

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 852 918**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **03 03549**

51) Int Cl⁷ : B 64 C 27/54

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 24.03.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.10.04 Bulletin 04/40.

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) : *DOPPIA HELICOPTERES Société à responsabilité limitée — FR.*

72) Inventeur(s) : DOPPIA ROGER.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : ROMAN MICHEL.

54) DISPOSITIF DE COMMANDE DE VOL POUR GIRAVIONS.

57) Le dispositif de commande de vol pour giravion comporte :

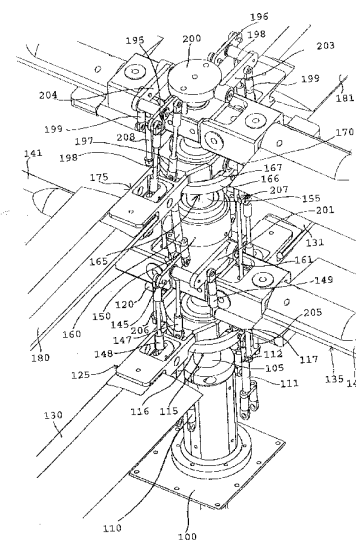
- au moins un rotor principal (135, 185) portant un nombre n supérieur ou égal à deux de pales (140, 141, 190, 191),

- au moins un rotor auxiliaire (125, 185) portant ledit nombre n de masses (130, 131, 180, 181) placées angulairement à mi-chemin entre deux pales du rotor principal,

- au moins un plateau cyclique (115, 165) comportant un plateau tournant (117, 167) constituant le moyeu du rotor auxiliaire.

Dans des variantes de réalisation, le nombre n est égal à deux, chaque rotor principal portant deux pales et chaque rotor additionnel portant deux masses placées angulairement à 90 degrés d'angle des pales du rotor principal.

Dans des variantes de réalisation au moins un moyeu rotor auxiliaire est monté en balancier autour d'un axe de rotation horizontal (120, 170) porté par le plateau tournant du plateau cyclique et la position des masses du rotor auxiliaire monté en balancier commande la rotation des pales du rotor principal correspondant, rotation dans le même sens de rotation par rapport à leur axe longitudinal.



FR 2 852 918 - A1



DISPOSITIF DE COMMANDE DE VOL POUR GIRAVIONS

La présente invention concerne un dispositif de commande de vol pour giravion. Elle s'applique, en particulier, aux appareils à voilure tournante ou giravions et, plus particulièrement, aux hélicoptères et autogires.

Pour effectuer des prises de vues, fixes ou animées, la télémétrie, les travaux aériens, les mesures hertziennes et dans certaines procédures de secours, il est nécessaire de disposer d'un hélicoptère capable de se tenir stationnaire sur un objectif ou proche d'un objectif, c'est-à-dire rester immobile au dessus de celui-ci. Cependant, les hélicoptères qui embarquent leurs pilotes sont d'un coût d'exploitation élevé, présentent des risques d'accident et provoquent un mouvement d'air sur l'objectif qui peut perturber les prises de vues.

Les hélicoptères de modèle réduit ne permettent pas d'obtenir les qualités de stabilité, manoeuvrabilité et d'absence de vibrations requises par les utilisateurs professionnels.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

A cet effet, la présente invention vise, selon un premier aspect, un dispositif de commande de vol pour giravion, caractérisé en ce qu'il comporte :

- au moins un rotor principal portant deux pales,
- au moins un rotor auxiliaire portant deux masses placées angulairement à un quart de tour des deux pales du rotor principal, et
- au moins un plateau cyclique comportant un plateau tournant constituant le moyeu d'un rotor auxiliaire.

Grâce à ces dispositions, il est aisé de stabiliser et de contrôler en parfaite synchronisation les rotors principaux coaxiaux contrarotatifs et de supprimer de nombreuses liaisons et pièces, y compris les compas et divers entraîneurs, de raccourcir les axes rotors et les biellettes par le gain de place obtenu et d'aligner parfaitement toutes les biellettes de liaison depuis les servo-commandes (ou servo-moteurs) jusqu'au rotor supérieur. La simplification et la compacité de ce dispositif contribuent à la très grande stabilité de vol sans aucune perte de maniabilité, améliore la fiabilité de l'appareil dans son ensemble, le même levier de commande du pas de la pale combinant, à lui seul, séparément et simultanément, les variations de pas par le moyeu rotor additionnel et plateau cyclique, variations de pas général, de pas différentiel et de pas auto-stabilisateur.

Puisque chaque rotor comporte deux pales, l'encombrement du giravion est limité au cours de son transport et la fabrication du giravion est simplifiée.

Selon des caractéristiques particulières, au moins un moyeu rotor auxiliaire est monté en balancier autour d'un axe de rotation porté par le plateau fixe du plateau cyclique. Grâce à ces dispositions, le rotor auxiliaire ne gêne pas la rotation du plateau cyclique.

Selon des caractéristiques particulières, la position des masses du rotor auxiliaire monté en balancier commande la rotation, par rapport à leur axe longitudinal, des pales du rotor principal correspondant, les pales effectuant une rotation dans le même sens de rotation par rapport à leur axe longitudinal. Grâce à ces dispositions, la stabilisation du dispositif de commande est effectuée par la stabilisation gyroscopique du rotor auxiliaire.

Selon des caractéristiques particulières, les commandes sont sensiblement parallèles à l'arbre des rotors. Grâce à ces dispositions, la fabrication et le réglage des commandes sont simplifiés et le poids du dispositif de commande est réduit.

Selon des caractéristiques particulières, pour chaque pale, une biellette de commande de pas est déplacée par un levier combineur qui combine au moins :

- le mouvement d'une biellette indépendante du mouvement d'un rotor auxiliaire et
- le mouvement d'une biellette dont une extrémité est mise en mouvement par un rotor auxiliaire.

Grâce à ces dispositions, le rotor auxiliaire assiste la stabilisation des changements de pas de pale.

Selon des caractéristiques particulières, pour au moins un rotor, les bras de levier possèdent une extrémité portée par un support coulissant qui n'est pas déplacée par le déplacement des plateaux cycliques et dont le coulissement parallèlement à l'axe des rotors provoque l'apparition d'une différence de pas entre deux rotors principaux.

Selon des caractéristiques particulières, pour les pales d'au moins un rotor principal, une biellette de commande de pas est déplacée par un levier combineur qui combine :

- le mouvement d'une biellette indépendante du mouvement d'un rotor auxiliaire,
- le mouvement d'une biellette dont une extrémité est mise en mouvement par un rotor auxiliaire et

- le mouvement d'un support de commande de pas différentiel.

Grâce à chacune de ces dispositions, le pas moyen de chacun des rotors principaux peut être commandé indépendamment, le pas cyclique restant simultané.

5 Selon des caractéristiques particulières, les masses de chaque rotor auxiliaire sont des palettes.

D'autres avantages, buts et caractéristiques de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre faite, dans un but explicatif et nullement limitatif en regard des dessins annexés dans lesquels :

10 - la figure 1 est une vue en perspective d'un mode de réalisation du dispositif de commande de vol de l'invention dans le cas d'un giravion,

- la figure 2 est une première vue en élévation du dispositif illustré en figure 1,

- la figure 3 est une deuxième vue en élévation du dispositif illustré en figure 1, selon un angle de vue perpendiculaire à celui de la figure 2,

- la figure 4 est une vue de dessus du dispositif illustré en figure 1 et

15 - la figure 5 est une vue en perspective, dans pales ni palettes du dispositif illustré en figure 1.

Dans le giravion dont le dispositif de commande de vol est illustré en figures 1 à 5, deux rotors superposés, contrarotatifs sont conçu pour un engin volant. La présence de deux rotors contrarotatifs élimine ainsi le besoin d'un rotor anticouple, comme dans un hélicoptère traditionnel. De plus, cette configuration est indifférente aux effets provoqués par les vents de travers ou latéraux (effet "girouette") et présente une absence d'asymétrie de portance qui, sur les hélicoptères à un seul rotor, doit être compensée par des charges ou des dispositifs mécaniques pour contrer la tendance à l'inclinaison.

25 L'inventeur a déterminé qu'à diamètre rotor et puissance égale, les emports de charges sont supérieurs de 20 à 25 %.

Le giravion comporte un support gyro-stabilisé pour l'appareil de prise de vues (non représenté) qui élimine les vibrations au cours d'une prise de vue et permet à un opérateur de faire un "travelling" en maintenant parallèle à lui-même l'appareil de prise de vue, quel que soit le mouvement du giravion.

30 Les caractéristiques et qualités de vol sont entièrement liées à la conception originale de la tête du ou des rotors permettant la sustentation de l'appareil, conformément à la présente invention : un ensemble de moyeux rotors avec dispositif de stabilisation pour hélicoptère bi-rotors coaxiaux léger, en particulier de petites dimensions, piloté à distance.

La conception des moyeux rotors principaux (MRP) coaxiaux bipales articulés (battement, traînée et pas), avec la fonction de stabilisateur gyroscopique s'avère très efficace à la stabilisation de petits appareils, des moyeux rotors auxiliaires ou additionnels (MRA) bi-palettes à balancier étant articulés en traînée sur les plateaux
5 tournants de deux plateaux cycliques.

Les rotors principaux sustentateurs sont contra-rotatifs, c'est-à-dire qu'ils tournent en sens inverse l'un de l'autre.

Selon l'invention, chaque plateau cyclique sert de moyeu d'un rotor auxiliaire portant des palettes en même nombre que le nombre de pales des rotors principaux.
10 Les palettes d'un rotor auxiliaire sont, angulairement, placées à mi-chemin de deux pales successives du rotor principal correspondant.

On rappelle que, pour un hélicoptère en vol stationnaire (cyclique nul), les pales du rotor principal sont calées à un angle de pas constant par rapport au plan perpendiculaire à l'arbre rotor, et ainsi, chaque pale se lève d'un angle constant qui est
15 fonction de la force centrifuge et de la portance. Les pâles décrivent ainsi un cône et leurs extrémités parcourent une circonférence dans un plan que l'on appelle "plan du disque rotor". Dans ce cas, le plan du disque et le plan de construction sont parallèles.

Le plateau cyclique permet de faire varier cycliquement le calage ou pas de la pale par rapport à l'arbre rotor. Les incidences locales variant ainsi de manière
20 cyclique, il en est de même pour le moment des forces aérodynamiques par rapport à l'articulation de battement.

Les pales décrivent alors un cône, incliné, par rapport à l'arbre, de l'angle correspondant sensiblement à la commande cyclique imposée. La résultante des forces aérodynamiques de portance, étant perpendiculaire au plan du disque, n'est
25 plus portée par l'arbre rotor comme dans le cas du cyclique nul.

Ainsi, l'inclinaison du plateau cyclique commande l'orientation cyclique des pales.

Dans le mode de réalisation représenté aux figures 1 à 5, aucun compas n'est utilisé.

30 On observe, en figures 1 à 5, un support de voilure tournant 100, traversé par un arbre d'entraînement 105 portant, de bas en haut, en partant du support 100 :

- quatre biellettes 110 à 113 reliée d'une part à quatre servo-moteurs (non représentés) et, d'autre part à un premier plateau cyclique 115,

- le plateau cyclique 115 comportant un plateau fixe 116 et un plateau tournant
35 117 qui coulisse sur l'arbre d'entraînement 105. Le plateau fixe 116 porte, par

l'intermédiaire d'un axe d'articulation 120, un premier rotor auxiliaire 125 monté en balancier sur le plateau cyclique 115 et dont le moyeu est le plateau tournant 117 et qui comporte deux palettes 130 et 131,

5 - un premier rotor principal 135 entraîné par l'arbre d'entraînement 105 et comportant deux pales 140 et 141 associées, chacune, à un levier combinateur, respectivement 145 et 146, porté par deux biellettes 147 et 148 et par des bras de levier, respectivement 201 et 202 dont une extrémité est montée en rotation sur le mas rotor supérieur 150. Les biellettes 147 possèdent une autre extrémité portée par le plateau tournant 117. Les biellettes 148 possèdent une autre extrémité portée par le
10 premier rotor auxiliaire 125. Chacune des extrémités des bras de levier 201 et 202 est montée sur un roulement à billes. Les leviers combineurs 145 et 146 orientent, chacun, l'une des pales, respectivement 140 et 141, du premier rotor principal 135, par l'intermédiaire d'une biellette 149 montée entre l'un des bras de levier 201 et 202 et l'une des pales 140 et 141,

15 - un mas rotor supérieur 150, solidaire de l'arbre 105 portant une extrémité des leviers combinateur 145 et 146, est traversé par un arbre interne à l'arbre 105, arbre interne entraîné par le moteur du giravion et qui entraîne un arbre d'entraînement secondaire 155, la rotation de l'arbre 155 s'effectuant à la même vitesse que celle de l'arbre 105, mais dans le sens inverse de la rotation de l'arbre 105,

20 - quatre biellettes 160 à 163 de reprise de mouvement des biellettes 110 à 113, reliées à un deuxième plateau cyclique 165,

- le plateau cyclique 165 comportant un plateau fixe 166 (qui tourne avec le rotor principal 135) et un plateau tournant 167 qui coulisse sur l'arbre d'entraînement 155. Le plateau fixe 166 porte, par l'intermédiaire d'un axe d'articulation 170, un
25 deuxième rotor auxiliaire 175 monté en balancier sur le plateau cyclique 165 et dont le moyeu est le plateau tournant 167 et qui comporte deux palettes 180 et 181,

30 - un deuxième rotor principal 185 entraîné par l'arbre d'entraînement 155 et comportant deux pales 190 et 191 associées, chacune, à un levier combinateur, respectivement 195 et 196, porté par deux biellettes 197 et 198 et par des bras de levier, respectivement 203 et 204 dont une extrémité est montée en rotation sur le support coulissant 200. Les biellettes 197 possèdent une autre extrémité portée par le plateau tournant 167. Les biellettes 198 possèdent une autre extrémité portée par le premier rotor auxiliaire 175. Chacune des extrémités des bras de levier 203 et 204 est
35 montée sur un roulement à billes. Les leviers combineurs 195 et 196 orientent, chacun, l'une des pales, respectivement 190 et 191, du deuxième rotor principal 185,

par l'intermédiaire d'une biellette 199 montée entre l'un des bras de levier 203 et 204 et l'une des pales 190 et 191,
et

- un support coulissant 200 de bras de levier 203 et 204, qui est entraîné
5 mécaniquement par un servo-moteur (non représenté) parallèlement aux arbres 105 et 155.

L'axe d'articulation 120 est, à chacune de ses extrémités, de part et d'autre du plateau fixe 116, retenu latéralement par des entraîneurs 205 et 206 qui comportent une ouverture verticale dans laquelle l'axe d'articulation 120 peut coulisser librement
10 au cours du mouvement de balancier du premier rotor auxiliaire 125. De même, l'axe d'articulation 170 est, à chacune de ses extrémités, de part et d'autre du plateau fixe 166, retenu latéralement par des entraîneurs 207 et 208 qui comportent une ouverture verticale dans laquelle l'axe d'articulation 170 peut coulisser librement au cours du mouvement de balancier du deuxième rotor auxiliaire 175. Les entraîneurs 205 à 208
15 entraînent ainsi en rotation les rotors auxiliaires.

Le support de voilure tournante 100 est lié à la structure du giravion. L'arbre d'entraînement 105 est entraîné par un moteur (non représenté), par l'intermédiaire d'un réducteur (non représenté). Les quatre biellettes 110 à 113 permettent aux servo-moteurs (non représentés) de :

20 - déplacer les plateaux cycliques 115 et 165 parallèlement à l'arbre d'entraînement 105, pour modifier le pas des pales 140, 141, 190 et 191 et
- incliner les plateaux cycliques 115 et 165 par rapport à l'arbre d'entraînement 105, pour que le pas des pales soit variable lors d'une rotation des pales autour de l'arbre 105, pour commander les déplacements du giravion parallèlement au sol.

25 La commande de vol est commandée par quatre servo-moteurs reliés aux biellettes 110 à 113, qui commandent, d'une part, le déplacement des plateaux cycliques 115 et 165 parallèlement à l'arbre 105 et, d'autre part, l'inclinaison des plateaux cycliques 115 et 165, parallèlement entre eux, et par un servo-moteur (non représenté) commandant le déplacement du support coulissant 200 parallèlement aux
30 arbres 105 et 155.

Lorsque les quatre servo-moteurs provoquent une translation, vers le haut, de chacun des biellettes 110 à 113, le premier plateau cyclique 115 effectue la même translation et entraîne dans cette translation la biellette 147, le premier rotor auxiliaire 125 et la biellette 148. En conséquence, les leviers combinateurs 145 et 146 se
35 déplacent, en translation, parallèlement à l'arbre 105 et entraînent les biellettes 149

provoquant la rotation, autour de leur axe longitudinale des pales 140 et 141. Le pas des pales 140 et 141 croît (translation vers le haut des servo-moteurs) ou décroît (translation vers le bas des servo-moteurs) et reste constant pendant la rotation des pales autour de l'arbre 105 tant que le plateau cyclique 115 reste perpendiculaire à l'arbre 105.

Les leviers combineurs 145 et 146 entraînent aussi en translation les biellettes 160 et 162 alors que les biellettes 161 et 163 sont montées sur l'axe d'articulation 120 et entraînées directement par le premier plateau cyclique 115.

Sous l'effet du déplacement des biellettes 160 à 163, le deuxième plateau cyclique 165 effectue une translation identique à celle du premier plateau cyclique 115 et entraîne dans ce déplacement la biellette 197, le deuxième rotor auxiliaire 175 et la biellette 198. En conséquence, les leviers combineur 195 et 196 se déplacent, en translation, parallèlement à l'arbre 105 et entraînent les biellettes 199 provoquant la rotation, autour de leur axe longitudinale des pales 190 et 191. Le pas des pales 190 et 191 croît (translation vers le haut des servo-moteurs) ou décroît (translation vers le bas des servo-moteurs) et reste constant pendant la rotation des pales autour de l'arbre 105 tant que le plateau cyclique 165 reste perpendiculaire à l'arbre 105.

Lorsque les servo-moteurs provoquent un déplacement opposé des biellettes 110 (vers le bas) et 112 (vers le haut), les biellettes 111 et 113 n'étant pas déplacées, le premier plateau cyclique 115 s'incline vers la biellette 110 et entraîne dans ce déplacement la biellette 147 et ni le premier rotor auxiliaire 125 (qui se stabilise progressivement dans un plan perpendiculaire à l'arbre 105) ni la biellette 148. En conséquence, le levier combineur 145 se déplace, en rotation autour de l'extrémité de la biellette 148 et entraînent une biellette 149 provoquant l'inclinaison vers l'avant, autour de son axe longitudinale de la pale 140.

De même, le levier combineur 146 se déplace, en rotation autour de l'extrémité de la biellette 148 et entraînent une biellette 149 provoquant l'inclinaison vers l'arrière, autour de son axe longitudinale de la pale 141. En conséquence, le pas de la pale 140 est réduit alors que le pas de la pale 141 est augmenté et, au cours de leurs rotation autour de l'arbre 105, les pales présentent un pas cycliquement variable, ce qui permet d'incliner le giravion et de provoquer ses déplacements parallèlement au sol.

Par l'intermédiaire des biellettes 160 et 162 et du deuxième plateau cyclique 165, les pales 190 et 191 s'inclinent de la même valeur angulaire mais dans le sens inverse, respectivement, des pales 140 et 141.

Cependant, du fait que les biellettes 148 et 198 liées aux rotors auxiliaires ne se déplacent pas immédiatement, par rapport à l'arbre 105, la rotation des pales est limitée. Ensuite, lorsque le plan de rotation des rotors auxiliaires 125 et 175, converge progressivement vers le plan perpendiculaire à l'arbre 105, sous l'effet de la stabilisation gyroscopique du rotor auxiliaire monté en balancier, la translation des biellettes 148 et 198 converge progressivement vers la translation des biellettes 147 et 197, provoquant une rotation supplémentaire, progressivement au cours de la stabilisation gyroscopique, des pales des rotors principaux, par rapport à leur axe longitudinal (et donc une variation progressive des pas des pales lorsqu'elles possèdent les pas cycliques maximum et minimum, l'une de manière croissante et l'autre de manière décroissante). Le balancement des rotors auxiliaire et leurs retours progressif dans un plan perpendiculaire aux arbres provoque une compensation provisoire des variations de position asymétriques des plateaux cycliques.

Lorsque le support coulissant 200 de levier combineur 195 et 196 est mis en déplacement parallèlement à l'arbre 105, par exemple vers le haut, le pas des pales 190 et 191 augmente alors que celui des pales 140 et 141 reste inchangé, provoquant ainsi la rotation du giravion autour de l'arbre 105 dans le sens inverse du sens de rotation des pales 190 et 191.

Dans une variante (non représentée), une compensation électronique est réalisée pour commander les servo-moteurs de manière synchronisée afin que lorsque le support coulissant monte, les plateaux cycliques descendent et inversement. De cette manière la commande de pas différentiel provoque la diminution du pas moyen sur l'un des rotors principaux et l'augmentation du pas moyen sur l'autre rotor principal.

En variante, les bras de levier 201 à 204 sont remplacés par des fourches qui prennent appui de part et d'autre du mas rotor supérieur 150 et du support coulissant 200, respectivement.

Lorsque l'invention est mise en oeuvre sur un hélicoptère ne comportant qu'un seul rotor principal, les pièces 100 à 149 et 201, 202, 205 et 206, illustrées en figures 1 à 5, sont conservées et un rotor anticouple est ajouté, de manière connue.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de commande de vol pour giravion, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 - au moins un rotor principal (135, 185) portant deux pales (140, 141, 190, 191),
 - au moins un rotor auxiliaire (125, 175) portant deux masses (130, 131, 180, 181) placées angulairement à un quart de tour des deux pales du rotor principal, et
 - au moins un plateau cyclique (115, 165) comportant un plateau tournant (117, 167) constituant le moyeu d'un rotor auxiliaire.

10 2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que au moins un moyeu rotor auxiliaire est monté en balancier autour d'un axe de rotation (120, 170) porté par le plateau fixe du plateau cyclique.

15 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la position des masses du rotor auxiliaire monté en balancier commande la rotation, par rapport à leur axe longitudinal, des pales du rotor principal correspondant, les pales effectuant une rotation dans le même sens de rotation par rapport à leur axe longitudinal.

 4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les commandes (110 à 113, 147, 148, 149, 160 à 163, 197, 198, 199) sont sensiblement parallèles à l'arbre (105, 155) des rotors.

20 5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour chaque pale, une biellette de commande de pas (149, 199) est déplacée par un levier combineur (145, 195) qui combine au moins :

 - le mouvement d'une biellette (147, 197) indépendante du mouvement d'un rotor auxiliaire (125, 185) et

25 - le mouvement d'une biellette (148, 198) dont une extrémité est mise en mouvement par un rotor auxiliaire.

 6 - Dispositif selon la revendications 5, caractérisé en ce que, pour chaque pale, le levier combineur (145, 195) est lié à un bras de levier (201 à 204) qui porte une biellette reliée à l'une des pales.

30 7 - Dispositif selon la revendications 6, caractérisé en ce que, pour au moins un rotor, les bras de levier (201, 202) possèdent une extrémité qui n'est pas déplacée par le déplacement des plateaux cycliques.

35 8 - Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que, pour au moins un rotor, les bras de levier (203, 204) possèdent une extrémité portée par un support coulissant qui n'est pas déplacée par le déplacement des plateaux cycliques et

dont le coulissement parallèlement à l'axe des rotors provoque l'apparition d'une différence de pas entre deux rotors principaux.

9 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, pour les pales (190, 191) d'au moins un rotor principal (185), une bielle de commande de pas (199) est déplacée par un levier combinateur (195, 196) qui combine :

- le mouvement d'une bielle (197) indépendante du mouvement d'un rotor auxiliaire,

- le mouvement d'une bielle (198) dont une extrémité est mise en mouvement par un rotor auxiliaire (175) et

- le mouvement d'un support (200) de commande de pas différentiel.

10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les masses de chaque rotor auxiliaire sont des palettes (130, 131, 180, 181).

1/5

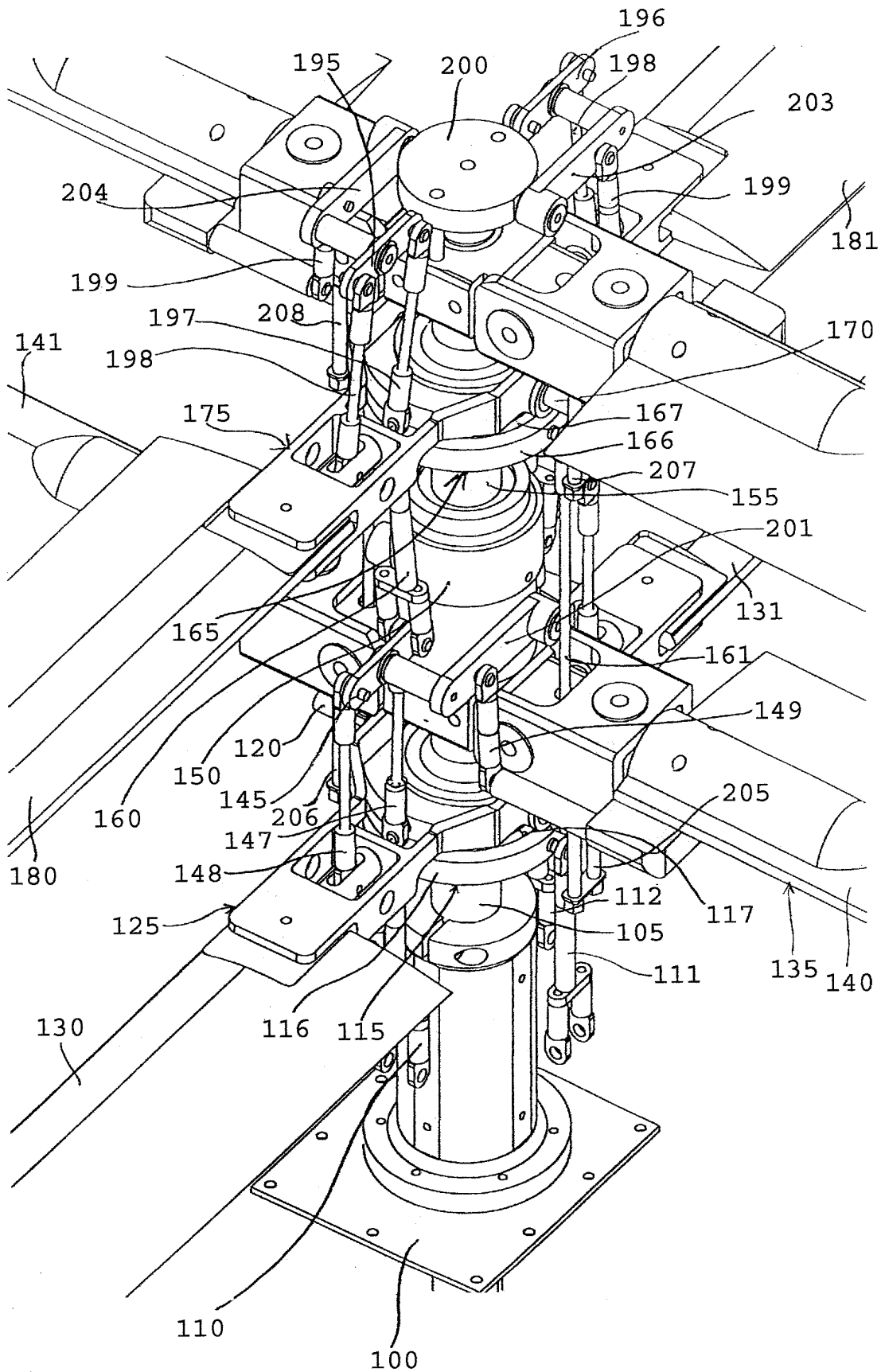


Figure 1

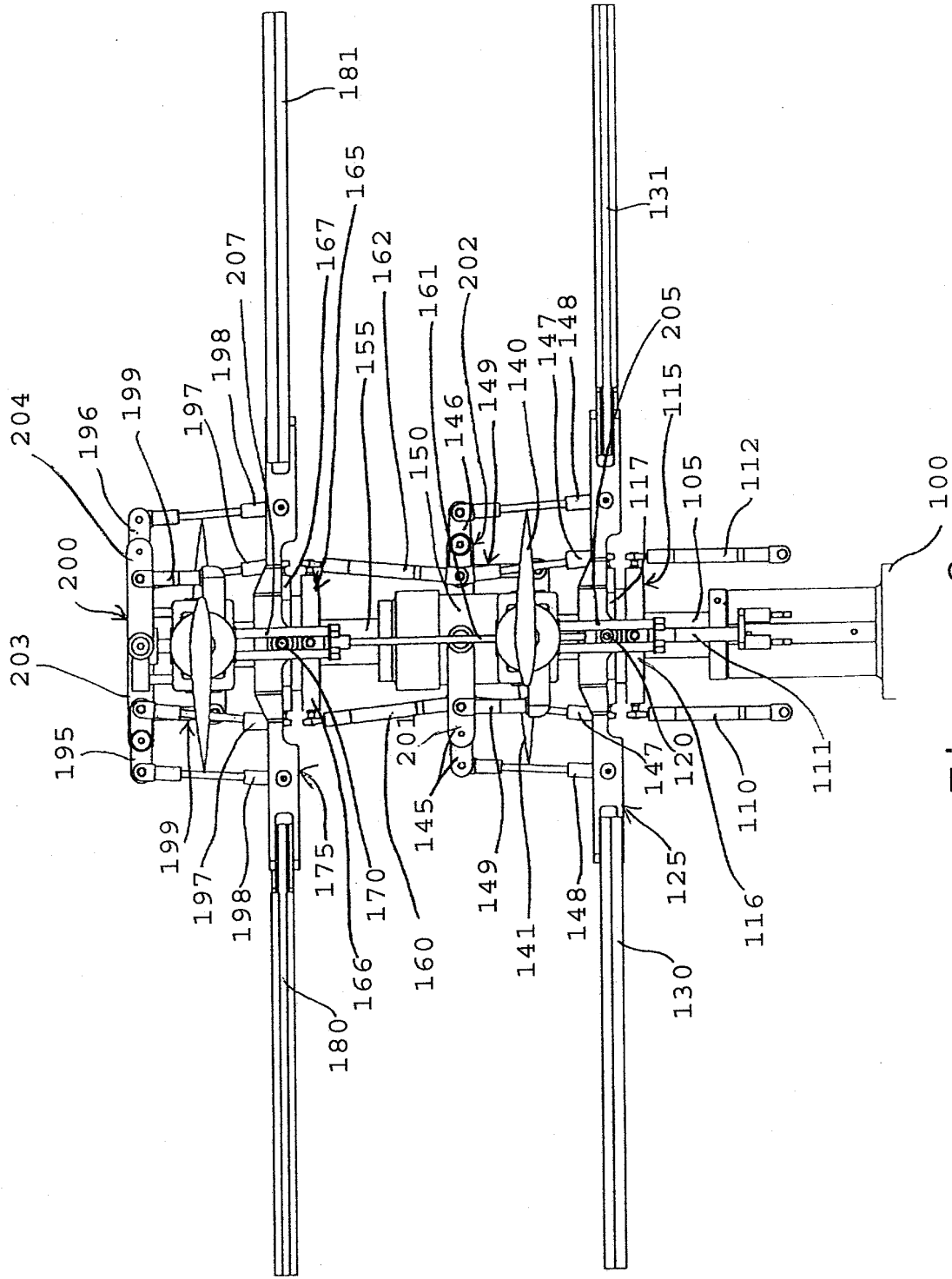


Figure 2

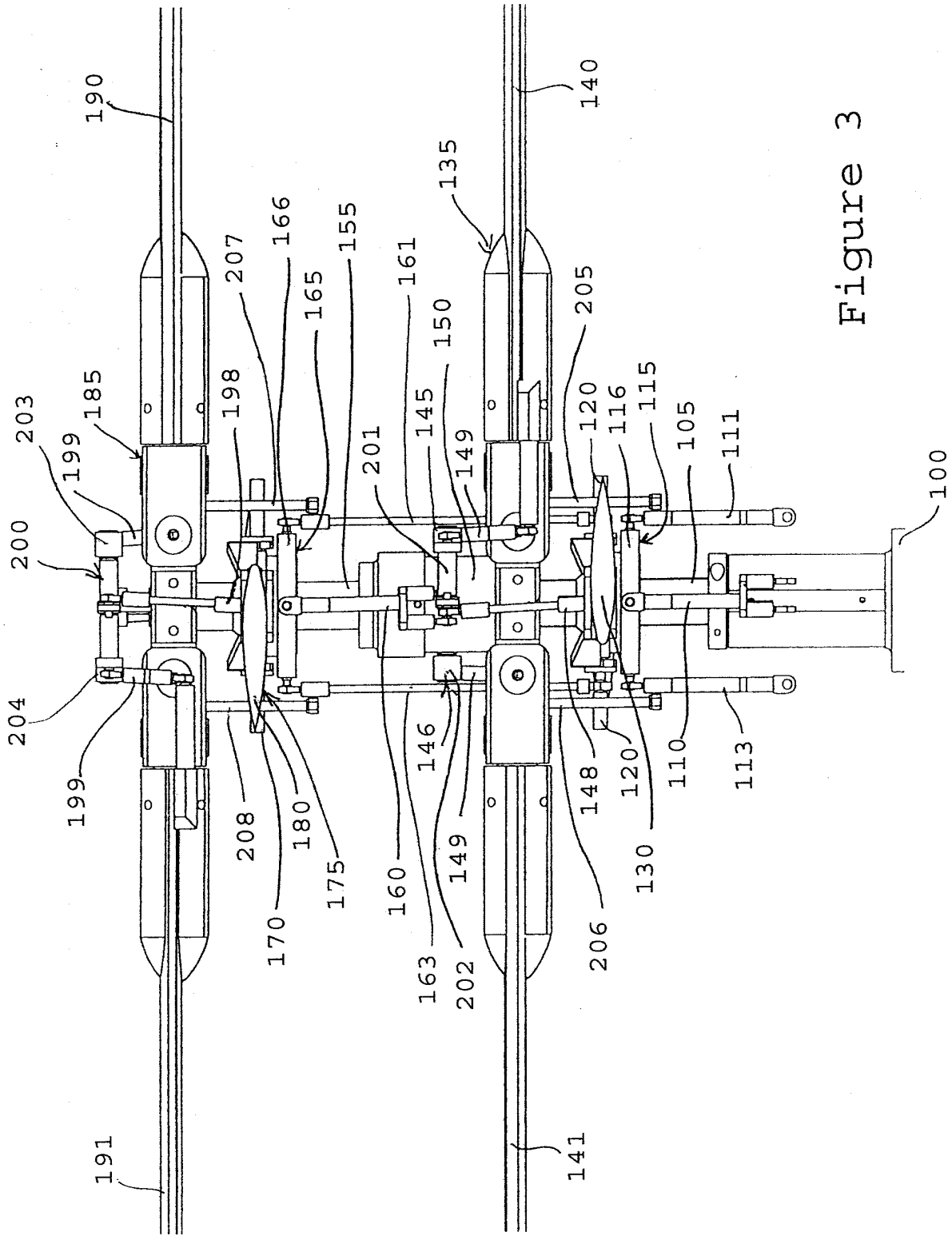


Figure 3

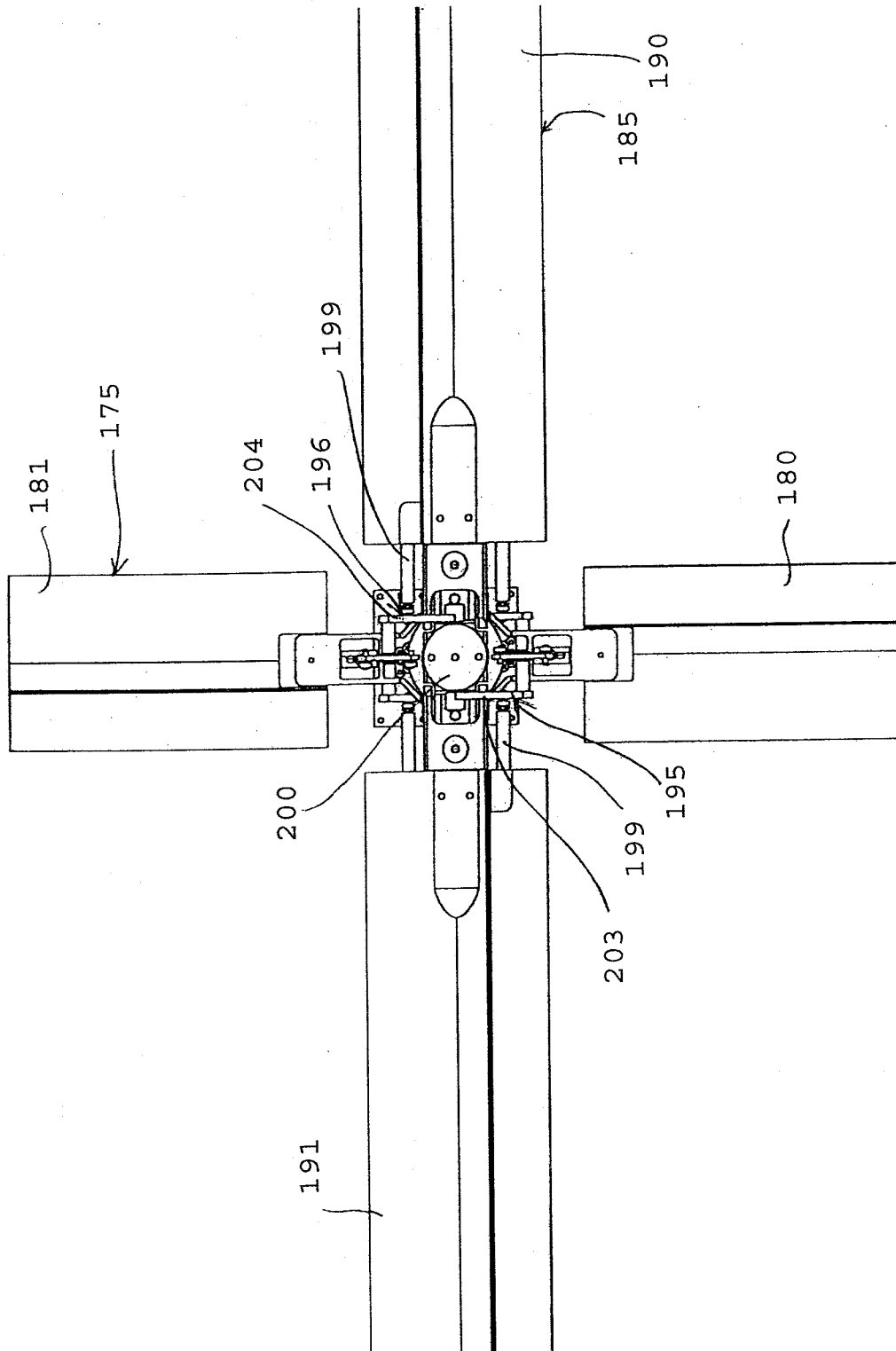


Figure 4

5/5

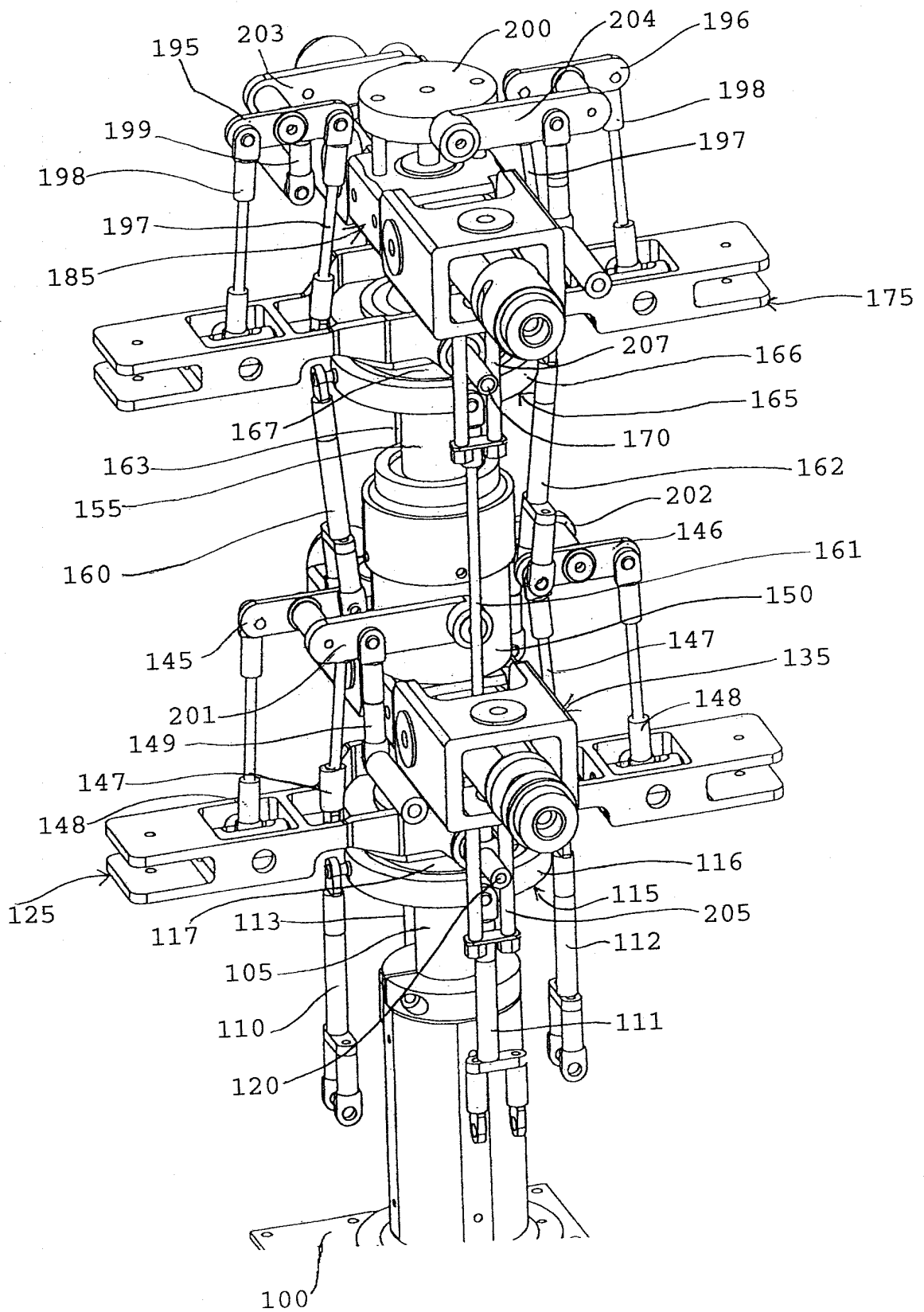


Figure 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 634225
FR 0303549

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		
Y	GB 732 149 A (CONST AERONAUTIQUES DU SUD EST) 22 juin 1955 (1955-06-22) * page 4, ligne 104 - page 8, ligne 104 * * figures 2,4,5 *	1-4,10	B64C27/54
Y	DE 200 13 145 U (GUZICKI GERD) 16 novembre 2000 (2000-11-16) * le document en entier *	1-4,10	
A	DE 40 17 402 A (SCHLUETER DIETER) 5 décembre 1991 (1991-12-05) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B64C A63H
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		24 novembre 2003	Pedersen, K
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0303549 FA 634225**

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 24-11-2003

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
GB 732149 A	22-06-1955	AUCUN	
DE 20013145 U	16-11-2000	DE 20013145 U1	16-11-2000
DE 4017402 A	05-12-1991	DE 4017402 A1	05-12-1991