



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication:

**0 388 266
A1**

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 90400638.4

Int. Cl.⁵: G05G 7/04, G05G 9/04

Date de dépôt: 12.03.90

Priorité: 17.03.89 FR 8903502

Date de publication de la demande:
19.09.90 Bulletin 90/38

Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL SE

Demandeur: SOCIETE ECA, Société dite
19 rue Barreau
F-92600 Asnières(FR)

Inventeur: Falcou, Gérard
7 Avenue Camille Flammarion
F-83210 Solliès-Toucas(FR)

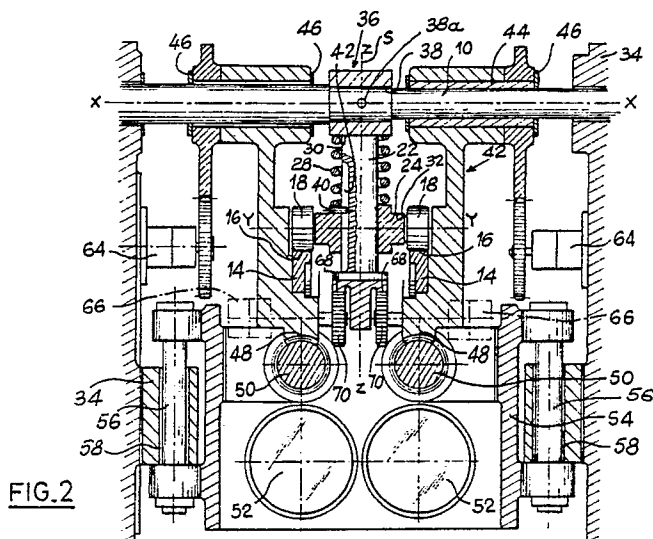
Inventeur: Vigne, Christian Marcel Jean
Allée des Bruyères
F-83320 Carqueiranne(FR)
Inventeur: Serindat, Henri
30 Boulevard Docteur Amouretti
F-83000 Toulon(FR)
Inventeur: Sorin, Claude Jean Guy
Route des Plages, Chemin St. Antoine
F-83990 Saint Tropez(FR)

Mandataire: Barnay, André François
Cabinet Barnay 80 rue Saint-Lazare
F-75009 Paris(FR)

Dispositif d'actionnement en rotation d'un mécanisme et manche de commande incorporant un tel dispositif.

Dans ce dispositif, les moyens élastiques comportent un élément (18, 24) suiveur de came qui est monté coulissant sur un levier de réaction (22) dont l'axe (Z-Z) est perpendiculaire à l'arbre de commande (10) et qui est sollicité élastiquement en coulissement pour coopérer avec un profil de came (16)

formé en vis-a-vis dans un organe de réaction (42) par rapport auquel se déplace l'élément suiveur de came (24, 18) lors de la rotation de l'arbre de commande 10), le profil de came (16) s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'arbre de commande (10).



EP 0 388 266 A1

Dispositif d'actionnement en rotation d'un mécanisme et manche de commande incorporant un tel dispositif.

La présente invention concerne un dispositif d'actionnement en rotation d'un mécanisme au moyen d'un arbre de commande monté tournant autour de son axe dans un bâti et qui comporte des moyens élastiques pour appliquer à l'arbre de commande un couple de réaction dont la valeur est une fonction de l'angle de rotation de l'arbre.

On connaît déjà des dispositifs de ce type dans lesquels on applique un couple de réaction à l'arbre par exemple en lui faisant soulever un poids ou tendre un ressort au cours de sa rotation. Il est notamment connu de monter un ressort enroulé en spirale autour de l'axe de l'arbre, fixé d'une part à l'arbre lui-même et d'autre part au bâti. Grâce à un tel agencement on obtient un couple de réaction qui est sensiblement proportionnel et de signe opposé à l'angle de rotation de l'arbre par rapport au bâti. La seule solution connue pour modifier la loi de variation du couple de réaction en fonction de l'angle consiste à modifier le rapport de proportionnalité en changeant de ressort.

Afin de remédier à cet inconvénient et de proposer un dispositif dans lequel la valeur du couple de réaction soit une fonction de l'angle de rotation plus compliquée que la simple proportionnalité, l'invention propose un dispositif du type mentionné plus haut, caractérisé en ce que les moyens élastiques comportent un élément suiveur de came qui est monté coulissant sur un levier de réaction dont l'axe est perpendiculaire à l'arbre de commande et qui est sollicité élastiquement en coulissement pour coopérer avec un profil de came formé en vis-à-vis dans un organe de réaction par rapport auquel se déplace l'élément suiveur de came lors de la rotation de l'arbre de commande, le profil de came s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'arbre de commande.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'élément suiveur de came comporte une douille montée coulissante sur le levier de réaction, un ressort hélicoïdal de compression dont une extrémité prend appui sur une face radiale en regard de la douille et dont l'autre extrémité prend appui sur un épaulement radial de butée du levier de réaction, et au moins un galet suiveur de came monté pivotant sur la douille autour d'un axe parallèle à celui de l'arbre de commande;
- le levier de réaction est lié en rotation à l'arbre de commande et l'organe de réaction est immobilisé par rapport au bâti.

Selon un autre objet de l'invention, l'organe de réaction est un élément en forme de secteur monté pivotant dans le bâti autour d'un axe géométrique confondu avec celui de l'arbre de commande et il

est prévu des moyens d'immobilisation en rotation du secteur autour de son axe et d'entraînement du secteur en pivotement autour de son axe pour modifier le calage angulaire du profil de came par rapport à l'élément suiveur de came et donc la loi de variation du couple de réaction.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les moyens pour immobiliser et entraîner le secteur comportent une portion de couronne dentée circulaire formée sur le secteur et un pignon d'entraînement et d'immobilisation qui coopère avec la portion de couronne dentée;
- les moyens d'immobilisation et d'entraînement du secteur sont des moyens débrayables pour interrompre temporairement le déplacement relatif de l'élément suiveur de came par rapport au profil de came;
- le pignon est relié à un châssis qui est monté déplaçable par rapport au bâti selon une direction perpendiculaire à l'axe de l'arbre de commande.

Grâce à ces caractéristiques on peut décaler angulairement la loi de variation du couple de réaction en fonction de l'angle de rotation sans démonter ou changer le profil de came, mais simplement en faisant tourner le secteur autour de son axe. Il est également possible de libérer l'arbre de commande de tout couple de réaction en débrayant les moyens d'entraînement et d'immobilisation du secteur.

Selon encore un autre objet de l'invention le dispositif comporte deux galets suiveurs de cames montés pivotants sur la douille autour d'un même axe et dont chacun coopère avec un profil de came distinct formé en vis-à-vis, le dispositif pouvant comporter deux organes de réaction agencés symétriquement de part et d'autre de l'axe de la douille et dans chacun desquels est formé l'un des deux profils de cames.

L'invention concerne également un manche de pilotage pour un véhicule à commandes électriques, et notamment pour un aéronef ou un véhicule sous-marin, ce manche étant caractérisé en ce qu'il est lié en rotation à au moins un premier arbre de commande d'un premier dispositif d'actionnement en rotation selon l'invention, et en ce qu'il comporte des capteurs de mesure des déplacements relatifs de l'élément suiveur de came par rapport au profil de came et des moyens de conversion des valeurs mesurées en signaux électriques de commande.

Selon d'autres caractéristiques du manche, les capteurs comprennent des capteurs de l'angle de rotation relatif de l'élément suiveur de came par rapport au profil de came et des capteurs de

l'angle de pivotement du secteur de réaction par rapport au bâti;

- le manche est lié en rotation à un second arbre de commande d'un second dispositif d'actionnement selon l'invention, les axes des premier et second arbres de commande étant perpendiculaires et concourants;

- le bâti du second dispositif d'actionnement est un cadre lié en rotation au premier arbre de commande et dans lequel est monté tournant le second arbre de commande; et

- le levier de réaction du second dispositif d'actionnement est articulé dans un autre cadre, lié en rotation au second arbre de commande, autour d'un axe perpendiculaire et concourant avec l'axe du second arbre de commande.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment l'invention peut être mise en pratique.

La figure 1 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation simplifié d'un dispositif d'actionnement selon l'invention qui permet d'en expliquer le principe de réalisation.

La figure 2 est une vue en coupe axiale selon la ligne 2-2 de la figure 3 d'un mode de réalisation préféré d'un dispositif d'actionnement selon l'invention.

La figure 3 est une vue en coupe partielle selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de l'arbre de commande du dispositif de la figure 2.

La figure 4 est une vue schématique en perspective qui illustre le principe d'articulation d'un manche de pilotage pour véhicule à commandes électriques autour de deux axes d'articulation perpendiculaires.

La figure 5 est une vue en coupe partielle de l'agencement de deux dispositifs d'actionnement du type de celui représenté aux figures 2 et 3 et de leur coopération mutuelle pour la réalisation de l'articulation du manche de commande schématisé à la figure 4.

On a schématisé à la figure 1 un arbre de commande 10 d'un dispositif d'entraînement en rotation d'un mécanisme, non représenté, auquel on désire appliquer un couple de réaction grâce à des moyens 12.

L'arbre de commande 10 est monté tournant dans un bâti, non représenté, sur lequel est également fixé un élément de came 14 dont une surface 16, dont la convexité est tournée vers l'axe géométrique X-X de l'arbre 10, constitue un chemin ou profil de came pour un galet suiveur de came 18.

Le galet 18 est monté tournant autour d'un axe Y-Y à l'extrémité inférieure 20 d'un levier de réaction 22 qui est lui-même lié en rotation à l'arbre de commande 10 par des moyens non représentés.

Le levier de réaction 22 est cylindrique et

reçoit en coulissement une douille 24. La douille 24 est retenue axialement vers le haut par un anneau 26 monté dans une gorge du levier cylindrique 22.

Un ressort hélicoïdal de compression 28 prend appui d'une part sur un épaulement radial inférieur de butée 30 du levier 22 et d'autre part sur la face en vis-à-vis 32 de la douille 24 pour solliciter élastiquement le galet suiveur de came 18 en appui contre le chemin de came 16.

Le dispositif 12 crée une force de réaction F qui passe par le point de contact C entre le galet 18 et le chemin de came 16 et qui est perpendiculaire à la surface de ce dernier.

La composante P de la force F parallèle à l'axe du levier de réaction 22 est équilibrée sur ce dernier par la force de compression du ressort 28 et sa composante normale N qui est perpendiculaire à l'axe du levier 22 est équilibrée sur la came 14 par le couple de réaction appliqué à l'arbre de commande 10.

On a ainsi réalisé un dispositif d'actionnement dans lequel la valeur du couple de réaction appliquée à l'arbre de commande 10 est fonction du profil du chemin de came 16 et n'est donc plus simplement proportionnelle à l'angle de rotation de l'arbre 10.

A titre de variante non représentée, le levier de réaction 22 pourrait être fixe en rotation dans le bâti et la came 14 liée en rotation à l'arbre de commande 10.

On décrira maintenant le mode de réalisation préféré d'un dispositif d'actionnement selon l'invention en se reportant aux figures 2 et 3.

Le dispositif est un dispositif double qui est symétrique par rapport au plan médian S de la figure 2 perpendiculaire au plan de la figure et à l'axe X-X de l'arbre de commande 10. Les éléments de la moitié de gauche du dispositif de la figure 2 seront désignés par les mêmes chiffres de référence que ceux de la moitié de droite accompagnés de l'indice " ' ".

L'arbre de commande 10 est monté tournant autour de son axe X-X dans un bâti 34, 34'.

On reconnaît le levier de réaction 22 qui est monté sur l'arbre de commande 10 par son extrémité supérieure 36 dans un alésage 38 de laquelle est reçu l'arbre de commande 10 par rapport auquel le levier 22 est lié en rotation et immobilisé axialement au moyen d'une goupille 38a.

La douille 24 est montée coulissante sur le levier de réaction 22 et elle est immobilisée en rotation autour de l'axe Z-Z de ce dernier au moyen d'un ergot 40 reçu dans une rainure axiale 42.

Le ressort hélicoïdal 28 sollicite élastiquement la douille 24 verticalement vers le bas, cette dernière portant de part et d'autre et symétriquement par rapport à l'axe Z-Z deux galets suiveurs de

came 18 et 18' qui sont montés libres en rotation autour d'un axe géométrique commun Y-Y parallèle à l'axe X-X de l'arbre de commande 10.

De part et d'autre du levier de réaction 22, l'arbre de commande 10 porte un organe de réaction en forme de secteur 42, 42' qui est monté libre en rotation sur l'arbre 10 au moyen d'un manchon 44, 44'.

Les deux secteurs de réaction 42 et 42' sont immobilisés axialement sur l'arbre 10 par des anneaux d'arrêt 46 et 46'.

Dans sa partie médiane chaque secteur de réaction 42, 42' comporte un chemin de came 16, 16' formé dans un élément de came 14, 14' rapporté sur le secteur de réaction 42, 42' et avec lequel coopère le galet suiveur de cames en vis-à-vis 18, 18'.

La réalisation de l'élément de came 14, 14' rapporté sur le secteur de réaction 42, 42' permet de modifier le profil du chemin de came 16, 16' et donc la loi de variation du couple de réaction appliqué à l'arbre de commande 10.

Chaque secteur de réaction 42, 42' comporte à son extrémité inférieure une portion de couronne dentée 48, 48' qui est circulaire et centrée sur l'axe X-X de l'arbre de commande 10. La denture de la portion 48 engrène avec une vis tangente à filet hélicoïdal 50 qui, dans le mode de réalisation représenté aux figures 2 et 3, est d'axe perpendiculaire à celui de l'arbre X-X et qui constitue l'équivalent d'un pignon d'immobilisation et/ou d'entraînement du secteur de réaction 42, 42' autour de l'axe X-X.

La vis hélicoïdale 50, 50' est susceptible d'être entraînée en rotation par un moteur électrique 52, 52'. La vis 50, 50' et son moteur 52, 52' sont montés associés par paire sur un châssis 54, 54'. Le châssis 54, 54', est monté coulissant par rapport au bâti au moyen d'une paire de colonnes de guidage 56, 56' qui sont reçues dans des alésages 58, 58' du bâti 34, 34' qui sont perpendiculaires à l'axe X-X.

Le coulissement vers le haut, ou vers le bas sous l'effet de son poids, du châssis 54 peut être commandé par une paire de cames 60 entraînées en rotation et qui coopèrent avec les extrémités inférieures 62, 62' des colonnes de guidage 56, 56'.

Les cames 60, 60' peuvent être entraînées en rotation par un levier manuel ou par un moteur électrique non représentés.

Sur les figures, les châssis 54 et 54', sont en positions hautes et les vis hélicoïdales 50, 50' coopèrent avec les dentures 48, 48' de façon à immobiliser en rotation les secteurs de réaction 42, 42'.

Dans cette position, compte tenu du profil des chemins de came, lorsqu'on écarte l'arbre 10 en

rotation de sa position moyenne illustrée aux figures, les galets 18, 18' sont poussés par les cames 14, 14' et la douille 24 remonte progressivement le long du levier de réaction 22 à l'encontre de l'effort de compression exercé par le ressort 28 qui va en augmentant en fonction de l'angle de rotation. Il se crée donc par l'intermédiaire du levier de réaction 22 un couple de réaction appliqué à l'arbre 10 qui suit la loi désirée en fonction de l'angle et correspondant au profil des chemins de came 16, 16'.

Les profils des chemins de came 16, 16' peuvent être différents de telle sorte que le mouvement de la douille 24 soit provoqué par celui des deux galets qui est le plus poussé axialement parallèlement à la direction Z-Z par son chemin de came et en direction de l'axe X-X.

On comprend aisément que, si l'on fait pivoter indépendamment ou simultanément les organes de réaction 42 et 42' autour de l'axe X-X au moyen des vis hélicoïdales 50, 50', on modifie la loi de variation du couple de réaction appliqué à l'arbre de commande 10, c'est-à-dire que l'on décale angulairement cette loi de variation par rapport à la position représentée aux figures 2 et 3.

Si l'on fait coulisser vers le bas les châssis 54, 54' on débraye les vis 50, 50' des dentures 48, 48' et les secteurs de réaction 42, 42' ne sont plus alors immobilisés en rotation autour de l'axe X-X. Il en résulte que plus aucun couple de réaction n'est appliqué à l'arbre de commande 10, les galets 18, 18' entraînant simultanément en rotation les secteurs de réaction 42, 42' autour de l'axe X-X.

Il est à noter que, si aucun couple n'est appliqué extérieurement à l'arbre de commande 10 pour l'actionnement d'un mécanisme, l'entraînement en rotation des secteurs de réaction dentés 42, 42' par les moteurs 52, 52' provoque une rotation égale du levier de réaction 22 et donc de l'arbre de commande 10.

Conformément à l'invention, on peut voir sur la figure 2 que le dispositif comporte des capteurs d'angles de rotation qui permettent d'utiliser un tel dispositif d'actionnement à couple de réaction variable pour l'incorporer dans un manche de pilotage de véhicule aérien ou sous-marin à commandes électriques.

Ces capteurs d'angles peuvent être de divers types connus tels que notamment des potentiomètres électriques ou des capteurs optiques numériques. Ils sont doublés par sécurité. Des capteurs 64 et 64' sont entraînés par la rotation des secteurs de réaction 42 et 42' par l'intermédiaire d'engrenage et ils ont pour but de mesurer les angles d'entraînement des cames 14 et 14' par les moteurs 52 et 52'. Des capteurs 66 et 66' sont portés par chacun des secteurs de réaction 42 et 42' et sont entraînés par des dentures 68 et 68' solidaires du levier de réaction 22 et des roues dentées 70 et

70' montées pivotantes sur les secteurs de réaction 42 et 42', pour mesurer l'angle de rotation relatif du levier de réaction 22 par rapport aux cames 14 et 14', c'est-à-dire l'angle qui provoque le couple de réaction.

L'angle de rotation absolu d'un manche de commande, lié en rotation à l'arbre de commande 10, par rapport au bâti 34, 34' est égal à la somme des angles d'entraînement et relatif, mesurés par les capteurs 64 et 64' d'une part et 66 et 66' d'autre part. Cette sommation peut être effectuée dans un calculateur électronique, non représenté, qui donne la valeur de la commande électrique à laquelle est soumis le véhicule équipé d'un tel manche de commande.

Par ailleurs, grâce à ces mesures d'angle, il est possible d'installer dans le poste de pilotage du véhicule aérien ou sous-marin, un deuxième manche pouvant fonctionner en manche "esclave" quand le premier est un manche "maître" et inversement. Il suffit à cet effet d'asservir les moteurs 52 et 52' du manche esclave de façon à ce qu'ils réappliquent les mêmes valeurs aux capteurs d'angle d'entraînement 64, 64' que celles provenant du manche maître.

On a représenté à la figure 4 le principe d'articulation d'un manche de commande à deux axes perpendiculaires et concourants. Un manche 100 est solidaire d'un cadre intérieur 102 qui est monté articulé dans un cadre extérieur 104 autour d'un axe transversal 106 lié au manche 100 et au cadre extérieur 104.

Le cadre extérieur 104 est lui-même monté tournant dans un bâti 108 solidaire de la structure du véhicule à piloter au moyen du manche 100. Le cadre extérieur 104 est monté articulé au moyen d'un axe d'articulation longitudinal 110 lié au cadre extérieur 104 et au bâti 108. Les axes transversal 106 et longitudinal 110 sont perpendiculaires entre eux et concourants.

L'arbre de rotation 110 solidaire du cadre extérieur 104 suivant l'axe longitudinal supporte un premier levier de réaction 22A dont les galets coopèrent avec deux cames 14A et 14A' selon un agencement de dispositif d'actionnement à couple de réaction du type de celui décrit précédemment et correspondant à un mouvement latéral du manche. Les capteurs d'angle liés à ce premier dispositif permettent de poursuivre l'angle de basculement transversal du manche, c'est-à-dire plus précisément celui défini par l'axe du manche et l'axe longitudinal.

A l'intérieur du cadre intérieur 102 est monté un deuxième levier de réaction 22B articulé autour d'un axe longitudinal 112 du cadre intérieur 102 qui est perpendiculaire et concourant à l'axe transversal 106, et qui est parallèle et confondu géométriquement avec l'axe longitudinal 110, quand le man-

che 100 est en position zéro.

Le second levier de réaction 22B coopère avec une deuxième came double 14B, 14B' selon un second dispositif d'actionnement à couple de réaction du type décrit précédemment et correspondant à un mouvement longitudinal du manche. Les capteurs d'angle de rotation de ce second dispositif sont représentatifs d'un angle sensiblement égal à l'angle de basculement longitudinal du manche dans le cadre extérieur 104. L'agencement du cadre intérieur 102 autour du second levier de réaction 22B permet de prévoir que la double came 14B, 14B' soit solidaire du bâti 108 alors que, si elle était solidaire du cadre extérieur 104, elle occuperait dans son mouvement de basculement latéral un volume beaucoup plus important.

On a représenté à la figure 5 un système de manche de pilotage à deux axes perpendiculaires et concourants dont le principe d'articulation a été décrit en référence à la figure 4 et les détails de réalisation de chacun des deux dispositifs d'actionnement en référence aux figures 2 et 3.

On a également représenté sur cette figure un frein visqueux 72 qui est constitué par le cylindre et le piston d'un vérin attelés l'un au bâti 34A et l'autre au levier de réaction 22A et qui applique à ce dernier et donc au manche 100 un effet d'amortissement sensiblement proportionnel et opposé à la vitesse de basculement longitudinal du manche. Cet effet est réglable au moyen d'une vis pointeau 74. Un même dispositif peut être monté, mais n'est pas représenté sur la figure, sur le levier de réaction 22B du mouvement de basculement latéral.

Revendications

1. Dispositif d'actionnement en rotation d'un mécanisme au moyen d'un arbre de commande (10) monté tournant autour de son axe (X-X) dans un bâti (34) et qui comporte des moyens élastiques pour appliquer à l'arbre de commande un couple de réaction dont la valeur est une fonction de l'angle de rotation de l'arbre (10), caractérisé en ce que lesdits moyens comportent un élément (24) suiveur de came qui est monté coulissant sur un levier de réaction (22) dont l'axe (Z-Z) est perpendiculaire à l'arbre de commande (10) et qui est sollicité élastiquement en coulissement pour coopérer avec un profil de came (16) formé en vis-à-vis dans un organe de réaction (42) par rapport auquel se déplace l'élément suiveur de came (24, 18) lors de la rotation de l'arbre de commande (10), le profil de came (16) s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'arbre de commande (10).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément suiveur de came comporte une douille (24) montée coulissante sur le levier de

réaction (22), un ressort hélicoïdal de compression (28) dont une extrémité prend appui sur une face radiale en regard (32) de la douille (24) et dont l'autre extrémité prend appui sur un épaulement radial de butée (30) du levier de réaction (22), et au moins un galet (18) suiveur de came monté pivotant sur la douille (24) autour d'un axe (Y-Y) parallèle à celui de l'arbre de commande (10).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le levier de réaction (22) est lié en rotation à l'arbre de commande (10), et en ce que l'organe de réaction (42) est immobilisé par rapport au bâti (34).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe de réaction (42) est un élément en forme de secteur monté pivotant dans le bâti (34) autour d'un axe géométrique confondu avec celui (X-X) de l'arbre de commande (10), et en ce qu'il est prévu des moyens (48, 50) d'immobilisation en rotation du secteur (42) autour de son axe et d'entraînement (48, 50, 52) du secteur (42) en pivotement autour de son axe pour modifier le calage angulaire du profil de came (16) par rapport à l'élément suiveur de came (24, 18), et donc la loi de variation du couple de réaction.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens pour immobiliser et entraîner le secteur comportent une portion de couronne dentée circulaire (48) formée sur le secteur (42) et un pignon d'entraînement et d'immobilisation (50) qui coopère avec la portion de couronne dentée (48).

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que les moyens d'immobilisation et d'entraînement du secteur (42) sont des moyens débrayables pour interrompre temporairement le déplacement relatif de l'élément suiveur de came (24, 18) par rapport au profil de came (16).

7. Dispositif selon la revendication 6 prise en combinaison avec la revendication 5, caractérisé en ce que le pignon (50) est relié à un châssis (54) qui est monté déplaçable par rapport au bâti (34) selon une direction perpendiculaire à l'axe (X-X) de l'arbre de commande (10).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 7 prise en combinaison avec la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte deux galets (18, 18') suiveurs de cames (16, 16') montés pivotants sur la douille (24) autour d'un même axe (Y-Y) et dont chacun coopère avec un profil de came (16, 16') distinct formé en vis-à-vis.

9. Dispositif selon la revendication 8 prise en combinaison avec la revendication 2 et l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte deux organes de réaction (42, 42') agencés symétriquement de part et d'autre de l'axe (Z-Z) de la douille (24) et dans chacun desquels est formé l'un des deux profils de came (16,

16').

10. Manche de pilotage (100) pour un véhicule à commandes électriques, caractérisé en ce qu'il est lié en rotation à au moins un premier arbre de commande d'un premier dispositif d'actionnement en rotation selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, et en ce qu'il comporte des capteurs (64, 66) de mesure des déplacements relatifs de l'élément suiveur de came (24, 18) par rapport au profil de came (16) et des moyens de conversion des valeurs mesurées en signaux électriques de commande.

11. Manche de pilotage selon la revendication 10, caractérisé en ce que les capteurs comprennent des capteurs des mesures de l'angle de rotation relatif de l'élément suiveur de came (24, 18) par rapport au profil de came (16) et des capteurs de mesure de l'angle de pivotement du secteur (42) par rapport au bâti (34).

12. Manche de pilotage selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il est lié en rotation à un second arbre de commande d'un second dispositif d'actionnement selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, les axes (110, 106) des premier et second arbres de commande étant perpendiculaires et concourants.

13. Manche de pilotage selon la revendication 12, caractérisé en ce que le bâti du second dispositif d'actionnement est un cadre lié en rotation au premier arbre de commande et dans lequel est monté tournant le second arbre de commande.

14. Manche de pilotage selon la revendication 13, caractérisé en ce que le levier de réaction du second dispositif d'actionnement est articulé dans un autre cadre, lié en rotation au second arbre de commande, autour d'un axe perpendiculaire et concourant avec l'axe du second arbre de commande.

FIG. 1

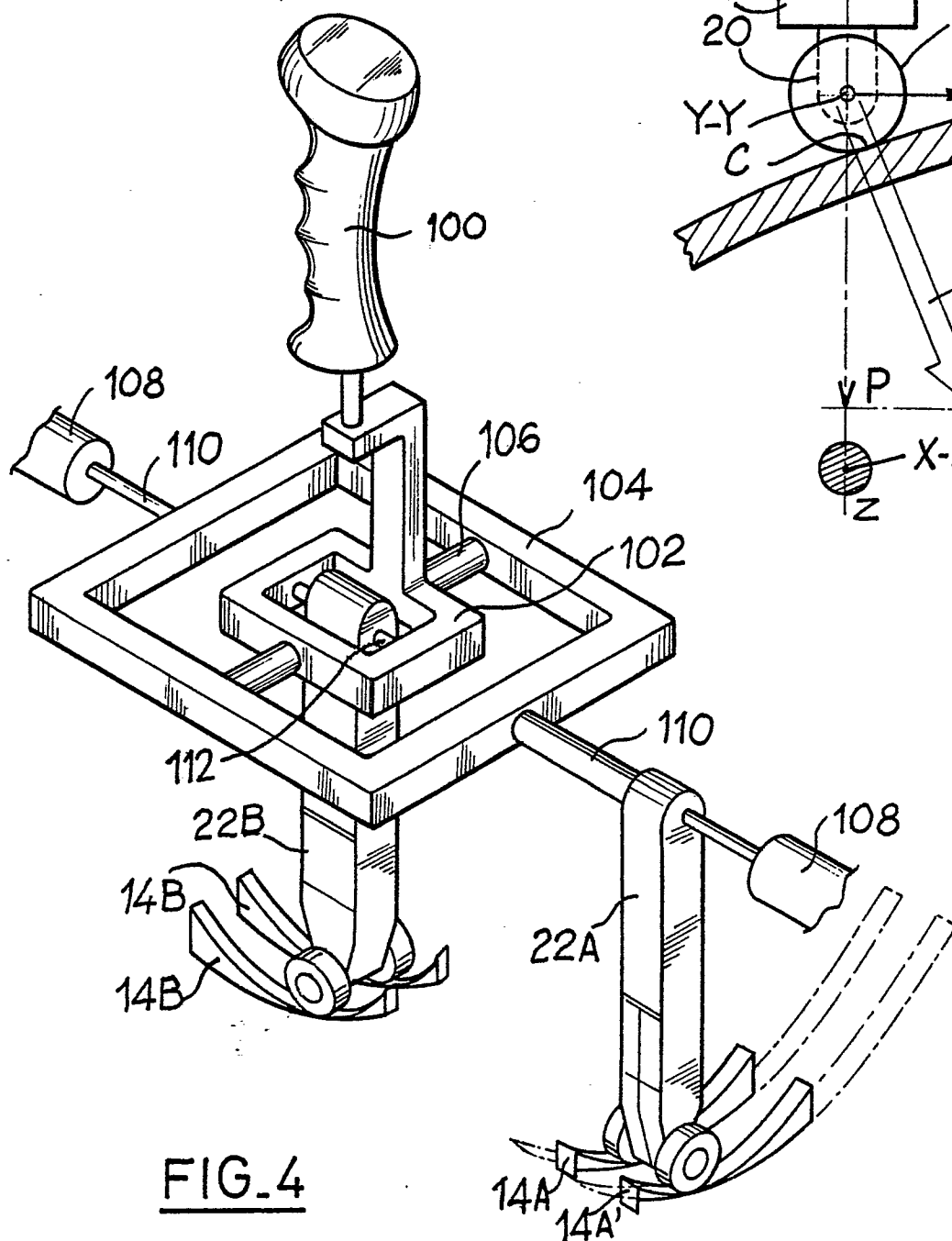
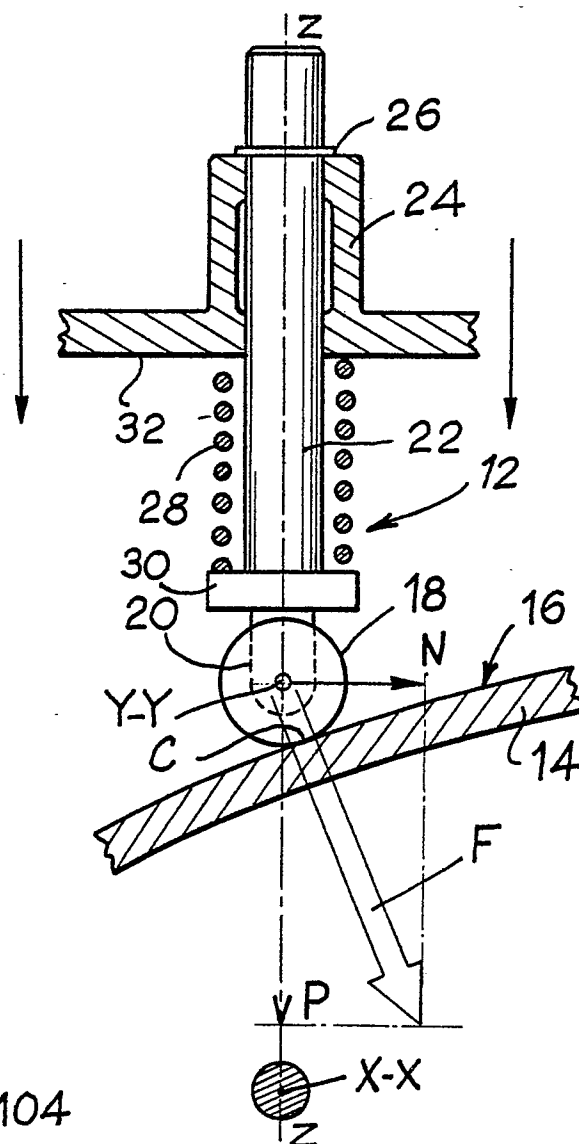


FIG. 4

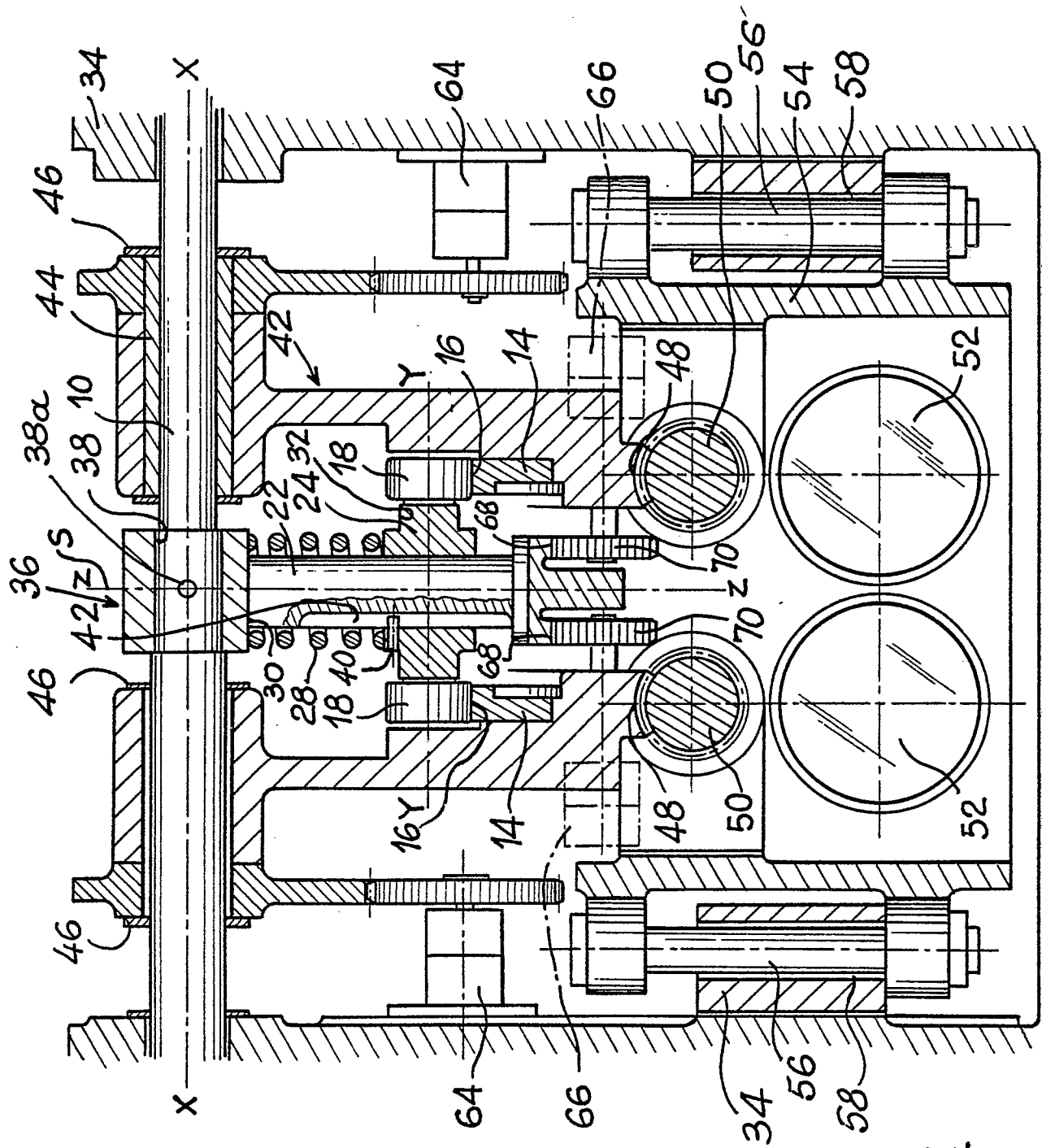
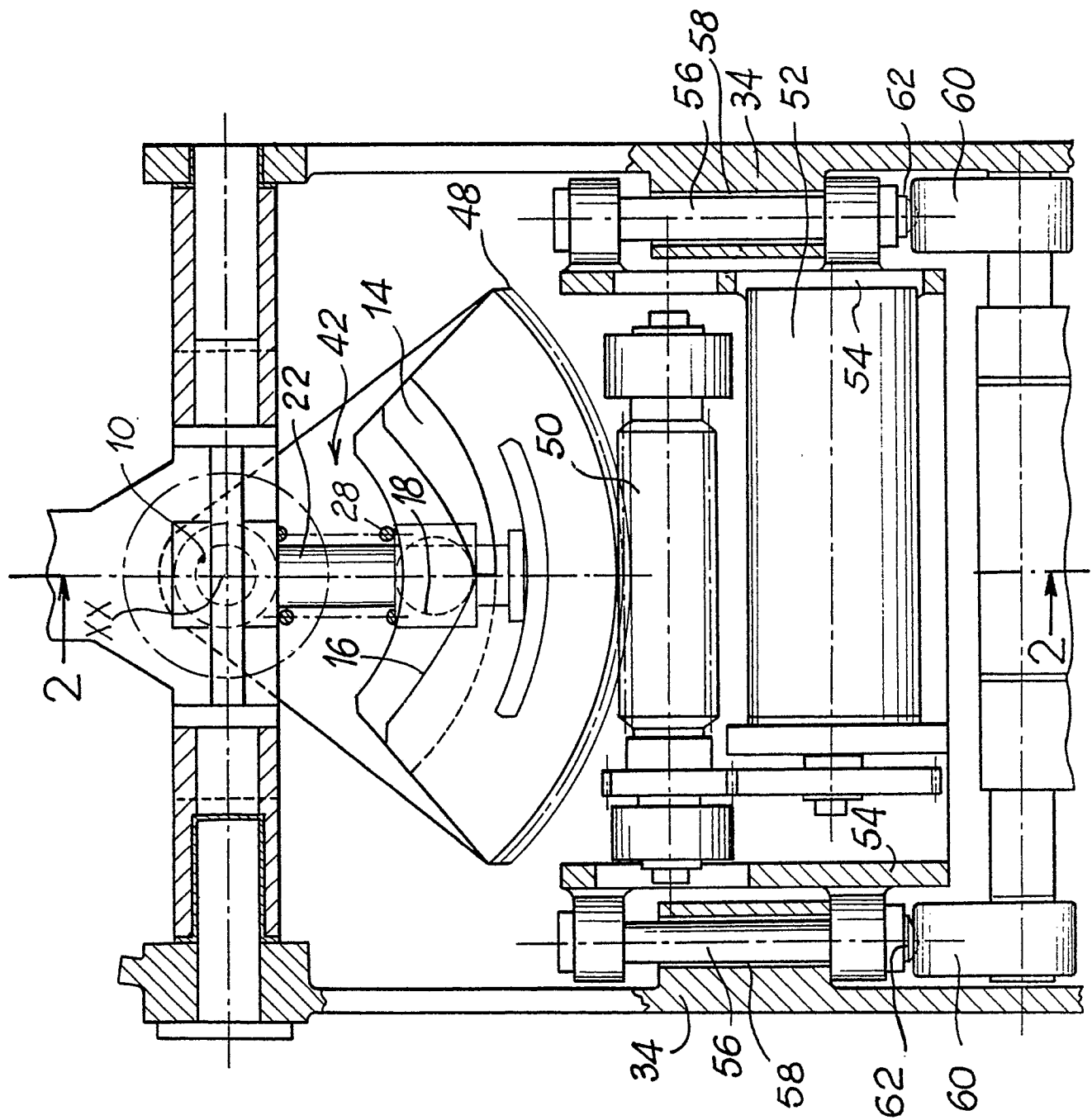


FIG. 2

FIG. 3



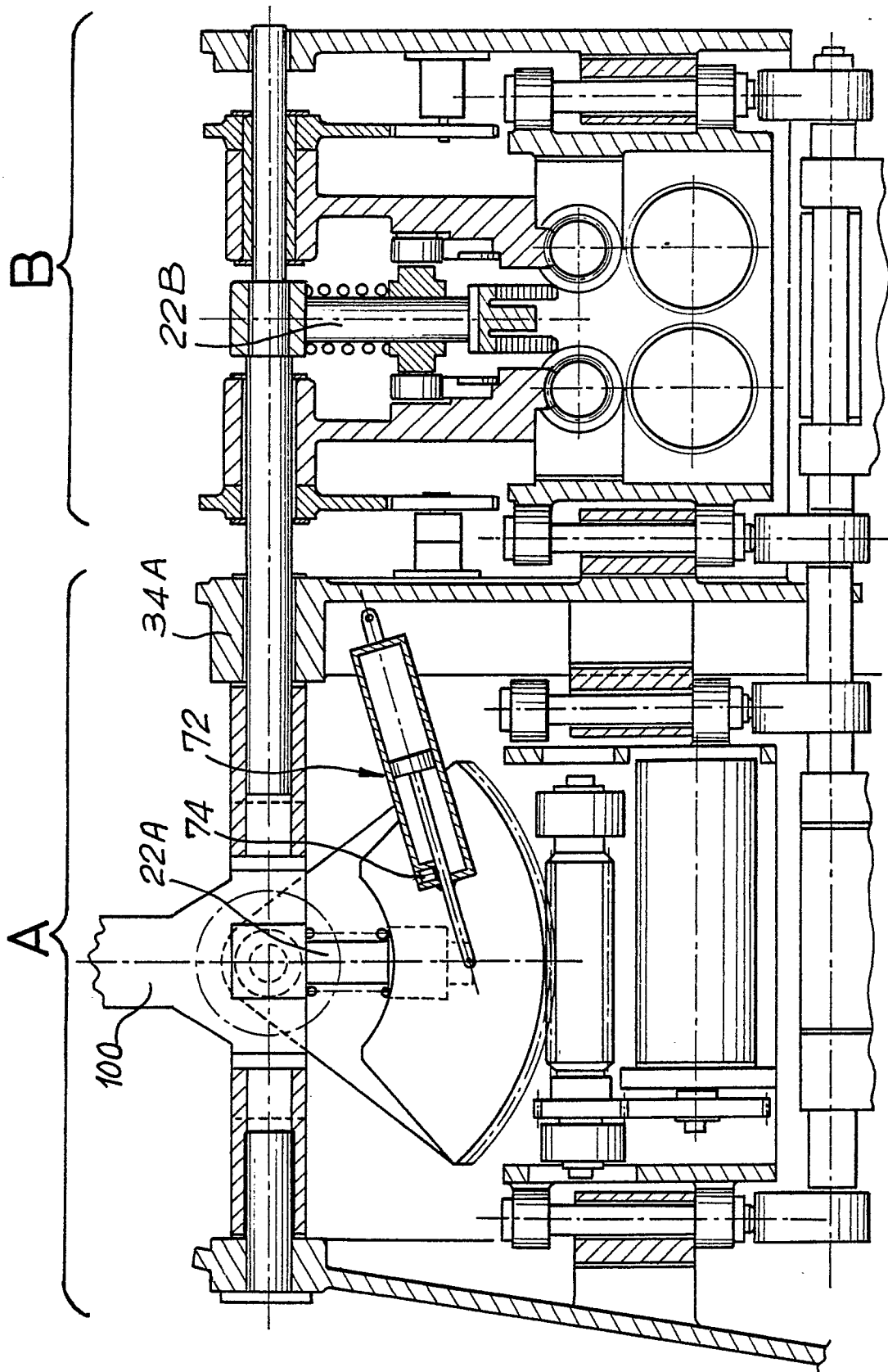


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0638

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 400 250 (SCHMIDT) * Page 4, lignes 2-21; figure 2 * ---	1-3	G 05 G 7/04 G 05 G 9/04
X	DE-A-3 238 048 (GESSMANN) * Page 11, alinéa 2 - page 13, alinéa 1; figure 5 * ---	1,3	
A	---	2,10	
A	DE-B-1 157 084 (SEEHAFFER) * Colonne 4, ligne 60 - colonne 5, ligne 26; figures 3,4 * ---	1-3	
A	US-A-3 352 167 (WINTERS) * Colonne 2, lignes 12-44; figures 1,4 * ---	4	
A	US-A-2 441 211 (SCHENK) * Colonne 3, lignes 22-40; figures 1,4 * ---	8	
A	GB-A-2 148 460 (BRITISH AEROSPACE) * Page 2, lignes 55-77; figures 1,2 * ---	10,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-4 114 843 (ROBINSON HELICOPTER) * Colonne 3, lignes 11-26; figure 4 * -----	12-14	G 05 G B 64 C H 01 H F 16 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-06-1990	Examineur FLODSTROEM J.B.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	