

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 83 06793

(54)

Mécanisme d'activation d'une vanne.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). F 16 K 31/53; H 01 H 3/40.

(22)

Date de dépôt..... 22 avril 1983.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : GB, 23 avril 1982, n° 8211885

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 28-10-1983.

(71)

Déposant : ROTORK CONTROLS LIMITED. — GB.

(72)

Invention de : Peter George Sanders.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Roland Nithard, ingénieurs conseil en propriété indust.
12, rue du 17 novembre, 68100 Mulhouse.

MECANISME D'ACTIVATION D'UNE VANNE

La présente invention concerne un mécanisme d'activation, tel que par exemple un mécanisme d'activation pour un commutateur, du type comportant un organe de commande, par exemple une roue dentée, un arbre entraîné et des moyens de transmission au moyen desquels l'arbre est entraîné par
5 l'organe de commande, d'un certain angle de rotation suite à un certain nombre de révolutions dudit organe de commande, et des moyens d'activation portés par ledit arbre entraîné et qui sont opérationnels dans une position angulaire prédéterminée dudit arbre entraîné.

10 Un tel mécanisme est par exemple décrit dans le brevet américain numéro 4,288,665.

Un mécanisme d'activation du type susmentionné peut s'appliquer comme actionneur ou mécanisme de commande destiné à ouvrir ou fermer une vanne. De tels actionneurs de vannes comportent habituellement un arbre de
15 sortie rotatif entraîné par un moteur électrique et connecté à l'axe de la vanne. Il est courant de commander la mise sous tension du moteur électrique pour des positions prédéterminées le long d'une trajectoire de la vanne, à la fois dans le sens de son ouverture et dans le sens de sa
20 fermeture, par exemple dans ses positions limites et dans des positions intermédiaires prédéterminées. Un mécanisme d'activation selon la présente invention peut être utilisé pour effectuer un tel contrôle ou pour commander les fonctions de l'actionneur de la vanne, du fait que l'organe d'entraînement peut être couplé, avec une démultiplication déterminée,
25 née, avec l'arbre de sortie de la vanne, et les moyens d'activation peuvent être agencés de manière à enclencher des contacts limites et/ou intermédiaires disposés en différents points sur la trajectoire de l'axe ou tige de la vanne.

30 Un des problèmes posés par les mécanismes d'activation de ce type provient de leur ajustage destiné à les positionner de telle manière que les moyens d'activation sont opérationnels de manière précise au point fixé le long de la trajectoire de l'organe d'entraînement, notamment lorsque le mécanisme d'activation est utilisé dans un environnement dans
35 lequel la position des moyens d'activation ne peut pas être vue comme

c'est parfois le cas des actionneurs de soupapes.

La présente invention se propose de fournir une solution à ce problème.

- 5 Dans ce but, le mécanisme d'activation tel que susmentionné est caracté-
risé en ce qu'il comporte un axe d'ajustage rotatif prévu pour faire
tourner l'arbre entraîné par les moyens de transmission, un embrayage
connecté entre l'arbre entraîné et les moyens de transmission pour per-
mettre, suite au découplage de l'embrayage de l'arbre d'ajustage, d'en-
10 traîner l'arbre commandé par rapport à l'organe d'entraînement, une pro-
tubérance radiale, ayant par exemple la forme d'un bras, étant prévue sur
l'arbre entraîné dans sa position angulaire fixe par rapport aux moyens
d'activation, et une butée d'arrêt coopérant avec ladite protubérance,
étant prévue en une position angulaire prédéterminée par rapport à l'axe
15 de l'arbre entraîné pour limiter le déplacement angulaire dudit arbre
entraîné par ledit axe d'ajustage.

- Ainsi, lorsque l'organe de commande est amené dans la position souhai-
tée, l'arbre d'ajustage, et par conséquent l'arbre entraîné, peuvent,
20 grâce à l'embrayage, être entraînés respectivement en rotation par rap-
port à l'organe de commande, cette rotation pouvant se poursuivre jus-
qu'à ce que la protubérance radiale de l'arbre entraîné vienne en appui
contre la butée d'arrêt, pour fixer les moyens d'activation dans une po-
sition prédéterminée correspondant à la position d'ajustage de l'organe
25 de commande. La butée d'arrêt est ensuite retirée de telle manière que
la protubérance radiale, et par conséquent l'arbre entraîné, puissent
tourner librement.

- La butée d'arrêt peut être avantageusement pourvue d'un manche fixé à
30 l'arbre d'ajustage, en vue de le faire tourner manuellement. A titre
d'exemple, si ce manche se présente sous la forme d'une embase fixée
sur l'extrémité de l'arbre d'ajustage, il peut être agencé de telle ma-
nière que la surface extérieure de l'embase a un diamètre suffisamment
plus large que la surface extérieure de l'arbre d'ajustage pour dépasser
35 la protubérance radiale.

La protubérance radiale se présente avantageusement sous la forme d'un

bras sollicité par un ressort dans une direction longitudinale par rapport à l'arbre entraîné, de telle manière que s'il se trouve dans une position angulaire telle qu'il empêche la fixation du manche sur l'arbre d'ajustage, il peut être déplacé d'une manière suffisante pour permettre la fixation et l'utilisation de ce manche. Par la suite, le bras sera entraîné en rotation à partir de sa position de blocage et entraîné autour de sa position de butée.

L'embrayage comporte avantageusement un embrayage coulissant comportant une série de billes logées dans un organe d'embrayage sur le côté entraîné, et sollicité par un ressort pour s'engager entre les dents d'une roue dentée constituant l'organe d'entraînement. A titre d'exemple, il peut comporter une série de billes poussées par des ressorts et décalées angulairement autour de l'axe de la roue dentée, de telle manière que l'une ou plusieurs, mais non toutes les billes, pénètrent entre les dents de la roue dentée à tout moment. De ce fait, l'ajustage de l'arbre entraîné par rapport à l'organe d'entraînement, par exemple la roue dentée, est plus fin que la hauteur des dents de la roue dentée.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'un exemple de réalisation et du dessin annexé, dans lequel :

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un mécanisme d'activation d'un commutateur selon l'invention,

La figure 2 représente une vue en coupe selon la ligne II-II de la fig. 1,

La figure 3 représente une vue en perspective illustrant le mécanisme d'ajustage des repères, et

La figure 4 représente un détail du dispositif selon l'invention.

Le mécanisme d'activation de commutateurs tel que représenté est destiné à actionner deux séries de commutateurs limites ou commutateurs de fin de course désignés par les références 4 et 5 de la fig. 1, et deux jeux de commutateurs intermédiaires illustrés en traits interrompus et

désignés par les références 4¹ et 5¹. Seul le mécanisme d'activation du jeu de commutateurs limites 4 et 5 a été représenté, étant donné que le mécanisme d'activation des commutateurs intermédiaires 4¹ et 5¹ est identique, les deux mécanismes étant en outre disposés de façon adjacente.

Le mécanisme d'activation comporte un organe d'entraînement se présentant sous la forme d'un pignon denté 1, monté sur et rotatif autour d'un arbre 2 qui s'étend de part et d'autre de la roue dentée 1. L'entraînement de la roue dentée 1 est effectué par la roue dentée 3 (voir fig. 2), qui est par exemple connectée à l'arbre de sortie d'un actionneur de soupape par l'intermédiaire d'un organe denté 11 (voir fig. 1).

Le mécanisme d'activation illustré est destiné à actionner un jeu de commutateurs 4 lorsque le pignon denté 1 est entraîné dans une première direction, et à actionner le second jeu de commutateurs 5 lorsque le pignon est entraîné dans la direction opposée.

Le pignon denté 1 est connecté des deux côtés aux trains d'engrenages de comptage 6 et 7 par l'intermédiaire des embrayages 8 et 9. Les embrayages 8 et 9 sont de construction identique et comportent des billes 10 sollicitées par des ressorts 12 pour pénétrer entre les dents 13 du pignon denté 1. Les billes 10 et les ressorts 12 sont logés dans des alésages des boîtiers d'embrayage 15, et ces boîtiers sont verrouillés en rotation au premier organe 16 du compteur des trains d'engrenages 6 et 7 au moyen des goupilles 17. De ce fait, les trains d'engrenages 6 et 7 sont accouplés au pignon d'entraînement 1, mais les embrayages 8 et 9 peuvent glisser, lorsque, par exemple, le pignon d'entraînement 1 est maintenu stationnaire, tandis que les trains d'engrenages 6 et 7 sont tournés.

Comme le montre la fig. 2, chacun des embrayages 8 et 9 comporte trois billes 10 qui sont décalées entre elles par rapport à l'axe du pignon d'entraînement 1, de telle manière que seulement l'une des billes 10 pénètre entre les dents 13 de manière à former une connexion d'entraînement entre le pignon d'entraînement 1 et les trains d'engrenages 6 et 7. Ainsi, lorsque le pignon d'entraînement 1 est maintenu stationnaire,

l'embrayage peut être tourné d'un tiers de la largeur d'une dent entre une connexion d'entraînement et la suivante, de manière à réaliser un ajustage fin des trains d'engrenages 6 et 7 par rapport au pignon d'entraînement 1, comme décrit plus en détail ci-dessous.

5

Les trains d'engrenages 6 et 7 sont de construction connue par le brevet américain n° 4,288,665. Il suffit de préciser, pour la compréhension de la présente description, que la rotation continue du pignon d'entraînement 1 dans une direction entraîne une rotation périodique dans une direction d'un angle déterminé, par exemple de 90°, des arbres de sortie 20 et 21 des trains d'engrenages 6 et 7, le dernier pignon de compteur 22 des trains d'engrenages 6 et 7 étant solidaire des arbres 20 et 21. Une rotation continue de la roue dentée entraînée 1 dans la direction opposée provoque une rotation périodique similaire des arbres de sortie 20 et 21 des trains d'engrenages 6 et 7 dans la direction opposée.

Comme le montrent les fig. 1 et 2, l'arbre 20 porte des boutons d'activation 24 des commutateurs 4, et l'arbre 21 porte des boutons d'activation 25 du jeu de commutateurs 5. Sur la fig. 1, le jeu de commutateurs 4 est représenté comme étant enclenché par les boutons d'activation 24, tandis que les boutons d'activation 25 sont déplacés angulairement autour de l'axe de l'arbre 21, par rapport au jeu de commutateurs 5 d'un angle de 90° dans la direction des aiguilles d'une montre, vu dans le sens de la flèche A sur la fig. 1.

Les premiers organes d'engrenage des compteurs 16 des trains d'engrenages 6 et 7 sont connectés chacun à l'arbre 2 pour être entraînés avec lui au moyen de ressorts armés par un mécanisme à cliquet 26, dont la construction est illustrée par la fig. 4 et qui est entièrement décrit dans le brevet susmentionné. Ainsi, comme le montre la fig. 4, le pignon de compteur 16 peut être entraîné dans le sens opposé aux aiguilles d'une montre par rapport à l'arbre 2. Réciproquement, la rotation de l'arbre 2 dans une direction opposée au sens de rotation des aiguilles d'une montre entraîne la rotation du pignon de compteur 16.

Le mécanisme à cliquet 26, associé au train d'engrenages 6, est dis-

posé à l'opposé de celui associé au train d'engrenages 7, de telle manière que pour une direction de rotation de l'arbre 2, par exemple dans le sens des aiguilles d'une montre vu dans la direction de la flèche A de la fig. 1, le pignon de compteur 16 du train d'engrenages 6 est verrouillé en position par rapport à l'arbre 2 et, pour une rotation opposée de l'arbre 2, le pignon de compteur 16 du train d'engrenages 7 est rendu solidaire en rotation de l'arbre 2. Ceci n'interfère pas avec le fonctionnement du mécanisme d'activation lorsqu'il est entraîné par le pignon d'entraînement 1, étant donné que l'arbre 2 est simplement tourné par le pignon de compteur 16 du train d'engrenages 6 pour une direction et par le train d'engrenages 7 pour la direction opposée du pignon d'entraînement 1.

L'arbre 2 fournit des moyens pour ajuster sélectivement les trains d'engrenages 6 et 7, respectivement au pignon d'entraînement 1, et par conséquent de l'activation des jeux de commutateurs 4 et 5 relativement à la position de la vanne. Admettons par exemple que le pignon d'entraînement 1 est accouplé de manière à tourner de façon appropriée avec l'arbre de sortie de l'actionneur de vanne et qu'il tourne d'un nombre de tours dans une direction pendant la fermeture de la vanne et du même nombre de tours pour assurer l'ouverture de la vanne. Admettons également que le jeu de commutateurs 4 est prévu pour être enclenché en un point déterminé sur la trajectoire de fermeture de la vanne et que le jeu de commutateurs 5 doit être enclenché en un point prédéterminé sur la trajectoire d'ouverture de la vanne. Premièrement, la vanne est amenée manuellement en un point prédéterminé le long de sa trajectoire de fermeture pour lequel le jeu de commutateurs 4 doit être enclenché, ce qui assure l'ajustage du pignon denté 1 dans une position prédéterminée. L'arbre 2 est ensuite tourné dans le sens des aiguilles d'une montre pour amener le train d'engrenages 6 par l'intermédiaire du mécanisme à cliquet correspondant 26, dans une position pour laquelle les boutons d'activation 24 de l'arbre de sortie 20 correspondent au point d'activation du jeu de commutateurs 4 tel que le montre la fig. 1. Pendant cette rotation, l'embrayage 8 glisse comme décrit précédemment. De même, le train d'engrenages 7 reste stationnaire, étant donné que son mécanisme à cliquet associé 26 n'est pas en prise avec l'arbre d'entraînement 2.

- Ensuite, la vanne est amenée à son point prédéterminé de la trajectoire d'ouverture pour laquelle le jeu de commutateurs 5 doit être enclenché, ce qui définit une seconde position prédéterminée du pignon d'entraînement 1. L'arbre 2 est ensuite tourné dans le sens opposé au sens de rotation des aiguilles d'une montre pour tourner le train d'engrenages 7 grâce au mécanisme à cliquet 26, jusqu'à ce que les boutons d'activation 25 de l'arbre de sortie 20 parviennent au point d'enclenchement du jeu de commutateurs 5. Pendant cette rotation, l'embrayage 9 glisse et le train d'engrenages 6 reste stationnaire.
- Comme le montre plus particulièrement la fig. 3, l'extrémité protubérante de l'arbre 2 est pourvue d'une fente transversale 32, qui définit la position de l'embase 33 du manche 34 permettant de faire tourner manuellement l'arbre 2.
- Si les boutons d'enclenchement 24 et 25 et les commutateurs 4 et 5 sont visibles, le mécanisme d'activation peut être ajusté visuellement. Toutefois, si ces éléments ne sont pas visibles, par exemple dans un actionneur de soupape scellé, cet ajustage doit être effectué sans visibilité. Dans ce but, comme le montre la fig. 1, seules les parties du côté gauche de la plaque d'extrémité 30 sont accessibles, notamment les extrémités protubérantes des arbres 2, 20 et 21. Selon une variante, seul le manche 34 peut être accessible de l'extérieur du boîtier étanche 40 prévu pour résister aux explosions. Dans ce cas, le manche 34 est fixé en permanence sur l'arbre entraîné, et le manchon 33 est normalement sollicité par un ressort hors de la fente 32 et doit être repoussé contre cette force pour permettre la connexion avec cette fente 32. Le manche 34 s'étend à travers un orifice ménagé dans la paroi du boîtier.
- Les extrémités des arbres 20 et 21 sont carrées et traversent des ouvertures carrées, ménagées respectivement dans les bras 35 et 36 de façon à rendre solidaires ces bras de ces arbres. Les bras 35 et 36 sont repoussés par des ressorts 37 contre des goupilles 38 logées dans les extrémités libres des arbres 20 et 21, de telle manière que ces bras puissent être repoussés en direction de la plaque d'extrémité 30 en s'opposant à la force de ces ressorts, comme le montre plus particulièrement les fig. 1 et 3. La dimension des ouvertures ménagées dans les bras 35

et 36 est suffisamment grande pour permettre le pivotement des bras par rapport aux bouts d'arbres. Les bras 35 et 36 peuvent être tournés librement lorsque le manche 34 n'est pas monté. Toutefois, lorsque le manche 34 est fixé, l'embase 33 forme une butée qui empêche la libre rotation des bras 35 et 36.

Les positions angulaires du bras 35 et des boutons de commande 24, par rapport à l'axe de l'arbre 20, sont définies avec précision de telle manière que lorsque les boutons d'enclenchement 24 atteignent une position prédéterminée par rapport aux commutateurs 4 pendant la rotation de l'arbre 2, l'extrémité antérieure du bras 35 arrive en butée contre l'embase 33 du manche 34. Dans des dispositifs de commande de soupapes, il est souvent nécessaire que les commutateurs 4 soient enclenchés juste avant que la vanne soit entièrement fermée, pour éviter un dépassement de la position d'arrêt susceptible d'endommager la vanne ou son siège. En conséquence, les positions angulaires des bras 35 et des boutons d'enclenchement 24 sont telles que les boutons 24 ont juste dépassé leur position d'enclenchement lorsque l'extrémité du bras 35 vient en butée contre l'embase 33. De façon similaire, le bras 36 et les boutons d'enclenchement 25 ont une position nettement définie par rapport à l'axe de l'arbre 25. Cette position peut être ajustée à l'aide des bras 35 et 36 de largeurs différentes, de telle manière que les relations entre leurs bords de commande et les boutons d'enclenchement 24 et 25 soient changées. Alternativement, cette relation peut également être modifiée par le changement du diamètre extérieur de l'embase 33.

Pour ajuster la phase d'enclenchement des commutateurs 4, en admettant que l'engrenage de commande 1 ait été ajusté en une position déterminée, l'arbre 2 est entraîné dans le sens des aiguilles d'une montre par le manche 34, en provoquant éventuellement une rotation opposée de l'arbre 20 et, par conséquent, du bras 35, jusqu'à ce que son extrémité vienne en butée contre l'embase 33. Une rotation complémentaire du manche 34 n'est guère possible du fait que le train d'engrenages 6 est bloqué. Pour ajuster les commutateurs 5, l'arbre 2 est tourné de façon similaire dans la direction opposée à celle des aiguilles d'une montre, jusqu'à ce que le bord du bras 36 vienne en butée contre l'embase 33. Si, lorsque l'embase 33 est engagée sur l'arbre 2, soit le bras 35, soit le bras 36

s'oppose à la mise en place de cette embase, le bras correspondant est retiré hors de la trajectoire de cette embase; l'opérateur exerce à cet effet une force s'opposant à celle exercée par le ressort agissant sur ce bras. Eventuellement, il peut être tourné légèrement par rapport à

5 l'embase 33 et repoussé dans sa position normale pour permettre l'ajustage des commutateurs correspondants.

Revendications

1. Mécanisme d'activation du type comprenant un organe de commande, un arbre entraîné et des moyens de transmission, au moyen desquels l'arbre est entraîné par l'organe de commande, d'un certain angle de rotation suite à un certain nombre de révolutions dudit organe de commande, et
5 des moyens d'activation portés par ledit arbre entraîné et qui sont opérationnels dans une position angulaire prédéterminée dudit arbre entraîné, caractérisé en ce qu'il comporte un axe d'ajustage rotatif (2) prévu pour faire tourner l'arbre entraîné par les moyens de transmission, un embrayage (8, 9) connecté entre l'arbre entraîné et les moyens
10 de transmission pour permettre, suite au découplage de l'embrayage, à l'arbre d'ajustage, d'entraîner l'arbre commandé par rapport à l'organe d'entraînement, une protubérance radiale, ayant par exemple la forme d'un bras, étant montée sur l'arbre entraîné, dans une position angulaire fixe par rapport aux moyens d'activation, et une butée d'arrêt coopérant
15 avec ladite protubérance et étant prévue en une position angulaire prédéterminée par rapport à l'axe de l'arbre entraîné pour limiter le déplacement angulaire dudit arbre entraîné par ledit axe d'ajustage.
2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que la butée d'arrêt (33) est constituée par un manche (34), qui est fixé à l'axe d'ajustage dans le but de l'entraîner en rotation.
20
3. Mécanisme selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit manche comporte une embase (33) destinée à s'adapter sur l'extrémité de
25 l'axe d'ajustage, la surface extérieure de cette embase comportant ladite butée d'arrêt.
4. Mécanisme selon l'une quelconque des revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite protubérance radiale comporte un bras (35, 36), qui
30 est sollicité par un ressort dans une direction correspondant à la direction longitudinale de l'arbre entraîné (21, 22), de telle manière que s'il est dans une position angulaire telle qu'il empêche la mise en place du manche (34) sur l'arbre d'ajustage, il peut être déplacé de manière suffisante contre la poussée du ressort pour permettre l'utilisation
35 du manche.

5. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caracté-
risé en ce que ledit manche s'étend à travers la paroi du mécanisme
d'activation, derrière laquelle sont disposées les extrémités de l'axe
d'ajustage et des arbres entraînés, et en ce qu'il est repoussé par un
5 ressort vers une position dans laquelle il est dégagé de l'axe d'ajus-
tage.
6. Mécanisme selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caracté-
risé en ce que l'embrayage est un embrayage coulissant, portant une sé-
rie de billes logées dans un organe d'embrayage du côté entraîné, et sol-
licitées par des ressorts pour pénétrer entre les dents d'une roue den-
10 tée constituant l'organe d'entraînement.
7. Mécanisme selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdites
15 billes sont décalées angulairement autour de l'axe de la roue dentée, de
telle manière que une ou plusieurs de ces billes, mais non toutes les
billes, pénètrent simultanément entre les dents de la roue dentée.

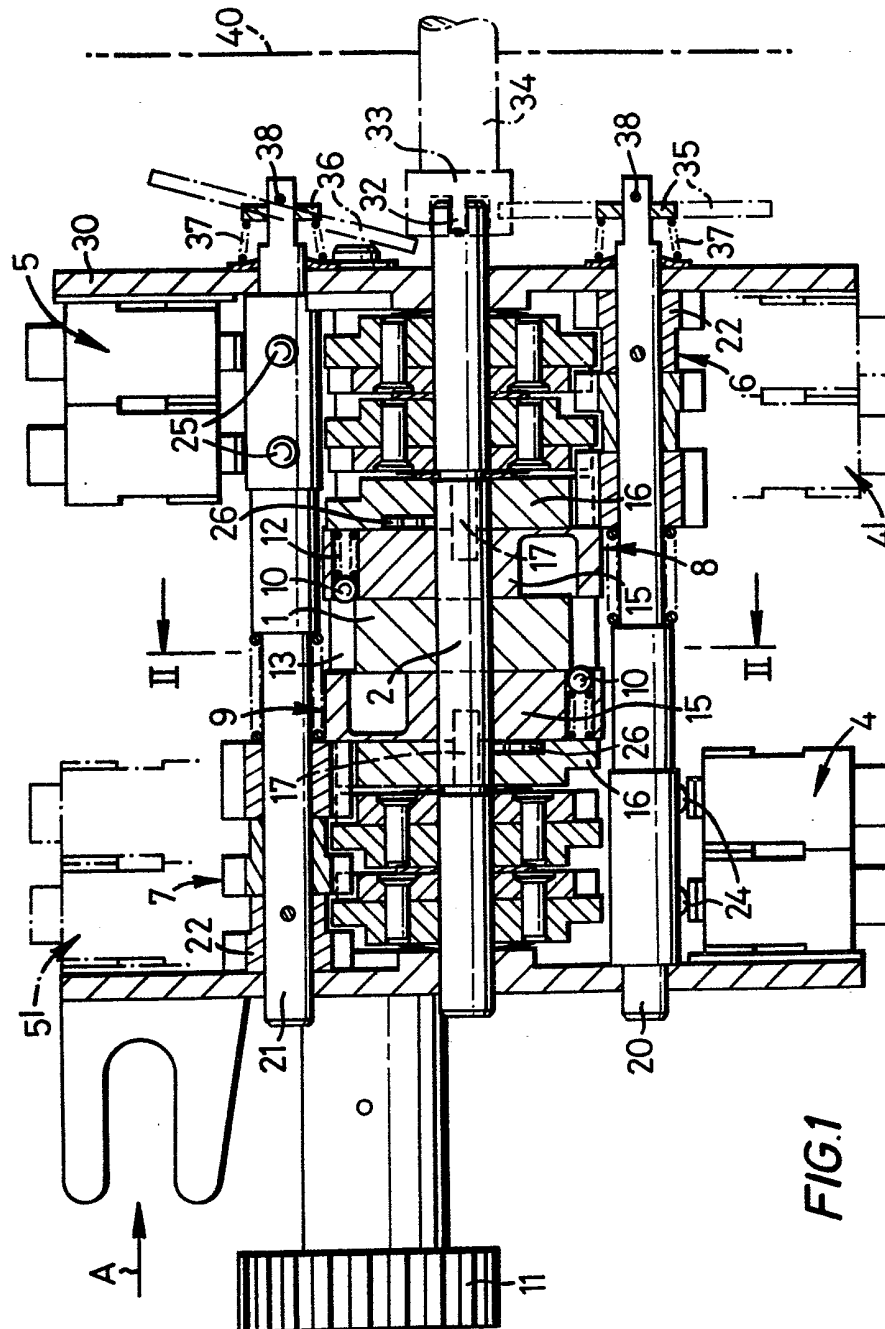


FIG. 1

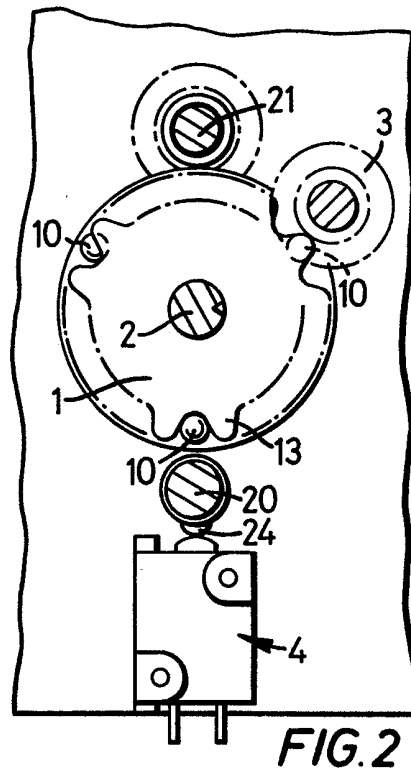


FIG. 2

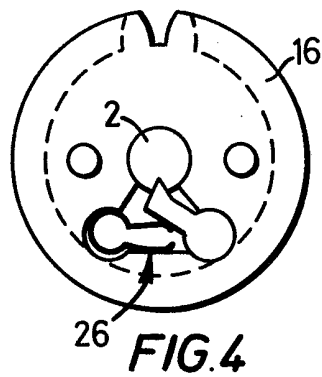


FIG. 4

FIG. 3