



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

 Numéro de dépôt: **87401126.5**

 Int. Cl. 4: **H 01 H 25/04**

 Date de dépôt: **20.05.87**

 Priorité: **22.05.86 FR 8607289**

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

 Etats contractants désignés: **CH DE LI NL SE**

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

 Inventeur: **Paquereau, Philippe**
Moulin de la Vimière 91 Rue de Paris
F-16000 Angoulême (FR)

Ruau, Xavier
La Morandie Chazelles
F-16380 Marthon (FR)

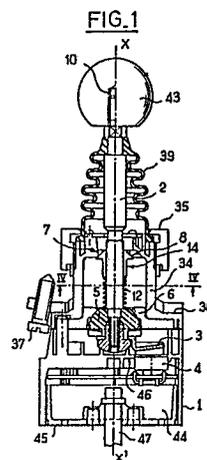
 Mandataire: **Bouju, André**
Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

 **Manipulateur analogique à orientations privilégiées.**

 Manipulateur délivrant des signaux caractéristiques de l'orientation dans l'espace d'un levier de manoeuvre (2) 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 (1) sur lequel est articulé ledit levier (2) qui commande la position d'au moins un organe mobile (3) associé à au moins un capteur (4) pour délivrer un signal électrique fonction de la position du levier (2).

Ce manipulateur comprend des moyens tels que des cames (7, 8) opposant au déplacement angulaire du levier de manoeuvre (2) une réaction élastique différenciée selon l'orientation du levier (2) par rapport à sa position neutre.

Application notamment aux manipulateurs destinés à la commande des déplacements d'un mobile.



Description

Manipulateur analogique à orientations privilégiées

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.

Par souci d'économie et de rationalisation de la fabrication, certains de ces manipulateurs comportent un organe de détrompage 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 dans la demande de brevet français n°2 359 305 la Demanderesse a prévu 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. Dans de telles applications, la Demanderesse a découvert l'intérêt que 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.

L'un des buts de l'invention est ainsi de proposer un manipulateur analogique présentant une anisotropie de réaction pour l'opérateur selon l'orientation engagée, qui ait des dimensions aussi réduites que possible compte tenu du faible espace disponible sur les pupitres de commande et enfin qui soit fiable et peu coûteux à fabriquer.

Un autre but encore visé par l'invention est de permettre une modification facile des orientations privilégiées choisies, tant en nombre qu'en direction, par remplacement d'un nombre minimum de pièces.

Le manipulateur visé par l'invention comprend ainsi 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.

Suivant l'invention, ce manipulateur est caractérisé en ce qu'il comprend 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 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 dont l'amplitude est fonction des orientations prévues pour le levier.

Ainsi des inclinaisons du levier de manoeuvre selon un certain nombre de plans privilégiés seront plus faciles à exécuter par l'opérateur que les inclinaisons de ce levier suivant un certain nombre d'autres plans.

De préférence, les moyens pour produire une réaction élastique différenciée comprennent deux camees associées, dont l'une au moins est montée à coulisse et qui sont sollicitées élastiquement l'une vers l'autre, l'une de ces camees étant angulairement fixe et l'autre orientable en fonction de la position du levier de manoeuvre par rapport à sa position neutre, les surfaces actives des deux camees qui peuvent venir en contact mutuel étant profilées de telle sorte que l'écartement des deux camees varie en fonction de l'orientation du levier de manoeuvre.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'une des camees est coaxiale à la position neutre du levier de manoeuvre, l'autre came étant coaxiale à ce dernier. En outre, l'une au moins des camees présente un profil ondulé en couronne, les ondulations correspondant aux orientations du levier de manoeuvre pour lesquelles une réaction élastique différenciée est prévue.

On comprend ainsi que la présence des camees n'influe pas sur les dimensions du manipulateur qui peuvent rester très compactes.

Selon un mode de réalisation du genre précité, le levier de manoeuvre est articulé sur le boîtier par l'intermédiaire d'une rotule qui est sollicitée élastiquement vers une portée annulaire fixe du boîtier, cette rotule portant au moins un organe mobile d'influence des capteurs de position montés dans le boîtier.

Ainsi, le levier est articulé sur le boîtier de manière simple et économique.

De préférence, la rotule porte du côté opposé à la portée fixe un ensemble de nervures radiales engagées dans les fentes radiales d'une membrane élastique sur laquelle prend appui cette rotule.

Ainsi, lorsque le levier de manoeuvre subit une poussée transversale, puis est relâché, la rotule est sollicitée élastiquement par la membrane de sorte que le levier est rappelé automatiquement vers sa position neutre.

Selon une première réalisation de l'invention, le levier de manoeuvre est d'un seul tenant, il est directement relié à une rotule d'articulation, et il porte l'une des camees montée à coulisse le long de

son axe et sollicitée vers l'autre came par un ressort coaxial audit levier.

Ainsi, la compression du ressort est maximale pour les positions angulaires de levier qui correspondent aux orientations où l'effort résistant doit être le plus grand.

Selon une seconde réalisation de l'invention, le levier de manoeuvre est relié par une articulation sphérique à un arbre auxiliaire logé dans le boîtier et qui est lui-même monté sur une rotule sollicitée élastiquement vers une portée annulaire fixe du boîtier.

Ce montage assure une démultiplication du mouvement telle qu'une faible poussée transversale sur le levier permette des débattements de grande amplitude pour ce levier dans des directions privilégiées.

De préférence, dans la seconde réalisation précédente, le levier de manoeuvre est solidaire en orientation d'une came à contour ondulé elle-même reliée à l'articulation sphérique, le boîtier contenant de plus un poussoir coulissant entourant l'arbre auxiliaire et déplaçable coaxialement à la position neutre du levier, ce poussoir portant une came non rotative à contour ondulé coopérant avec la came portée par le levier.

D'autres 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 précédente, 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,

- la figure 4 est une coupe transversale selon le plan IV-IV de la figure 1,

- la figure 5 est une vue à plus grande échelle des cames du manipulateur de la figure 1, lorsque le levier est incliné dans une position angulaire dans laquelle la réaction élastique est la plus faible,

- la figure 6 est une vue analogue à la précédente, lorsque le levier est incliné dans une position angulaire dans laquelle la réaction élastique est la plus forte,

- la figure 7 est une vue en plan de la membrane élastique,

- la figure 8 est une vue de dessous de la rotule dont est solidaire le levier du manipulateur,

- les figures 9 à 11 sont des vues similaires aux figures 1 à 3 d'une variante de réalisation de l'invention permettant de grands débattements angulaires,

- les figures 12 et 13 sont des vues en perspective des cames du manipulateur des figures 9 à 11, selon une première variante de réalisation,

- les figures 14 et 15 sont des vues similaires

aux précédentes mais concernant une deuxième variante de réalisation et,

- les figures 16 et 17 sont des coupes axiales de manipulateurs selon d'autres variantes de réalisation de l'invention.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention, décrit en référence aux figures 1 à 8, le manipulateur comprend essentiellement un boîtier 1 sur lequel est articulé un levier de manoeuvre 2 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 1, le levier 2 étant rappelé élastiquement vers cette position neutre. Le levier 2 commande la position d'au moins un organe mobile d'influence 3 qui est associé à au moins un capteur 4 fixé au boîtier 1 pour délivrer un signal électrique fonction de la position du levier 2.

Le levier de manoeuvre 2 est articulé sur le boîtier 1 par l'intermédiaire d'une rotule 5 qui porte le ou les organes mobiles d'influence 3. La rotule 5 est sollicitée élastiquement vers une portée annulaire 6 du boîtier 1 et sa surface sphérique extérieure prend appui sur la cavité sphérique 21 de cette portée, les surfaces en contact étant concentriques de centre O (figure 3).

Conformément à l'invention, il est prévu des moyens opposant aux déplacements angulaires du levier 2 une réaction élastique différenciée selon l'orientation qui lui est imposée par rapport à sa position neutre. Ces moyens comprennent deux cames associées 7 et 8 dont les surfaces actives 9 et 11 ont des profils aménagés pour fournir une variation sensible de l'effort nécessaire pour écarter le levier 2 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 à 6.

Les cames 7 et 8 sont sollicitées élastiquement au moyen d'un ressort hélicoïdal 12 coaxial au levier 2 et monté en appui sur la rotule 5. En position neutre du levier 2, le profil de l'une des cames épouse celui de l'autre (voir figure 1), les surfaces actives d'appui étant mutuellement en prise.

La came 7 angulairement fixe est coaxiale à la position neutre X-X' et l'autre 8, angulairement orientable en fonction de la position du levier 2, est coaxiale à ce dernier.

Dans l'exemple représenté (figures 4 à 6), la came fixe 7 comprend une série d'échancrures 13 portées par le boîtier 1 et la came angulairement orientable 8 est portée par un coulisseau 14 mobile le long du levier 2 et directement soumis à l'action du ressort 12. Les échancrures 13 de la came fixe 7 sont ménagées dans une ouverture tronconique 20 de faible épaisseur, ménagée dans la partie terminale d'un fût cylindrique 34 prolongeant le boîtier 1. L'ouverture 20, qui est traversée par le levier 2, présente une section transversale sensiblement en forme de croix à quatre lobes circulaires 15 disposés symétriquement par rapport au centre de la croix. Ces lobes 15 sont réunis deux à deux par des parties en arc de cercle 16.

Le coulisseau 14 comporte (figures 5 et 6) une bague 17 servant d'appui au ressort 12 et une partie tronconique 19 de faible hauteur rétrécie vers

l'extrémité 10 du levier 2 destinée à être manipulée . La partie tronconique 19 constitue la surface d'appui active 11 de la came 8.

Dans la position neutre du levier de manoeuvre 2, la partie tronconique 19 du coulisseau 14 épouse les parties en arc de cercle 16 de l'ouverture 20. Comme il apparaît sur la figure 4, il est prévu deux paires d'orientations angulaires privilégiées pour le levier de manoeuvre 2. La première correspond aux plans orthogonaux P, Q orientés suivant les branches de la croix précitée et la seconde paire aux orientations R et S du levier 2 dans les plans bissecteurs des précédents.

La rotule 5 porte (figure 8), du côté opposé à la portée fixe 6, une bague 22 coaxiale au levier de manoeuvre 2 d'où partent un certain nombre de nervures radiales 23. La bague 22 et les nervures 23 sont engagées respectivement dans une ouverture circulaire centrale 24 (figure 7) et dans des fentes radiales 25 ménagées dans une membrane élastique 26 sur laquelle prend appui la rotule 5. Cette membrane 26 forme des languettes 27 qui sont engagées sélectivement par la base de la rotule 5 selon l'orientation du levier 2. En position neutre de celui-ci, chaque secteur 28 de la base de la rotule 5 compris entre deux nervures 23 consécutives est en appui de manière égale contre une languette 27 correspondante de la membrane 26. La périphérie de la membrane 26 qui présente (voir figure 7) des encoches de centrage 29 engagées dans des ergots 31 du boîtier 1, est serrée entre un épaulement annulaire 32 du boîtier 1 et la base de la portée annulaire 6. La fixation de l'ensemble est assurée par des vis 33 engagées dans des évidements taraudés des ergots 31 du boîtier 1.

L'extrémité inférieure filetée 2b du levier de manoeuvre 2 qui traverse une ouverture 5a de la rotule 5, débouche au-delà de la bague 22 et reçoit un écrou 40 qui assure la fixation et le centrage des organes d'influence 3 en serrant ceux-ci contre la bague 22 de la rotule 5. La bague 22 présente deux ergots 22a, 22b (figures 3 et 8) pour fixer l'orientation des organes 3 en pénétrant dans un trou de centrage 30 de ceux-ci. Les circuits électroniques auxquels appartiennent les capteurs de position 4 influencés par les organes mobiles 3 sont disposés dans une chambre 44 du boîtier 1 fermée par un fond 45 et séparée de la rotule 5 par une cloison 46 en matériau électriquement isolant. Ces circuits électroniques destinés à interpréter l'interaction entre les organes mobiles 3 et les capteurs 4 résultant d'une orientation du levier 2 pour délivrer un signal électrique fonction de cette orientation sont par exemple du genre décrit dans la demande de brevet français n° 2 559 305 au nom de la Demanderesse. Un câble 47 est utilisé pour véhiculer les signaux produits vers le dispositif à commander (non représenté).

Le fût 34 qui surmonte le boîtier 1 forme une chambre intérieure 34b qui abrite les cames 7, 8 et le ressort 12 tout en permettant le débattement angulaire du levier 2. La partie terminale du fût 34 est filetée et reçoit une bague de serrage 35 qui contribue à la fixation du manipulateur sur une platine A (figure 3), en opposition à des vis calantes

37 portées par une bride 38, elle-même appuyée sur l'épaulement 36 du boîtier 1.

De façon connue, l'extrémité supérieure du fût 34 est obturée par un soufflet cylindrique souple 39 d'étanchéité, serré à sa base par la bague filetée 35 et à son sommet par le bouton 43 du levier 2.

On a illustré aux figures 5 et 6 la façon dont coopéraient les cames 7, 8 selon l'orientation du levier de manoeuvre 2 par rapport à sa position neutre.

La figure 5 montre l'orientation du levier 2 dans l'un des plans privilégiés P ou Q. Dans ce cas, la partie tronconique 19 du coulisseau 14 qui constitue la surface active 11 de la came 8 pénètre dans l'une des échancrures 13 de la came 7 de sorte que le ressort 12 est faiblement comprimé.

Au contraire, une orientation du levier 2 dans l'un des plans R ou S passant entre les branches de la croix (figure 6) repousse beaucoup plus fortement le coulisseau 14 vers la rotule 5 par appui de la surface tronconique de ce coulisseau 14 contre la facette séparant les deux échancrures 13 concernées de la came 7. La compression du ressort 12 étant plus importante, la résistance élastique opposée au déplacement du levier 2 est alors sensiblement plus forte que dans le premier cas.

Par ailleurs, lorsque le levier de manoeuvre 2 subit une poussée transversale suivant l'un des plans P, Q, R ou S puis est relâché, l'un au moins des secteurs 28 de la rotule 5 est repoussé par la ou les languettes 27 correspondantes de la membrane 26, ce qui contribue en même temps que la détente du ressort 12 à ramener spontanément le levier 2 en position neutre.

La réalisation qui vient d'être décrite correspond à un manipulateur dont le débattement angulaire du levier est faible, de l'ordre de 6°, et dont la réaction élastique opposée aux inclinaisons de ce levier est relativement importante. Ce type de manipulateur convient bien aux applications où l'on veut transmettre à l'opérateur une sensation manuelle d'effort traduisant le fonctionnement du dispositif commandé par ce manipulateur. La commande de vitesse d'un moteur est l'une des applications possibles.

Inversement, dans la variante décrite en référence aux figures 9 à 15 où les mêmes repères augmentés du nombre 100 concernent des organes ayant des fonctions similaires, le levier de manoeuvre 102 du manipulateur peut présenter un débattement angulaire plus important (de l'ordre de 25°) dans certaines directions privilégiées.

A cet effet, le levier 102 est relié par une articulation sphérique 51 à un arbre auxiliaire 52 logé dans le boîtier 101 et qui est lui-même monté sur une rotule 105 sollicitée élastiquement vers une portée annulaire fixe 106 du boîtier 101. Compte tenu de l'effet de démultiplication procuré par la double articulation 51, 105, la réaction élastique opposée aux inclinaisons du levier 102 est par exemple quatre fois moindre que pour le manipulateur décrit en référence aux figures 1 à 8. 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 déplace-

ments d'amplitude plus grande du levier.

On décrira seulement ci-après les parties du présent manipulateur dont la structure diffère du précédent. Dans cette réalisation, la came angulairement fixe 107 (figure 11) 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 11, 13 et 15).

La jupe 55 qui entoure l'arbre auxiliaire 52 et un 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.

L'articulation sphérique 51 comprend une rotule 50 présentant une tête hémisphérique 61 qui coopère avec une portée sphérique 64 d'une coiffe 59 du 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 de l'arbre auxiliaire 52.

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 9) la paroi de la couronne 56 du poussoir 53 opposée à la rotule 105.

Les figures 12 et 13 et 14 et 15 respectivement illustrent deux variantes de réalisation du poussoir 53 portant la came rotative 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 14 et 15 présentent un contour ondulé continu ayant une succession de points d'inflexion, tandis que celles des figures 12 et 13 présentent un contour ondulé discontinu formant respectivement une succession d'arêtes 82 et de creux 83 (voir figure 13) ou de parties bombées 74 (voir figure 12).

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 que tend à limiter l'amplitude du débattement dans les directions non privilégiées.

Lorsque le levier 102 est relâché, le ressort 112 participe au même titre que la membrane élastique 126 supportant la rotule 105 solidaire en rotation de l'arbre auxiliaire 52 par rappel de ce levier 102 vers sa position neutre X-X'.

Les figures 16 et 17 illustrent chacune une variante de réalisation des manipulateurs décrits respectivement en référence aux figures 1 à 8 et 9 à 15. Sur les figures 16 et 17, les organes ayant des fonctions similaires portent les mêmes références affectées d'un indice a.

Suivant ces réalisations, le levier de manoeuvre 2a (figure 16) ou l'arbre auxiliaire 52a (figure 17) sont reliés au boîtier 1a, 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 intérieure 77 d'une portée annulaire 78 solidaire du boîtier 1a, 101a.

L'extrémité du levier 2a (figure 16) ou de l'arbre auxiliaire 52a (figure 17) opposée au bouton de manoeuvre 43a, 143a porte une douille 79 qui est immobilisée par surmoulage dans la masse en élastomère 75. Cette douille 79 porte les organes 3a, 103a d'influence des capteurs de position appartenant aux circuits électroniques du manipulateur (non représentés).

Le ressort 12a, 112a de sollicitation des cames 7a, 8a ou 107a, 108a l'une vers l'autre est monté en appui sur une rondelle 81 qui est soit fixée autour du levier 2a à une faible distance de la masse en élastomère 75 (figure 16), soit supportée par un épaulement 84 de la portée annulaire 78 du boîtier 101a (voir figure 17). Une telle pseudo-articulation est décrite dans le brevet français 2.559.305 de la Demanderesse déjà cité.

La masse élastique 75 de ces deux dernières variantes remplace économiquement mais sans permettre un guidage angulaire, l'articulation à rotule 5, 105 supportée par la membrane élastique 26, 126 des réalisations précédentes.

Les exemples non limitatifs qui précèdent montrent que dans le cadre de l'invention, on peut apporter à celle-ci de nombreuses variantes d'exécution sans sortir de ce cadre.

Revendications

1. Manipulateur délivrant des signaux caractéristiques de l'orientation dans l'espace d'un levier de manoeuvre (2, 102) 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 (1, 101) sur lequel

est articulé ledit levier (2, 102) qui commande la position d'au moins un organe mobile (3, 103) associé à au moins un capteur (4, 104) pour délivrer un signal électrique fonction de la position du levier, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (7, 8 ; 107, 108) opposant au déplacement angulaire du levier de manoeuvre (2, 102) une réaction élastique différenciée selon l'orientation du levier par rapport à sa position neutre, ces moyens comprenant des surfaces (9, 11 ; 109, 111) mobiles l'une par rapport à l'autre et maintenues élastiquement en appui mutuel dont l'une (11, 111) est liée angulairement à l'orientation du levier et l'autre (9 ; 109) est angulairement fixe, l'une au moins de ces surfaces d'appui présentant des ondulations dont l'amplitude est fonction des orientations prévues pour le levier.

2. Manipulateur conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour produire une réaction élastique différenciée comprennent deux cames associées (7, 8 ; 107, 108) dont l'une au moins est montée à coulisse et qui sont sollicitées élastiquement l'une vers l'autre, l'une (7, 107) de ces cames étant angulairement fixe et l'autre (8, 108) orientable en fonction de la position du levier de manoeuvre (2, 102) par rapport à sa position neutre, les surfaces actives (9, 11 ; 109, 111) des deux cames qui peuvent venir en contact mutuel étant profilées de telle sorte que l'écartement des deux cames (7, 8 ; 107, 108) varie en fonction de l'orientation du levier de manoeuvre.

3. Manipulateur conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que l'une (7, 107, 7a, 107a) des cames est coaxiale à la position neutre du levier de manoeuvre (2, 102, 2a, 102a), l'autre came (8, 108, 8a, 108a) étant coaxiale à ce dernier.

4. Manipulateur conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que l'une (7, 107, 7a, 107a) au moins des cames présente un profil ondulé en couronne, les ondulations correspondant aux orientations du levier de manoeuvre (2, 102, 2a, 102a) pour lesquelles une réaction élastique différenciée est prévue.

5. Manipulateur conforme à l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il est prévu deux ensembles d'orientations angulaires privilégiées pour le levier de manoeuvre (2, 102, 2a, 102a), la résistance élastique opposée au levier étant plus forte dans un cas que dans l'autre et dans lequel l'une (7, 107, 7a, 107a) au moins des cames présente un profil actif ondulé, l'amplitude des ondulations étant la plus forte pour les positions angulaires du levier qui correspondent aux orientations où l'effort résistant doit être le plus grand.

6. Manipulateur conforme à l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les surfaces actives (9, 11 ; 109, 111) des deux cames (7, 8 ; 107, 108) présentent des profils complémentaires et que le profil de l'une épouse celui de l'autre dans la position neutre

du levier de manoeuvre (2, 102).

7. Manipulateur conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le levier de manoeuvre (2, 102) est articulé sur le boîtier (1, 101) par l'intermédiaire d'une rotule (5, 105) qui est sollicitée élastiquement vers une portée annulaire fixe (6, 106) du boîtier, cette rotule portant au moins un organe mobile (3, 103) d'influence des capteurs (4, 104) de position montés dans le boîtier.

8. Manipulateur conforme à la revendication 7 permettant l'inclinaison du levier (2) dans des positions angulaires privilégiées, caractérisé en ce que la rotule (5) porte du côté opposé à la portée fixe (6) un ensemble de nervures radiales (23) engagées dans les fentes radiales (25) d'une membrane élastique (26) sur laquelle prend appui la rotule (5).

9. Manipulateur conforme à l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le levier de manoeuvre (2) est d'un seul tenant, qu'il est directement relié à une rotule d'articulation (5) et qu'il porte l'une (8) des cames montée à coulisse le long de son axe, celle-ci étant sollicitée vers l'autre came (7) par un ressort coaxial (12) audit levier.

10. Manipulateur conforme à l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le levier de manoeuvre (102) est relié par une articulation sphérique (51) à un arbre auxiliaire (52) logé dans le boîtier (101), cet arbre étant lui-même monté sur une rotule (105) sollicitée élastiquement vers une portée annulaire fixe (106) du boîtier

11. Manipulateur conforme à la revendication 10, caractérisé en ce que le levier de commande (102) est solidaire en orientation d'une came (108) à contour ondulé elle-même reliée à l'articulation sphérique (51), le boîtier (101) contenant de plus un poussoir (53) coulissant entourant l'arbre auxiliaire (52) et déplaçable coaxialement à la position neutre du levier (102), ce poussoir portant une came non rotative (107) à contour ondulé coopérant avec la came (108) portée par le levier (102).

12. Manipulateur conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le levier de manoeuvre (2a, 102a) est relié au boîtier (1a, 101a) par l'intermédiaire d'une pseudo-articulation constituée par une masse élastique (75) dont la périphérie (76) est rendue solidaire du boîtier.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

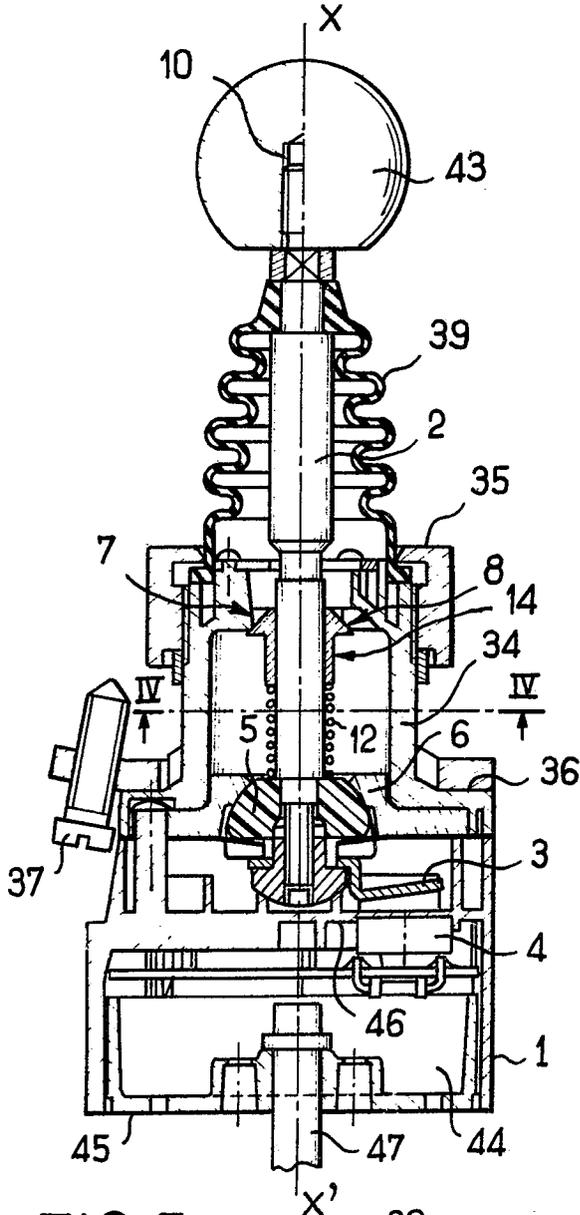


FIG. 2

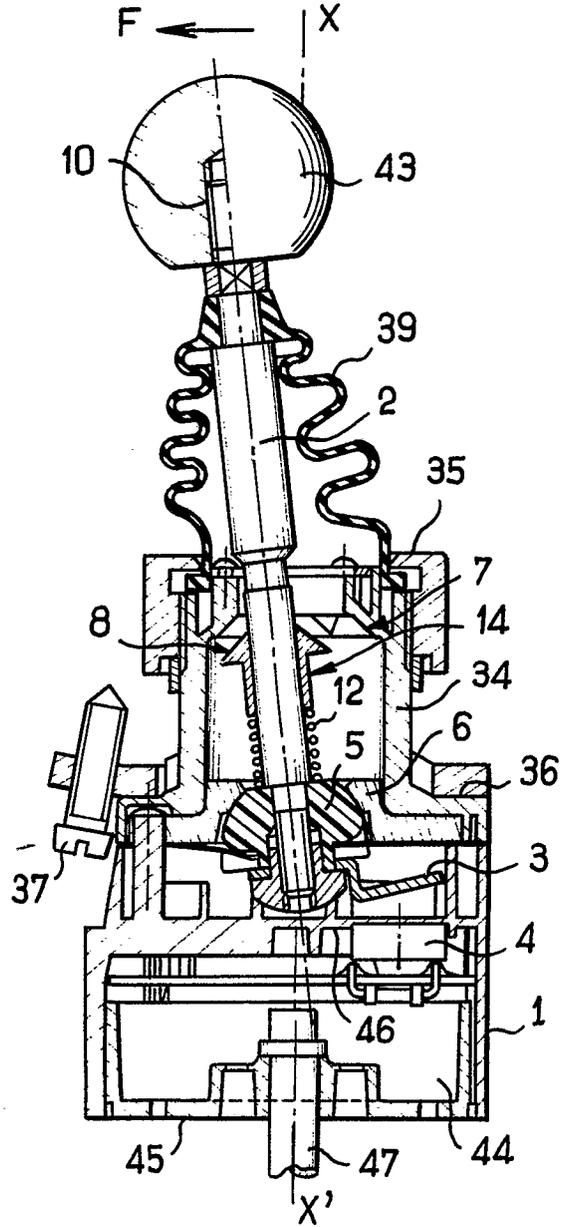


FIG. 7

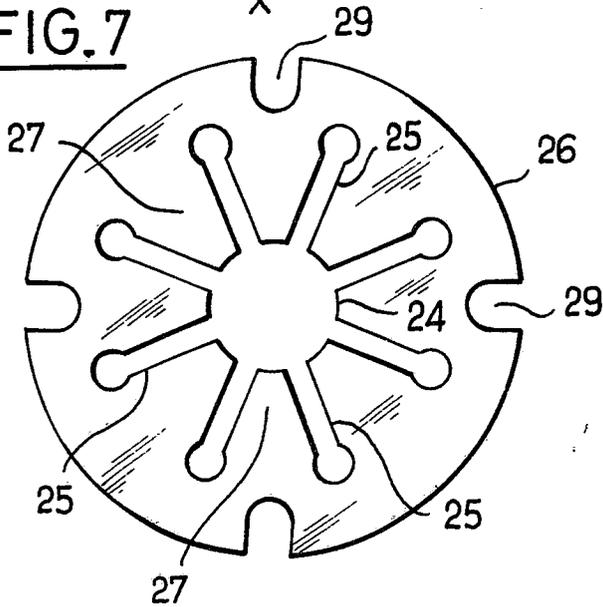
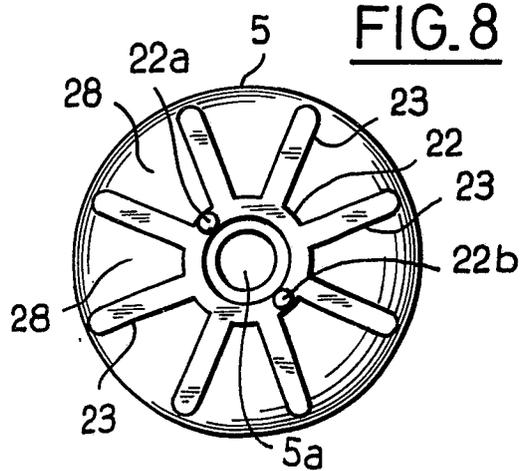


FIG. 8



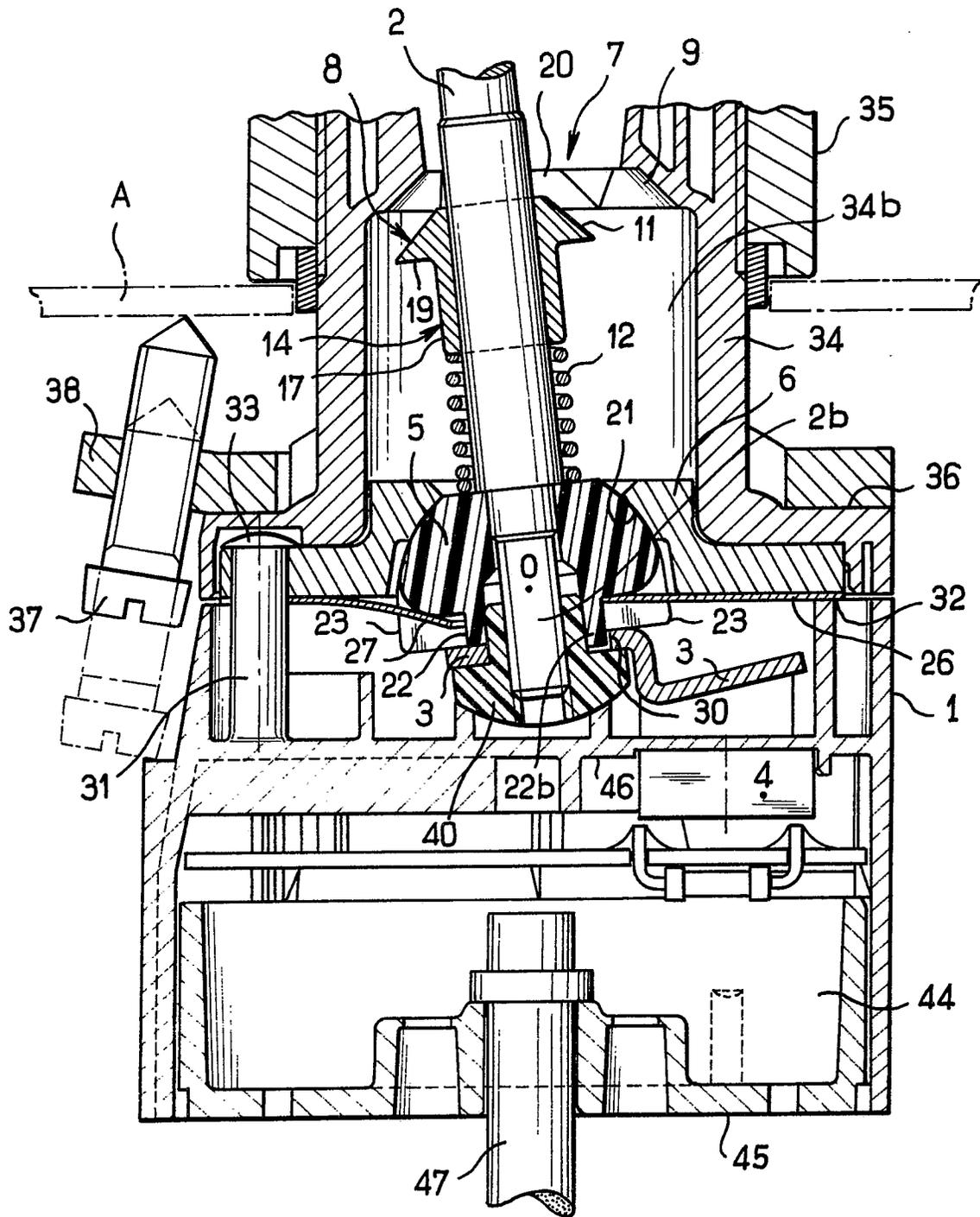


FIG. 3

0246968

FIG. 4

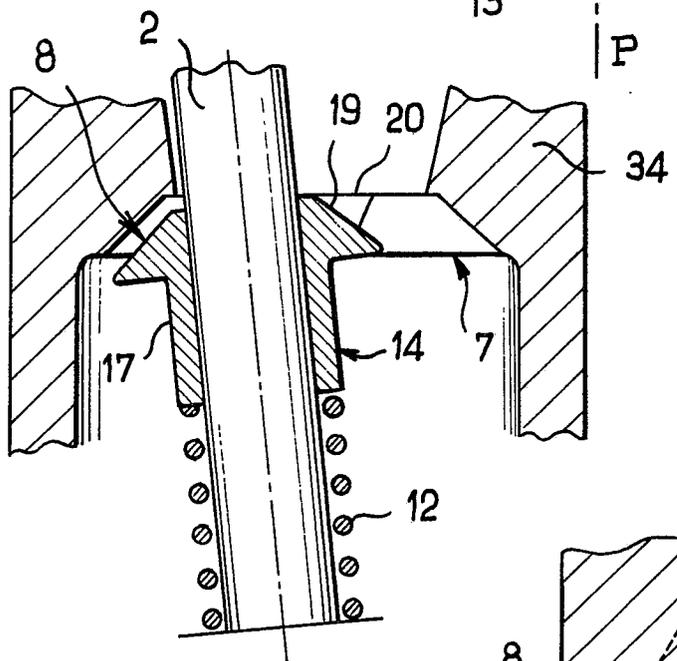
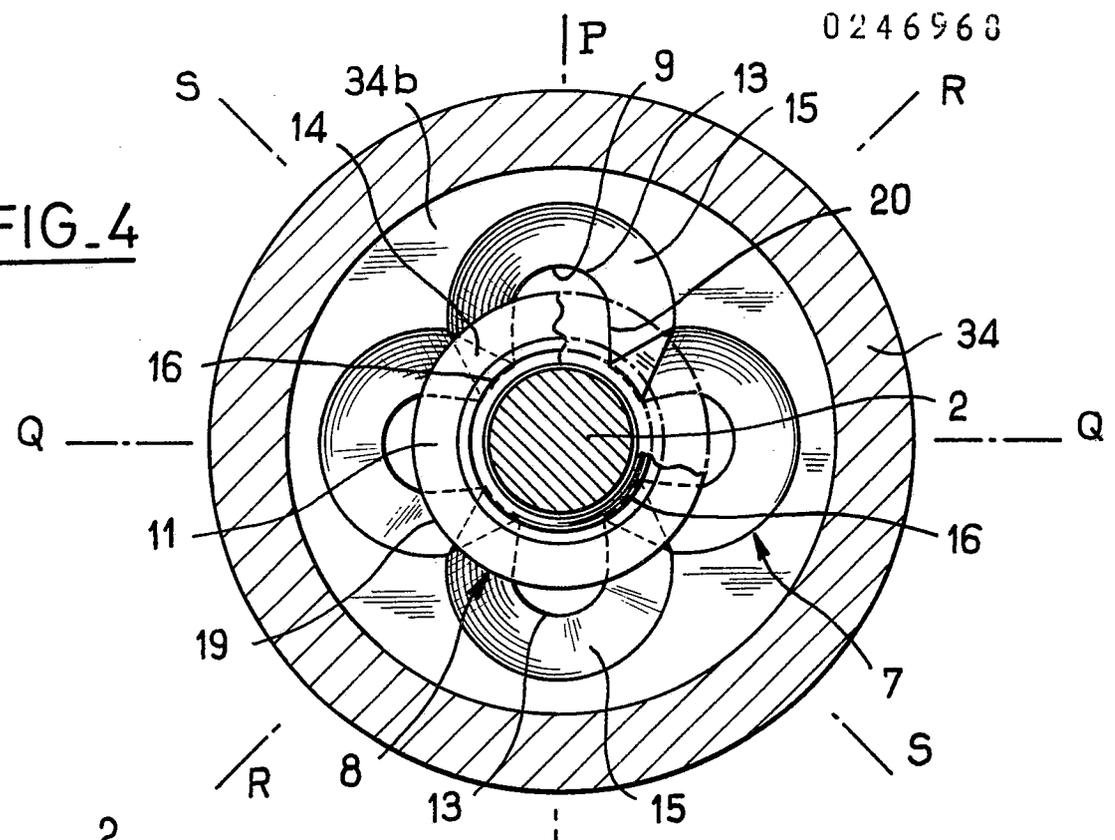


FIG. 5

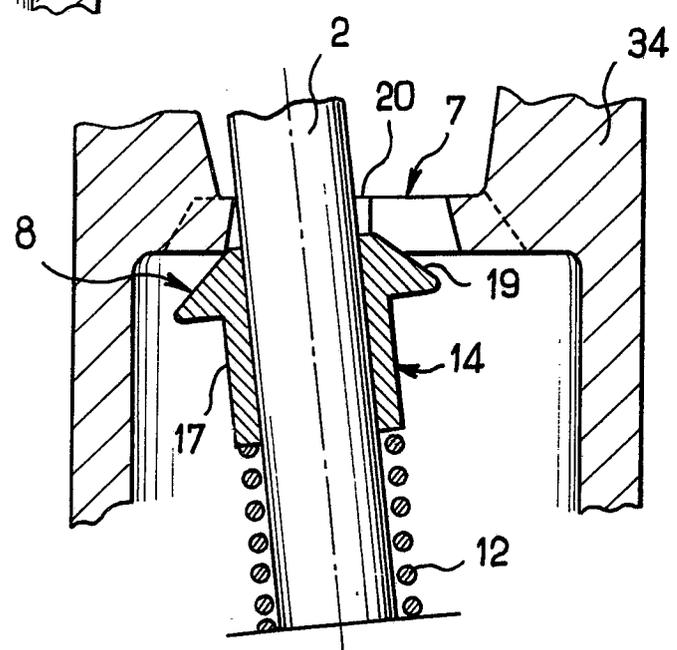


FIG. 6

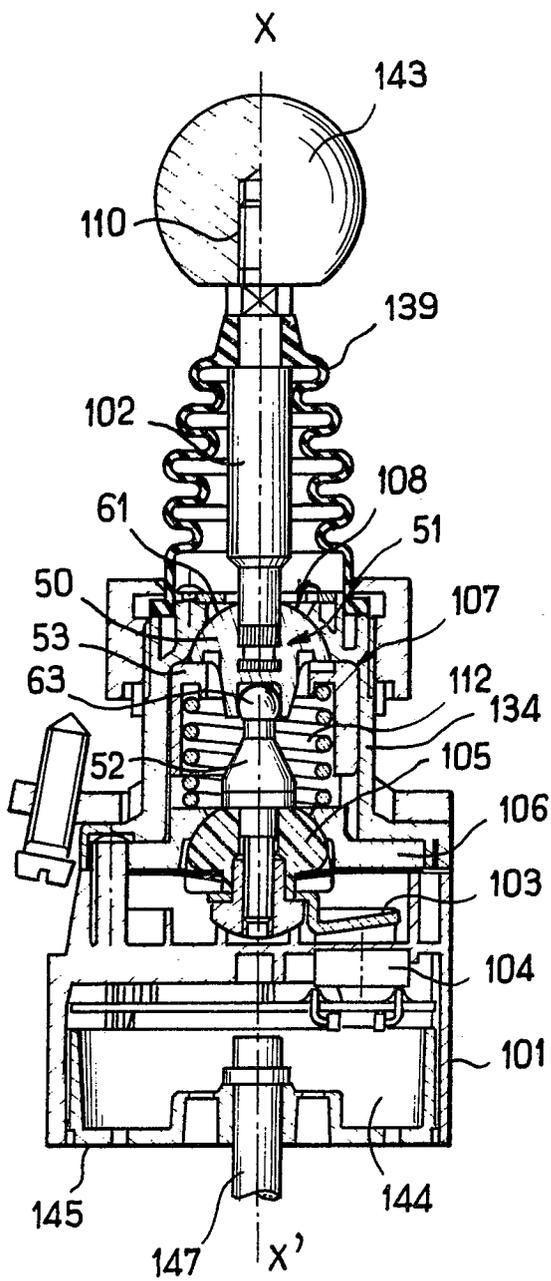


FIG. 9

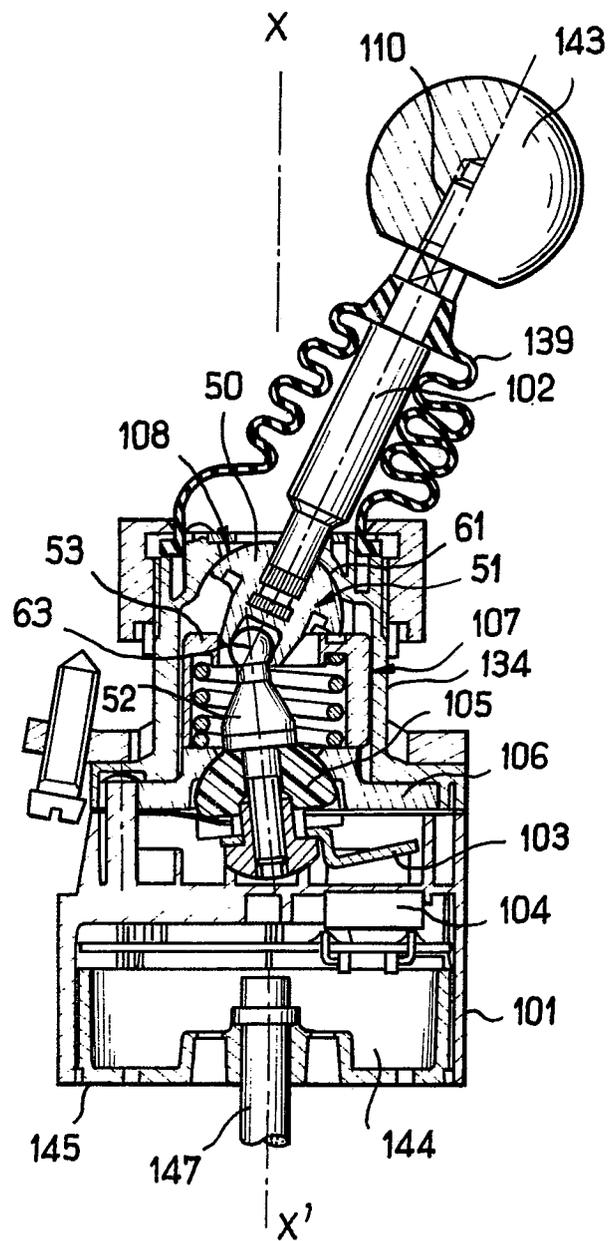


FIG. 10

0246968

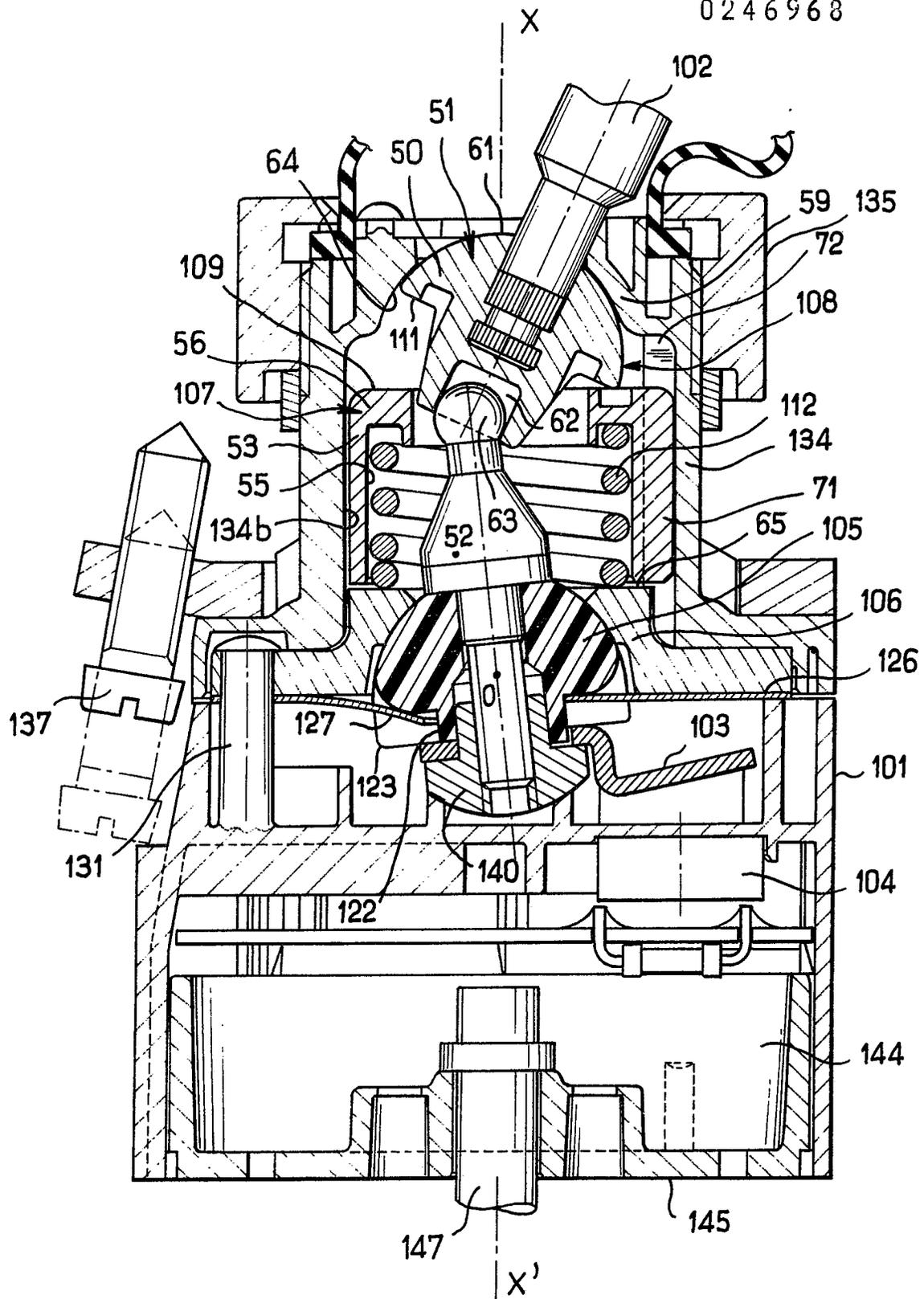


FIG. 11

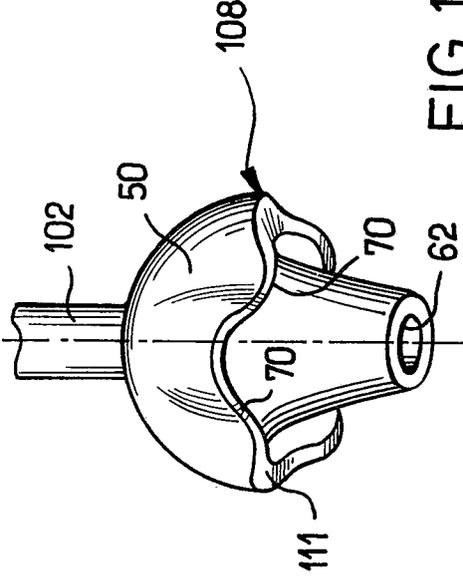


FIG. 14

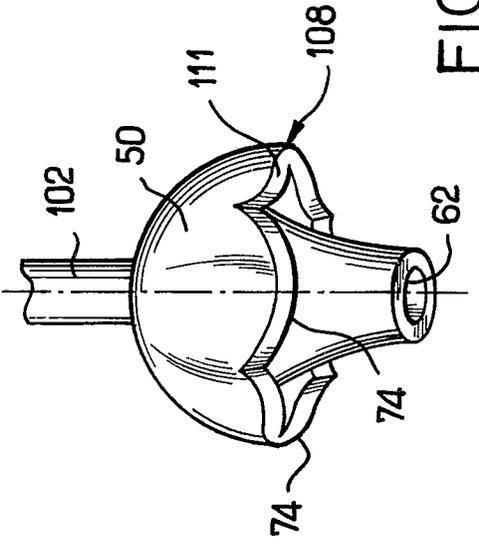


FIG. 12

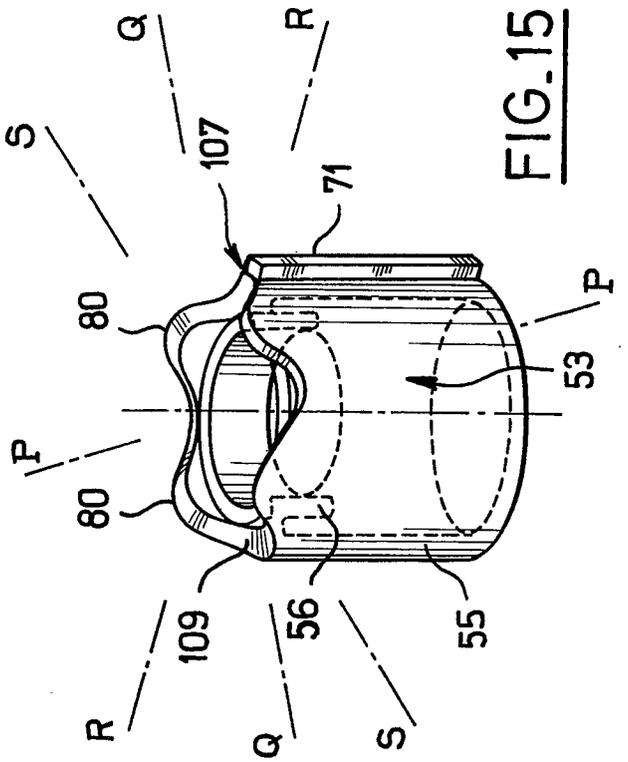


FIG. 15

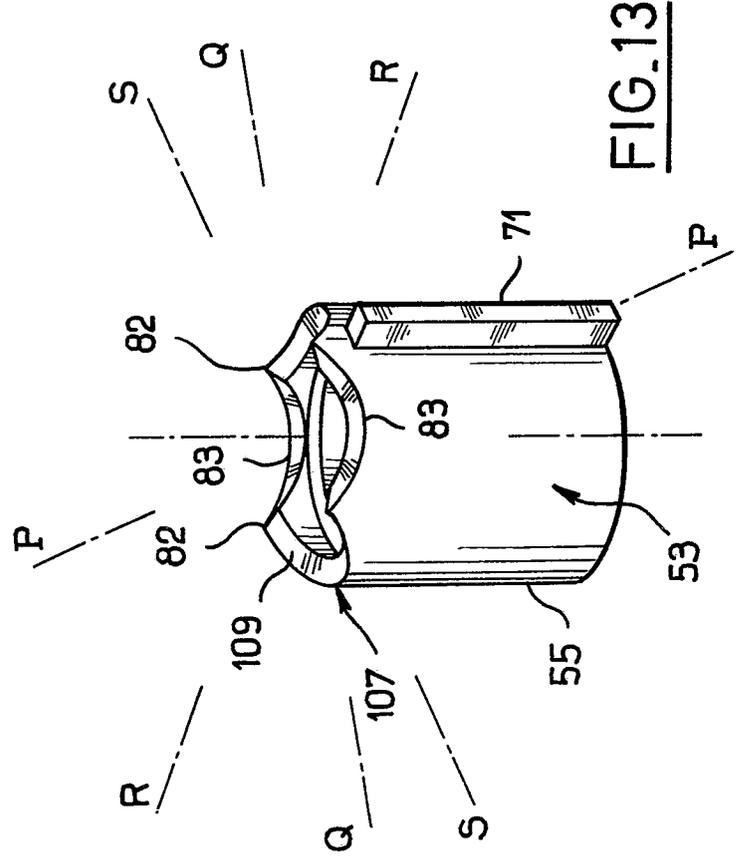


FIG. 13

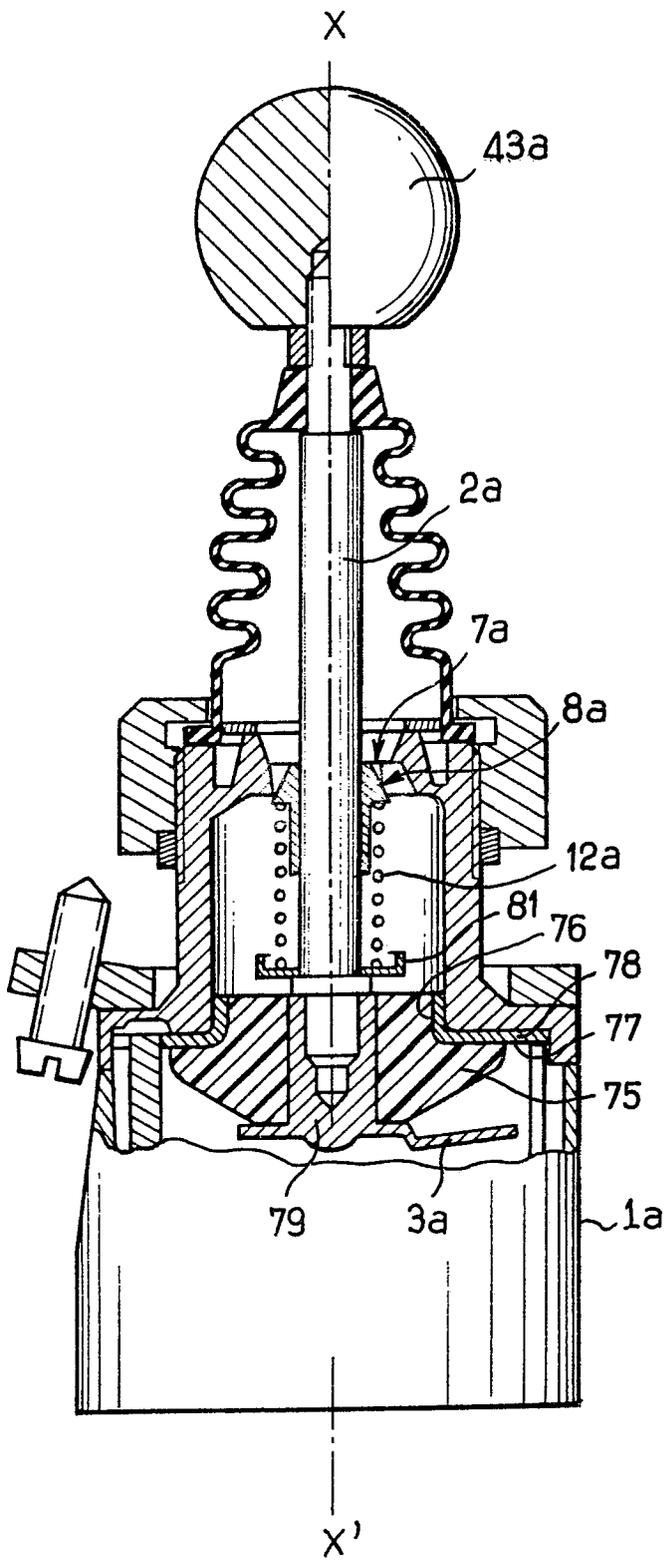


FIG. 16

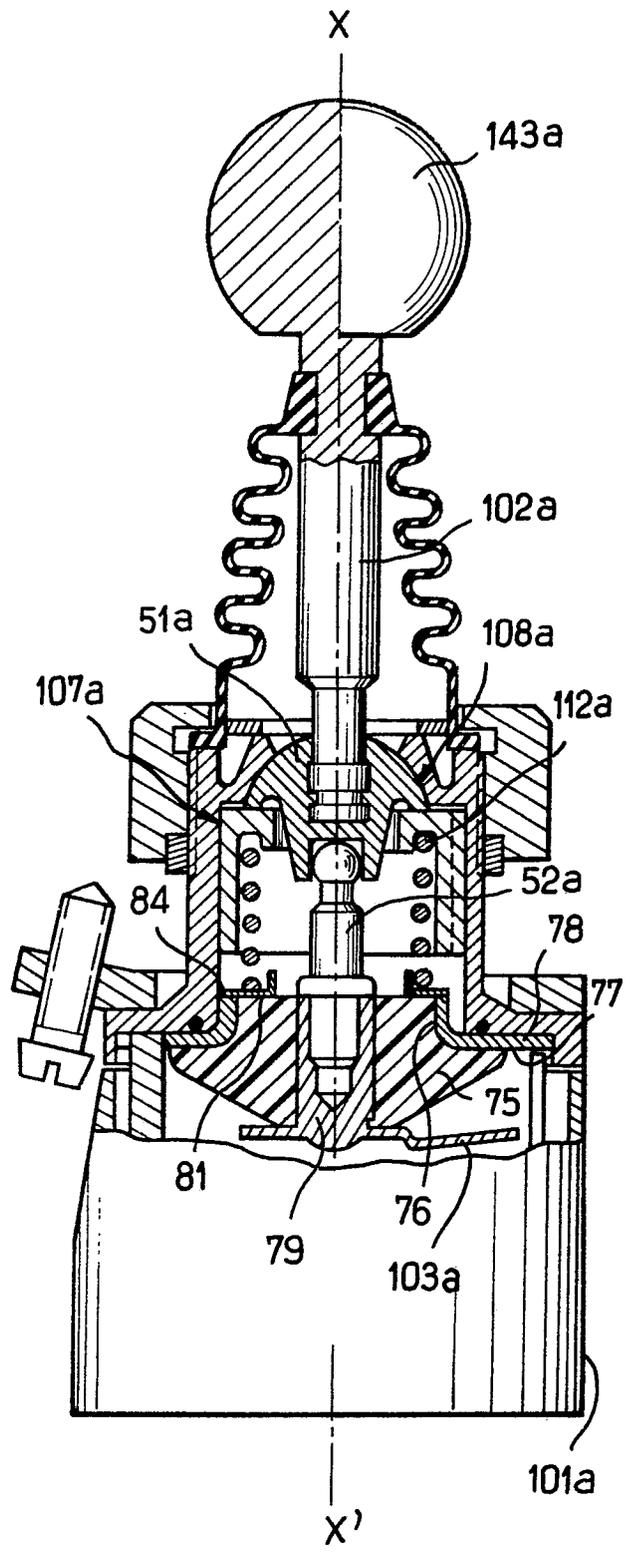


FIG. 17



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.4)
X	DE-U-7 340 888 (ELAN-SCHALTELEMENTE) * Page 3, alinéas 1,2 *	1	H 01 H 25/04
A	--- DE-B-1 268 251 (SIEMENS) * Colonne 3, lignes 12-55 *	1	
P,X	--- DE-A-3 442 287 (SWF) * Figures 3,4 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 01 H 25/00
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24-08-1987	Examineur JANSSENS DE VROOM P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			