

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication: **0 246 968 B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45 Date de publication de fascicule du brevet:
07.08.91

51 Int. Cl.⁵: **H01H 25/04**

21 Numéro de dépôt: **87401126.5**

22 Date de dépôt: **20.05.87**

54 Manipulateur analogique à orientations privilégiées.

30 Priorité: **22.05.86 FR 8607289**

43 Date de publication de la demande:
25.11.87 Bulletin 87/48

45 Mention de la délivrance du brevet:
07.08.91 Bulletin 91/32

84 Etats contractants désignés:
DE NL SE

56 Documents cités:
EP-A- 0 043 809
DE-A- 3 442 287
DE-B- 1 268 251
DE-U- 7 340 888
US-A- 3 827 313

73 Titulaire: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE
SOCIETE ANONYME**
33 bis et 33 ter Avenue du Maréchal-Joffre
F-92002 Nanterre Cedex(FR)

72 Inventeur: **Paquereau, Philippe**
Moulin de la Vimière 91 Rue de Paris
F-16000 Angouleme(FR)
Inventeur: **Ruau, Xavier**
La Morandie Chazelles
F-16380 Marthon(FR)

74 Mandataire: **Bouju, André**
Cabinet André Bouju B.P. 6250
F-75818 Paris Cédex 17(FR)

EP 0 246 968 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 concerne un manipulateur analogique pour générer des signaux électriques de commande en réponse à diverses orientations données dans l'espace à un organe de manoeuvre de ce manipulateur, tel qu'un levier, qui sera ci-après désigné par "levier de manoeuvre".

De tels manipulateurs sont souvent utilisés pour la commande électrique à distance des déplacements d'un mobile, tel que le crochet d'un engin de levage, pont roulant notamment, suivant quatre directions principales orthogonales deux à deux.

On connaît ainsi d'après le DE - U - 73 40 888 un manipulateur comportant un organe de guidage dans lequel est ménagée une ouverture en forme de croix à quatre branches orthogonales deux à deux, qui est traversée par le levier de manoeuvre. De la sorte, ce levier ne peut être orienté que suivant les quatre directions déterminées par les branches de la croix. Cette solution convient lorsque le déplacement du mobile commandé par le manipulateur ne doit avoir lieu que suivant des directions orthogonales.

Inversement, le FR - A - 2 359 305 prévoit un manipulateur analogique permettant un déplacement omnidirectionnel du levier de manoeuvre, sans privilégier aucune direction.

Or dans certaines applications, la fréquence des déplacements du levier selon deux directions orthogonales est prépondérante, mais il est nécessaire de prévoir de temps à autre une orientation du levier selon des directions intermédiaires afin d'obtenir par exemple un déplacement oblique du mobile commandé par le manipulateur. Pour de telles applications, on connaît d'après le EP-A43 809 un manipulateur dans lequel l'effort résistant développé à l'encontre d'au moins une orientation privilégiée du levier soit beaucoup plus faible que celui développé à l'encontre d'autres inclinaisons possibles de ce levier. Cette anisotropie de réaction perçue par la main de l'opérateur renseigne celui-ci sur les orientations commandées, les orientations du levier de manoeuvre dans les plans rectangulaires principaux étant plus faciles à lui communiquer que toutes les autres orientations.

On connaît ainsi d'après le EP-A- 43 809, conformément au préambule de la revendication 1 un manipulateur délivrant des signaux caractéristiques de l'orientation dans l'espace d'un levier de manoeuvre pouvant être écarté par poussée transversale d'une position de référence dite neutre, et rappelé élastiquement vers cette position neutre, ce manipulateur comprenant un boîtier, sur lequel est articulé ledit levier qui commande la position d'au moins un organe mobile associé à au moins un capteur pour délivrer un signal électrique fonction de la position du levier, des moyens opposant

au déplacement angulaire du levier de manoeuvre une réaction élastique différenciée selon l'orientation du levier par rapport à sa position neutre, ces moyens comprenant des surfaces actives mobiles l'une par rapport à l'autre et maintenues élastiquement en appui mutuel dont l'une est liée angulairement à l'orientation du levier et l'autre est angulairement fixe, l'une au moins de ces surfaces d'appui présentant des ondulations en couronne dont l'amplitude est fonction des orientations prévues pour le levier et correspondant aux orientations de ce levier pour lesquelles une réaction élastique différenciée est prévue.

Cette réalisation connue a l'inconvénient d'avoir un encombrement radial important et malgré cela le levier ne peut qu'avoir un débattement angulaire limité dans chacune de ses orientations possibles. En effet, la surface active angulairement fixe, qui s'étend autour de l'autre surface active lorsque le levier est au repos, a nécessairement une dimension radiale suffisante pour que la surface active angulairement mobile, qui se déplace radialement lorsqu'on incline le levier, soit encore en contact avec elle, et ceci même lorsque le levier est incliné au maximum.

Des considérations analogues peuvent être faites à propos du DE-B- 1 268 251.

Le but de l'invention est de proposer un manipulateur anisotropique permettant pour un faible encombrement un grand débattement angulaire du levier.

Suivant l'invention, ce manipulateur est caractérisé en ce que la surface liée angulairement à l'orientation du levier est une surface annulaire entourant l'axe du levier, et en ce que la surface angulairement fixe est portée par un poussoir déplaçable coaxialement à la position neutre du levier à l'encontre d'un ressort de rappel.

De préférence, la surface annulaire entourant l'axe du levier est portée par une rotule liée au levier et par laquelle le levier est articulé au boîtier.

Ainsi, lorsque le levier s'incline, il pousse axialement le poussoir à l'encontre du ressort de rappel au lieu de glisser en direction radiale sur une surface active fixe ayant une grande dimension radiale. La surface active angulairement fixe peut donc être radialement très peu encombrante sans que cela empêche de très fortes inclinaisons du levier.

Les particularités de l'invention résulteront encore de la description qui va suivre.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, on a figuré divers modes de réalisation particuliers de l'invention :

- la figure 1 est une coupe axiale d'un manipulateur selon l'invention, le levier de manoeuvre étant dans sa position neutre ;
- la figure 2 est une vue analogue à la précé-

dente, le levier de manoeuvre étant incliné dans l'une de ses positions angulaires privilégiées ;

- la figure 3 est une vue partielle en coupe axiale de la figure 2 à plus grande échelle ;
- les figures 4 et 5 sont des vues en perspective des cames du manipulateur des figures 1 à 3, selon une première variante de réalisation ;
- les figures 6 et 7 sont des vues similaires aux précédentes mais concernant une deuxième variante de réalisation ;
- la figure 8 est une vue de dessous de la rotule dont est solidaire le levier du manipulateur ;
- la figure 9 est une vue en plan de la membrane élastique, et
- la figure 10 est une coupe axiale d'un manipulateur selon une variante de réalisation de l'invention.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention, décrit en référence aux figures 1 à 9, le manipulateur comprend essentiellement un boîtier 101 sur lequel est articulé un levier de manoeuvre 102 pouvant être écarté par poussée transversale F (figure 2) d'une position de référence x-x' (figure 1), dite neutre, correspondant à l'axe du boîtier 101, le levier 102 étant rappelé élastiquement vers cette position neutre. Le levier 102 commande la position d'au moins un organe mobile d'influence 103 qui est associé à au moins un capteur 104 fixé au boîtier 101 pour délivrer un signal électrique fonction de la position du levier 102.

Le levier de manoeuvre 102 est articulé sur le boîtier 101 par l'intermédiaire d'une articulation complexe 51 comprenant une rotule 50 présentant une tête hémisphérique 61 qui coopère avec une portée sphérique 64 d'une coiffe 59 d'un fût 134, ouverte à sa partie supérieure pour le passage du levier 102. Celui-ci est angulairement solidaire de la rotule 50 dont le prolongement axial forme une cavité 62 dans laquelle est engagée la tête sphérique 63 d'un arbre auxiliaire 52 logé dans le boîtier 101 et qui est lui-même monté sur une rotule 105 qui porte le ou les organes mobiles d'influence 103. La rotule 105 est sollicitée élastiquement vers une portée annulaire 106 du boîtier 101 et sa surface sphérique extérieure prend appui sur la cavité sphérique de cette portée, les surfaces en contact étant concentriques de centre O (figure 3).

Compte tenu de l'effet de démultiplication procuré par la double articulation 51, 105, la réaction élastique opposée aux inclinaisons du levier 102 est nettement diminuée. Ainsi, ce type de manipulateur peut être avantageusement utilisé dans des applications où on souhaite que l'amplitude des signaux délivrés soit l'image des déplacements d'amplitude plus grande du levier.

La rotule 105 porte (figure 8), du côté opposé à la portée fixe 106, une bague 122 coaxiale à l'arbre 52 d'où partent un certain nombre de nervures radiales 123. La bague 122 et les nervures 123 sont engagées respectivement dans une ouverture circulaire centrale 124 (figure 9) et dans des fentes radiales 125 ménagées dans une membrane élastique 126 sur laquelle prend appui la rotule 105. Cette membrane 126 forme des languettes 127 qui sont engagées sélectivement par la base de la rotule 105 selon l'orientation du levier 102. En position neutre de celui-ci, chaque secteur 128 de la base de la rotule 105 compris entre deux nervures 123 consécutives est en appui de manière égale contre une languette 127 correspondante de la membrane 126. La périphérie de la membrane 126 qui présente (voir figure 9) des encoches de centrage 129 engagées dans des ergots 131 du boîtier 101, est serrée entre un épaulement annulaire du boîtier 101 et la base de la portée annulaire 106. La fixation de l'ensemble est assurée par des vis 33 engagées dans des évidements taraudés des ergots 131 du boîtier 101.

L'extrémité inférieure filetée 2b de l'arbre 52 qui traverse une ouverture 5a de la rotule 105, débouche au-delà de la bague 122 et reçoit un écrou 140 qui assure la fixation et le centrage des organes d'influence 103 en serrant ceux-ci contre la bague 122 de la rotule 105. La bague 122 présente deux ergots 22a, 22b (figure 8) pour fixer l'orientation des organes 103 en pénétrant dans un trou de centrage 30 (figure 3) de ceux-ci. Les circuits électroniques auxquels appartiennent les capteurs de position 104 influencés par les organes mobiles 103 sont disposés dans une chambre 144 du boîtier 101 fermée par un fond 145 et séparée de la rotule 105 par un cloison 46 en matériau électriquement isolant. Ces circuits électroniques destinés à interpréter l'interaction entre les organes mobiles 103 et les capteurs 104 résultant d'une orientation du levier 102 pour délivrer un signal électrique fonction de cette orientation sont par exemple du genre décrit dans le FR - A - 2 559 305. Un câble 147 est utilisé pour véhiculer les signaux produits vers le dispositif à commander (non représenté).

La partie terminale du fût 134 qui surmonte le boîtier 101 est filetée et reçoit une bague de serrage 135 qui contribue à la fixation du manipulateur sur une platine A (figure 3), en opposition à des vis calantes 137 portées par une bride 38, elle-même appuyée sur l'épaulement du boîtier 101.

L'extrémité supérieure du fût 134 est obturée par un soufflet cylindrique souple 139 d'étanchéité, serre à sa base par la bague filetée 135 et à son sommet par le bouton 143 vissé sur l'extrémité filetée 110 du levier 102.

Il est prévu des moyens opposant aux déplace-

ments angulaires du levier 102 une réaction élastique différenciée selon l'orientation qui lui est imposée par rapport à sa position neutre. Ces moyens comprennent deux cames associées 107 et 108 dont les surfaces actives 109 et 111 ont des profils aménagés pour fournir une variation sensible de l'effort nécessaire pour écarter le levier 102 de sa position neutre selon l'orientation que l'opérateur veut lui donner. Des précisions sur les profils de ces cames seront fournies plus loin en référence aux figures 4 et 5. La came 107 angulairement fixe est coaxiale à la position neutre X-X' et l'autre 108, angulairement orientable en fonction de la position du levier 102, est coaxiale à ce dernier.

La came angulairement fixe 107 (figure 3) est portée par un poussoir coulissant 53 entourant l'arbre auxiliaire 52 et déplaçable coaxialement à la position neutre X-X' du levier 102.

Le poussoir 53 est creux et comporte une jupe cylindrique 55 qui coulisse à l'intérieur de la chambre 134b du fût 134, la rotation du poussoir 53 autour de l'axe X-X' étant empêchée par une nervure longitudinale 71 de la jupe 55 en prise avec une rainure 72 de la chambre 134b (voir figures 3 et 5).

La jupe 55 qui entoure l'arbre auxiliaire 52 et le ressort de rappel 112 présente à sa partie supérieure une couronne 56 dont la paroi 109 opposée à la rotule 105 constitue la surface active de la came 107.

La périphérie de la rotule 50 est ondulée et constitue la surface active 111 de la came 108. Les surfaces actives 109, 111 des cames 107, 108 sont sollicitées élastiquement l'une vers l'autre par le ressort hélicoïdal 112 qui prend appui entre un épaulement 65 de la portée annulaire 106 et la couronne 56 du poussoir 53. La poussée du ressort 112 assure également l'appui de la tête hémisphérique 61 contre la portée 64.

En position neutre du levier de manoeuvre 102, la périphérie de la rotule 50 épouse (voir figure 1) la paroi de la couronne 56 du poussoir 53 opposée à la rotule 105.

Les figures 4 et 5 et respectivement 6 et 7 illustrent deux variantes de réalisation du poussoir 53 portant la came 107 et de la rotule 50 portant la came 108 solidaire en rotation du levier de manoeuvre 102.

Les cames 107, 108 de la variante des figures 6 et 7 présentent un contour ondulé continu ayant une succession de points d'inflexion, tandis que celles des figures 4 et 5 présentent un contour ondulé discontinu formant respectivement une succession d'arêtes 82 et de creux 83 (voir figure 5) ou de parties bombées 74 (voir figure 4).

Comme il apparaît sur les figures 5 et 7, il est prévu deux paires d'orientations angulaires particulières pour le levier de manoeuvre 102. La pre-

mière paire, privilégiée, correspond à deux plans orthogonaux P, Q et la seconde paire, non privilégiée, correspond aux orientations R et S du levier 102 dans les plans bissecteurs des précédents.

Les plans P et Q correspondent aux parties en creux du profil 109 de la came 107 et les plans R et S aux sommets de ce même profil.

Quelle que soit la réalisation considérée, lorsqu'on oriente le levier de manoeuvre 102 dans l'un des deux plans P ou Q suivant lesquels le contour de la came angulairement orientable 108 épouse celui de la came coulissante 107, la rotule 50 repousse faiblement le poussoir 53 et le ressort 112 sur lequel est appuyé ce poussoir 53 est faiblement comprimé.

Inversement, une orientation du levier de manoeuvre 102 dans l'un des deux plans R, S suivant lesquels les sommets de certaines des ondulations 70 ou parties bombées 74 de la came 108 portée par la rotule 50 sont appuyés contre les sommets d'ondulations 80 ou contre des arêtes 82 correspondants de la came 107 portée par le poussoir 53, tend à repousser celui-ci plus fortement et à comprimer davantage le ressort 112. La réaction élastique opposée au déplacement du levier 102 est donc nettement différenciée selon l'orientation angulaire de celui-ci, ce qui tend à limiter l'amplitude du débattement dans les directions non privilégiées.

Par ailleurs, lorsque le levier de manoeuvre 102 subit une poussée transversale suivant l'un des plans P, Q R ou S puis est relâché, l'un au moins des secteurs 128 de la rotule 105 est repoussé par la ou les languettes 127 correspondantes de la membrane 126, ce qui contribue en même temps que la détente du ressort 112 à ramener spontanément le levier 102 en position neutre.

La figure 10 illustre une variante de réalisation des manipulateurs décrits respectivement en référence aux figures 1 à 9. Sur la figure 10, les organes ayant des fonctions similaires portent les mêmes références affectées d'un indice a.

L'arbre auxiliaire 52a est relié au boîtier 101a par l'intermédiaire d'une pseudo-articulation constituée par une masse élastique 75, par exemple en matériau élastomère, dont la périphérie 76 adhère à la surface inférieure 77 d'une portée annulaire 78 solidaire du boîtier 101a.

L'extrémité de l'arbre auxiliaire 52a opposée au bouton de manoeuvre 143a porte une douille 79 qui est immobilisée par surmoulage dans la masse en élastomère 75. Cette douille 79 porte les organes 103a d'influence des capteurs de position appartenant aux circuits électroniques du manipulateur (non représentés).

Le ressort 112a de sollicitation des cames 107a, 108a l'une vers l'autre est monté en appui

sur une rondelle 81 qui est supportée par un épaulement 84 de la portée annulaire 78 du boîtier 101a. Une telle pseudoarticulation est décrite dans le FR - A - 2 559 305 déjà cité.

La masse élastique 75 remplace économiquement mais sans permettre un guidage angulaire, l'articulation à rotule 105 supportée par la membrane élastique 126 de la réalisation précédente.

Revendications

1. Manipulateur délivrant des signaux caractéristiques de l'orientation dans l'espace d'un levier de manoeuvre (102) pouvant être écarté par poussée transversale d'une position de référence neutre, et rappelé élastiquement vers cette position neutre, ce manipulateur comprenant un boîtier (101), sur lequel est articulé ledit levier (102) qui commande la position d'au moins un organe mobile (103) associé à au moins un capteur (104) pour délivrer un signal électrique fonction de la position du levier, des moyens (107, 108) opposant au déplacement angulaire du levier de manoeuvre (102) une réaction élastique différenciée selon l'orientation du levier par rapport à sa position neutre, ces moyens comprenant des surfaces actives (109, 111) mobiles l'une par rapport à l'autre et maintenues élastiquement en appui mutuel, et dont l'une (111) est liée angulairement à l'orientation du levier et l'autre (109) est angulairement fixe, l'une au moins de ces surfaces d'appui présentant des ondulations en couronne dont l'amplitude est fonction des orientations prévues pour le levier et correspondant aux orientations de ce levier pour lesquelles une réaction élastique différenciée est prévue, caractérisé en ce que la surface liée angulairement à l'orientation du levier est une surface annulaire (111) entourant l'axe du levier (102), et en ce que la surface angulairement fixe (109) est portée par un poussoir (53), déplaçable coaxialement à la position neutre du levier à l'encontre d'un ressort de rappel.
2. Manipulateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le levier de manoeuvre (102) est relié par une première rotule (51) à un levier auxiliaire (52) logé dans le boîtier (101), et en ce que le levier auxiliaire (52) est entouré par le poussoir (53), est relié au boîtier par une seconde rotule (105), et commande la position de l'organe mobile (103).
3. Manipulateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la surface annulaire (111) entourant l'axe du levier est portée par une

première rotule (51) liée au levier et par laquelle le levier est articulé au boîtier.

4. Manipulateur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le levier de manoeuvre (102) est relié par la première rotule (51) à un levier auxiliaire (52) logé dans le boîtier (101), et en ce que le levier auxiliaire (52) est entouré par le poussoir (53), est relié au boîtier par une seconde rotule (105), et commande la position de l'organe mobile (103).
5. Manipulateur suivant l'une des revendications 2 et 4, caractérisé en ce que la seconde rotule (105) porte, du côté opposé à une portée (106) du boîtier, des nervures radiales (123) engagées dans des fentes (125) séparant des lamelles élastiques (127) d'une membrane (126) fixée au boîtier, tandis que les lamelles élastiques (127) sont appuyées sur la base de la rotule (105) et appuient la rotule contre sa portée (106).
6. Manipulateur suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la seconde rotule (105) est sensiblement hémisphérique et présente une base sur laquelle sont ménagées les nervures (123), de façon que l'inclinaison du levier auxiliaire modifie l'état de déformation de certaines au moins des lamelles (127) et produise une force de rappel vers la position neutre.
7. Manipulateur conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les deux surfaces actives (109, 111) présentent des profils complémentaires et en ce que le profil de l'une épouse celui de l'autre dans la position neutre du levier de manoeuvre (102).
8. Manipulateur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'organe mobile (103) est un organe pour influencer à distance des capteurs de position (104).

Claims

1. A manipulator delivering signals characteristic of the orientation of an operating lever (102) in space, such lever being removable, by a transverse thrust, from a reference or neutral position, and elastically returned to said neutral position, said manipulator comprising a casing (101) to which said lever (102) is articulated to control the position of at least one movable member (103) connected to at least one sensor (104) to deliver an electrical signal dependent upon the position of the lever, means (107, 108) counteracting the angular displace-

- ment of the operating lever (102) by an elastic reaction which differs according to the orientation of the lever in relation to its neutral position, said means comprising active surfaces (109, 111) which are movable with respect to one another and are held elastically in mutual contact, one (111) being angularly linked to the orientation of the lever and the other (109) being angularly fixed, at least one of said contacting surfaces having annularly arranged corrugations, the amplitude of which is dependent on the possible orientations of the lever and which corresponds to the orientations of said lever for which a differential elastic reaction is provided characterized in that the surface which is angularly connected to the orientation of the lever is an annular surface (111) surrounding the axis of the lever (102), and in that the angularly stationary surface (109) is provided on a slider (53) which is movable coaxially to the neutral position of the lever against a biasing spring.
2. A manipulator according to claim 1, characterized in that the operating lever (102) is connected by a first swivel joint (51) to an auxiliary lever (52) housed in the casing (101) and in that the auxiliary lever (52) is surrounded by the slider (53), is connected to the housing by a second swivel joint (105), and controls the position of the movable member (103).
 3. A manipulator according to claim 1, characterized in that the annular surface (111) surrounding the axis of the lever is provided onto a first swivel joint (51) connected to the lever and by which the lever is articulated to the casing.
 4. A manipulator according to claim 3, characterized in that the operating lever (102) is connected by the first swivel joint (51) to an auxiliary lever (52) housed in the casing (101) and in that the auxiliary lever (52) is surrounded by the slider (53), is connected to the housing by a second swivel joint (105), and controls the position of the movable member (103).
 5. A manipulator according to claim 2 or 4, characterized in that the second swivel joint (105) has a set of radial ribs (123) on the side remote from a bearing surface (106) of the casing, said ribs engaging in radial slots (125) separating elastic tongues (127) of an elastic diaphragm (126) secured to the casing, wherein the elastic tongues (127) engage the base of the swivel joint (105) and urge the swivel joint against its bearing surface (106).

6. A manipulator according to claim 5, characterized in that the second swivel joint (105) is substantially hemispherical and has a base on which the ribs (123) are provided, whereby upon an inclination of the auxiliary lever the condition of deformation of some at least of the tongues (127) is modified and a biasing force is produced towards the neutral position.
7. A manipulator according to claim 1, characterized in that the two active surfaces (109, 111) have complementary profiles and the profile of one matches that of the other in the neutral position of the operating lever (102).
8. A manipulator according to any of claims 1-7, characterized in that the movable member (103) is a member for remote influence onto position sensors (104).

Patentansprüche

1. Manipulator, der Signale liefert, die charakteristisch sind für die Ausrichtung im Raum eines Manöverierhebels (102), der durch Querschub aus einer neutralen Bezugsstellung entfernt werden kann und elastisch in diese neutrale Stellung zurückgeholt ist, wobei dieser Manipulator ein Gehäuse (101) besitzt, an dem der Hebel (102) angelenkt ist, der die Stellung mindestens eines beweglichen Organs (103) steuert, dem mindestens ein Fühler (104) zur Abgabe eines elektrischen Signals zugeordnet ist, das eine Funktion von der Stellung des Hebels ist, wobei Einrichtungen (107, 108) der Winkelbewegung des Manöverierhebels (102) eine elastische Reaktion entgegensetzen, die je nach der Ausrichtung des Hebels bezüglich seiner neutralen Stellung differenziert ist, und aktive Flächen (109, 111) besitzen, die in bezug aufeinander beweglich sind und elastisch in gegenseitiger Anlage gehalten sind und von denen eine (111) winkelmäßig mit der Ausrichtung des Hebels verbunden ist und die andere (109) winkelmäßig feststehend ist, wobei mindestens eine dieser Auflageflächen Wellungen in einem Kranz besitzt, deren Amplitude eine Funktion der Ausrichtungen ist, die für den Hebel vorgesehen sind und den Ausrichtungen des Hebels entsprechen, in denen eine differenzierte elastische Reaktion vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die winkelmäßig mit der Ausrichtung des Hebels verbundene Fläche eine ringförmige Fläche (111) ist, die die Achse des Hebels (102) umgibt, und daß die winkelmäßig feststehende Fläche (109) von einem Stöbel (53) getragen ist, der koaxial zur neutralen Stellung des Hebels entgegen

- einer Rückholfeder beweglich ist.
2. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Manöverierhebel (102) durch ein erstes Kugelgelenk (51) mit einem Zusatzhebel (52) verbunden ist, der in dem Gehäuse (101) sitzt, und daß der Zusatzhebel (52) von dem Stößel (53) umgeben ist, mit dem Gehäuse durch ein zweites Kugelgelenk (105) verbunden ist und die Stellung des beweglichen Organs (103) steuert. 5 10
 3. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Achse des Hebels umgebende ringförmige Fläche (111) von einem ersten Kugelgelenk (51) getragen ist, das mit dem Hebel verbunden ist und über das der Hebel an dem Gehäuse angelenkt ist. 15
 4. Manipulator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Manöverierhebel (102) durch das erste Kugelgelenk (51) mit einem Zusatzhebel (52) verbunden ist, der in dem Gehäuse (101) sitzt, und daß der Zusatzhebel (52) von dem Stößel (53) umgeben ist, mit dem Gehäuse durch ein zweites Kugelgelenk (105) verbunden ist und die Stellung des beweglichen Organs (103) steuert. 20 25
 5. Manipulator nach einem der Ansprüche 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kugelgelenk (105) auf der einer Auflagefläche (106) des Gehäuses entgegengesetzten Seite radiale Rippen (123) trägt, die in Schlitze (125) eintreten, die elastische Lamellen (127) einer an dem Gehäuse befestigten Membran (126) trennen, während die elastischen Lamellen (127) an die Basis des Kugelgelenks (105) angedrückt sind und das Kugelgelenk gegen seine Auflagefläche (106) drücken. 30 35 40
 6. Manipulator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Kugelgelenk (105) im wesentlichen halbkugelförmig ist und eine Basis besitzt, an der die Rippen (123) vorgesehen sind, so daß die Neigung des Zusatzhebels den Verformungszustand von mindestens einigen der Lamellen (127) ändert und eine Rückholkraft auf die neutrale Stellung zu erzeugt. 45 50
 7. Manipulator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden aktiven Flächen (109, 111) komplementäre Profile besitzen und daß das Profil der einen sich in der neutralen Stellung des Manöverierhebels (102) an das Profil der anderen anschmiegt. 55
 8. Manipulator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Organ (103) ein Organ ist, das Stellungsfühler (104) fernbeeinflußt.

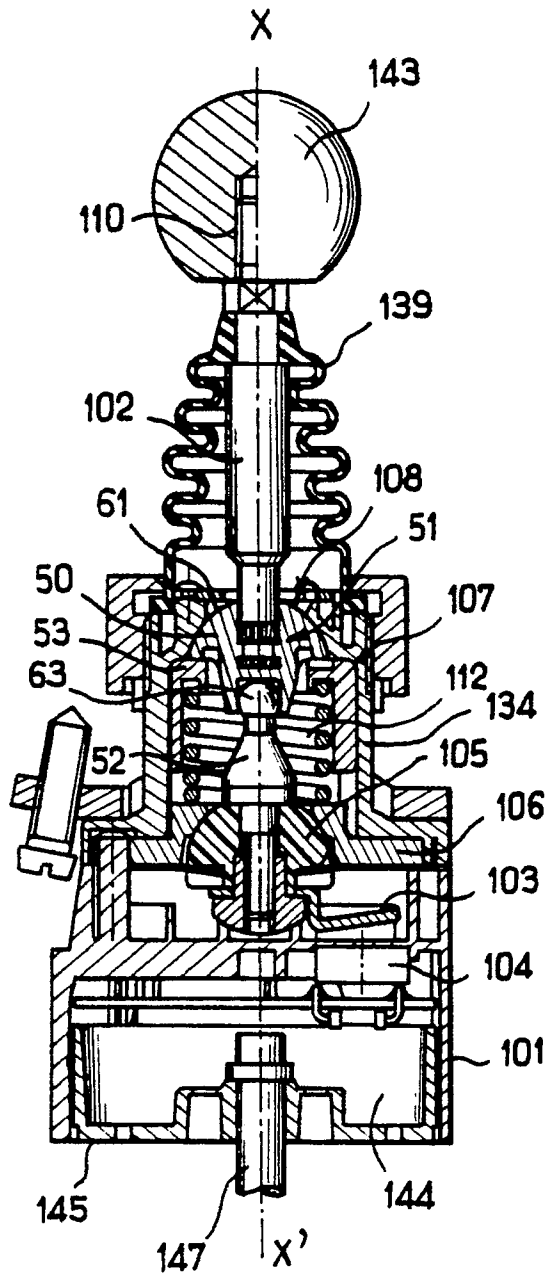


FIG. 1

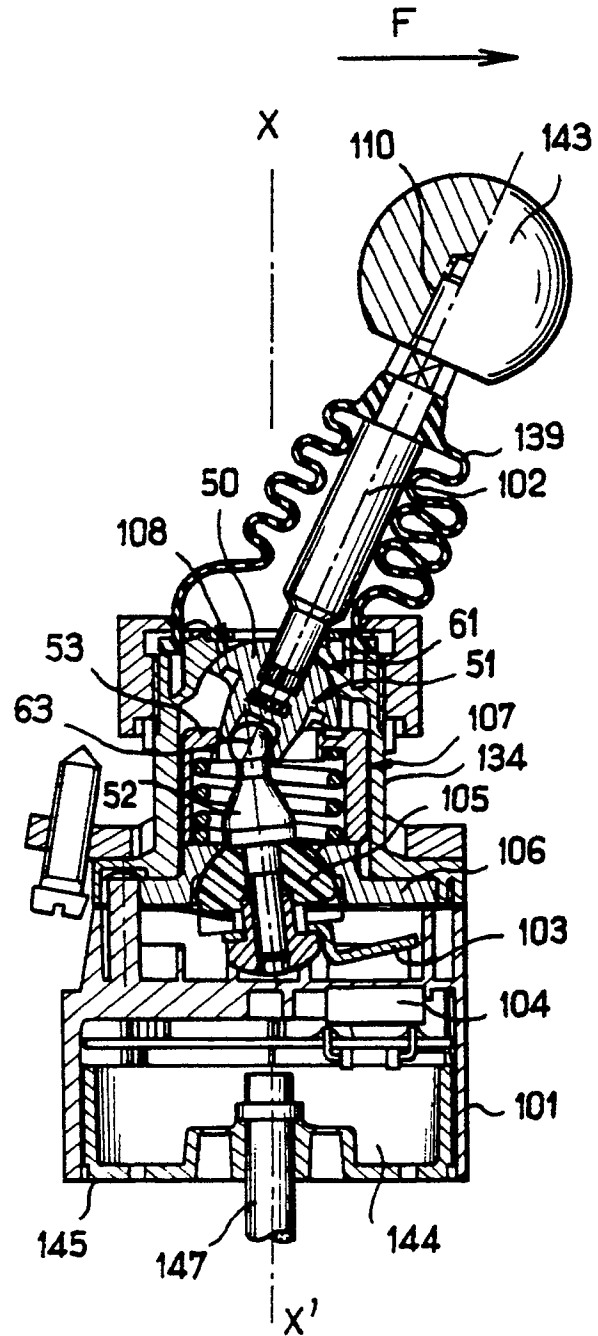


FIG. 2

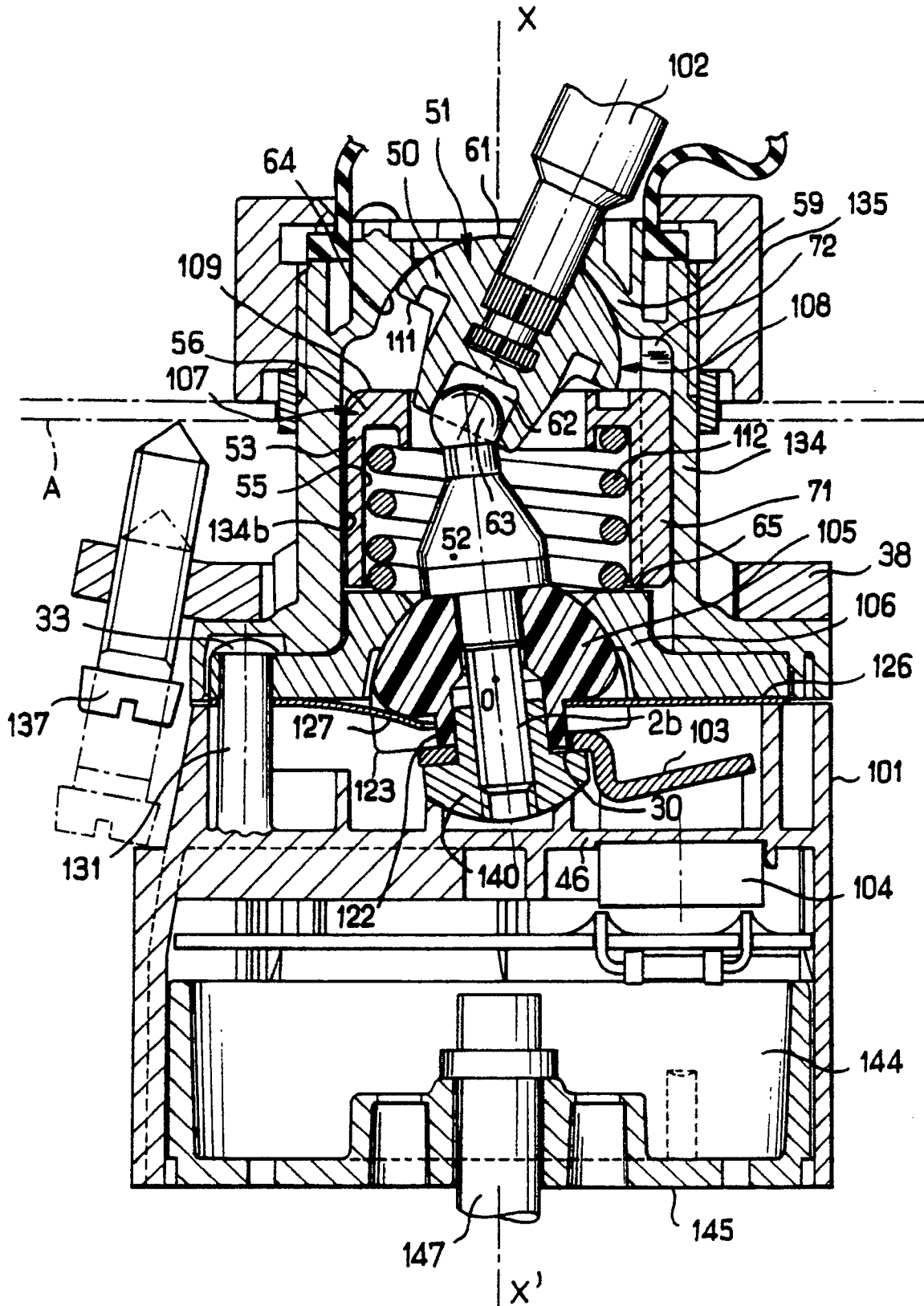


FIG. 3

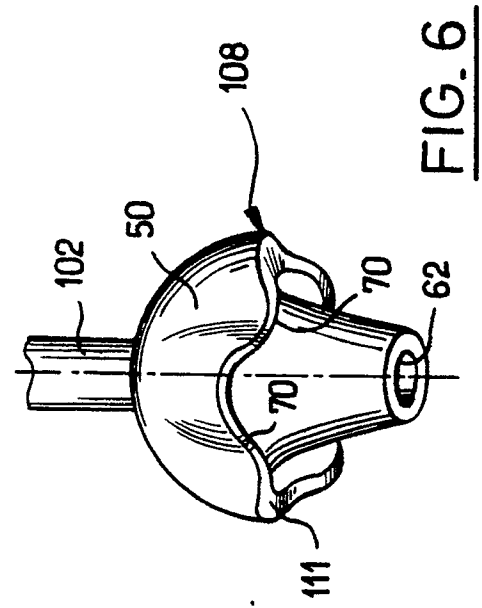


FIG. 6

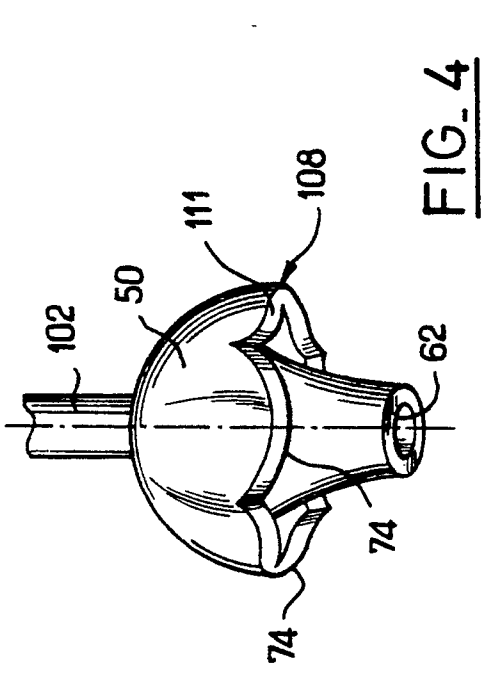


FIG. 4

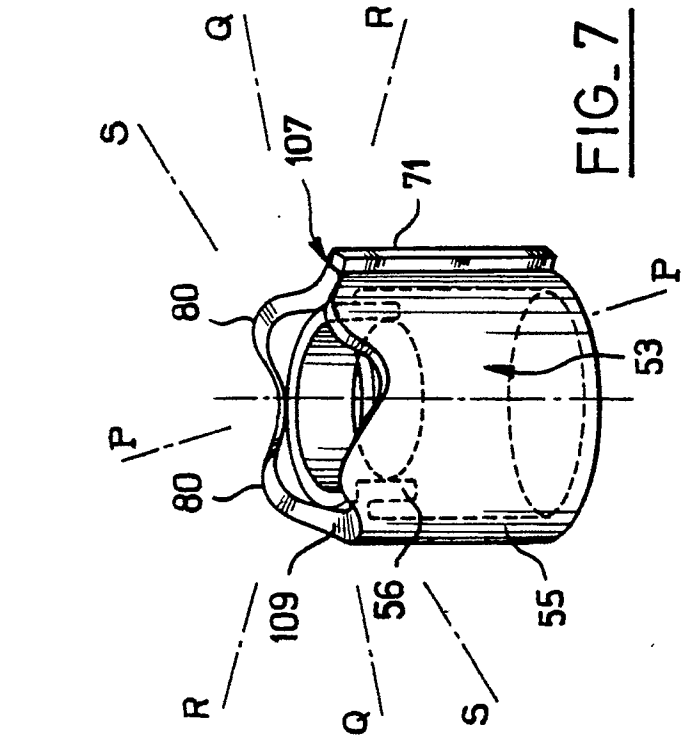


FIG. 7

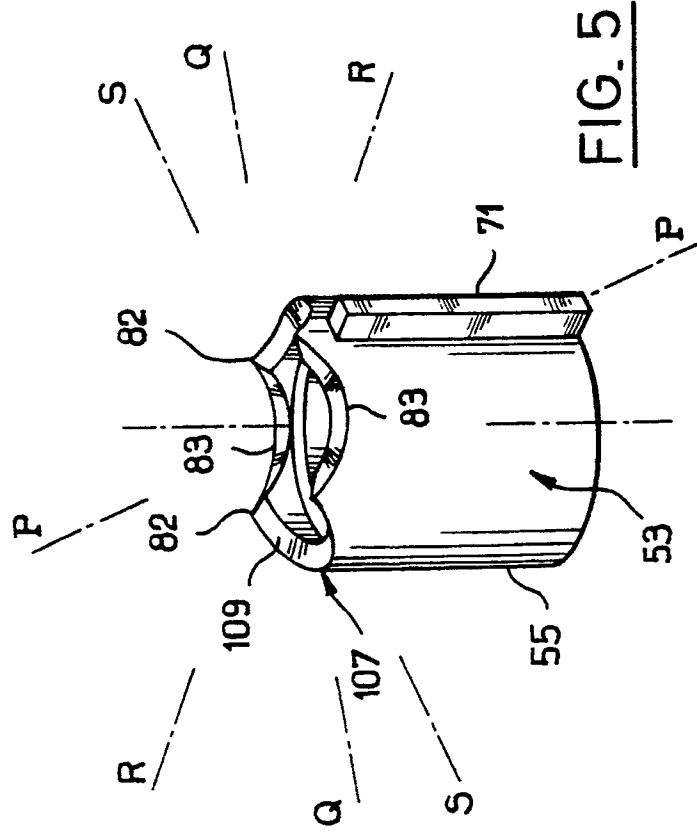


FIG. 5

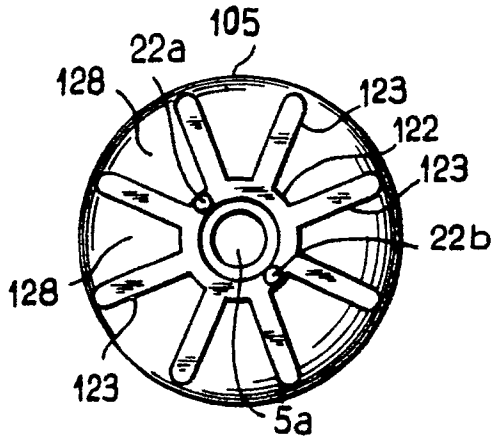


FIG. 8

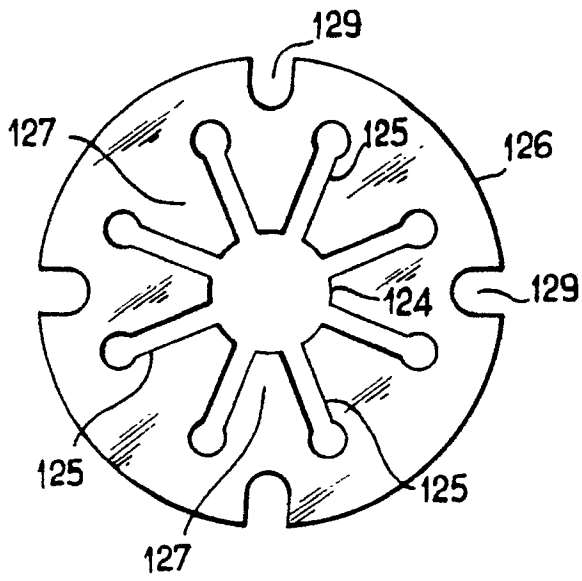


FIG. 9

FIG. 10

