant commandé par un levier de commande (31) relié par un moyen de recopie (32) ladite bielle de recopie (50). Un tuyau (60) relie chaque chambre (23, 24) dudit bloc de puissance (20) audit collecteur mobile (40).



FR 2 980 452 - A1



Système de commande de la variation de pas des pales d'une hélice, hélice et aéronef.

La présente invention concerne un système de commande de la variation de pas des pales d'une hélice, une hélice et un aéronef.

L'invention se situe donc dans le domaine technique restreint des commandes d'une hélice.

En effet, il est classique d'utiliser des hélices agencées sur une surface sustentatrice d'un aéronef pour le propulser. En mettant en mouvement l'air qui la traverse, chaque hélice crée une force apte à générer une traction ou une propulsion et par suite translation de l'aéronef vers l'avant.

Ainsi, une hélice comporte généralement un moyeu solidarisé à une pluralité de pales, le moyeu étant recouvert d'un carénage conique.

Au début de l'aéronautique, les hélices étaient pourvues d'une pluralité de pales ayant un pas fixe, les pales et le moyeu formant un unique bloc. Ces hélices d'un premier type étaient donc dénommées « hélice à pas fixe ».

Le pas des pales était par suite figé à une valeur donnée au moment de la fabrication de l'hélice. Ainsi, on « cale » les profils des sections de l'hélice selon l'expression parfois utilisée. En fonction de la mission prévue, le pilote choisissait d'installer une hélice à pas faible pour privilégier la montée, ou une hélice à pas important pour favoriser le vol de croisière.

Outre le fait de ne pas pouvoir obtenir une hélice optimisée pour toutes les missions, on comprend aisément les difficultés de ce premier type d'hélice, l'hélice complète et notamment le bloc

comprenant les pales et le moyeu devant être changé pour passer d'une configuration à une autre.

On connaît un perfectionnement notable de ce premier type d'hélice. Il s'agit du deuxième type dénommé « hélice à pas variable au sol ». Le pas des pales d'une hélice est alors réglable au sol. En débloquant un collier de serrage des pales, on fait pivoter les pales dans la position voulue pour en changer le pas.

Par rapport au premier type d'hélice, le deuxième type permet d'éviter le démontage de l'hélice. Toutefois, ce réglage n'est évidemment pas réalisable en vol.

Un troisième type d'hélice, dénommé « hélice à pas variable », a alors été implémenté. L'aéronef comporte désormais un système de commande de variation de pas permettant de changer le pas des pales de l'hélice en vol.

Ce système de commande de variation de pas est pourvu classiquement d'une pompe hydraulique activée par le pilote via une manette, d'une chambre hydraulique ménagée sous la casserole conique de l'hélice et d'un piston lié aux pales par des bielles.

En fonction de l'ordre donné par le pilote, la pompe injecte un fluide dans la chambre hydraulique via un tuyau souple. La variation de pression en résultant dans cette chambre hydraulique entraîne le déplacement du piston. Les pales sont alors mises en rotation autour de leur axe respectif de variation de pas par ce piston.

Ce troisième type d'hélice permet donc d'adapter le pas des pales durant le vol afin de passer d'un petit pas au décollage à un grand pas en vol de croisière.

Par ailleurs, on note qu'en cas de panne de l'installation motrice entraînant en rotation l'hélice, les pales peuvent être orientées de manière à offrir une résistance minimale au vent relatif et minimiser la traînée. L'usage désigne cette configuration sous l'expression « hélice en drapeau » voire l'expression « calage en drapeau », les différents profils aérodynamiques des pales de l'hélice étant maintenus dans le « lit du vent ».

Néanmoins, ce troisième dispositif n'est pas totalement satisfaisant. Si durant le vol de croisière le pilote cabre l'aéronef, la vitesse de rotation de l'hélice chute et l'aéronef perd de la vitesse.

Par conséquent, un quatrième type d'hélice a été mis en œuvre pour maintenir une propulsion optimale, ou une traction optimale en fonction de l'orientation de l'hélice, ce quatrième type étant dénommé « hélice à vitesse constante ».

Comme pour le troisième type, un dispositif hydraulique est prévu pour faire varier le pas des pales de l'hélice en vol.

En plus, le pilote commande désormais une manette des gaz pour régler la puissance délivrée par l'installation motrice de l'aéronef.

Un moyen de régulation est alors mis en œuvre et commande à la fois la puissance de l'installation motrice et le pas des pales pour maintenir constante la vitesse de rotation de l'hélice.

Eventuellement, l'aéronef comporte une manette utilisée par le pilote pour fixer ladite vitesse de rotation de l'hélice.

Le système de commande de variation de pas utilisé par les troisième et quatrième types d'hélice est efficace. Toutefois, il peut être difficile, voire impossible, à implémenter.

Si l'alimentation en fluide hydraulique doit passer par l'arbre de transmission de puissance entraînant en rotation l'hélice, l'agencement d'un tuyau souple paraît impossible, ce tuyau devant effectuer un mouvement rotatif.

- 5 De plus, pour des raisons de sécurité, il peut être nécessaire de doubler les systèmes de variation de pas ce qui paraît difficile en l'état.

Par conséquent, l'ensemble pompe / tuyau souple a été remplacé par un distributeur hydraulique à tiroirs et un tube de
10 liaison comportant des canalisations alimentant une chambre hydraulique ménagée dans le moyeu de l'hélice.

Ce tube de liaison comporte alors une première extrémité liée à un piston de commande délimitant ladite chambre hydraulique et une deuxième extrémité qui tourne et se déplace selon un
15 mouvement translatif dans le distributeur.

Le document FR 2 927 879 présente un arbre de commande hydraulique rigide muni de rainures internes formant des canalisations.

Par suite, le distributeur hydraulique inclut une tige de
20 commande manœuvrable par un pilote à l'aide d'une commande de vol. En fonction de sa position, cette tige de commande peut relier la deuxième extrémité du tube de liaison avec un circuit d'alimentation en fluide pour augmenter la pression régnant dans la chambre hydraulique, ou peut encore relier la deuxième
25 extrémité du tube de liaison avec un circuit d'évacuation de fluide pour diminuer la pression régnant dans la chambre hydraulique.

Par exemple, en poussant la tige de commande, un pilote connecte la chambre hydraulique avec le circuit d'alimentation. Les canalisations du tube de liaison conduisent ainsi un fluide sous

pression dans la chambre hydraulique du piston qui augmente le pas des pales vers un grand pas.

A l'inverse, en tirant sur la tige de commande, un pilote connecte la chambre hydraulique avec le circuit d'évacuation de fluide. Sous l'effet d'un ressort de rappel et de forces aérodynamiques, le fluide est chassé de la chambre hydraulique. Le piston recule avec le plateau de commande qui diminue alors le pas des pales vers un petit pas.

On note que le tube de liaison se déplace conjointement avec le piston. Dès lors, les canalisations acheminant le fluide vers le moyeu de l'hélice effectue un mouvement rotatif et un mouvement translatif par rapport à la tige de commande. Il est donc délicat d'assurer une étanchéité parfaite.

De plus, on comprend qu'il ne suffit pas que le système de changement de pas soit capable d'orienter les pales, mais il doit aussi induire une vitesse de déplacement des pales en adéquation avec les besoins de manœuvrabilité de l'appareil.

Par ailleurs, le montage du système de variation de pas est délicat. En effet, pour monter le distributeur hydraulique, il faut d'abord monter le bloc de puissance incluant le piston au sein du moyeu, puis le tube de liaison et enfin le distributeur hydraulique. Par conséquent, le montage du distributeur hydraulique se fait pièce après pièce.

La vérification de l'étanchéité entre les divers corps du système, et de l'étanchéité des corps du système vers l'extérieur de ce système ne peuvent se faire qu'à ce moment là. En effet, il paraît impossible de tester l'étanchéité du bloc de puissance ou du distributeur en l'absence du tube de liaison. Si l'un des paramètres

n'est pas satisfaisant, il faut alors tout démonter pour réaliser une expertise.

De plus, la combinaison de la rotation avec la translation du tube de liaison à l'intérieur de la tige de commande peut, dans le temps et avec l'usure, entraîner une augmentation des efforts de commande voire induire un grippage de la tige de commande sur le tube de liaison.

La présente invention a alors pour objet de proposer un système de commande de la variation de pas des pales d'une hélice muni de différents ensembles pouvant être testés séparément et réduisant le risque d'apparition d'un phénomène de grippage.

On note que l'état de la technique inclut par exemple les documents US 7758310, US 5174718.

Le document US 7758310 décrit un tube définissant une unique canalisation débouchant sur une chambre hydraulique d'un carénage solidaire du moyeu d'une hélice. Ce tube est libre d'effectuer un mouvement translatif. Toutefois, un ciseau empêche le tube d'effectuer un mouvement rotatif autour de son axe longitudinal.

La chambre hydraulique est délimitée par un piston simple action entourant une extrémité du tube.

Le document US 5174718 décrit un tube alimentant deux chambres hydrauliques disposées de part et d'autre d'un piston double action.

Selon l'invention, un système de commande de la variation de pas des pales d'une hélice comprend un plateau de commande apte à modifier le pas des pales, un bloc de puissance apte à

engendrer une translation du plateau de commande selon une direction longitudinale et un distributeur apte à alimenter en fluide le bloc de puissance pour déplacer le plateau de commande.

Ce système est notamment remarquable en ce que :

- 5 - le bloc de puissance est étanche, ce bloc de puissance incluant au moins un corps externe dans lequel translate au moins un piston selon une direction longitudinale, chaque piston séparant une première chambre et une deuxième chambre, chaque piston étant solidaire d'une tige de piston
- 10 saillant du corps, ce corps comportant un moyen de fixation à un moyeu d'une hélice, une bielle de recopie reliant la tige de piston au plateau de commande,

- le distributeur est étanche, ce distributeur comprenant un collecteur fixe et un collecteur mobile en rotation, le
- 15 distributeur comportant un système de fixation du collecteur mobile audit moyeu, le collecteur fixe étant commandé par un levier de commande relié par un moyen de recopie de position et de découplage à ladite bielle de recopie,

- le système comprend un tuyau par chambre reliant chaque
- 20 chambre dudit bloc de puissance audit collecteur mobile,

Par suite, le bloc de puissance peut être fabriqué et testé indépendamment des autres éléments du système, les chambres de ce bloc de puissance n'étant notamment pas en contact avec l'extérieur de ce bloc de puissance.

25 De même, le distributeur peut être fabriqué et testé indépendamment des autres éléments du système.

De plus, le distributeur comprenant un collecteur mobile apte à effectuer une rotation, il est possible d'utiliser des tuyaux pour

relier le distributeur au bloc de puissance, l'ensemble comprenant le bloc de puissance, les tuyaux et le collecteur mobile effectuant une rotation conjointement avec le moyeu.

5 Par ailleurs, la bielle de recopie n'est pas en contact avec un tiroir du distributeur, mais traverse le collecteur mobile. Dès lors, le risque d'apparition d'un phénomène de grippage évoqué précédemment est au moins réduit dans la mesure où il ne reste que des mouvements purs de translation ou de rotation entre deux pièces en contact.

10 Enfin, la combinaison de moyens du système permet d'obtenir un dispositif pouvant être facilement agencé sur une hélice.

Ainsi, un pilote peut modifier le pas des pales d'une hélice via le système décrit. Un pilote utilise par exemple des commandes de vol pour manœuvrer le levier de commande. Le levier de commande actionne alors le collecteur fixe qui alimente en fluide 15 les chambres requises via le collecteur mobile et les tuyaux.

Dès lors, le bloc de puissance transforme la pression du fluide dans les chambres en un mouvement translatif déplaçant le plateau de commande. Le bloc de puissance est donc un vérin 20 étanche comprenant au moins un piston pour déplacer une tige de piston actionnant le plateau de commande.

Plus précisément, la tige de piston déplace une bielle de recopie qui déplace le plateau de commande. En parallèle, la bielle de recopie déplace le levier de commande via le moyen de recopie 25 de position et de découplage. En se déplaçant le levier de commande actionne le collecteur fixe qui cesse d'alimenter en fluide le collecteur mobile pour stopper la modification du pas des pales.

Ce système peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques additionnelles qui suivent.

Par exemple, le collecteur mobile peut comporter une gorge de liaison annulaire par tuyau, chaque gorge de liaison étant d'une part en coïncidence avec un conduit d'acheminement du collecteur fixe et d'autre part reliée par un canal à un tuyau.

La gorge de liaison permet de faire passer aisément un fluide d'un repère fixe lié au collecteur fixe vers un repère mobile lié à l'ensemble comprenant le bloc de puissance, les tuyaux et le collecteur mobile.

Il est à noter que chaque tuyau peut être vissé d'une part au bloc de puissance et d'autre part au collecteur mobile par un dispositif usuel muni de moyens d'étanchéité de type joints par exemple. Le système présente alors l'étanchéité requise et peut être facilement assemblé.

Selon un autre aspect, le collecteur fixe comporte éventuellement un orifice d'entrée et un orifice de sortie ainsi que deux conduits d'acheminement par piston, le collecteur fixe incluant un tiroir linéaire ou rotatif commandé par le levier de commande pour connecter chaque orifice à un conduit d'acheminement.

En fonction de la position du tiroir, l'orifice d'entrée communique avec l'un ou l'autre des conduits d'acheminement ou avec aucun conduit d'acheminement. De même, l'orifice de sortie communique avec l'un ou l'autre des conduits d'acheminement ou avec aucun conduit d'acheminement.

Ainsi, il est possible de relier chaque chambre du bloc de puissance avec un orifice d'entrée ou un orifice de sortie en fonction de l'ordre donné par le levier de commande.

Chaque piston est donc du type double action, chaque chambre qui encadre le piston pouvant être alimentée par un fluide ou reliée à un circuit d'évacuation de fluide.

Par ailleurs, chaque tuyau peut traverser ledit plateau de
5 commande pour notamment optimiser la compacité du système.

En outre, le système de fixation du collecteur mobile peut comprendre un tube d'entraînement solidaire du collecteur mobile et apte à être fixé à un moyeu, les tuyaux traversant le tube d'entraînement.

10 Il est envisageable de prévoir un dispositif de fixation des tuyaux dans le tube d'entraînement afin de constituer un sous-ensemble aisément manœuvrable.

Selon un autre aspect, le moyen de recopie de position et de découplage peut inclure une cage coopérant avec la bielle de
15 recopie au travers d'au moins un moyen de roulement, la cage étant solidaire en translation dudit levier de commande.

Le moyen de recopie de position et de découplage permet alors de relier une bielle de recopie apte à effectuer un mouvement rotatif et translatif à un levier de commande apte uniquement à
20 effectuer un mouvement translatif par exemple.

Il est à noter que la bielle de recopie traverse éventuellement selon une direction longitudinale le collecteur mobile, le plateau de commande et le bloc de puissance. Cette bielle de recopie peut comprendre un unique tronçon ou une pluralité de tronçons
25 articulés les uns aux autres.

Selon une variante préférée visant à maximiser la sécurité :

- le bloc de puissance inclut deux pistons reliés par la tige de piston et séparant chacun une première chambre et une deuxième chambre,

5 - le collecteur fixe est muni d'une partie avant et d'une partie arrière coopérant respectivement avec une portion avant et une portion arrière du collecteur mobile, chaque partie comportant un orifice d'entrée et un orifice de sortie ainsi que deux conduits d'acheminement et un tiroir linéaire ou rotatif commandé par le levier de commande, quatre
10 tuyaux reliant chaque conduit d'acheminement à une chambre.

Outre un système de commande de la variation de pas de pales, l'invention vise aussi une hélice.

15 Selon l'invention, une hélice est munie d'un moyeu portant une pluralité de pales, l'hélice comprenant un moyen d'entraînement en rotation du moyeu et un système de commande de la variation de pas des pales, le système comprenant un plateau de commande coopérant avec les pales ainsi qu'un bloc de puissance apte à engendrer une translation du plateau de
20 commande selon une direction longitudinale et un distributeur apte à alimenter en fluide le bloc de puissance.

Cette hélice est notamment remarquable en ce que ledit système inclut les caractéristiques précitées, ce système comprenant notamment les caractéristiques suivantes :

25 - le bloc de puissance est étanche, ce bloc de puissance incluant au moins un corps externe dans lequel translate au moins un piston selon une direction longitudinale, chaque piston séparant une première chambre et une deuxième chambre, chaque piston étant solidaire d'une tige de piston

saillant dudit corps, le corps comportant un moyen de fixation au moyeu, une bielle de recopie reliant la tige de piston audit plateau de commande,

5 - le distributeur est étanche, ce distributeur comprenant un collecteur fixe et un collecteur mobile en rotation, le distributeur comportant un système de fixation du collecteur mobile au moyeu, le collecteur fixe étant commandé par un levier de commande relié par un moyen de recopie de position et de découplage à la bielle de recopie,

10 - le système comprend un tuyau par chambre reliant chaque chambre du bloc de puissance au collecteur mobile.

Par ailleurs, l'invention vise aussi un aéronef comportant une telle hélice.

15 L'invention et ses avantages apparaîtront avec plus de détails dans le cadre de la description qui suit avec des exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue d'un aéronef selon l'invention,
- la figure 2, un schéma d'un système selon l'invention,
- 20 - la figure 3, une vue dudit système,
- la figure 4, une vue d'un bloc de puissance,
- la figure 5, un vue d'un tube d'entraînement,
- la figure 6, une vue d'un distributeur, et
- la figure 7, une coupe partielle d'un distributeur.

Les éléments présents dans plusieurs figures distinctes sont affectés d'une seule et même référence.

On note que trois directions X, Y et Z orthogonales les unes par rapport aux autres sont représentées sur certaines figures.

5 La première direction X est dite longitudinale. Le terme « longitudinal » est relatif à toute direction parallèle à la première direction X.

La deuxième direction Y est dite transversale. Le terme « transversal » est relatif à toute direction parallèle à la deuxième direction Y.

10 Enfin, la troisième direction Z est dite en élévation. L'expression « en élévation » est relative à toute direction parallèle à la troisième direction Z.

La figure 1 présente un aéronef 1 muni d'une structure 15 équipée d'une hélice 2. Ainsi, l'hélice 2 comprend un moyeu 4 portant une pluralité de pales 5, le moyeu 4 étant entraîné par une boîte de transmission de puissance 3.

Cette hélice est munie d'un système 10 de commande de la variation du pas des pales 5, ce système 10 étant notamment fixé à 20 la boîte de transmission 3.

La figure 2 présente ce système 10.

Chaque pale 5 comprend un pied inséré dans le moyeu 4, ce pied comportant un pion de déplacement 6. Dès lors, le système 10 de commande de la variation du pas des pales 5 est pourvu d'un 25 plateau de commande 15 coopérant avec les pions de déplacement.

Par suite, une translation longitudinale du plateau de commande 15 le long de l'axe de rotation du moyeu induit une modification du pas des pales 5.

Pour mouvoir le plateau de commande 15, le système 10 possède un bloc de puissance 20 qui représente un vérin de commande apte à déplacer le plateau de commande.

Le bloc de puissance est un bloc étanche fixé au moyeu 4 par un moyen de fixation 26, un flasque par exemple.

En effet, le bloc de puissance 20 comprend un corps 21 externe solidaire du moyen de fixation 26.

Ce corps 21 définit au moins un espace interne partagé en une première chambre 23 et une deuxième chambre 24 séparées par un piston 22. Le piston 22 peut alors coulisser dans l'espace interne selon une direction longitudinale confondue avec l'axe de rotation du moyeu 4 par exemple.

Par exemple, le bloc de puissance peut comprendre deux espaces internes dans lesquels évoluent deux pistons, chaque piston séparant un espace interne en une première chambre et une deuxième chambre.

Les pistons sont solidaires d'une tige de piston 25 fixée à une bielle de recopie 50, cette bielle de recopie 50 étant solidaire du plateau de commande 15. La bielle de recopie peut être munie d'un unique tronçon, ou d'une pluralité de tronçons.

Par conséquent, une translation d'un piston 22 entraîne la translation de la tige de piston 25 puis de la bielle de recopie et du plateau de commande 15, et donc une variation du pas des pales 5.

A cet effet, la tige de piston 25 saille du corps 21 pour pouvoir être fixée à la bielle de recopie 50.

On note que le bloc de puissance est muni de multiples joints pour éviter la circulation de fluide de l'intérieur du bloc de puissance vers l'extérieur du bloc de puissance.

On peut notamment trouver :

- un joint 201 entre chaque piston 22 et le corps 21,
- un joint 202 entre la tige de piston 25 et le corps 21 de manière à séparer deux espaces internes,
- un joint 203 de manière à séparer chaque espace interne de l'extérieur.

Par suite, chaque chambre 23, 24 est séparée de l'extérieur du bloc de puissance par un élément de ce bloc de puissance 20. Il est donc possible de tester l'étanchéité du bloc de puissance sans avoir besoin d'un organe du système 10 n'appartenant pas audit bloc de puissance 20.

Pour déplacer chaque piston 22 dans un espace interne du bloc de puissance 20, le système 10 comprend un distributeur 30 apte à transférer un fluide dans les chambres 23, 24, tel que de l'huile éventuellement. Le distributeur 20 a alors pour fonction de mettre en relation un circuit d'acheminement de fluide et un circuit d'évacuation de fluide de l'aéronef avec les chambres du bloc de puissance, en fonction d'un ordre donné par une commande de vol.

En alimentant en fluide les premières chambres 23 et en évacuant le fluide contenu dans les deuxièmes chambres 24, le distributeur induit un déplacement des pistons selon un premier sens S1. A l'inverse, en alimentant les deuxièmes chambres 24 et en évacuant le fluide contenu dans les premières chambres 23, le

distributeur induit un déplacement des pistons selon un deuxième sens S2 opposé au premier sens S1.

5 A l'instar du bloc de puissance 20, le distributeur 30 est étanche de manière à pouvoir être testé indépendamment des autres organes du système 10.

Par ailleurs, le distributeur 30 comprend un collecteur fixe 35 et un collecteur mobile 40.

Le collecteur fixe 35 est fixé à la boîte de transmission de puissance 3.

10 Par contre, le collecteur mobile 40 est fixé par un système de fixation 45 au moyeu 4. Le système de fixation 45 peut comprendre un tube d'entraînement creux pouvant être solidarisé au collecteur mobile et au moyeu 4.

15 Le collecteur fixe est alors lié à un repère fixe, alors que le collecteur mobile est lié à un repère mobile en rotation autour de l'axe de rotation du moyeu 4.

En outre, chaque collecteur comporte un organe de distribution par piston du bloc de puissance.

20 Par conséquent, selon l'exemple représenté, le collecteur fixe 35 comprend deux parties dites « partie avant 35' » et « partie arrière 35'' ». De même, le collecteur mobile 40 comprend deux portions dites « portion avant 40' » et « portion arrière 40'' ». La partie avant 35' et la portion avant 40' coopèrent avec les chambres d'un piston dit « piston avant », la partie arrière 35'' et la portion arrière 40'' coopèrent avec les chambres d'un piston dit
25 « piston arrière ».

Pour alimenter les chambres requises, chaque partie du collecteur fixe est alors munie d'un tiroir 39 commandé par un levier de commande 31 relié aux commande de vol 300.

On note que le levier de commande 31 est lié à la bielle de recopie 50 par un moyen de recopie 32 de position et de découplage.

Ce moyen de recopie 32 inclut une cage 33 coopérant avec la bielle de recopie 50 au travers d'au moins un moyen de roulement 100, un roulement à billes par exemple. La cage 33 est alors liée au levier de commande par une liaison mécanique 34.

Ainsi, le moyen de recopie accouple la bielle de recopie 50 et le levier de commande en translation, mais désaccouple la bielle de recopie 50 et le levier de commande en rotation.

La bielle de recopie 50 et le levier de commande 31 sont donc liés en translation. Cependant, le mouvement rotatif de la bielle de recopie 50 induit par le moyeu 4 n'est pas transmis au levier de commande 31.

On note que la bielle de recopie 50 peut traverser le collecteur mobile 40, le plateau de commande 15 et le bloc de puissance 20.

En outre, pour relier chaque chambre 23, 24 du bloc de puissance 20 au distributeur 20, le système 10 comporte un tuyau 60 par chambre. Le collecteur mobile 40 et le corps 21 effectuant conjointement un mouvement rotatif sous l'impulsion du moyeu, les tuyaux ne risquent pas de se tordre.

Chaque tuyau 60 est alors par exemple vissé au collecteur mobile, ainsi qu'au corps 21 en vis-à-vis de la chambre requise.

La figure 3 présente une vue en trois dimensions du système 10.

On note notamment la présence d'un distributeur 30 ayant un moyen de distribution avant 30' et un moyen de distribution arrière 5 30'' qui alimentent en fluide un bloc de puissance 20 à deux pistons.

La figure 4 présente plus précisément le bloc de puissance 20 et le plateau de commande 15. On constate que les tuyaux 60 10 provenant du distributeur 20 traversent le plateau de commande 15 pour être vissés au corps 21 du bloc de puissance 20.

La figure 5 montre un système de fixation 45 du collecteur mobile 40 au moyeu 4.

Ce système de fixation 45 inclut un tube d'entraînement 46 muni d'un flasque de fixation 47 au moyeu 4. Tout autre dispositif 15 de fixation peut être envisagé.

De plus, le tube d'entraînement 46 est creux pour permettre le passage des tuyaux 60 reliant le distributeur 30 au bloc de puissance 20.

Le tube d'entraînement 46 peut alors inclure des moyens de 20 maintien 48 des tuyaux 60.

En outre, le tube d'entraînement 46 inclut des interfaces de liaison 49.

En référence à la figure 6, ces interfaces de liaison 49 25 peuvent être insérées dans le collecteur mobile, et plus particulièrement dans la portion avant 40' du collecteur mobile 40.

En référence à la figure 7, le collecteur fixe comprend un orifice d'entrée 37 et un orifice de sortie 38 ainsi que deux conduits d'acheminement 36 par piston 22.

Un tiroir 39 linéaire ou rotatif commandé par le levier de commande 31 permet de connecter chaque orifice 37, 38 à un conduit d'acheminement 36.

De plus, le collecteur mobile 40 comporte une gorge de liaison 41 annulaire par tuyau 60. Dès lors, chaque gorge de liaison 41 est d'une part en coïncidence avec un conduit d'acheminement 36 du collecteur fixe 35 et d'autre part reliée par un canal 42 à un tuyau 60 et donc à une chambre.

Dans ces conditions, chaque chambre peut être reliée soit à un orifice d'entrée, soit à un orifice de sortie, soit à aucun orifice d'entrée ou de sortie en fonction de la position du tiroir 39 associé.

Il est à noter que le collecteur mobile inclut aussi des gorges additionnelles 400. Ces gorges additionnelles 400 sont chacune en vis-à-vis d'un conduit de drainage du collecteur mobile 40, les gorges additionnelles 400 ayant pour fonction de drainer un fluide dont la présence résulte d'une éventuelle fuite interne de fonctionnement.

Naturellement, la présente invention est sujette à de nombreuses variations quant à sa mise en œuvre. Bien que plusieurs modes de réalisation aient été décrits, on comprend bien qu'il n'est pas concevable d'identifier de manière exhaustive tous les modes possibles. Il est bien sûr envisageable de remplacer un moyen décrit par un moyen équivalent sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDEICATIONS

1. Système (10) de commande de la variation de pas des pales (5) d'une hélice (2), ledit système (10) comprenant un plateau de commande (15) apte à modifier le pas desdites pales (5), un bloc de puissance (20) apte à engendrer une translation dudit plateau de commande (15) et un distributeur (30) apte à alimenter en fluide ledit bloc de puissance (20),

caractérisé en ce que :

10 - ledit bloc de puissance (20) est étanche, ce bloc de puissance (20) incluant au moins un corps (21) externe dans lequel translate au moins un piston (22) selon une direction longitudinale, chaque piston (22) séparant une première chambre (23) et une deuxième chambre (24), chaque piston (22) étant solidaire d'une tige de piston (25) saillant dudit corps (21), ledit corps (21) comportant un moyen de fixation (26) à un moyeu (4) d'une hélice (2), une bielle de recopie (50) reliant ladite tige de piston (25) audit plateau de commande (15),

20 - ledit distributeur (30) est étanche, ce distributeur (30) comprenant un collecteur fixe (35) et un collecteur mobile (40) en rotation, ledit distributeur (30) comportant un système de fixation (45) du collecteur mobile audit moyeu (4), ledit collecteur fixe (35) étant commandé par un levier de commande (31) relié par un moyen de recopie (32) de position et de découplage à ladite bielle de recopie (50),

25 - ledit système (10) comprend un tuyau (60) par chambre (23, 24) reliant chaque chambre (23, 24) dudit bloc de puissance (20) audit collecteur mobile (40).

2. Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que ledit collecteur mobile (40) comporte une gorge de liaison (41) annulaire par tuyau (60), chaque gorge de liaison (41) étant d'une part en coïncidence avec un conduit d'acheminement (36) dudit collecteur fixe (35) et d'autre part reliée par un canal (42) à un tuyau (60).

3. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 2,

caractérisé en ce que ledit collecteur fixe (35) comporte un orifice d'entrée (37) et un orifice de sortie (38) ainsi que deux conduits d'acheminement (36) par piston (22), ledit collecteur fixe (35) incluant un tiroir (39) linéaire ou rotatif commandé par ledit levier de commande (31) pour connecter chaque orifice (37, 38) à un conduit d'acheminement (36).

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que chaque tuyau (60) traverse ledit plateau de commande (15).

5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que ledit système de fixation (45) comprend un tube d'entraînement (46) solidaire dudit collecteur mobile (40) et apte à être fixé à un moyeu (4), lesdits tuyaux (60) traversant ledit tube d'entraînement (46).

6. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que ledit moyen de copie (32) de position et de découplage inclut une cage (33) coopérant avec ladite bielle de copie (50) au travers d'au moins un moyen de roulement (100), ladite cage (33) étant solidaire en translation dudit levier de commande (31).

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite bielle de recopie (50) traverse ledit collecteur mobile (40), ledit plateau de commande (15) et ledit bloc de puissance (20).

5 8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque tuyau (60) est vissé d'une part au bloc de puissance (20) et d'autre part au collecteur mobile (40).

9. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que :

10 - ledit bloc de puissance (20) inclut deux pistons (22) reliés par ladite tige de piston (25) et séparant chacun une première chambre (23) et une deuxième chambre (24),

15 - ledit collecteur fixe (35) est muni d'une partie avant (35') et d'une partie arrière (35'') coopérant respectivement avec une portion avant (40') et une portion arrière (40'') dudit collecteur mobile (40), chaque partie (35', 35'') comportant un orifice d'entrée (37) et un orifice de sortie (38) ainsi que deux conduits d'acheminement (36) et un tiroir (39) linéaire ou rotatif commandé par ledit levier de commande (31),
20 quatre tuyaux (60) reliant chaque conduit d'acheminement (36) à une chambre (23, 24).

10. Hélice (2) munie d'un moyeu (4) portant une pluralité de pales (5), ladite hélice (2) comprenant un moyen d'entraînement en rotation (3) dudit moyeu (4) et un système (10) de commande de la variation de pas desdites pales (5), ledit système (10)
25 comprenant un plateau de commande (15) coopérant avec lesdites pales (5) ainsi qu'un bloc de puissance (20) apte à engendrer une translation dudit plateau de commande (15) selon une direction

longitudinale et un distributeur (30) apte à alimenter en fluide ledit bloc de puissance (20),

caractérisé en ce que ledit système (10) étant selon l'une quelconque des revendications précédentes :

- 5 - ledit bloc de puissance (20) est étanche, ce bloc de puissance (20) incluant au moins un corps (21) externe dans lequel translate au moins un piston (22) selon une direction longitudinale, chaque piston (22) séparant une première chambre (23) et une deuxième chambre (14), chaque piston
- 10 (22) étant solidaire d'une tige de piston (25) saillant dudit corps (21), ledit corps (21) comportant un moyen de fixation (26) au moyeu (4), une bielle de recopie (50) reliant ladite tige de piston (25) audit plateau de commande (15),
- 15 - ledit distributeur (30) est étanche, ce distributeur (30) comprenant un collecteur fixe (35) et un collecteur mobile (40) en rotation, ledit distributeur (30) comportant un système de fixation (45) du collecteur mobile audit moyeu (4), ledit collecteur fixe (35) étant commandé par un levier de commande (31) relié par un moyen de recopie (32) de
- 20 position et de découplage à ladite bielle de recopie (50),
- ledit système (10) comprend un tuyau (60) par chambre (23, 24) reliant chaque chambre (23, 24) dudit bloc de puissance (20) audit collecteur mobile,

11. Aéronef (1),

25 caractérisé en ce qu'il comporte une hélice (2) selon la revendication 10.

Fig.1

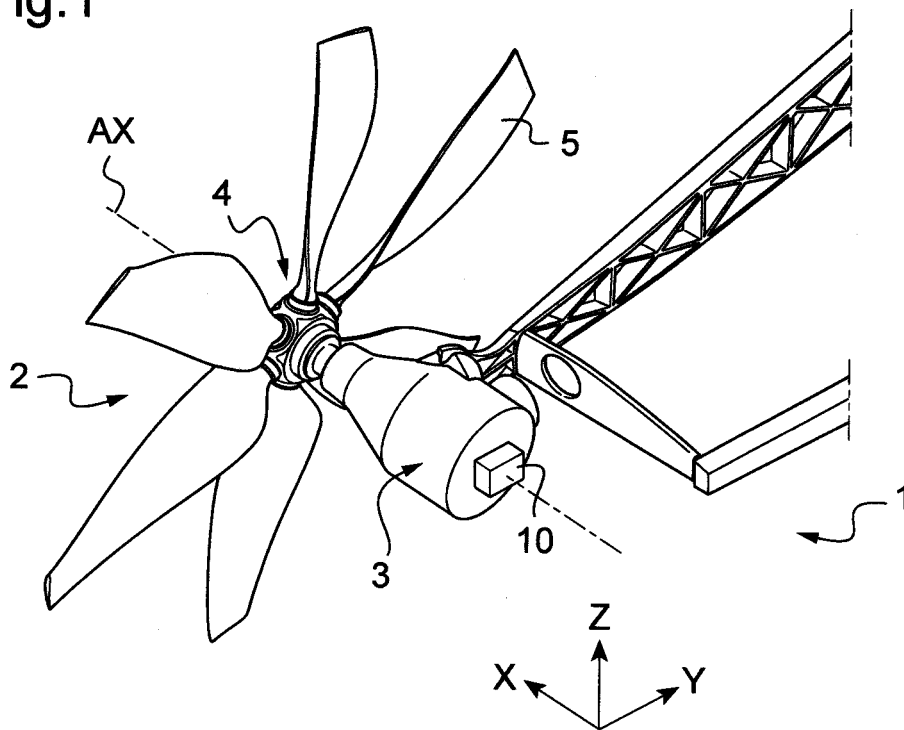
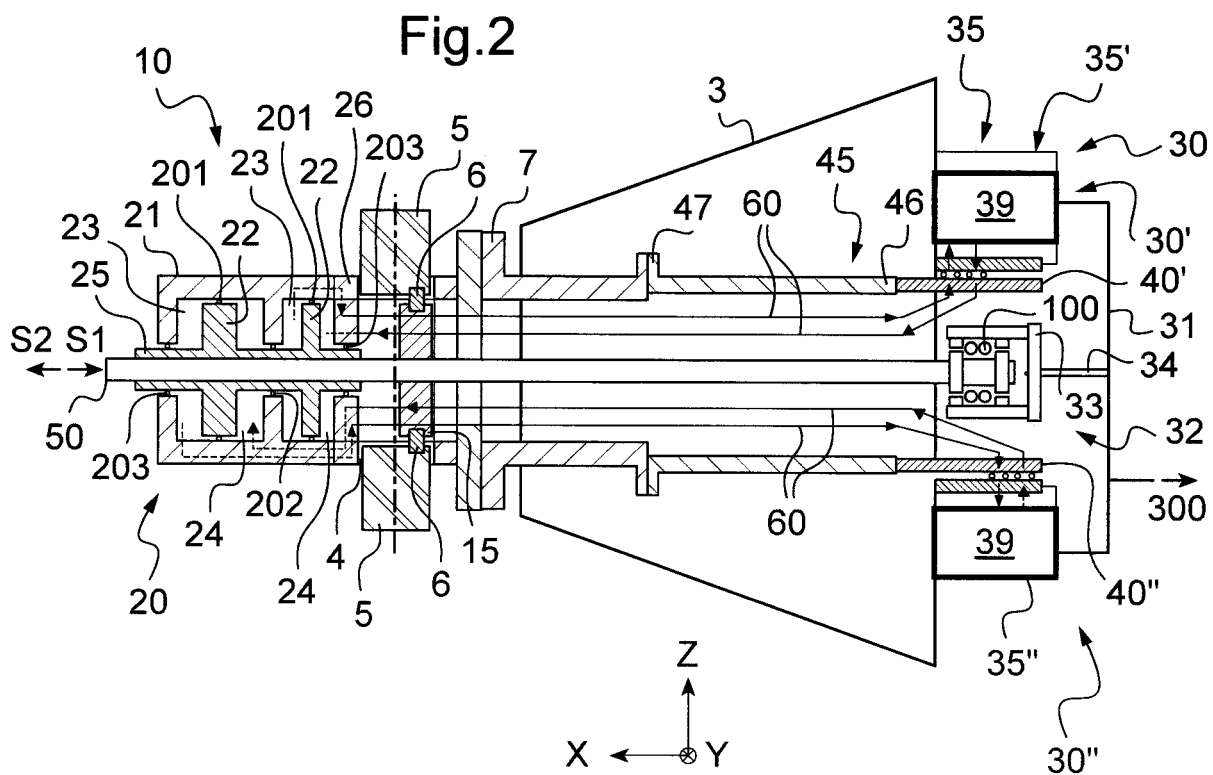
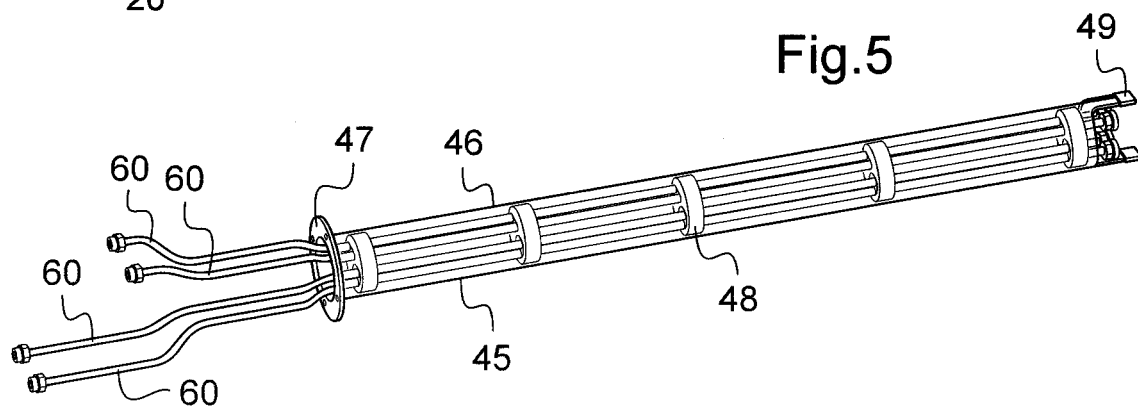
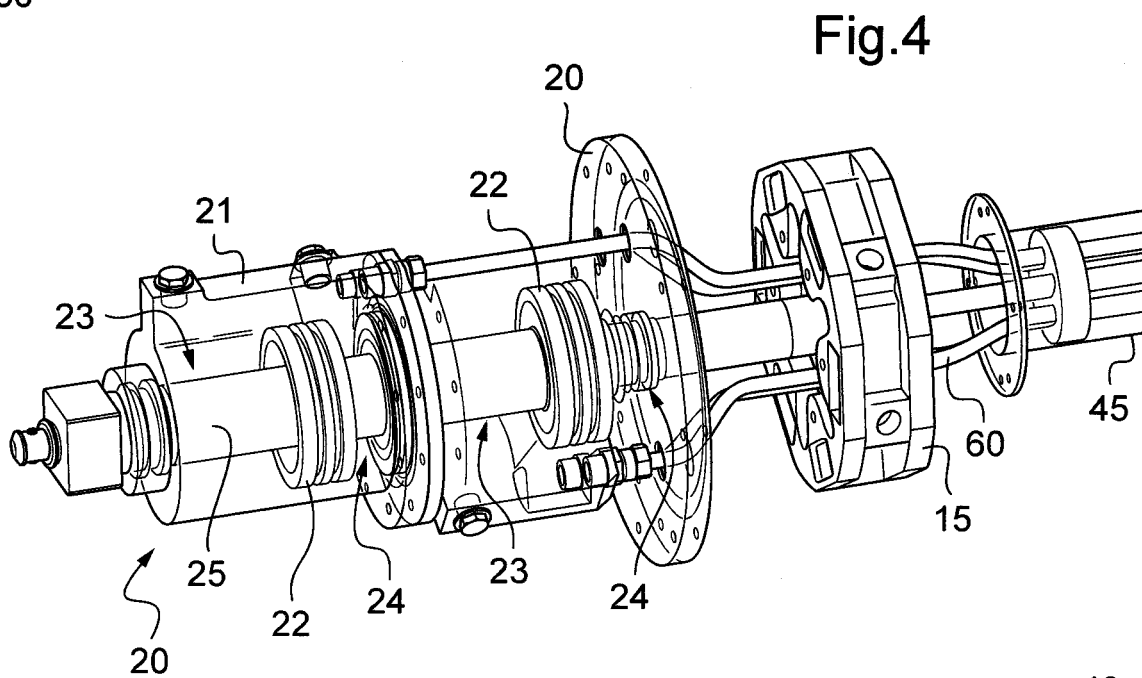
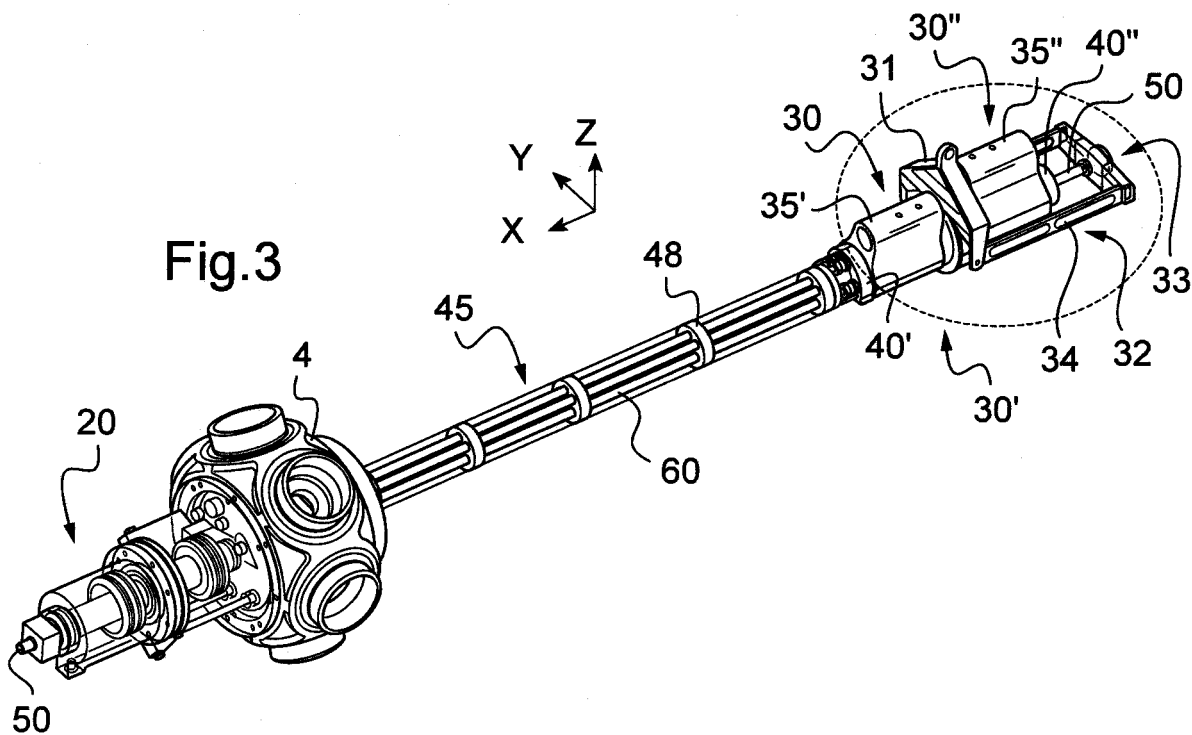


Fig.2



2/3



3/3

Fig.6

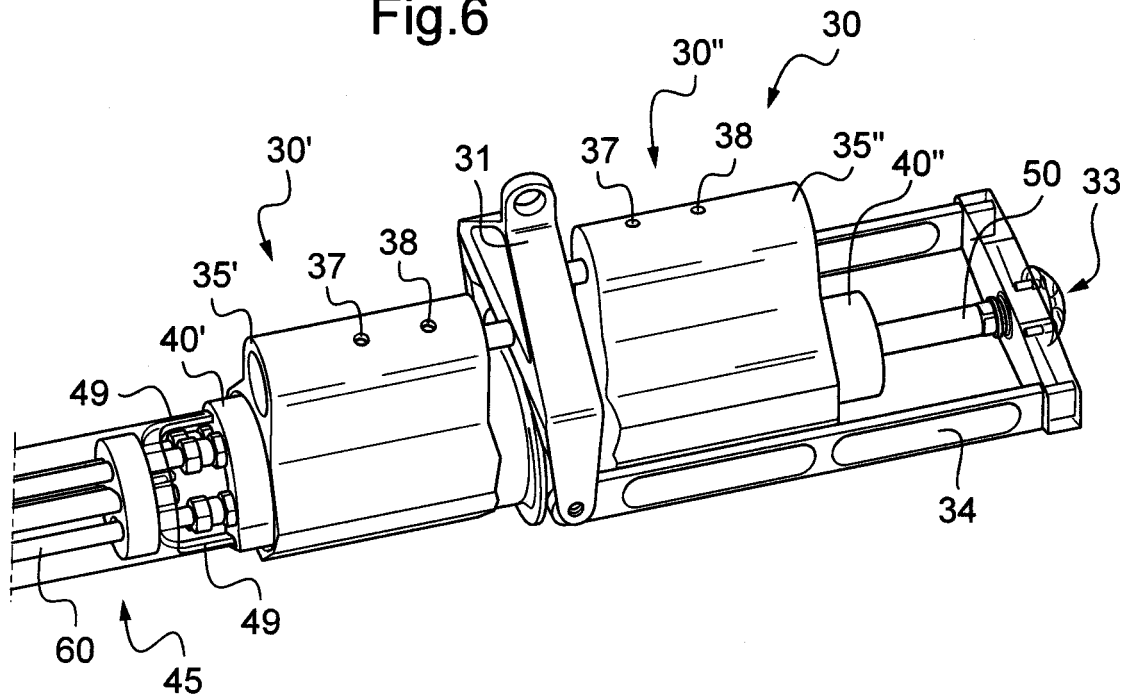
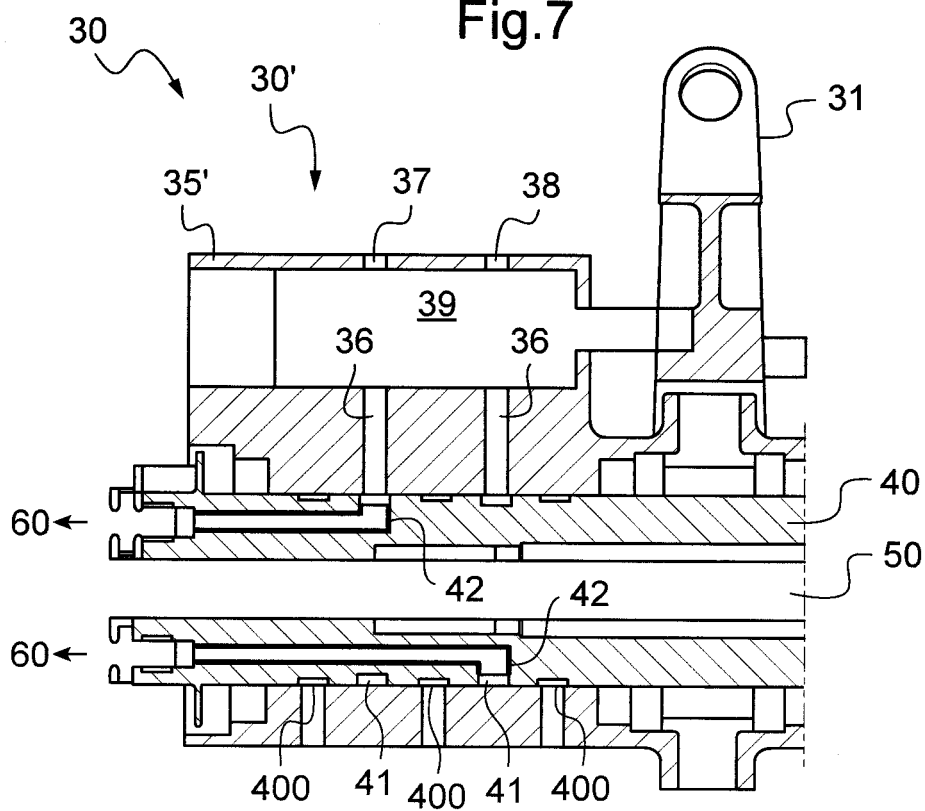


Fig.7





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 755303
FR 1102895

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 2011/002786 A1 (PERKINSON ROBERT H [US]) 6 janvier 2011 (2011-01-06) * abrégé; figures 1, 4, 5A, 5B, 5C * -----	1-11	B64C11/38
A,D	US 5 174 718 A (LAMPETER ROBERT J [US] ET AL) 29 décembre 1992 (1992-12-29) * abrégé; figure 1 * -----	1-11	
A,D	US 7 758 310 B2 (COTTON BRYAN S [US] ET AL) 20 juillet 2010 (2010-07-20) * abrégé; figure 4 * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
25 avril 2012		Podratzky, Andreas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1102895 FA 755303**

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 **25-04-2012**

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 2011002786	A1	06-01-2011	AUCUN	

US 5174718	A	29-12-1992	DE 69203236 D1	03-08-1995
			DE 69203236 T2	16-11-1995
			EP 0598067 A1	25-05-1994
			US 5174718 A	29-12-1992
			WO 9303960 A1	04-03-1993

US 7758310	B2	20-07-2010	EP 2117928 A2	18-11-2009
			US 2008169379 A1	17-07-2008
			WO 2008147451 A2	04-12-2008
