

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 272 176 B1**

12

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45 Date de publication de fascicule du brevet: **20.01.93** 51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F15B 15/12**

21 Numéro de dépôt: **87402604.0**

22 Date de dépôt: **18.11.87**

54 **Dispositif actionneur hydraulique rotatif à palette, destiné notamment à l'entraînement d'une gouverne d'aéronef.**

30 Priorité: **26.11.86 FR 8616507**

43 Date de publication de la demande:  
**22.06.88 Bulletin 88/25**

45 Mention de la délivrance du brevet:  
**20.01.93 Bulletin 93/03**

84 Etats contractants désignés:  
**CH DE ES GB IT LI**

56 Documents cités:  
**DE-B- 1 298 417**  
**FR-A- 2 203 943**  
**GB-A- 1 069 215**  
**US-A- 2 988 057**  
**US-A- 3 023 741**

73 Titulaire: **S.A.M.M.- Société d'Applications des Machines Motrices**  
**Chemin de la Malmaison**  
**F-91570 Bièvres(FR)**

72 Inventeur: **Devaud, Gérard**  
**26 Rue Saint-Lambert**  
**F-75015 Paris(FR)**  
Inventeur: **Remblière, Jean-Michel**  
**3 Allée A. Messenger**  
**F-78390 Bois d'Arcy(FR)**

74 Mandataire: **Martin, Jean-Paul et al**  
**c/o CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne**  
**d'Orves**  
**F-75441 Paris Cedex 09(FR)**

**EP 0 272 176 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a pour objet un actionneur hydraulique rotatif, destiné à l'entraînement en rotation d'un élément tel qu'une gouverne d'aéronef. Cependant, cette application n'est pas limitative, cet actionneur étant susceptible d'être mis en oeuvre pour l'entraînement d'éléments très divers.

Le document US-A-3 023 741 décrit un dispositif actionneur hydraulique comprenant une palette montée rotativement et de manière étanche dans une chambre ménagée dans un corps et sur les faces de laquelle peut être appliquée une pression de fluide hydraulique. La palette est mécaniquement solidaire d'un élément à entraîner en rotation et comprend plusieurs parties s'étendant radialement de part et d'autre de son axe de rotation, chaque partie étant mobile dans une chambre divisée en deux compartiments par la partie précitée de la palette. Le dispositif est pourvu d'un circuit hydraulique d'alimentation des chambres en fluide permettant d'entraîner la palette en rotation dans un sens ou dans l'autre.

Le GB-A-1 069 215 décrit un vérin rotatif à double palettes, comprenant un moyeu solidaire en rotation desdites double palettes et dans lequel est ménagé un chambrage axial recevant un arbre solidaire en rotation du moyeu et d'un élément à entraîner. Ce vérin rotatif comprend également un corps annulaire entourant les palettes et présentant sur sa périphérie deux gorges circonférentielles faisant partie du circuit de fluide hydraulique, les palettes et le moyeu étant en contact glissant étanche avec le corps par des joints reçus dans des gorges.

Ces dispositifs permettent l'entraînement en rotation en direct d'un arbre ou d'un pivot, dès lors que cette rotation est inférieure à un tour, comme cela est le cas notamment pour une gouverne d'aéronef (avions, hélicoptères).

Ces dispositifs présentent toutefois un encombrement notable et n'ont pas toute la fiabilité souhaitable. L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

Suivant l'invention, le dispositif est caractérisé par les moyens visés à la partie caractéristique de la revendication 1.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif :

- la Figure 1 est une vue en coupe longitudinale et élévation partielle d'un mode de réalisation industrielle de l'actionneur selon l'invention;
- la Figure 2 est une vue en coupe transversale suivant 2-2 de la Figure 1;

- la Figure 3 est une vue en élévation en bout de l'actionneur des Figures 1 et 2;
- la Figure 4 est une vue en perspective partielle de l'actionneur des Figures 1 à 3 montrant un corps enveloppant la palette rotative et les connexions du circuit hydraulique;
- la Figure 5 est une vue en coupe transversale et élévation partielle analogue à la Figure 1 illustrant la mise en oeuvre de l'actionneur à la commande d'un potentiomètre électrique.

Dans la forme de réalisation illustrée aux Figures 1 à 5, l'actionneur 65 est équipé d'une palette 66 comprenant deux parties radiales 70 diamétralement opposées et réunies par une pièce annulaire 69 et un moyeu 71 de section annulaire traversant axialement la pièce annulaire 69. Cette dernière est solidarisée en rotation avec le moyeu 71 par des cannelures axiales complémentaires telles que 72. De même, pour assurer l'entraînement en rotation de l'arbre 73, logé dans le chambrage axial du moyeu 71 et solidaire d'un élément non représenté, il est prévu tout moyen approprié, tel que cannelures axiales complémentaires 90, ménagées sur la périphérie de l'arbre 73 et dans la paroi interne du moyeu 71. Du côté opposé à l'arbre 73, un boulon 130 muni d'un filetage 190 est vissé dans un taraudage du moyeu 71, coaxialement à l'arbre 73, et permet de serrer les roulements 92, 93.

L'actionneur 65 comprend également un corps annulaire 74 entourant les parties radiales 70 et la pièce centrale 69, et sur la périphérie duquel sont usinées deux gorges circonférentielles 75, 76 coaxiales à l'axe général X-X de l'actionneur. La gorge 75 communique d'une part avec un conduit d'alimentation 77, 78 ménagé dans une enveloppe extérieure 79 et un manchon 80, et d'autre part avec deux conduits radiaux 81 percés dans le corps 74 et débouchant dans des chambres respectives 82, 83. De même, la gorge 76 communique d'une part avec un conduit d'alimentation 84, agencé dans l'enveloppe 79 et qui débouche dans un alésage 85 d'un second manchon 87, et d'autre part avec deux conduits radiaux 86 du corps 74, qui débouchent dans les deux autres chambres hydrauliques 88, 89. Le corps 74 est pourvu d'un joint annulaire 74a logé dans une gorge du corps formée entre les gorges 75, 76.

Les chambres 82, 83 et 88, 89 sont délimitées par le corps 74 et par les parties radiales 70 ainsi que par la pièce centrale 69. Cette dernière ainsi que les parties radiales 70 sont montées de manière étanche par rapport au corps 74 par des joints 91, 120 reçus dans des gorges respectives du corps 74 et des extrémités des parties radiales 70.

L'actionneur 65 est également équipé de deux paliers 92 de roulement à billes 93, interposés entre le moyeu 71 et un corps annulaire 94 contenu dans l'enveloppe 79. Cette dernière est munie

de deux collerettes radiales 97, 98 intercalées entre les parties radiales 70 et les roulements 92, qui sont complémentaiement maintenus en place axialement par une collerette terminale 99 du moyeu 71. L'ensemble est fermé, du côté opposé à la collerette 99, par un couvercle 101 maintenu par des vis 102 de fixation engagées dans l'enveloppe 94.

Lorsque le fluide hydraulique sous pression d'alimentation pénètre dans les conduits 78, 77 et la gorge 75, ce fluide parvient par les perçages radiaux 81 aux deux chambres opposées 82, 83, et fait tourner la palette 66 dans le sens horaire. Le fluide retourne au réservoir à partir des chambres 88, 89 par les conduits 86, la gorge 76, la canalisation 84 et le manchon 87. Ce mouvement de rotation est inversé si la pression hydraulique est acheminée par la gorge 76.

La Figure 5 montre un actionneur 100 identique à l'actionneur 65, à l'exception du fait que son couvercle 101 est remplacé par une collerette 103 qui reçoit l'extrémité 104 d'un potentiomètre électrique 105 d'arbre 73. Ce potentiomètre 105 est muni d'un curseur 106 entraîné en rotation de manière connue en soi par l'arbre 73 sur la résistance du potentiomètre, lorsque cet arbre est lui-même mis en rotation comme décrit ci-dessus en référence aux Figures 1 à 4.

En variante, il est possible d'associer à l'arbre 73 de l'actionneur 65, 100, un élément de détection de position rotatif quelconque, le potentiomètre 105 n'étant donné qu'à titre d'exemple. Une telle disposition permet d'insérer ces éléments dans une boucle d'asservissement électro-hydraulique.

## Revendications

1. Dispositif actionneur (65) hydraulique rotatif comprenant:
  - une palette (66) montée rotativement et de manière étanche dans un boîtier (74, 79, 94) et comportant deux parties radiales (70) diamétralement opposées et réunies par une pièce annulaire centrale (69),
  - ces deux parties (70) étant mobiles chacune dans un compartiment (83, 88; 82, 89) ménagées dans le boîtier (74, 79, 94) et s'étendant sur un secteur angulaire inférieur à une demi-circumference,
  - ces compartiments étant divisés par lesdites parties (70) en quatre chambres de travail (82, 83, 88, 89); et un circuit hydraulique (75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86) d'alimentation des chambres (82, 83, 88, 89) en fluide réalisé de façon à pouvoir entraîner la palette (66) en rotation dans un sens ou dans l'autre;
  - caractérisé en ce que la pièce annulaire (69) reçoit un moyeu (71) solidaire en rotation de et

traversant axialement ladite pièce annulaire (69) et dans lequel est ménagé un chambrage axial recevant un arbre (73) solidaire en rotation du moyeu (71) et d'un élément à entraîner; et

en ce que le dispositif actionneur (65) est équipé de paliers de roulements (92) interposés entre le moyeu (71) et le boîtier (74, 79, 94), montés de manière étanche à l'égard desdites chambres (82, 83 88 89).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier comporte un corps (74) entourant la palette (66) et présentant sur sa périphérie deux gorges circumférentielles (75, 76) communiquant chacune, d'une part avec des conduits (77, 78, 84) de passage du fluide hydraulique percés dans une enveloppe (79) contenant le corps annulaire (74) et la palette (66), et d'autre part avec des perçages radiaux respectifs d'entrée (81) dans les chambres (82, 88) et de sortie (86) de celles-ci, ménagés dans le corps annulaire (74).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la pièce annulaire (69) de la palette (66) et son moyeu (71) sont solidarisés en rotation par des cannelures axiales (72) complémentaires, de même que l'arbre (73) et le moyeu (71).

## Claims

1. Rotary hydraulic actuator device (65), comprising:
  - a vane (66) which is mounted rotatably and sealingly in a housing (74, 79, 94) and has two diametrically opposed radial parts (70) connected by a central annular piece (69),
  - these two parts (70) each being movable in a chamber (83, 88; 82, 89) made in the housing (74, 79, 94) and extending over an angular sector smaller than half a circumference, these chambers being divided by the said parts (70) into four work compartments (82, 83, 88, 89);
  - and a hydraulic circuit (75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86) for supplying the compartments (82, 83, 88, 89) with fluid and constructed to be able to rotate the vane (66) in one direction or the other;
  - characterized in that the annular piece (69) receives a hub (71) which is fixed non-rotatably to and passes axially through the said annular piece (69) and in which there is made an axial recess receiving a shaft (73) fixed non-rotatably to the hub (71) and to an element to be driven; and

in that the actuator device (65) is equipped with roller bearings (92) placed between the hub (71) and the housing (74, 79, 94) and mounted sealingly with respect to the said compartments (82, 83, 88, 89).

2. Actuator device according to Claim 1, characterized in that the housing has a body (74) surrounding the vane (66) and having on its periphery two circumferential grooves (75, 76) which each communicate, on the one hand, with conduits (77, 78, 84) carrying hydraulic fluid and made in a casing (79) containing the annular body (74) and the vane (66) and, on the other hand, with respective radial bores providing an inlet (81) to the compartments (82, 88) and an outlet (86) therefrom, made in the annular body (74).
3. Actuator device according to Claim 1 or 2, characterized in that the annular piece (69) of the vane (66) and its hub (71) are fixed non-rotatably by complementary axial grooves (72), as are the shaft (73) and the hub (71).

5

10

15

20

25

#### Patentansprüche

1. Hydraulischer rotierender Antrieb (65), bestehend aus:
  - einem Flügel (66), der drehbar und dicht in einem Gehäuse (74, 79, 94) montiert ist und zwei diametral entgegengesetzte und durch ein zentrales ringförmiges Teil (69) miteinander verbundene radiale Teile (70) besitzt, wobei diese beiden Teile (70) jeweils in einem Abteil (83, 88; 82, 89) beweglich sind, das in dem Gehäuse (74, 79, 94) ausgespart ist und sich über einen Winkelsektor von weniger als einem halben Kreisumfang erstreckt, und diese Abteile durch die Teile (70) in vier Arbeitskammern (82, 83, 88, 89) unterteilt sind,
  - und einem hydraulischen Kreis (75, 76, 77, 78, 81, 84, 85, 86) zur Speisung der Kammern (82, 83, 88, 89) mit Fluid, der so ausgebildet ist, daß er den Flügel (66) in der einen Richtung oder in der anderen in Drehung versetzen kann,
  - dadurch gekennzeichnet, daß das ringförmige Teil (69) eine Nabe (71) aufnimmt, die bezüglich Drehung mit dem ringförmigen Teil (69) fest verbunden ist und dieses axial durchquert und in der eine axiale Bohrung zur Aufnahme einer Welle (73) vorgesehen ist, die bezüglich Drehung mit der Nabe (71) und einem anzu-treibenden Element fest verbunden ist, und daß der Antrieb (65) mit Wälzlagern (92) ausgerüstet ist, die zwischen der Nabe (71) und dem Gehäuse (74, 79, 94) angeordnet sind

30

35

40

45

50

55

und bezüglich der Kammern (82, 83, 88, 89) dicht montiert sind.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse einen Körper (74) besitzt, der den Flügel (66) umgibt und auf seinem Umfang zwei Umfangsnuten (75, 76) besitzt, die jeweils einerseits mit Kanälen (77, 78, 84) zum Hydraulikfluiddurchgang verbunden sind, die in einen den ringförmigen Körper (74) und den Flügel (66) enthaltenden Mantel (79) gebohrt sind, und andererseits mit radialen Bohrungen zum Eingang (81) in die Kammern (82, 88) bzw. zum Ausgang (86) aus diesen, die in dem ringförmigen Körper (74) vorgesehen sind.
3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das ringförmige Teil (69) des Flügels (66) und seine Nabe (71) ebenso wie die Welle (73) und die Nabe (71) bezüglich Drehung durch axiale Rillen miteinander fest verbunden sind.

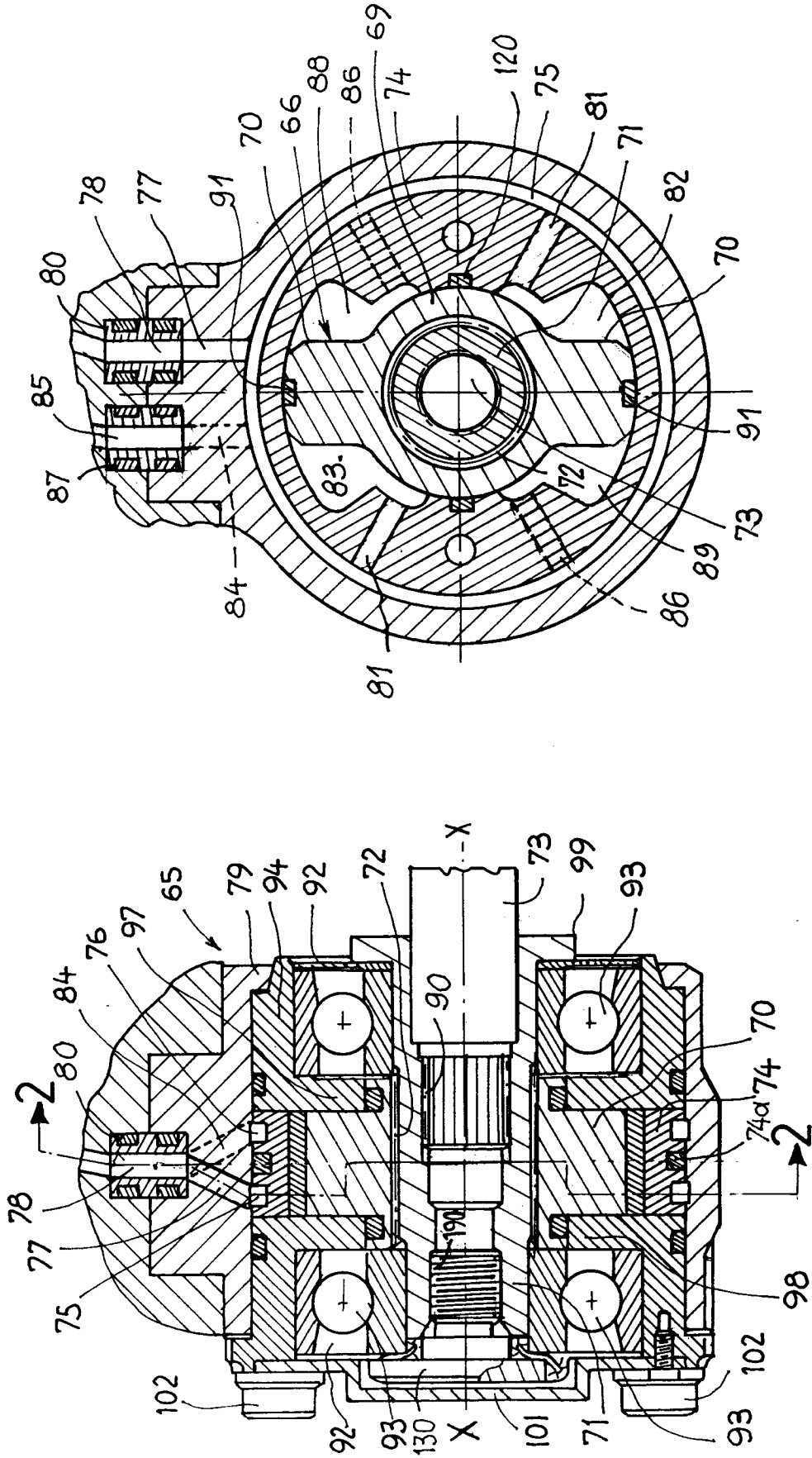


FIG.2

FIG.1

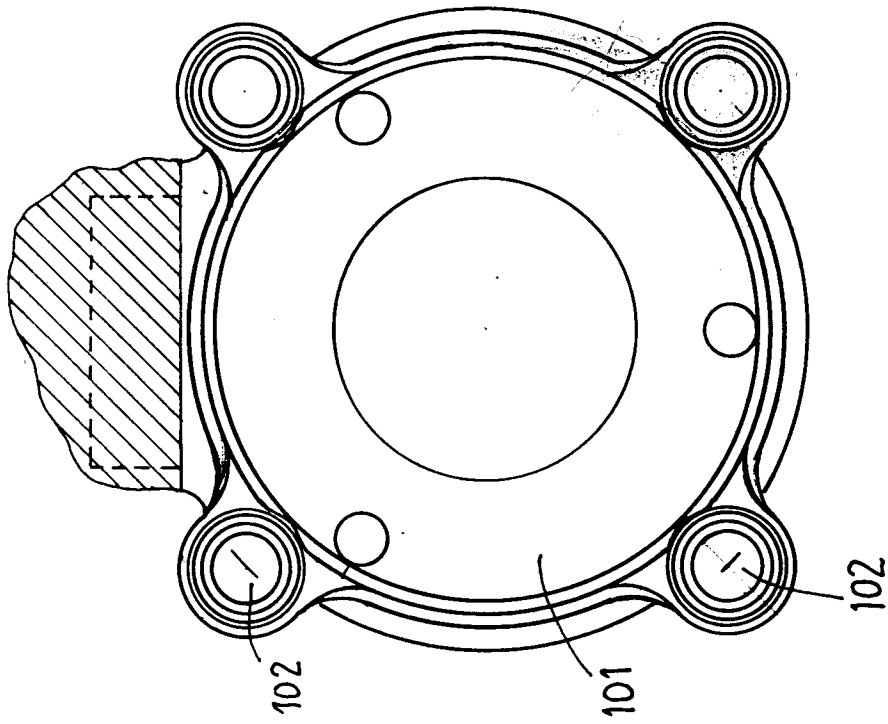


FIG. 3

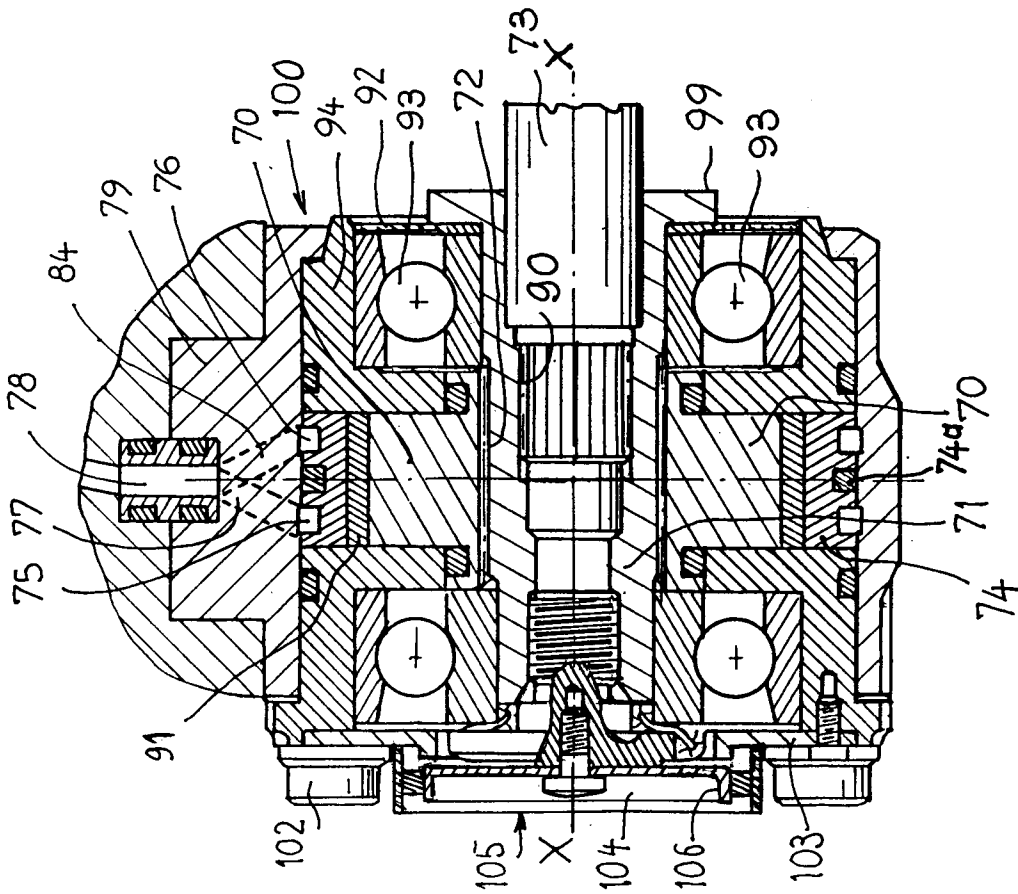


FIG. 5

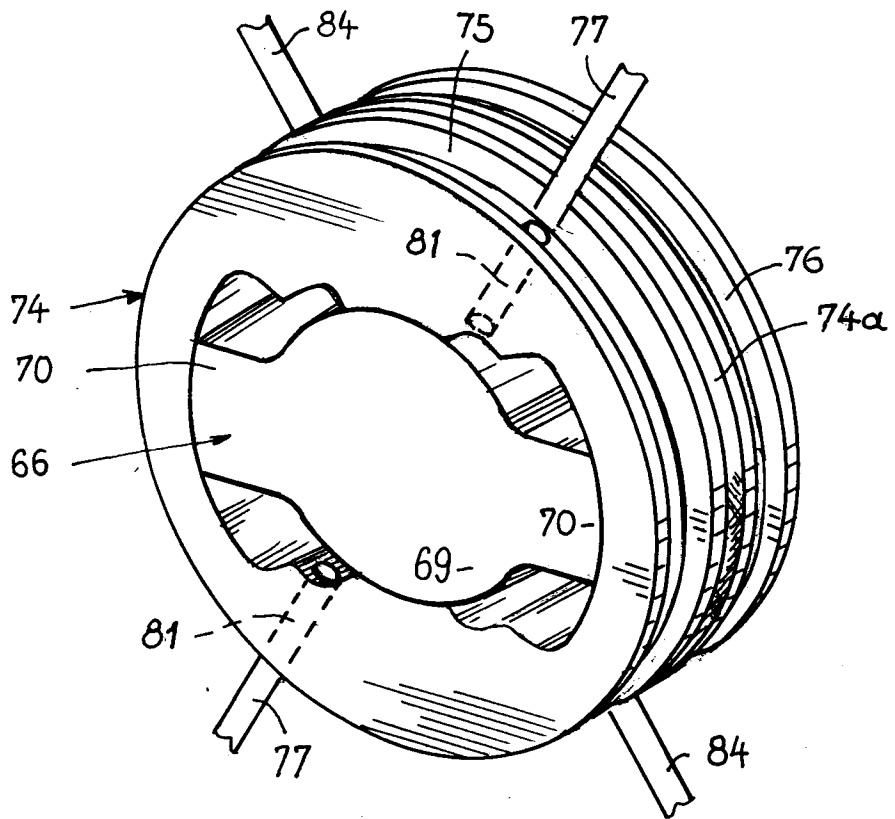


FIG. 4