

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2011/01/20
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2011/07/28
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2015/03/17
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2012/06/29
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2011/000214
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2011/089002
(30) Priorité/Priority: 2010/01/25 (FR1050458)

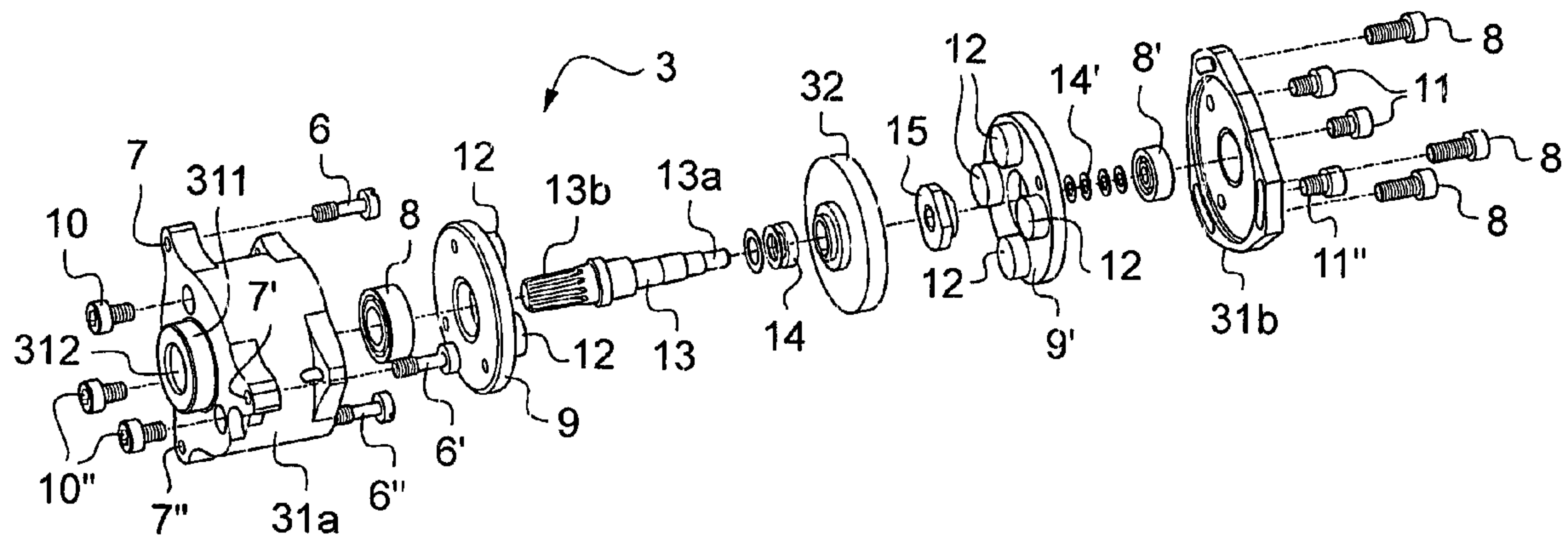
(51) Cl.Int./Int.Cl. *B64D 31/04* (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:
MAGNAN, SEBASTIEN, FR;
WEIBEL, JEAN-FRANCOIS, FR;
GOUZE, PHILIPPE, FR

(73) Propriétaire/Owner:
SAGEM DEFENSE SECURITE, FR

(74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN EQUIPEMENT EMBARQUE
(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING AN ON-BOARD APPARATUS



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention a pour objet un dispositif de commande (1) d'un équipement embarqué, ledit dispositif comportant un bâti (5) sur lequel est articulée au moins une manette (2) d'entraînement mobile entre deux positions extrêmes, et comprenant également un organe à friction magnétique (3) relié à la manette (2) et offrant une résistance au mouvement de celle-ci.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/089002 A1(43) Date de la publication internationale
28 juillet 2011 (28.07.2011)(51) Classification internationale des brevets :
B64D 31/04 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2011/000214(22) Date de dépôt international :
20 janvier 2011 (20.01.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1050458 25 janvier 2010 (25.01.2010) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAGEM DEFENSE SECURITE [FR/FR]; Le Ponant de
Paris, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MAGNAN, Sébastien** [FR/FR]; c/o Sagem Defense Sécurité, Le Ponant de Paris, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR). **WEIBEL, Jean-François** [FR/FR]; c/o Sagem Defense Sécurité, Le Ponant de Paris, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR). **GOUZE, Philippe** [FR/FR]; c/o Sagem Defense Sécurité, Le Ponant de Paris, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).(74) Mandataire : **LAVIALLE, Bruno**; Cabinet Boettcher, 16 rue Médéric, F-75017 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii))

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : DEVICE FOR CONTROLLING AN ON-BOARD APPARATUS

(54) Titre : DISPOSITIF DE COMMANDE D'UN EQUIPEMENT EMBARQUE

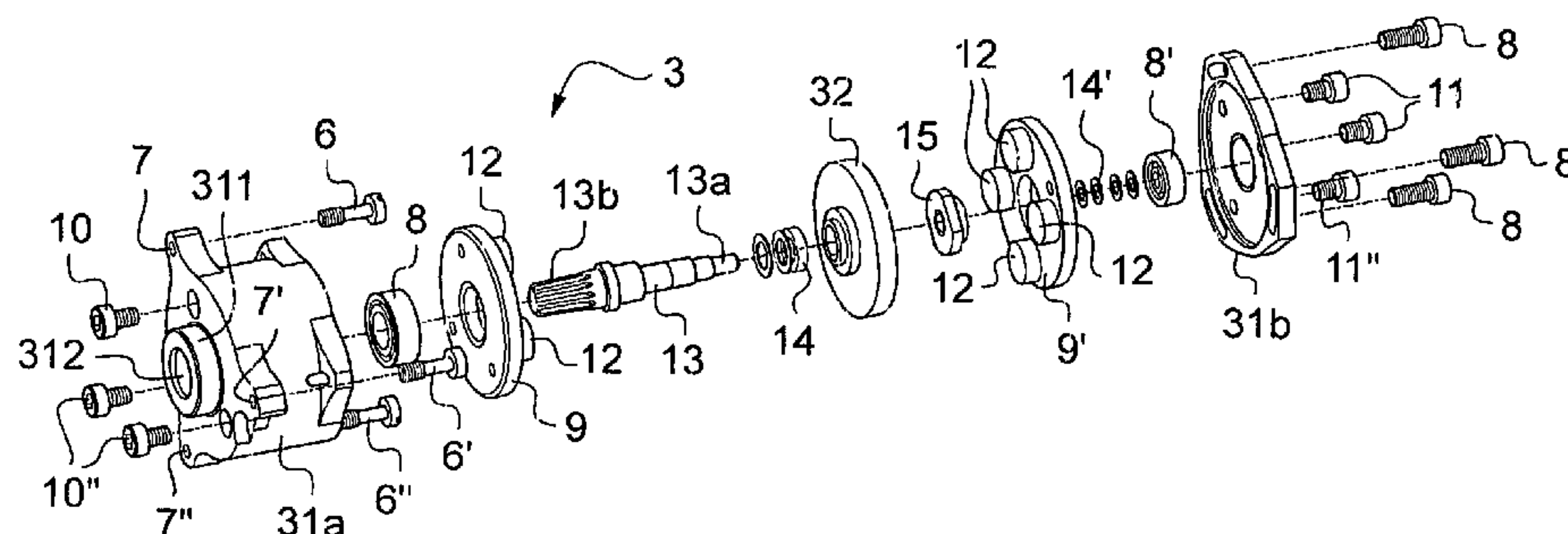


Fig.3

(57) Abstract : The invention relates to a device (1) for controlling an on-board apparatus, wherein said device comprises a frame (5) on which at least one driving handle (2) is hinged so as to be movable between two end positions, and also includes a magnetic friction member (3) connected to the handle (2) and resisting the movement of the latter.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un dispositif de commande (1) d'un équipement embarqué, ledit dispositif comportant un bâti (5) sur lequel est articulée au moins une manette (2) d'entraînement mobile entre deux positions extrêmes, et comprenant également un organe à friction magnétique (3) relié à la manette (2) et offrant une résistance au mouvement de celle-ci.

Dispositif de commande d'un équipement embarqué

La présente invention concerne un dispositif de commande, notamment à retour d'effort, d'un équipement embarqué, par exemple un dispositif de commande d'un moteur d'aéronef qui comprend généralement un bâti sur lequel sont montées pour pivoter une roue codeuse ainsi qu'une manette principale, dite manette de gaz, agencée pour entraîner en rotation la roue codeuse. La manette de gaz est mobile par rapport au bâti entre une position de repos et une position d'actionnement maximal.

L'ergonomie, le confort d'utilisation du dispositif de commande par l'opérateur, en l'occurrence par le pilote quand il s'agit d'un dispositif d'aéronef, sont des critères à prendre en compte dans la conception de ce type de dispositif. Il est en effet utile que le pilote ait un ressenti de l'effort lors de la manipulation de l'équipement, qui commande au moteur en l'occurrence, quand il déplace la manette de gaz vers la position d'actionnement maximal. C'est la raison pour laquelle il est généralement prévu que le dispositif de commande soit équipé de moyens de freinage par frottement, habituellement mécaniques, destinés à s'opposer de façon contrôlée aux mouvements imposés au dispositif de commande par l'opérateur, à la manette de gaz par le pilote par exemple.

Ces moyens de freinage par frottement peuvent être des systèmes utilisant un élément de frottement, comme une garniture de friction, qui vient frotter contre un élément solidaire du dispositif de commande, offrant ainsi une résistance à l'effort imposé par le pilote audit dispositif. Ces systèmes à frottement sont efficaces, ils donnent une bonne sensation de rendu d'effort à l'opérateur et ils sont fiables, mais ils ne sont pas dé-

nués d'inconvénients : ils s'usent dans le temps, et doivent donc être périodiquement remplacés ou à tout le moins vérifiés. Ils ne sont pas complètement insensibles à des variations de température, ils donnent une sensation de frottement à l'opérateur qui est améliorable, et, enfin, leur réponse dépend de la vitesse d'actionnement du dispositif de commande par l'opérateur.

Le but de l'invention est de fournir un moyen améliorant le confort d'utilisation d'un dispositif de commande d'un aéronef par un opérateur, et qui puisse notamment pallier au moins un des inconvénients des systèmes existants précités, tout en garantissant le même niveau de fiabilité et de sûreté.

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un dispositif de commande d'un équipement embarqué (par exemple sur un aéronef), ledit dispositif comportant un bâti sur lequel est articulée (au moins) une manette d'entraînement mobile entre deux positions extrêmes, ledit dispositif comprenant également un organe à friction magnétique relié à la manette (ou au moins l'une d'elles en cas de pluralité de manettes) et offrant une résistance au mouvement de celle-ci.

Utiliser un organe de friction magnétique est très avantageux à plus d'un titre. Le freinage est en effet réalisé sur le mouvement du dispositif de commande sans frottement entre pièces mécaniques, donc sans usure notable. En outre, le couple de freinage exercé par un organe à friction magnétique n'est pas, ou que très peu, sensible aux différences de température, si l'on choisit de manière appropriée les matériaux générant le champ magnétique. Par ailleurs, le couple de freinage n'est pas, ou très peu, dépendant de la vitesse d'actionnement du dispositif de commande par l'opérateur. Et, enfin, il s'est avéré que la sensation d'effort de déplacement ressentie par l'opérateur est plus agréable qu'avec les sys-

tèmes à bande de frottement, car plus souple, plus douce.

Au même titre que pour la friction mécanique, il est à noter, en outre, que cet organe de friction magnétique assure que la manette, en absence de manipulation par l'opérateur, reste bien dans la position choisie : on évite ainsi tout déplacement inopportun non voulu de la manette quand l'opérateur souhaite la maintenir dans une position donnée, même en présence de vibrations ou sous l'effet de l'accélération du véhicule sur lequel le dispositif serait monté.

Avantageusement, l'organe à friction magnétique comprend un support, ou plusieurs supports en regard l'un de l'autre - notamment deux supports en regard l'un de l'autre - et portant des composants aptes à générer conjointement un champ magnétique entre lesdits supports - quand il y en a plusieurs -, ainsi qu'un rotor ferromagnétique, notamment disposé entre les supports - quand il y en a plusieurs - qui est mobile autour d'un axe et lié à la manette.

Le déplacement du rotor par rapport aux composants engendrant le champ magnétique non uniforme entraîne un parcours du cycle d'hystérésis du matériau ferromagnétique du rotor qui induit dans le rotor une dissipation d'énergie engendrant des forces s'opposant au déplacement du rotor. L'énergie dissipée dans le disque du rotor est proportionnelle au déplacement, les forces s'y opposant sont donc indépendantes de la vitesse.

Selon une première variante, les supports sont des platines sensiblement perpendiculaires à l'axe de rotation, et le rotor comprend un plateau s'étendant parallèlement aux platines entre celles-ci.

On peut régler les différentes caractéristiques du champ magnétique ainsi créé par le choix, par exemple, du type de composant, de la distance entre les supports ou encore du décalage angulaire des composants de chacun

des supports. Afin, notamment, d'en simplifier la conception, on préfère que le dispositif de commande soit tel que l'axe de rotation du rotor et l'axe de pivotement de la manette sont confondus.

5 Selon une deuxième variante, l'organe à friction magnétique comprend un premier support qui est reçu dans un deuxième support et qui ménage avec celui-ci un espace annulaire recevant un manchon ferromagnétique formant rotor.

10 Les composants aptes à générer un champ magnétique peuvent être des éléments générant un champ magnétique permanent, notamment des aimants, disposés sur chacun des supports et éventuellement décalés angulairement de façon appropriée les uns par rapport aux autres.

15 Les composants aptes à générer un champ magnétique peuvent comprendre des éléments générant un champ magnétique variable. Il peut ainsi s'agir d'au moins une bobine montée au moins sur un des supports coopérant avec au moins un composant apte à générer un champ magnétique permanent monté sur au moins un des supports, notamment
20 l'autre support.

L'utilisation de ces éléments procure au dispositif une structure particulièrement simple. L'utilisation d'une bobine permet de créer, pour celui qui manipule la manette du dispositif de commande, des crans par varia-
25 tion du champ magnétique lors du déplacement du dispositif, dont le positionnement peut être réglé pour prendre en compte, par exemple, au moins un cran définissant la position de plus faible consommation de carburant quand
30 il s'agit d'une commande des moteurs de l'aéronef.

Comme évoqué plus haut, l'orientation et/ou l'intensité du champ magnétique créé (entre les supports) sont réglables selon la taille, le positionnement relatif angulaire des composants générant le champ magnétique, la
35 distance entre les supports, le type de bobine etc. ...

On peut ainsi ajuster l'effort de freinage en déplaçant angulairement l'un par rapport à l'autre les supports portant les composants aptes à générer conjointement le champ magnétique, de manière à modifier la longueur de circulation des courants de Foucault dans le rotor et donc l'intensité des forces de Laplace. Ainsi, on fixe de façon permanente les aimants ou bobines aux supports, et on ne vient plus que régler le positionnement relatif des supports entre eux, ce qui est simple.

Le rotor est monté de préférence solidairement sur un arbre lui-même lié à la manette.

Par exemple, le rotor est monté solidairement sur un arbre lui-même lié à la manette par un système de transmission de mouvement, notamment du type système d'engrenage ou système de transmission par courroies, ou directement par un arbre de pivotement de la manette prolongeant l'arbre du rotor.

L'organe à friction magnétique peut comprendre un carter monté sur le bâti et délimitant un logement pour les platines ou les supports et le rotor, ce qui permet de protéger ces éléments et les composants générant le champ magnétique des chocs mécaniques, de la poussière et des particules métalliques ferromagnétiques qui pourraient se trouver libres dans l'environnement de l'organe à friction magnétique.

De préférence, le carter comprend deux parties de carter complémentaires et fixées l'une à l'autre pour délimiter le logement, chacun des supports étant monté contre l'une des parties du carter. Le rotor peut ainsi être monté sur un arbre disposé dans le logement délimité par le carter et débouchant de celui-ci par son extrémité liée à la manette.

Avantageusement alors, les parties du carter sont orientables l'une par rapport à l'autre autour de l'axe de rotation du rotor, ce qui permet de régler l'effort de

freinage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique latérale d'un dispositif de commande d'un équipement d'un aéronef équipé d'un organe de friction magnétique selon une première variante de l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique latérale d'un dispositif de commande d'un équipement d'un aéronef équipé d'un organe de friction magnétique selon une seconde variante de l'invention ;

- la figure 3 est une vue schématique éclatée d'un organe de friction magnétique conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 4 est une vue schématique en coupe axiale d'un deuxième mode de réalisation de l'organe de friction magnétique selon l'invention ;

- la figure 5 est une vue schématique en éclaté de l'organe de friction magnétique selon la figure 4 ;

- la figure 6 est une vue schématique éclatée d'un troisième mode de réalisation de l'organe de friction magnétique selon l'invention.

Les figures, et notamment les figures 1 et 2, sont très schématiques et ne respectent pas nécessairement l'échelle entre les différents éléments représentés, afin d'en faciliter la lecture. Les références pour un même élément sont conservées dans l'ensemble des figures.

Le dispositif de commande des gaz auquel s'applique l'invention et décrit dans les modes de réalisation suivants est agencé pour commander la poussée d'un

moteur d'aéronef à l'aide d'une manette de gaz.

La figure 1 représente un dispositif de commande 1 selon une première variante comprenant une manette de gaz 2 apte à être manœuvrée manuellement entre deux positions extrêmes par pivotement autour d'un axe X par rapport à un bâti symbolisé par les hachures 5. Le dispositif comprend un organe à friction magnétique 3, qui comprend, comme détaillé plus loin à l'aide des figures 3 et suivantes, un carter 31 délimitant un logement comprenant des platines portant des composants générant le champ magnétique et un rotor ferromagnétique 32. Le carter 31 est lié à la manette de gaz 2 elle-même, tandis que le rotor 32 est lié au bâti 5 de la manette de gaz 2. Dans ce cas de figure, la structure 2,3 est compacte : l'axe de rotation du rotor 32 est confondu avec l'axe de rotation X de la manette 2 et l'organe de friction 3 se trouve sensiblement selon un plan médian P vertical (tel que représenté à la figure) qui est le même que celui de la manette de gaz 2.

La figure 2 représente une deuxième variante, où, cette fois, le carter 31 se trouve lié au bâti 5 de la manette de gaz 2, et où le rotor 32 est relié à la manette de gaz 2 par une liaison à engrenage. Les axes de rotation de la manette de gaz 2 et du rotor 32 sont toujours parallèles (axes X et X'), mais sont ici décalés l'un par rapport à l'autre.

La figure 3 détaille un organe de friction 3 selon un premier mode de réalisation de l'invention. Il comprend un carter 31 où logent deux platines 9,9' présentant la forme de disques percés en leur centre, de tailles sensiblement identiques et disposées autour d'un axe central commun. Ces deux platines 9,9' comportent chacune sur leurs faces en vis-à-vis quatre aimants 12. Un rotor 32 en composé ferromagnétique est monté solidai-
rement à un arbre 13 à l'aide de rondelles 14 et d'un

écrou 15 qui vient se visser sur l'arbre par son extrémité 13a. Les deux platines 9 et 9' sont également traversées par l'arbre 13, dont l'autre extrémité 13b, une fois montée, débouche hors du carter 31 par l'ouverture 312 qui est pratiquée sur la paroi de fond de la partie 31a du carter et qui reçoit le roulement 8. Le carter 31 est composé d'une première partie 31a définissant un logement et d'une seconde partie 31b venant fermer ce logement en se vissant sur la partie 31a à l'aide de vis 8 traversant les deux parties. L'ensemble du carter 31 est destiné à être fixé au bâti (non représenté) par des vis 6,6',6'' au travers de fûts de vissage 7,7',7'' répartis régulièrement sur le pourtour extérieur de la partie 31a du carter, tandis que lesdites vis passent par des trous oblongs s'étendant en arc de cercle sur la partie 31b. La forme des trous recevant les vis 6,6',6'' dans la partie de carter 31b autorise un débattement angulaire de ladite partie par rapport à la partie de carter 31a autour de l'axe X et ainsi un réglage angulaire des aimants 12 de la platine 9 par rapport à ceux de la platine 9'. Ce réglage de l'orientation angulaire permet de régler l'effort de freinage. Le carter 31 délimite un logement comprenant, au niveau de la paroi de fond de la partie 31a, une cavité cylindrique ouverte 311 apte à loger un roulement 8. La platine 9 est vissée à la partie 31a du carter 31 à l'aide des vis 10,10',10'' passant par des ouvertures pratiquées à cet effet sur la paroi de fond de la partie 31a pour être reçues dans des puits taraudés ménagés en correspondance dans la partie annulaire de la platine. De manière analogue, la platine 9' est vissée au couvercle 31b du carter à l'aide de vis 11,11', 11''. L'extrémité 13a de l'arbre est montée à pivotement dans le couvercle 31b du carter par l'intermédiaire d'un roulement 8'.

Les figures 4 et 5 représentent un organe de

friction selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Ici, il n'y a plus de paire de platines, mais un premier support 59 qui est reçu dans un deuxième support 59' tubulaire et qui ménage avec celui-ci un espace annulaire 60 recevant un manchon ferromagnétique formant rotor 52. Le premier support 59 est pourvu d'aimants 12, tandis que le deuxième support 59' est, lui, pourvu de bobines 17. Le montage de ce dispositif est analogue à celui du dispositif du premier mode de réalisation.

La figure 6 représente un organe de friction selon un troisième mode de réalisation de l'invention, proche du premier mode de réalisation représenté en figure 3. La différence réside dans le fait que des bobines 17' sont associées à la platine 9'.

L'utilisation de bobines 17, 17' permet de générer des crans ressentis par le pilote lors de la manœuvre de la manette de gaz, crans dont on peut régler la course en fonction de divers paramètres tels que la charge de l'avion ou la distance à parcourir par celui-ci. On peut ainsi prévoir un cran correspondant à une position de consommation minimale de carburant.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

En particulier, d'autres applications sont envisageables pour le dispositif de commande de l'invention qui n'est nullement cantonnée à la commande d'un moteur d'aéronef.

Le montage du dispositif de commande dans un carter, comme dans le premier mode de réalisation est facultatif, de même que la possibilité d'un réglage de l'effort résistant.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande d'un équipement embarqué, ledit dispositif comportant un bâti (5) sur lequel est articulée au moins une manette (2) d'entraînement mobile entre deux positions extrêmes, et un organe à friction magnétique (3), relié à la manette (2), offrant une résistance au mouvement de celle-ci, l'organe à friction magnétique (3) comprenant au moins deux supports (9,9', 59,59') portant des composants (12, 17,17') aptes à générer conjointement un champ magnétique entre lesdits supports, et un rotor ferromagnétique (32), disposé entre les supports, qui est mobile autour d'un axe (X) et lié à la manette (2), dans lequel on ajuste le champ magnétique en déplaçant angulairement l'un par rapport à l'autre les supports (9,9') portant les composants (12, 17,17') aptes à générer conjointement le champ magnétique.

2. Le dispositif de commande selon la revendication 1, dans lequel les supports sont des platines (9,9') sensiblement perpendiculaires à l'axe de rotation, et le rotor (32) comprend un plateau s'étendant parallèlement aux platines entre celles-ci.

3. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel l'organe à friction magnétique (3) comprend un premier support (59) qui est reçu dans un deuxième support (59') et qui ménage avec celui-ci un espace annulaire (60) recevant un manchon ferromagnétique formant rotor (52).

4. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel l'axe de rotation (X') du rotor (32) et l'axe de pivotement (X) de la manette (2) sont confondus ou parallèles entre eux ou autres.

5. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel les composants aptes à générer un champ magnétique comprennent des éléments générant un champ magnétique permanent (12) disposés sur chacun des supports (9,9', 59,59') et décalés angulairement les uns par rapport aux autres.

6. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel les composants aptes à générer un champ magnétique comprennent des éléments générant un champ magnétique variable (17,17'), incluant au moins une bobine montée sur au moins un des supports (9,9', 59,59') coopérant avec au moins un composant apte à générer un champ magnétique permanent (12) monté sur au moins un des supports.

7. Le dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'orientation et/ou l'intensité du champ magnétique créée par l'organe de friction magnétique (3) sont réglables.

8. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel le rotor (32) est monté solidairement sur un arbre (13) lui-même lié à la manette (2).

9. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel le rotor (32) est monté solidairement sur un arbre (13) lui-même lié à la manette (2) par un système de transmission de mouvement, du type système d'engrenage ou système de transmission par courroies, ou directement par un arbre de pivotement de la manette prolongeant l'arbre du rotor.

10. Le dispositif de commande selon la revendication 2, dans lequel l'organe à friction magnétique (3) comprend un carter (31) monté sur le bâti (5) et délimitant un logement pour les supports (9,9', 59,59') et pour le rotor (32,52).

11. Le dispositif de commande selon la revendication 10, dans lequel le carter (31) comprend deux parties de carter complémentaires (31a, 31b) et fixées l'une à l'autre pour délimiter un logement, chacun
5 des supports (9,9', 59,59') étant monté contre l'une des parties du carter.

12. Le dispositif de commande selon la revendication 10, dans lequel le rotor (32) est monté sur un arbre (13) disposé dans le logement délimité par le
10 carter (31) et débouchant de celui-ci par son extrémité (31a) liée à la manette (2).

13. Le dispositif de commande selon la revendication 12, dans lequel les parties (31a,31b) du carter (31) sont orientables l'une par rapport à l'autre
15 autour de l'axe de rotation du rotor (32,52).

14. Le dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel ledit dispositif de commande est un dispositif de commande de poussée d'un moteur d'aéronef.

1/2

Fig.1

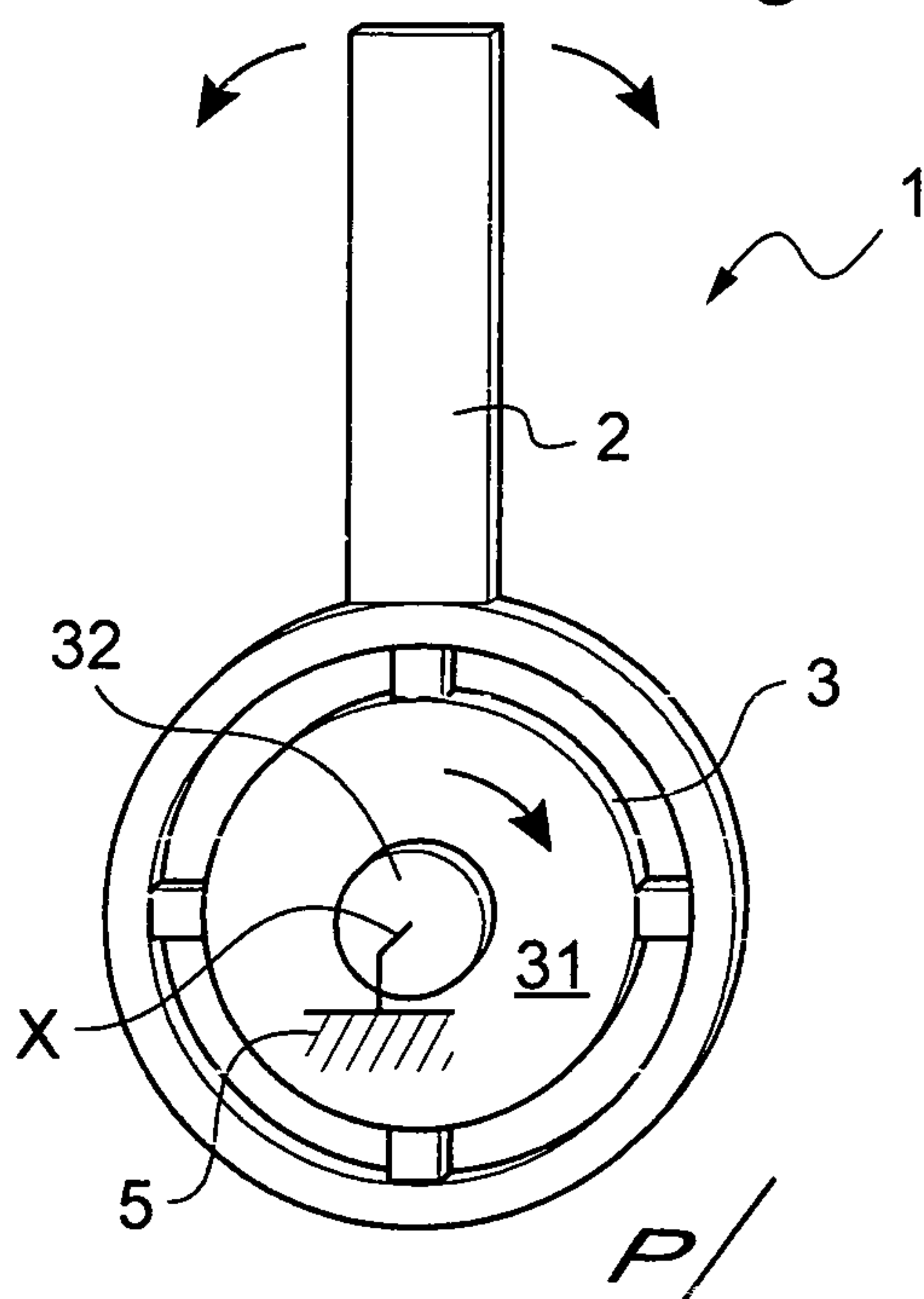


Fig.2

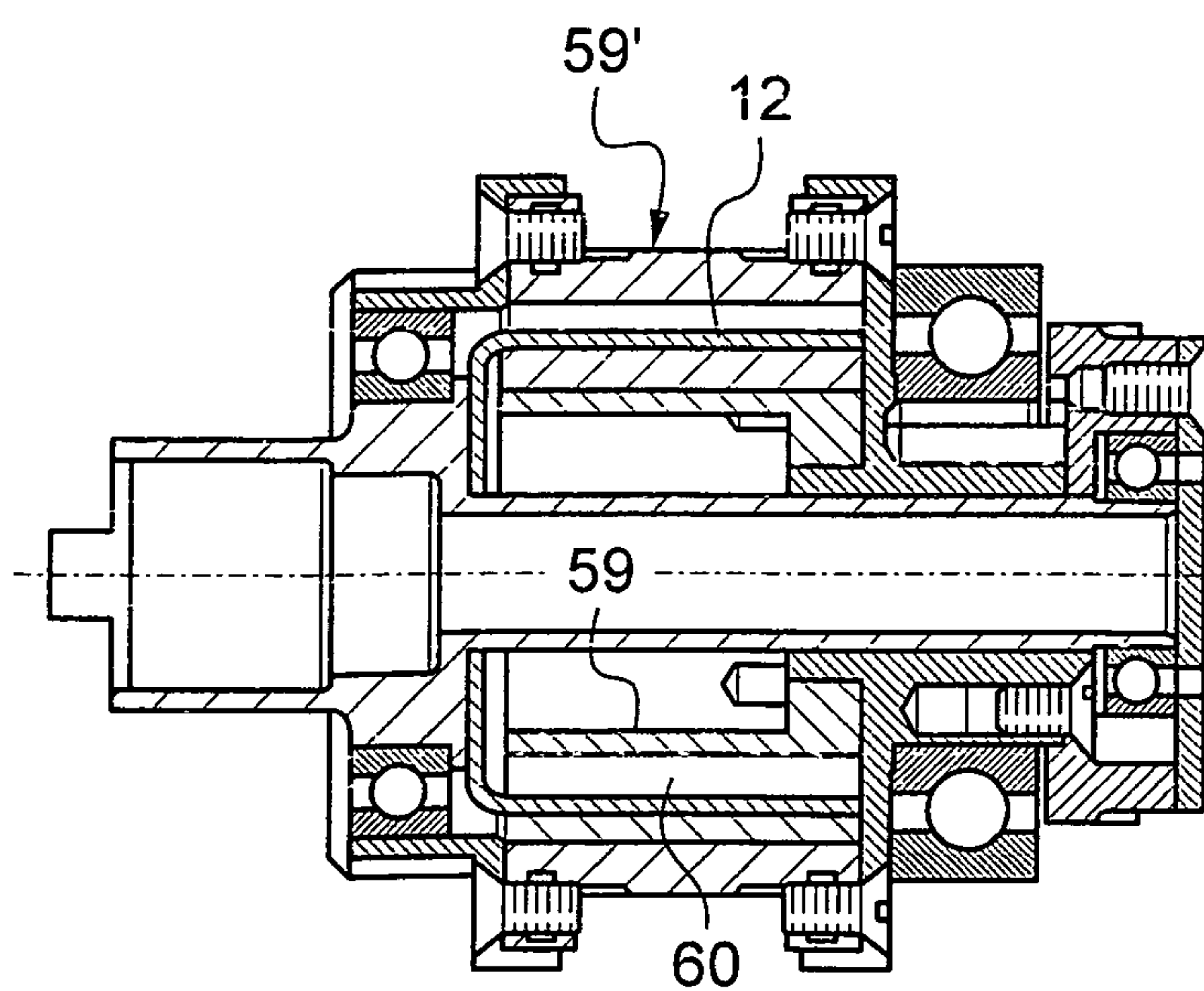
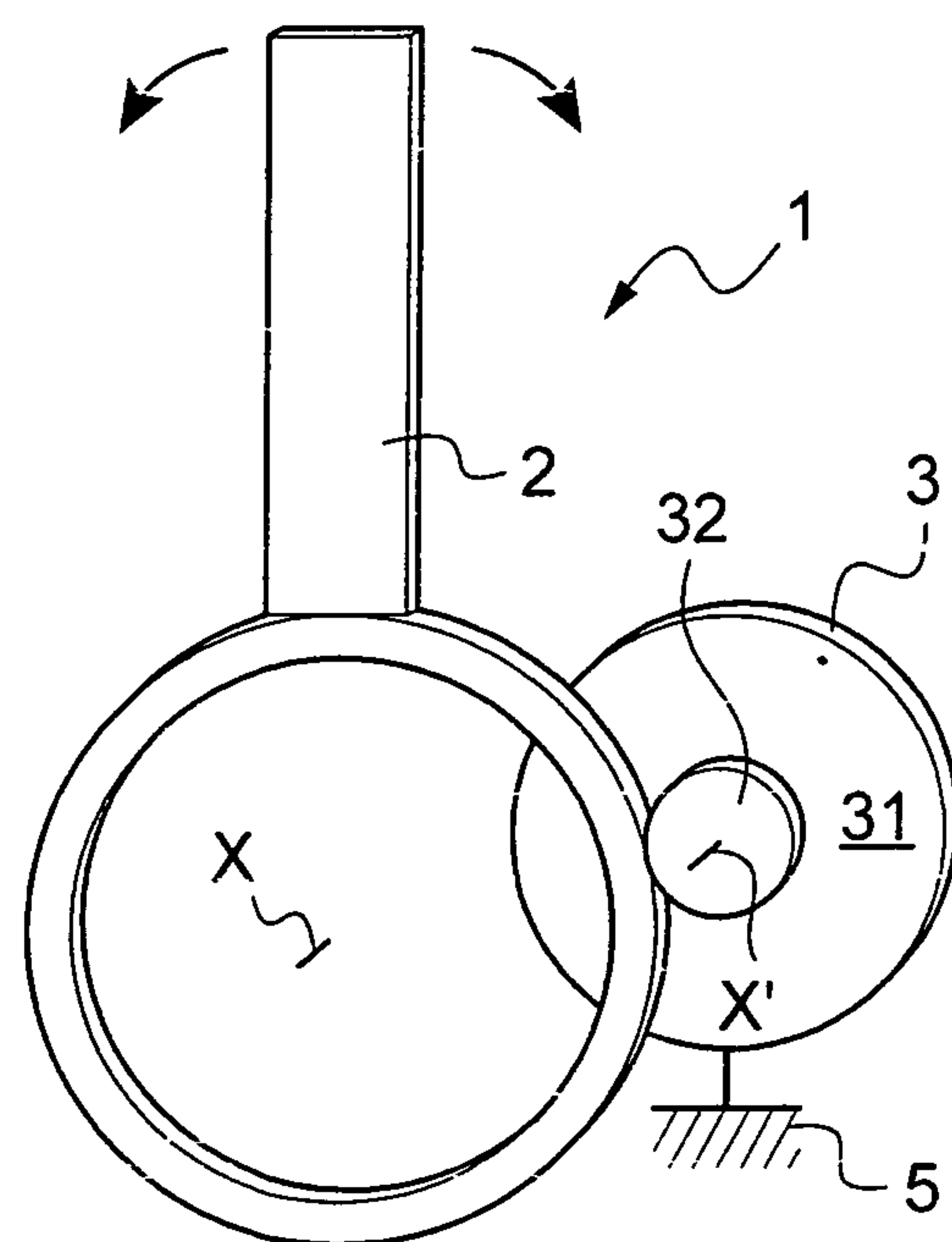


Fig.4

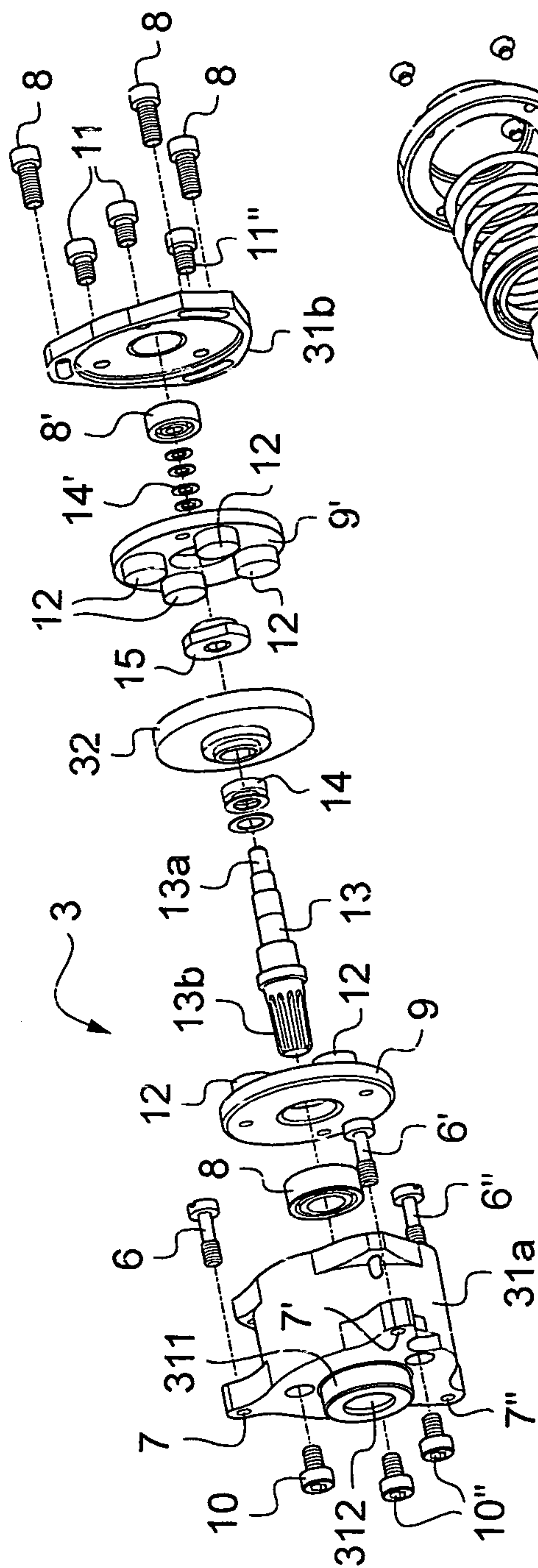


Fig. 3

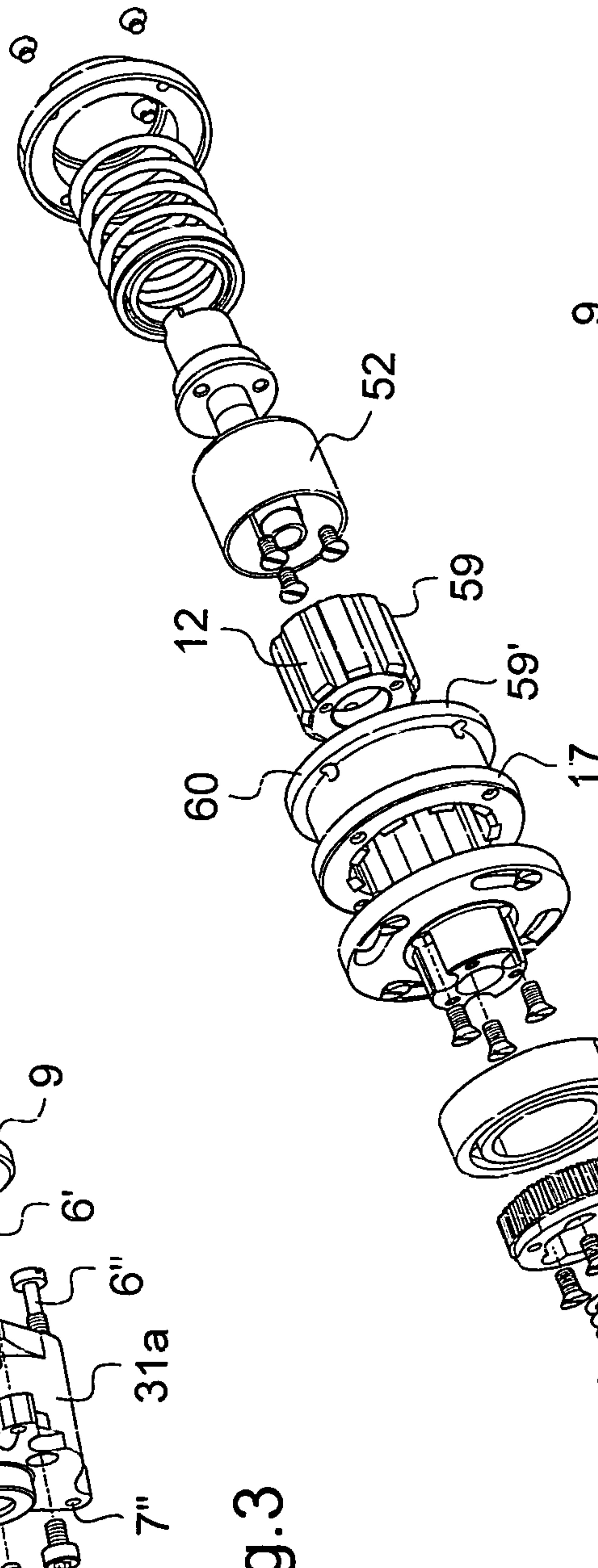


Fig. 5

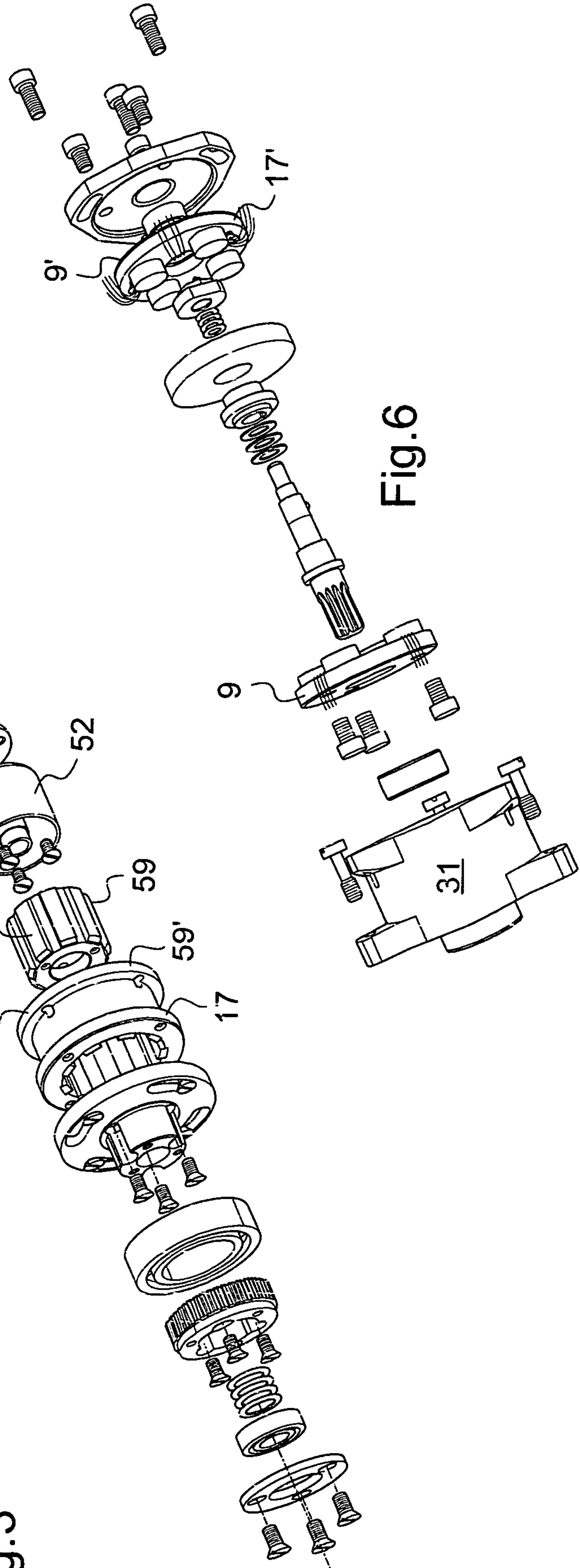


Fig. 6

