



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 540 132 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
04.10.2006 Bulletin 2006/40

(21) Numéro de dépôt: **03771131.4**

(22) Date de dépôt: **04.07.2003**

(51) Int Cl.:
E21B 34/06 (2006.01) **E21B 21/10 (2006.01)**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2003/002083

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/011769 (05.02.2004 Gazette 2004/06)

(54) ACTIONNEUR RAPIDE DE VANNE ET OUTIL MUNI DE CELUI-CI

SCHNELLVENTILSTELLGLIED UND DAMIT VERSEHENES WERKZEUG

FAST VALVE ACTUATOR AND TOOL PROVIDED WITH SAME

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **24.07.2002 FR 0209400**

(43) Date de publication de la demande:
15.06.2005 Bulletin 2005/24

(73) Titulaire: **GEOSERVICES
F-93150 Le Blanc-Mesnil (FR)**

(72) Inventeurs:
• **MILLET, François
F-92160 ANTONY (FR)**

- **MICHAUD, Christophe
F-77111 SOIGNOLLES EN BRIE (FR)**
- **GIRARDI, François
F-95240 CORMEILLES-EN-PARISIS (FR)**

(74) Mandataire: **Jacobson, Claude
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
US-A- 4 129 184 **US-A- 5 375 658**

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

[0001] L'invention concerne un actionneur rapide de vanne, ainsi qu'un outil muni de cet actionneur.

[0002] Un domaine d'application de l'invention concerne les vannes destinées à être mises en place dans un conduit d'exploitation de sous-sol comme par exemple dans les puits de production de pétrole ou gaz et tout puits éruptif pour prélever des hydrocarbures présents dans le sous-sol, ou tout puits injecteur.

[0003] Les puits de production comprennent habituellement une paroi souterraine comportant des perçages pour faire passer le fluide produit de la couche environnante de production vers l'intérieur du puits pour ensuite le remonter à la surface grâce à la pression de fluide régnant dans cette couche.

[0004] Ainsi, l'exploitant du puits a le plus grand intérêt à ce qu'une grande quantité de fluide produit soit remontée du puits par unité de temps, c'est-à-dire que le rendement de production soit le plus élevé possible. Ce rendement de production peut être influencé par différents paramètres et conditions. L'un de ces paramètres, tenant exclusivement à la structure du puits foré, est la section transversale de passage de fluide produit entre la couche souterraine et la paroi du puits. Plus cette section de passage est importante, plus une grande quantité de fluide peut être remontée du puits. Cette section de passage peut être polluée par les matériaux et les fluides telle que de la boue de forage, du ciment de cuvelage, ou des matières solides transportées par le fluide produit.

[0005] Toutefois, il est difficile de savoir si un trop petit débit de production de fluide remonté à la surface est dû ou non à la valeur de la section de passage entre la couche souterraine et le puits.

[0006] Pour évaluer la valeur de la section de passage, il est connu de surveiller la pression et la température régnant dans la couche souterraine de production. En fermant et/ou en ouvrant la vanne située entre la surface et la couche de production, par laquelle le fluide produit doit passer pour être remonté à la surface, on peut obtenir, à partir de la pression et de la température mesurées, des informations sur la section de passage au niveau de la couche souterraine, également appelée peau ("skin"), et sur sa perméabilité. Le document US-A-5.375.658 montre une telle vanne.

[0007] En fermant brusquement la vanne, on fait passer la pression mesurée au niveau de la couche de production d'une pression P1 de production à une pression P2 de gisement supérieure, ainsi que représenté à la figure 1. Inversement, lorsque la vanne est fermée, son passage brusque à l'état ouvert fait baisser la pression mesurée au niveau de la couche de production de la pression P2 de gisement à la pression P1 de production.

[0008] Les courbes de mesure de pression doivent être exploitées en ce qui concerne leur valeur mais aussi leur pente α en fonction du temps t . Ainsi la durée T que la pression mesurée P met pour passer de la pression P1 de production à la pression P2 de gisement est-elle

égale à une valeur comprise entre une demi-journée et dix jours.

[0009] En cas de fermeture et/ou d'ouverture rapide, la courbe de pression s'assimile, au moins pendant la première phase suivant immédiatement la fermeture ou l'ouverture complète, à une courbe générale du premier ordre en réponse à un échelon de débit au niveau de la vanne, caractérisant le passage instantané entre son état fermé et son état ouvert ou l'inverse. Ainsi, une pente α raide de la courbe de la figure 1 indique une peau peu épaisse ou une section de passage peu obstruée, fournissant un rendement de production plus important.

[0010] Il est alors possible d'en déduire facilement des informations sur la section de passage de fluide au niveau de la couche de production.

[0011] Au contraire, si l'ouverture et la fermeture de la vanne sont trop lentes, c'est-à-dire si le temps écoulé entre son état ouvert et/ou son état fermé est trop important, la réponse en pression s'assimile à une courbe d'ordre supérieur à un, telle que celle représentée à la figure 2, dans laquelle la pente de la pression en fonction du temps commence par croître jusqu'à un point I d'inflexion, pour ensuite décroître, jusqu'à ce que la pression passe en régime établi.

[0012] Dans ce cas, il est beaucoup plus difficile d'exploiter la courbe de pression P mesurée, étant donné que celle-ci dépend d'un plus grand nombre de paramètres que de la seule section de passage au niveau de la couche de production. Ainsi, la courbe P de pression mesurée n'est-elle pas exploitable pendant la durée T_1 s'écoulant jusqu'au point I d'inflexion.

[0013] L'invention vise à obtenir un actionneur de vanne ainsi qu'un outil muni de l'actionneur, qui permette d'ouvrir et/ou de fermer la vanne d'une manière la plus rapide possible entre le dernier instant où la vanne se trouve complètement à l'état ouvert et/ou fermé et l'instant où la vanne se trouve complètement à l'état fermé et/ou ouvert, de manière à ce que le débit mesuré en aval de la vanne se rapproche le plus possible d'un échelon de débit en fonction du temps, pour que la réponse à l'actionnement de la vanne soit le plus possible proche de la courbe selon la figure 1.

[0014] A cet effet, un premier objet de l'invention est un actionneur rapide de vanne selon la revendication 1.

[0015] Grâce à l'invention, il est accumulé de l'énergie dans l'actionneur pour pouvoir provoquer le passage rapide de la vanne de l'état ouvert ou fermé à l'état fermé ou ouvert, afin de provoquer l'apparition d'une rampe abrupte de débit proche d'un échelon au niveau de la vanne. Il est alors plus aisés d'exploiter la réponse en pression au niveau de la section de passage pour déterminer son état.

[0016] Ainsi, même si la puissance disponible pour alimenter en énergie le dispositif d'entraînement est faible ou limitée, l'invention permet le mouvement rapide de la vanne entre la position ouverte ou fermée et la position fermée ou ouverte. Le cas échéant, l'actionneur est capable de provoquer plusieurs mouvements d'ouverture

et de fermeture de la vanne. Il est ainsi permis de remonter la vanne et l'outil comportant celle-ci à l'état ouvert après un mouvement d'ouverture ou un mouvement de fermeture suivi d'un mouvement d'ouverture, ce qui n'était pas possible avec des vannes ne pouvant effectuer qu'une seule fermeture. En outre, l'actionneur permet d'effectuer une ouverture et/ou une fermeture rapide successivement en plusieurs couches successives de production de puits.

[0017] Par ailleurs, la fermeture et/ou l'ouverture rapide de la vanne permet d'éviter sa détérioration prémature dans les conditions d'utilisation. En effet, le fluide produit transporte des matières abrasives telles que du sable et passe dans la vanne avec une vitesse très élevée. Cette vitesse élevée est due à la grande différence de pression entre les côtés amont et aval de la vanne, qui augmente quand l'interstice de passage de fluide dans la vanne se rétrécit en fin de fermeture et en début d'ouverture. Par conséquent, le fluide produit a tendance à s'appliquer contre le tiroir ou le piston mobile de la vanne lors de son mouvement de fermeture ou d'ouverture. Grâce à la rapidité du mouvement de fermeture et/ou d'ouverture de la vanne, sa partie mobile est exposée moins longtemps à une vitesse élevée du fluide produit, ce qui diminue son usure et allonge sa durée de vie, évitant de devoir remonter la vanne pour la remplacer, ce qui est coûteux en matériel et augmente le temps de test du puits de production.

[0018] L'accumulation d'énergie dans l'actionneur suivant l'invention permet en outre de garantir que la force exercée sur la vanne vainc la résistance entre sa partie mobile et sa partie fixe, pouvant être due au collage des moyens d'étanchéité entre ceux-ci, résultant des conditions de température et de pression hautes régnant dans le puits. Par conséquent, l'actionneur et l'outil comportant l'actionneur sont plus fiables.

[0019] D'autres caractéristiques de l'invention font l'objet des revendications 2 à 29.

[0020] Un deuxième objet de l'invention est un outil comportant une vanne, ayant une position de fermeture et une position d'ouverture, et l'actionneur de la vanne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 29. D'autres caractéristiques de l'invention font l'objet des revendications 31 à 36.

[0021] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1, décrite ci-dessus, représente une courbe de la pression mesurée dans la couche souterraine de production de fluide d'un puits, permettant d'obtenir des informations sur la section de passage ;
- la figure 2, décrite ci-dessus, représente une autre courbe de la pression mesurée dans la couche souterraine de production de fluide d'un puits ;
- les figures 3A, 3B et 3C représentent schématiquement en coupe longitudinale un exemple de fixation

de la vanne à l'actionneur suivant l'invention;

- la figure 4 représente schématiquement en coupe longitudinale un actionneur de vanne suivant l'invention dans une position de déclenchement d'ouverture de la vanne ;
- les figures 5 et 6 représentent schématiquement en coupe longitudinale l'actionneur de vanne suivant l'invention dans une position d'ouverture de la vanne pendant une course d'actionnement depuis la position de la figure 4 vers une position de déclenchement de fermeture de la vanne ; et
- la figure 7 représente schématiquement en coupe longitudinale l'actionneur de vanne suivant l'invention dans la position de déclenchement de fermeture de la vanne ;
- les figures 8 et 9 représentent schématiquement en coupe longitudinale l'actionneur de vanne suivant l'invention dans une position de fermeture de la vanne pendant une autre course d'actionnement depuis la position de la figure 7 vers la position de déclenchement d'ouverture de la vanne ;
- la figure 10 représente schématiquement à plus petite échelle que celle des figures 4 à 9 l'actionneur suivant l'invention, monté sur une vanne ;
- la figure 11 représente schématiquement en vue agrandie une variante de réalisation d'une pièce de guidage faisant partie des moyens de verrouillage et de déclenchement de l'actionneur suivant les figures 4 à 10 ;
- la figure 12 représente schématiquement en vue agrandie une variante de réalisation d'une pièce de coincement faisant partie des moyens de verrouillage et de déclenchement de l'actionneur suivant les figures 4 à 10 ;
- la figure 13 représente schématiquement en vue agrandie une variante de réalisation de la liaison entre un organe de fixation à l'organe d'actionnement et le piston de la vanne suivant les figures 4 à 12 ;
- les figures 14A, 14B et 14C représentent schématiquement en vue agrandie une variante de réalisation du piston de la vanne suivant les figures 3A, 3B, 3C, 4 à 10 et 13; et
- la figure 15 représente schématiquement à plus petite échelle que celle des figures 4 à 9 l'actionneur suivant l'invention, monté sur une vanne.

[0022] Aux figures 4 à 10, l'actionneur 1 suivant l'invention comporte un corps 2 extérieur d'actionneur s'étendant suivant une direction générale longitudinale 50 3 dirigée de l'arrière vers l'avant, par exemple dans le sens de remontée de fluide produit vers le haut du puits. Le corps 2 d'actionneur comporte des moyens 4 de connexion à un corps 5 d'une vanne 6, par exemple par des filetages correspondants sur les corps 2 et 5, tels qu'un filetage intérieur 4a sur l'extrémité supérieure intérieure du corps 2 d'actionneur et un filetage correspondant 4b sur l'extrémité extérieure inférieure du corps 5 de vanne, les corps 2 et 5 étant creux et par exemple tubulaires à 55

section transversale circulaire.

[0023] La vanne 6 comporte plusieurs trous 7 ou ouïes répartis transversalement, pour le passage de fluide produit depuis l'extérieur du corps 5 vers un espace avant 14 de celui-ci vers le haut du puits. Bien entendu, un seul trou 7 pourrait être prévu. Un piston 8 est monté coulissant dans le corps 5 en regard du trou 7, entre l'espace avant 14 et un espace arrière 15. Le piston 8 comporte une paroi 11 de support de premier et deuxième joints extérieurs 9, 10 d'étanchéité au fluide produit, espacés longitudinalement de l'arrière vers l'avant. Pour une dynamique optimale, la vanne et l'outil dont elle fait partie sont placés juste au-dessus de la couche de production.

[0024] Lorsque, ainsi que représenté aux figures 4, 5 et 6, le joint avant 10 se trouve derrière le trou 7, le fluide produit passe de l'extérieur du corps 5 dans le trou 7 et l'espace avant 14 pour être remonté vers la surface, la vanne se trouvant alors en position d'ouverture.

[0025] Lorsque, ainsi que représenté aux figures 7, 8 et 9, le piston 8 est avancé dans l'espace avant 14, pour que le joint arrière 9 se trouve en arrière du trou 7 et que le joint avant 10 se trouve devant les trous 7, le fluide produit est empêché de passer dans l'espace avant 14 et dans l'espace arrière 15 par les joints 9, 10 la vanne se trouvant alors en position de fermeture. Le fluide produit est alors empêché de pénétrer vers la surface, lorsque des moyens d'étanchéité sont prévus entre le corps 5 de vanne et la paroi du puits.

[0026] En aval, la vanne 6 est reliée à un organe de blocage dans le puits par exemple du type à mors, écartés dans la position de blocage vers la paroi du puits.

[0027] On va maintenant décrire ci-dessous les parties de l'actionneur 1 suivant l'invention, situées à l'intérieur du corps 2 d'actionneur.

[0028] Le piston 8 de la vanne 6 est relié à un organe arrière 18 de fixation à un organe avant 19 de fixation d'un organe 21 d'actionnement de la vanne 8, entre l'une et l'autre de ses positions d'ouverture et de fermeture le piston 8 est relié de manière fixe à l'organe 18 de fixation selon les figures 4 à 10 ou selon les figures 3A à 3C.

[0029] Par exemple, aux figures 3A à 3C, l'organe 19 avant de fixation de l'organe 21 est formée par une pince comportant plusieurs branches 191 munies de griffes 192 à leur extrémité libre et élastiques à partir d'une position ouverte, représentée à la figure 3A et permettant l'insertion entre celles-ci d'une pièce 181 d'accrochage formant l'organe 18. Le corps 5 de la vanne comporte un chanfrein 501 intérieur arrière coopérant avec un chanfrein 193 extérieur correspondant des griffes 192, pour contraindre les branches 191 à se refermer autour de la pièce 181 d'accrochage, lorsqu'elle a été introduite entre celles-ci et qu'ensuite l'organe 19 de l'organe 21 d'actionnement et le corps 5 sont poussés longitudinalement l'un contre l'autre, ainsi que représenté à la figure 3B. Les griffes 192 pénètrent alors dans une gorge complémentaire 182 située devant la pièce 181 d'accrochage. Les branches 191 comportent une saillie extérieure 194 de maintien en position refermée des griffes 192 sur la

gorge 182, lorsque les saillies 194 butent contre une paroi 502 de guidage longitudinal prévue à l'intérieur du corps 5 et en avant du chanfrein 501 dans la position d'ouverture représentée à la figure 3B, dans la position de fermeture représentée à la figure 3C et entre celles-ci.

[0030] L'organe 18 de fixation est formé aux figures 4 à 10 par exemple par un filetage intérieur coopérant avec un filetage extérieur correspondant formant l'organe 19 de l'organe 21 d'actionnement.

[0031] L'organe 21 d'actionnement s'étend longitudinalement dans le boîtier 2 et comprend par exemple une broche 22 comportant une extrémité avant portant l'organe 19 de fixation au piston 8. L'organe 21 d'actionnement est mobile longitudinalement dans le corps 2 d'actionneur pour déplacer le piston 8 de la vanne 6 entre l'une et l'autre de ses positions d'ouverture et de fermeture.

[0032] L'organe 21 d'actionnement comporte en outre une chemise 23 longitudinale arrière creuse, comportant une partie 23b avant de fixation par tout moyen approprié, par exemple par vissage, à l'extrémité arrière de la broche 22. Dans la chemise 23 est inséré un organe mené 31 solidaire en translation longitudinale, à l'arrière de la chemise 23, d'un écrou 32 mené coopérant par un filetage intérieur avec une tige longitudinale filetée 33 solidaire de l'arbre rotatif longitudinal 34 d'un dispositif d'entraînement 35, par exemple formé d'un moto-réducteur, fixé à l'intérieur du corps 2. La tige filetée 33 est par exemple sous la forme d'une vis à recirculation de rouleaux pour entraîner en translation longitudinale l'écrou 32. Le moto-réducteur 35 comprend par exemple un moteur sans balais. L'organe mené 31 est par exemple présent sous la forme d'une broche longitudinale comportant une partie 36 enserrant l'écrou 32.

[0033] Entre l'organe mené 31 et l'organe 21 d'actionnement est prévu un moyen 41 de verrouillage et de déclenchement coopérant avec ceux-ci et fixe longitudinalement par rapport au corps 2.

[0034] Grâce au moto-réducteur 35, l'écrou 32 et l'organe mené 31 sont aptes à occuper différentes positions longitudinales par rapport au moyen 41 de verrouillage et de déclenchement.

[0035] Ainsi, l'organe mené 31 comporte aux figures 4, 5 et 6 une première course C1 d'actionnement dans le corps 2 dans le sens allant de l'arrière vers l'avant dans le sens longitudinal de l'actionneur 1 ou de bas en haut dans la direction du puits, jusqu'à occuper une première position longitudinale de déclenchement, représentée à la figure 7, dans laquelle le passage de la vanne de la position d'ouverture à la position de fermeture est provoqué. Inversement, l'organe mené 31 comporte aux figures 8, 9 et 10 une deuxième course C2 d'actionnement longitudinale dirigée en sens inverse de la première course C1, de l'avant vers l'arrière de l'actionneur 1 ou de haut en bas du puits, à partir de la première position de déclenchement jusqu'à une deuxième position longitudinale de déclenchement, reculée par rapport à la première et représentée à la figure 4, dans laquelle le pas-

sage de la vanne de la position de fermeture à la position d'ouverture est provoqué.

[0036] Bien entendu, une seule des première et deuxième positions longitudinales de déclenchement pourrait être prévue.

[0037] Dans ce qui suit, l'invention est décrite en référence aux première et deuxième positions de déclenchement présentes.

[0038] Dans chacune des première et deuxième positions de déclenchement, l'organe mené 31 est rendu fixe longitudinalement par rapport au moyen 41 de verrouillage et de déclenchement, tandis que l'organe 21 d'actionnement est poussé longitudinalement par rapport au moyen 41 de verrouillage et de déclenchement par un moyen 51 de précontrainte prévu entre l'organe mené 31 et l'organe 21 d'actionnement respectivement vers l'avant et vers l'arrière, pour faire passer l'organe 21 d'actionnement respectivement dans des première et deuxième positions longitudinales correspondant respectivement aux positions de fermeture et d'ouverture de la vanne 6.

[0039] Lorsque seule la première position de déclenchement est prévue, le positionnement de l'organe mené 31 dans celle-ci fait passer par le moyen 51 de précontrainte l'organe 21 d'actionnement seulement dans la première position, correspondant au passage de la vanne 6 de la position d'ouverture à la position de fermeture.

[0040] Lorsque seule la deuxième position de déclenchement est prévue, le positionnement de l'organe mené 31 dans celle-ci fait passer par le moyen 51 de précontrainte l'organe 21 d'actionnement seulement dans la deuxième position, correspondant au passage de la vanne 6 de la position de fermeture à la position d'ouverture.

[0041] Aux figures, l'organe mené 31 comporte un premier poussoir 37 pour pousser longitudinalement vers l'avant le moyen 51 de précontrainte lors de la première course C1 pour arriver à la première position de déclenchement, et un deuxième poussoir 38 pour pousser longitudinalement vers l'arrière le moyen 51 de précontrainte lors de la deuxième course C2 pour arriver à la deuxième position de déclenchement.

[0042] Le moyen 51 de précontrainte est par exemple formé par un ressort hélicoïdal de compression inséré dans la chemise 23 entre les premier et deuxième poussoirs 37, 38 autour d'une broche centrale longitudinale 39 reliant solidairement l'un à l'autre les premier et deuxième poussoirs 37, 38.

[0043] Le premier poussoir 37 agit sur le moyen 51 de précontrainte par l'intermédiaire d'une première entretoise 61 montée mobile longitudinalement entre le moyen 51 de précontrainte et le premier poussoir 37 et par exemple formée par une rondelle enfilée par un trou de section inférieure à celle du premier poussoir 31 autour de la broche 39 devant celui-ci.

[0044] Le deuxième poussoir 38 agit sur le moyen 51 de précontrainte par l'intermédiaire d'une deuxième entretoise 62 montée mobile longitudinalement entre le moyen 51 de précontrainte et le deuxième poussoir 38

et par exemple formée par une rondelle enfilée par un trou de section inférieure à celle du deuxième poussoir 31 autour de la broche 39 derrière celui-ci.

[0045] Derrière la première entretoise 61 est prévue une première butée 63 de la chemise 23, de section supérieure au premier poussoir 31 et à la broche 39 pour les laisser coulisser longitudinalement, tandis que devant la deuxième entretoise 62 est prévue une deuxième butée 64 de la chemise 23, de section supérieure au deuxième poussoir 38 et à la broche 39, pour les laisser coulisser longitudinalement. Les première et deuxième butées 63, 64 sont espacées de la même longueur L que les premier et deuxième poussoirs 37, 38.

[0046] Lorsque l'organe mené 31 se déplace vers l'avant suivant la première course C1, le premier poussoir 31 fait avancer la première entretoise 61 devant la première butée 63 ainsi que représenté à la figure 6, tandis que la chemise 23 est bloquée longitudinalement par le moyen 41 de verrouillage et de déclenchement, ce qui bloque vers l'avant la deuxième entretoise 62 contre la deuxième butée 64 et réduit par conséquent la distance entre les première et deuxième entretoises 61, 62, à une distance inférieure à la distance L, comprimant ainsi le ressort 51. La chemise 23 comporte un espace supplémentaire 65 devant le deuxième poussoir 38 pour loger celui-ci lors de sa première course C1 jusqu'à la première position de déclenchement.

[0047] Inversement, lors du déplacement de l'organe mené 31 suivant la deuxième course C2, le deuxième poussoir 38 pousse la deuxième entretoise 62 vers l'arrière derrière la deuxième butée 64 ainsi que représenté à la figure 9, tandis que la chemise 23 est bloquée longitudinalement par le moyen 41 de verrouillage et de déclenchement, ce qui maintient la première entretoise 61 contre la première butée 63 et réduit par conséquent la distance entre les première et deuxième entretoises 61, 62, à une distance inférieure à la distance L, comprimant ainsi le ressort 51. Un espace supplémentaire 66 est prévu dans la chemise 23 derrière la première butée 63 pour loger le premier poussoir 37 reculant dans la chemise 23 derrière la première butée 63 lors de sa deuxième course C2.

[0048] L'organe mené 31 comporte, relié devant la partie 36, une gaine 67 de réception de l'extrémité avant de la tige filetée 33 au cours des courses C1 et C2 et dans les première et deuxième positions de déclenchement. La gaine 67 est reliée à l'avant à une pièce 47 de guidage longitudinal comportant une longueur L2 supérieure ou égale à la longueur de la première course C1 jusqu'à la première position de déclenchement et à la longueur de la deuxième course C2 jusqu'à la deuxième position de déclenchement.

[0049] Derrière l'espace supplémentaire arrière 66 et le premier poussoir 31 se trouve le moyen 41 de verrouillage et de déclenchement. Le moyen 41 de verrouillage et de déclenchement comporte un support 42 fixé à l'intérieur du corps 2 devant la partie 36 et l'écrou 32 autour de la gaine 67 et de la pièce 47 de guidage.

Le support 42 est formé d'une paroi longitudinale, qui entoure la pièce 47 de guidage et qui comporte un ou plusieurs logements 44, dans lesquels sont insérées de manière mobile transversalement à la direction longitudinale, et par exemple radialement, respectivement une ou plusieurs pièces 43 de coincement. Le ou les logements 44 sont par exemple chacun sous la forme d'un trou traversant se trouvant en une même position longitudinale prescrite de la paroi longitudinale du support 42. Lorsque plusieurs logements 44 et pièces 43 associées sont prévues, les logements 44 sont séparés en la même position longitudinale prescrite par des parties pleines de la paroi longitudinale du support 42, c'est-à-dire que les logements 44 sont alignés transversalement, pour que chaque pièce de coincement ait une course limitée dans son logement associé 44 autour de la direction longitudinale 3. La pièce 47 de guidage, la ou les pièces 43 de coincement, et une partie arrière 68 de la chemise 23 entourant le support 42 sont configurées de manière à se trouver les uns en face des autres transversalement au cours des première et deuxième courses C1 et C2 et dans les première et deuxième positions de déclenchement.

[0050] La pièce 47 de guidage comporte sur sa surface extérieure, pour chaque pièce 43 de coincement, un premier évidement 45 transversal de logement, tandis que la partie arrière 24 de la chemise 23 comporte, pour chaque pièce 43 de coincement, un deuxième évidement transversal 46 de logement pour la pièce 43 de coincement. Lorsque plusieurs évidements 45 sont prévus, ceux-ci sont alignés transversalement. Lorsque plusieurs évidements 46 sont prévus, ceux-ci sont alignés transversalement. Les premier et deuxième évidements 45, 46 sont aptes à se trouver face à face transversalement lorsque la première course C1 atteint la première position de déclenchement, pour faire passer la pièce 43 de coincement du deuxième évidement 46 au premier évidement 45.

[0051] Lorsque la pièce 43 de coincement se trouve dans le premier évidement 45, il ne fait pas saillie dans le deuxième évidement 46, ce qui permet à la chemise 23 de pouvoir coulisser longitudinalement par rapport au support 42, ce qui correspond à la première position de déclenchement, ainsi que représenté à la figure 7.

[0052] Au contraire, lorsque les premier et deuxième évidements 45, 46 sont décalés longitudinalement, la pièce 43 de coincement est appliquée sur la pièce 47 de guidage hors du premier évidement 45 et pénètre dans le deuxième évidement 46, ainsi que représenté aux figures 5 et 6, ce qui maintient la partie arrière 24 de la chemise 23 fixe longitudinalement par rapport au support 42 et permet le déplacement longitudinal de la pièce 47 de guidage par rapport à la pièce 43 de coincement, cet état correspondant à la première course C1 jusqu'à la première position de déclenchement.

[0053] De même, la pièce 47 de guidage comporte, en avant du ou des premiers évidements 45 et pour chaque pièce 43 de coincement, un troisième évidement trans-

versal 49 de logement de la pièce 43 de coincement dans la deuxième position de déclenchement, tandis que la partie arrière 24 de la chemise 23 comporte, en arrière du ou des deuxième évidements 46 et pour chaque pièce 43 de coincement, un quatrième évidement transversal 50 de logement pour la pièce 43 de coincement. Lorsque plusieurs évidements 49 sont prévus, ceux-ci sont alignés transversalement. Lorsque plusieurs évidements 50 sont prévus, ceux-ci sont alignés transversalement.

5 Les troisième et quatrième évidements 49, 50 sont aptes à se trouver face à face transversalement lorsque la deuxième course C2 atteint la deuxième position de déclenchement, pour faire passer la pièce 43 de coincement du quatrième évidement 50 au troisième évidement 49. La chemise 23 comporte autour et entre ses évidements 46, 50 une paroi 231 de fermeture, montée sur celle-ci après insertion des pièces 43 de coincement dans le support 44.

[0054] Ainsi que représenté aux figures 8 et 9, au cours 20 de la deuxième course C2 jusqu'à la deuxième position de déclenchement, la pièce 43 de coincement se trouve dans le quatrième évidement 50 de la partie arrière 24 de la chemise 23 et hors du troisième évidement 49 décalé longitudinalement par rapport à l'évidement 50, de manière à rendre solidaire longitudinalement le support 42 et la chemise 23 et à permettre le déplacement longitudinal de la pièce 47 de guidage par rapport à la pièce 43 de coincement.

[0055] Dans la deuxième position de déclenchement, 30 la pièce 43 de coincement tombe dans le troisième évidement 49 et sort du quatrième évidement 50 se trouvant alors face à face transversalement, pour rendre solidaire transversalement la pièce 47 de guidage par rapport au support 42 et permettre le déplacement longitudinal vers l'arrière de la chemise 23, grâce à la force exercée par le moyen 51 de précontrainte vers l'arrière sur la première entretoise 61 et la première butée 63.

[0056] La pièce 43 de coincement est par exemple formée, ainsi que représenté, par une bille, les évidements 40 45, 49 de l'organe mené 31 étant de forme correspondante, par exemple hémisphérique. L'évidement 46 et/ou 50 de la chemise 23 est par exemple un trou circulaire de diamètre supérieur à celui de la bille pour permettre son introduction dans le support 42 depuis l'extérieur. Le 45 logement 44 est par exemple également un trou circulaire de diamètre supérieur à celui de la bille, dans la paroi du support 42. Bien entendu, la pièce 43 de coincement pourrait également être formée par un rouleau à surface cylindrique, les évidements 45, 49 prévus dans l'organe mené 31 étant alors également de forme cylindrique creuse, par exemple en forme de demi-cylindre circulaire, tandis que les évidements 46, 50 sont des trous oblongs correspondants permettant l'introduction de la pièce 43 de coincement dans le support 42 au travers 50 de la partie 24. Le logement 44 est par exemple sous la forme d'un trou traversant oblong rectangulaire de dimensions suivant les génératrices et les bases du rouleau dans la paroi du support 42.

[0057] Le passage de la vanne 6 de la position d'ouverture à la position de fermeture est provoqué moyennant accumulation au préalable d'énergie dans le moyen 51 de précontrainte, par exemple par compression pour un ressort 51 dans la chemise 23, au cours de la première course C1, jusqu'à ce que l'organe mené 31 atteigne la première position de déclenchement.

[0058] La première position de déclenchement permet de libérer de l'énergie accumulée dans le moyen 51 de précontrainte au cours de la première course C1 pour déplacer l'organe 21 d'actionnement de la position d'ouverture à la position de fermeture. La force exercée sur l'organe 21 d'actionnement dans la ou les positions de déclenchement dépend de la capacité du moyen 51 de précontrainte à stocker de l'énergie, c'est-à-dire pour un ressort de sa raideur, de sa valeur de précontrainte et de sa course.

[0059] La libération brutale d'une partie de l'énergie stockée dans le moyen 51 de précontrainte au cours de la première course C1, lors du passage dans la première position de déclenchement exerce une force importante sur le piston 8 de la vanne 6, ce qui accélère brutalement sa translation de la position d'ouverture à la position de fermeture. Le cas échéant, le moyen 51 de précontrainte est prévu de manière à ce que les éventuelles forces de résistance entre le piston 8 et le corps 5 de la vanne 6 soient vaincues, la force initiale exercée par le moyen 51 de précontrainte en position de déclenchement étant par exemple plusieurs fois supérieure à, et par exemple égale à au moins trois fois voire dix fois, cette force de résistance.

[0060] Afin d'augmenter la force initiale exercée par le moyen 51 de précontrainte en position de déclenchement, celui-ci est par exemple tel qu'il exerce déjà une force de répulsion longitudinale entre l'organe 21 d'actionnement et l'organe mené 31 au cours de sa première course C1 avant d'atteindre la première position de déclenchement. Par exemple, le moyen 51 de précontrainte est prévu sous la forme d'un ressort hélicoïdal déjà comprimé longitudinalement entre les entretoises 61, 62, lorsque celles-ci sont espacées de leur plus grande distance. Le moyen 51 de précontrainte peut également être prévu sous la forme d'un ressort à spires ondulées. Après le déclenchement d'une ouverture ou d'une fermeture, le ressort 51 continue d'exercer une force sur l'organe 21 d'actionnement pour maintenir la vanne 6 respectivement dans la position d'ouverture ou de fermeture qu'elle vient de prendre.

[0061] Bien entendu, ce qui précède est valable de manière correspondante pour la deuxième course C2 et la deuxième position de déclenchement.

[0062] Il est ainsi provoqué un mouvement de translation, extrêmement rapide, de l'organe 21 d'actionnement et du piston 8 pour les faire passer de la position d'ouverture prise pendant la première course C1 jusqu'à la première position de déclenchement à la position de fermeture prise lors de la première position de déclenchement. Le temps de fermeture de la vanne

écoulé entre le dernier instant où le piston 8 est immobile par rapport au corps 5 de la vanne 6 en position d'ouverture et le premier instant où il se trouve en position de fermeture est très court et de durée inférieure à une seconde, alors que les vannes connues réalisent un mouvement de fermeture de la vanne en plus de 50 secondes.

[0063] Bien entendu, il en est de même pour la deuxième course C2 et la deuxième position de déclenchement, provoquant également un mouvement rapide d'ouverture faisant passer l'organe 21 d'actionnement et le piston 8 de la position de fermeture à la position d'ouverture en un temps également court entre le dernier instant où le piston 8 est immobile par rapport au corps 5 de la vanne 6 en position de fermeture et le premier instant où il se trouve en position d'ouverture.

[0064] A la figure 11, la pièce 47 de guidage comporte une broche centrale 471 de support, qui est solidaire de la gaine 67 et du poussoir 37 et qui comporte à ses extrémités les premier et/ou troisième évidements 45, 49, dont les moitiés longitudinales 451, 491 les plus éloignées l'une de l'autre sont analogues à celles des figures 4 à 9 et dont les moitiés 452, 492 longitudinales les plus proches l'une de l'autre sont formées par une gorge à profil rectiligne et à angle droit raccordée à la broche centrale 471.

[0065] Un manchon 472 de guidage est monté mobile longitudinalement autour de la broche centrale 471 de support. Le manchon 472 de guidage comporte une surface extérieure 473 de guidage de la ou des pièce(s) 43 de coinçement, de manière analogue à la pièce 47 de guidage selon les figures 4 à 9. La surface extérieure 473 de guidage est raccordée à des bords transversaux avant 474 et arrière 475 séparés entre eux par une longueur sensiblement égale à la distance entre le milieu du premier évidement 45 et l'extrémité la plus éloignée du troisième évidement 49.

[0066] Ainsi que représenté en traits pleins à la figure 11, la ou les pièce(s) 43 de coinçement se trouvent contre la surface extérieure 473 de guidage au cours des courses C1 et C2. A la fin de la première course C1, la ou les pièce(s) 43 de coinçement parviennent contre le bord transversal arrière 475. Puis, dans la première position de déclenchement représentée en traits interrompus à la figure 11, la ou les pièce(s) 43 de coinçement, en passant de l'évidement 46 dans le premier évidement 45, poussent longitudinalement et conjointement vers l'avant le bord transversal arrière 475 jusqu'à ce que le manchon 472 de guidage bute contre la moitié avant 491 de l'évidement 49. Le processus est analogue pour la deuxième course C2 et la deuxième position de déclenchement.

[0067] A la figure 12, sont prévus, entre l'organe mené 31 et la chemise 23, une ou plusieurs pièces 43 de coinçement et un support 42 formés d'une seule pièce, comportant une ou plusieurs pattes 431, lesquelles sont espacées les unes des autres et sont reliées par l'arrière à une pièce 432 fixe par rapport au corps 2. Les logements 44 sont omis. A l'avant, chaque patte 431 est munie d'un mors 433 formant pièce 43 de coinçement, comportant

une partie extérieure 434 tournée vers la chemise 23 et de section longitudinale de forme complémentaire des deuxième et quatrième évidements 46, 50, et une partie intérieure 435 tournée vers la pièce 43 de guidage et de section longitudinale de forme complémentaire des premier et troisième évidements 45, 49.

[0068] Les évidements 45, 46, 49, 50 sont par exemple sous la forme de gorges à profil rectiligne ménagées respectivement dans la pièce 47 de guidage et dans la chemise 23, la paroi 231 étant d'une seule pièce avec la chemise 23. Des rampes complémentaires sont prévues sur les parties 434, 435 et dans les évidements 45, 46, 49, 50 pour permettre le blocage longitudinal de la chemise 23 ou de l'organe mené 31 par rapport aux pattes 431.

[0069] Les pattes 431 sont en un matériau présentant une certaine souplesse leur permettant de fléchir transversalement pour pouvoir passer d'un évidement 50, 46 à l'autre 45, 46 dans la première et la deuxième position de déclenchement et à se trouver dans l'évidement 46 ou 50, contre la pièce 47 de guidage et entre ses évidements 45 et 49 dans les courses C1 et C2.

[0070] La commande de passage de l'organe 21 d'actionnement dans la première ou la deuxième position de déclenchement est effectuée en commandant le dispositif d' entraînement 35 pour qu'il déplace l'écrou 32 jusqu'à des positions longitudinales correspondantes sur la tige filetée 33. Cette commande est effectuée par exemple en commandant des moyens d'alimentation en énergie du dispositif d' entraînement 35, non représentés et embarqués avec l'actionneur et/ou l'outil au fond du puits. Par exemple, ces moyens d'alimentation sont prévus sous la forme d'une batterie ou d'une pile électrique dont on commande la connexion au dispositif d' entraînement 35 pour faire tourner dans un sens ou dans un autre son arbre 34 lors de la course C1 ou C2. Les moyens d'alimentation peuvent être prévus de manière à pouvoir faire effectuer plusieurs courses C1 et C2 sans avoir à les recharger ou à les changer, ce qui confère à l'actionneur une plus grande autonomie. Le corps 2 d'actionneur comporte à son extrémité arrière une traversée étanche 81 permettant de relier électriquement le dispositif d' entraînement 35 à des moyens d'alimentation et de commande, prévus dans un boîtier fixé au corps 2 de l'actionneur ou prolongeant d'une seule pièce celui-ci. Le dispositif d' entraînement 35 comporte par exemple des moyens de comptage de tours de son arbre 34 et est par exemple un dispositif d' entraînement sans balais. L'alimentation électrique de l'actionneur peut en outre également être effectuée par câble relié en surface à une source électrique. La commande de l'actionneur peut également être préprogrammée en surface avant sa descente dans le puits. La connexion des moyens d'alimentation à l'actionneur provoque alors le déroulement du programme préenregistré dans l'actionneur.

[0071] Autour de la broche 22, devant un épaulement avant 23c de l'épaulement avant 23b de la chemise 23 et derrière l'extrémité avant du corps 2 sont prévus des

moyens d'étanchéité 71 au fluide produit. Ces moyens 71 d'étanchéité sont par exemple prévus sous la forme d'un piston entourant la broche 22 dans le corps 2 et portant sur sa face périphérique extérieure tournée vers l'intérieur du boîtier 2 un premier joint 72 d'étanchéité et sur sa face intérieure tournée vers la broche 22 un deuxième joint 73 d'étanchéité. Le piston 71 est avantageusement monté coulissant par rapport à la broche 22 et au corps 2, afin d'équilibrer les différences de pression

régnant de part et d'autre longitudinalement de celui-ci. Les joints 72 et 73 sont ainsi mieux préservés des différences de pression de part et d'autre longitudinalement.

[0072] L'espace intérieur du corps 2 situé derrière les moyens 71 d'étanchéité est rempli d'un fluide de fonctionnement, par exemple dans une large mesure incompressible dans les conditions de fonctionnement du puits. Ce fluide de fonctionnement est par exemple constitué d'une huile.

[0073] A la figure 13, le piston 8 de la vanne 6 est relié avec un débattement longitudinal à l'organe 18 de fixation selon les figures 4 à 10 ou selon les figures 3A à 3C. L'organe 18 de fixation comporte à son extrémité avant un épaulement 183 transversal inséré de manière coulissante longitudinalement dans un logement arrière 184 du piston 8, délimité par des butées avant 185 et arrière 186 de celui-ci, qui définissent entre elles un débattement longitudinal déterminé pour l'épaulement 183, inférieur à la longueur existant entre ses positions d'ouverture et de fermeture.

[0074] Lorsque la vanne 6 est maintenue ouverte, l'épaulement 183 est maintenu par les organes 18, 19 et 21 contre la butée arrière 186, tandis que lorsque la vanne 6 est maintenue fermée ainsi que représenté à la figure 13, l'épaulement 183 est maintenu par les organes 18, 19 et 21 contre la butée avant 185. Lorsqu'il est ensuite passé à la fermeture ou à l'ouverture de la vanne 6 à partir de la position ouverte ou fermée, le débattement de l'épaulement 183 permet de le faire arriver avec une vitesse importante dans le sens correspondant contre la butée opposée 185 ou 186, exerçant ainsi un choc sur le piston 8, aidant à décoller ses joints 9,10 par rapport au corps 5.

[0075] Aux figures 14A à 14D, le piston 8 de la vanne 6 comporte un unique joint extérieur 10 avant et une chambre intérieure 111 centrale arrière pouvant communiquer d'une part par un conduit transversal 112 avec l'extérieur de sa paroi 11 de support et d'autre part par un conduit longitudinal 113 avec l'espace avant 14. En position de fermeture du piston 8 par rapport au trou 7, le conduit transversal 112 débouche dans le trou 7. Les conduits 112 et 113 ont une section de passage de fluide produit dans le puits, inférieure à celle du trou 7. La chambre 111 est en outre délimitée à l'arrière par un piston secondaire 114 monté coulissant longitudinalement et fixé à l'organe 18 devant l'épaulement 183.

[0076] Lorsqu'à la figure 14A, l'épaulement 183 est avancé contre la butée 185, le piston secondaire 114 obture par tout moyen d'étanchéité approprié la commu-

nication entre les conduits 112 et 113 par la chambre 111, tandis que lorsqu'aux figures 14B et 14C, l'épaule-
ment 183 est reculé contre la butée 186, le piston secon-
daire 114 laisse communiquer les conduits 112 et 113
par la chambre 111, tout en empêchant du fluide de pas-
ser dans le logement 184 et l'actionneur. De cette ma-
nière, le mouvement d'ouverture du trou 7 par le piston
8 à la figure 14C est précédé de sa mise en communi-
cation avec les conduits 112 et 113 à la figure 14B, per-
mettant à un petit débit de fluide produit de passer du
puits dans l'espace avant 14 et diminuant les risques que
la paroi du puits de production ne s'écroule à cause de
l'aspiration de fluide à l'ouverture de la vanne, ce qui
boucherait le puits. Ce mode de réalisation est particu-
lièrement avantageux pour les puits faiblement consoli-
dés.

[0077] A la figure 15, l'actionneur 1 suivant l'invention peut être intégré à un outil 201. Un tel outil 201 peut comporter, outre l'actionneur 1 et la vanne 6, une unité 204 comportant des capteurs de pression, de tempéra-
ture, de débit et/ou d'autres paramètres sous l'actionneur 1 et des moyens d'enregistrement des informations de
mesure produites par les capteurs. L'outil 201 comporte,
reliés mécaniquement l'un à l'autre de haut en bas, un
organe 207 de blocage par ancrage contre le conduit
203, comportant des joints 208 d'étanchéité au fluide pro-
duit contre le conduit 203, la vanne 6, l'actionneur 1, un
centreur 209 éventuel à arceaux contre le conduit 203
et l'unité 204.

Revendications

1. Actionneur rapide de vanne, comportant :

- un corps (2) d'actionneur,
- un organe (21) d'actionnement de vanne, mo-
bile dans le corps (2) d'actionneur entre l'une et
l'autre d'une position de fermeture de la vanne
et d'une position d'ouverture de la vanne,

caractérisé en ce que l'actionneur comporte en
outre :

- un dispositif (35) d'entraînement dans le corps (2) d'actionneur,
- un organe mené (31) par le dispositif (35) d'en-
traînement par rapport au corps (2) d'action-
neur, le dispositif (35) d'entraînement étant apte
à faire passer l'organe mené (31) par une pre-
mière course (C1) à une première position de
déclenchement,
- un moyen (51) de précontrainte de l'organe (21) d'actionnement par rapport à l'organe mené (31) pour exercer, lorsque l'organe mené (31) passe suivant la première course (C1) à sa pre-
mière position de déclenchement, une force de
répulsion entre ceux-ci, tendant à faire passer

l'organe (21) d'actionnement au moins d'une première position déterminée parmi les positions d'ouverture et de fermeture de la vanne à la deuxième position déterminée parmi les positions d'ouverture et de fermeture de la vanne,
- un moyen (41) de verrouillage et de déclen-
chement, fixe par rapport au corps (2) d'action-
neur, coopérant avec l'organe mené (31) et l'or-
gane d'actionnement (21) pour que :

- dans la première course (C1), l'organe (21)
d'actionnement soit fixe dans la première
position déterminée par rapport au moyen
(41) de verrouillage et de déclenchement et
que l'organe mené (31) soit mobile par rap-
port au moyen (41) de verrouillage et de dé-
clenchement,
- lorsque l'organe mené (31) se trouve dans
la première position de déclenchement, l'or-
gane mené (31) soit fixe par rapport au
moyen (41) de verrouillage et de déclen-
chement et que l'organe (21) d'actionnement
soit poussé par le moyen (51) de précon-
trainte par rapport au moyen (41) de ver-
rouillage et de déclenchement, de manière
que l'organe (21) d'actionnement passe de
la première position déterminée à la deuxiè-
me position déterminée.

30 2. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'entraîne-
ment (35) est apte à faire passer l'organe mené (31)
par une deuxième course (C2) à une deuxième po-
sition de déclenchement, le moyen (41) de précon-
trainte étant apte à exercer, lorsque l'organe mené
(31) passe suivant la deuxième course (C2) à sa
deuxième position de déclenchement, une force de
répulsion entre ceux-ci, tendant à faire passer l'or-
gane (21) d'actionnement de la deuxième position
déterminée à la première position déterminée, et le
moyen (41) de verrouillage et de déclenchement est
configuré pour coopérer avec l'organe mené (31) et
l'organe (21) d'actionnement pour que :

- dans la deuxième course (C2), l'organe (21)
d'actionnement soit fixe dans la deuxième posi-
tion déterminée par rapport au moyen (41) de
verrouillage et de déclenchement et que l'orga-
ne mené (31) soit mobile par rapport au moyen
(41) de verrouillage et de déclenchement,
- lorsque l'organe mené (31) se trouve dans la
deuxième position de déclenchement, l'organe
mené (31) soit fixe par rapport au moyen (41)
de verrouillage et de déclenchement et que l'or-
gane (21) d'actionnement soit poussé par le
moyen (51) de précontrainte par rapport au
moyen (41) de verrouillage et de déclen-
chement, de manière que l'organe (21) d'actionne-

ment passe de la deuxième position déterminée à la première position déterminée.

3. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la course (C1, C2) est longitudinale, l'organe (21) d'actionnement est mobile longitudinalement entre l'une et l'autre de la position de fermeture de la vanne et de la position d'ouverture de la vanne, l'organe mené (31) est mobile longitudinalement par rapport au corps (2) d'actionneur dans la course (C1, C2). 5
4. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** le moyen (41) de verrouillage et de déclenchement comporte : 15
- au moins une pièce (43) de coincement, mobile transversalement par rapport au corps (2) d'actionneur,
 - des premier et deuxième évidements (45, 46) de logement de la pièce (43) de coincement respectivement dans l'organe mené (31) et dans l'organe (21) d'actionnement, les premier et deuxième évidements (45, 46) étant décalés au moins longitudinalement dans la première course jusqu'à la première position de déclenchement, pour que la pièce (43) de coincement se trouve hors du premier évidement (45) de l'organe mené (31) et dans le deuxième évidement (46) de l'organe (21) d'actionnement, de manière à rendre solidaire longitudinalement l'organe (21) d'actionnement par rapport au support (42) et permettre le déplacement longitudinal de l'organe mené (31) par rapport au support (42), et les premier et deuxième évidements (45, 46) se trouvant face à face transversalement dans la première position de déclenchement, pour que la pièce (43) de coincement puisse passer hors du deuxième évidement (46) de l'organe (21) d'actionnement et dans le premier évidement (45) de l'organe mené (31), de manière à rendre solidaire longitudinalement l'organe mené (31) par rapport au support (42) et permettre le déplacement longitudinal de l'organe (21) d'actionnement par rapport au support (42). 20
5. Actionneur rapide de vanne suivant les revendications 2 et 4, **caractérisé en ce que** le moyen (41) de verrouillage et de déclenchement comporte des troisième et quatrième évidements (49, 50) de logement de la pièce (43) de coincement respectivement dans l'organe mené (31) et dans l'organe (21) d'actionnement, le troisième évidement étant à distance longitudinale du premier évidement (45), les troisième et quatrième évidements (49, 50) étant décalés au moins longitudinalement dans la deuxième course jusqu'à la deuxième position de déclenchement 25

ment, pour que la pièce (43) de coincement se trouve hors du troisième évidement (49) de l'organe mené (31) et dans le quatrième évidement (50) de l'organe (21) d'actionnement, de manière à rendre solidaire longitudinalement l'organe (21) d'actionnement par rapport au support (42) et permettre le déplacement longitudinal de l'organe mené (31) par rapport au support (42), et les troisième et quatrième évidements (49, 50) se trouvant face à face transversalement dans la deuxième position de déclenchement, pour que la pièce (43) de coincement puisse passer hors du quatrième évidement (50) de l'organe (21) d'actionnement et dans le troisième évidement (49) de l'organe mené (31), de manière à rendre solidaire longitudinalement l'organe mené (31) par rapport au support (42) et permettre le déplacement longitudinal de l'organe (21) d'actionnement par rapport au support (42).

6. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** la pièce (43) de coincement est montée mobile transversalement de manière libre dans un support (42) fixe par rapport au corps (2) d'actionneur et prévu transversalement entre l'organe mené (31) et l'organe (21) d'actionnement. 30
7. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** la pièce (43) de coincement est formée par une bille. 35
8. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** la pièce (43) de coincement est formée par un rouleau. 40
9. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'organe (31) mené comporte une pièce (47) de guidage fixe de la pièce (43) de coincement au cours de ladite course. 45
10. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** la pièce (43) de coincement est formée par un mors (433) d'une patte (431) flexible transversalement et reliée, à distance longitudinale du mors (433), à une pièce (432) fixe par rapport au corps (2). 50
11. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'organe (31) mené comporte une pièce (471) de support fixe, sur laquelle est monté mobile longitudinalement un manchon (472) de guidage de la pièce (43) de coincement au cours de ladite course, le manchon (472) de guidage étant apte à être poussé longitudinalement par la pièce (43) de coincement, lorsque la pièce (43) de coincement pénètre dans l'évidement (45, 46) de l'organe mené (31). 55

12. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, **caractérisé en ce que** au moins un des évidements (46, 50) prévus dans l'organe (21) d'actionnement est ouvert vers l'extérieur pour permettre l'introduction de la pièce (43) de coincement dans le support (42).
13. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première position correspond à la position d'ouverture de la vanne et la deuxième position correspond à la position de fermeture de la vanne.
14. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la première position correspond à la position de fermeture de la vanne et la deuxième position correspond à la position d'ouverture de la vanne.
15. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen (41) de précontrainte est tel qu'il augmente la force de répulsion entre l'organe (21) d'actionnement et l'organe mené (31), lorsque l'organe mené (31) passe par sa course (C1, C2) à sa position de déclenchement, et qu'il exerce une force d'immobilisation de l'organe d'actionnement dans sa deuxième position déterminée.
16. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, lorsqu'elle dépend au moins de la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'organe (21) d'actionnement comporte une broche (22) solidaire d'une chemise (23), l'organe mené (31) comporte une broche (39) mobile longitudinalement dans la chemise (23) et comportant au moins un premier poussoir (37) pour pousser longitudinalement le moyen (51) de précontrainte lorsque l'organe mené (31) passe par sa course (C1, C2) à la position de déclenchement, un deuxième poussoir (38) étant prévu entre le moyen (51) de précontrainte et la chemise (23).
17. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 12, **caractérisé en ce que** la chemise (23) comporte des première et deuxième butées (63, 64) pour des première et deuxième entretoises (61, 62) montées mobiles entre le moyen (51) de précontrainte et respectivement les premier et deuxième poussoirs (37, 38), la chemise (23) comportant des premier et deuxième espaces supplémentaires (66, 65) de pénétration respectivement des premier et deuxième poussoirs (37, 38) lorsque l'organe mené (31) effectue la course (C1, C2) jusqu'à la position longitudinale associée de déclenchement.
18. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**
- en ce que le moyen (51) de précontrainte est formé par un ressort de compression entre l'organe (21) d'actionnement et l'organe mené (31).
- 5 19. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 18 et l'une quelconque des revendications 16 et 17, **caractérisé en ce que** le ressort de compression est hélicoïdal et enroulé autour de la broche (39) de l'organe mené (31).
- 10 20. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 14 et l'une quelconque des revendications 16 et 17, **caractérisé en ce que** le ressort de compression est à spires ondulées autour de la broche (39) de l'organe mené (31).
- 15 21. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, lorsqu'elle dépend au moins de la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'organe mené (31) comporte un écrou (32) bloqué en rotation dans le corps (2) d'actionneur et coopérant avec une tige filetée (33) entraînée en rotation par le dispositif d'entraînement (35) pour déplacer longitudinalement l'organe mené (31).
- 20 22. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** il comporte, entre le boîtier (2) d'actionneur et l'organe (21) d'actionnement, des moyens (71) d'étanchéité du dispositif d'entraînement (35), de l'organe mené (35), du moyen (51) de précontrainte et du moyen (41) de verrouillage et de déclenchement vis-à-vis de l'extérieur.
- 25 23. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 22, **caractérisé en ce que** les moyens (71) d'étanchéité comprennent un piston monté coulissant longitudinalement le long de l'organe (21) d'actionnement, le piston des moyens (71) d'étanchéité comportant des joints (72, 73) d'étanchéité appliqués respectivement contre l'intérieur du boîtier (2) d'actionneur et contre l'organe (21) d'actionnement.
- 28 24. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 22 ou 23, **caractérisé en ce que** l'espace intérieur du corps (2) d'actionneur, situé derrière les moyens (71) d'étanchéité et contenant le dispositif d'entraînement (35), l'organe mené (31), le moyen (51) de précontrainte et le moyen (41) de verrouillage et de déclenchement, est rempli d'un fluide de fonctionnement.
- 30 25. Actionneur rapide de vanne suivant la revendication 24, **caractérisé en ce que** le fluide de fonctionnement est constitué d'une huile lubrifiante.
- 35 26. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**

- en ce que** le corps (2) d'actionneur contient en outre une traversée étanche (81) pour relier électriquement le dispositif (35) d'entraînement à des moyens d'alimentation en énergie et de commande de celui-ci, embarqués avec l'actionneur.
27. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (35) est un moto-réducteur.
28. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (35) comprend un moteur sans balais.
29. Actionneur rapide de vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement comprend une vis (33) à recirculation de rouleaux pour entraîner un écrou (32) de l'organe mené (31).
30. Outil comportant une vanne, ayant une position de fermeture et une position d'ouverture, et un actionneur de la vanne suivant l'une quelconque des revendications précédentes.
31. Outil suivant la revendication 30, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre au moins un capteur (204) de mesure et des moyens d'enregistrement des informations de mesure du capteur (204), l'actionneur (1) se trouvant longitudinalement entre la vanne (6) et ledit capteur (204).
32. Outil suivant l'une quelconque des revendications 30 et 31, **caractérisé en ce que** la vanne comporte un piston (8), qui est monté mobile entre l'une et l'autre des positions de fermeture et d'ouverture d'au moins un trou (7) d'un corps (5) de vanne débouchant vers l'extérieur par rapport à un espace (14) de passage de fluide, et qui est relié à un organe (18) de fixation à un organe (19) correspondant de l'organe (21) d'actionnement
33. Outil suivant la revendication 32, **caractérisé en ce que** l'organe (18) de fixation est formée par un filetage coopérant avec un filetage correspondant formant l'organe (19) correspondant de l'organe (21) d'actionnement.
34. Outil suivant la revendication 32, **caractérisé en ce que** l'organe (19) correspondant de l'organe (21) d'actionnement est formé par une pince comportant plusieurs branches élastiques (191), qui sont aptes à prendre une position ouverte vers l'extérieur permettant l'insertion d'une pièce (181) d'accrochage formant organe (18) de fixation, lorsqu'elles se trouvent hors d'une paroi (502) de guidage prévue dans
- 5 la vanne, et qui sont aptes à enserrer, lorsque, entre l'une et l'autre des positions de fermeture et d'ouverture, elles se trouvent contre la paroi (502) de guidage, la pièce (181) d'accrochage.
- 10 35. Outil suivant l'une quelconque des revendications 32 à 34, **caractérisé en ce que** le piston (8) de la vanne (6) est relié à l'organe (18) de fixation avec un débattement longitudinal déterminé, inférieur à la longueur existant entre ses positions d'ouverture et de fermeture.
- 15 36. Outil suivant l'une quelconque des revendications 32 à 35, **caractérisé en ce que** la vanne (6) comporte en outre un piston secondaire (114), qui est monté coulissant dans une chambre (111) du piston (8) comportant des moyens secondaires (112, 113) de communication de fluide entre le trou (7) et l'espace (14) de passage de fluide, qui est relié à l'organe (21) d'actionnement, qui obture la chambre (111) du piston (8) en position de fermeture, et qui est apte à faire communiquer, lors du passage de l'organe (21) d'actionnement de la position de fermeture à la position d'ouverture, le trou (7) avec l'espace (14) de passage de fluide par les moyens secondaires (112, 113) de communication.

Claims

30

1. Rapid-acting valve actuator comprising:

- an actuator body (2),
- a valve actuating member (21), which is movable in the actuator body (2) between one and the other of a valve-closing position and a valve-opening position,

characterised in that the actuator comprises, in addition:

- a drive means (35) in the actuator body (2),
- a member (31) driven by the drive means (35) relative to the actuator body (2), the drive means (35) being arranged to cause the driven member (31) to move through a first stroke (C1) to a first release position,
- a means (51) for pre-biasing the actuating member (21) relative to the driven member (31) in order, when the driven member (31) moves to its first release position following the first stroke (C1), to exert a repelling force between them which is directed towards causing the actuating member (21) to move at least from a first position, selected from among the valve-opening and valve-closing positions, to the second position, selected from among the valve-opening and valve-closing positions,

- a locking and releasing means (41), which is fixed relative to the actuator body (2) and which co-operates with the driven member (31) and the actuating member (21) in order that:
- in the first stroke (C1), the actuating member (21) is fixed in the first position predetermined in relation to the locking and releasing means (41), and the driven member (31) is movable relative to the locking and releasing means (41),
 - when the driven member (31) is located in the first release position, the driven member (31) is fixed in relation to the locking and releasing means (41) and the actuating member (21) is pushed by the pre-biasing means (51) relative to the locking and releasing means (41), so that the actuating member (21) moves from the predetermined first position to the predetermined second position.
- 5
2. Rapid-acting valve actuator according to claim 1, **characterised in that** the drive means (35) is arranged to cause the driven member (31) to move through a second stroke (C2) to a second release position, the pre-biasing means (41) being arranged, when the driven member (31) moves to its second release position following the second stroke (C2), to exert a repelling force between them which is directed towards causing the actuating member (21) to move from the predetermined second position to the predetermined first position, and the locking and releasing means (41) is configured so as to co-operate with the driven member (31) and the actuating member (21) in order that:
- 20
- in the second stroke (C2), the actuating member (21) is fixed in the second position predetermined in relation to the locking and releasing means (41), and the driven member (31) is movable relative to the locking and releasing means (41),
 - when the driven member (31) is located in the second release position, the driven member (31) is fixed in relation to the locking and releasing means (41) and the actuating member (21) is pushed by the pre-biasing means (51) relative to the locking and releasing means (41), so that the actuating member (21) moves from the predetermined second position to the predetermined first position.
- 25
3. Rapid-acting valve actuator according to either of the preceding claims, **characterised in that** the stroke (C1, C2) is longitudinal, the actuating member (21) is movable longitudinally between the one and the other of the valve-closing position and the valve-opening position, and the driven member (31) is movable longitudinally relative to the actuator body (21) in the stroke (C1, C2).
- 30
4. Rapid-acting valve actuator according to claim 3, **characterised in that** the locking and releasing means (41) comprises:
- at least one clamping element (43) which is movable transversely relative to the actuator body (2),
 - first and second housing recesses (45, 46) for the clamping element (43) in the driven member (31) and in the actuating member (21) respectively, the first and second recesses (45, 46) being staggered at least longitudinally in the first stroke as far as the first release position, so that the clamping element (43) is located out of the first recess (45) of the driven member (31) and in the second recess (46) of the actuating member (21), so as to cause the actuating member (21) to be longitudinally integral with the support (42) and to allow longitudinal displacement of the driven member (31) relative to the support (42), and the first and second recesses (45, 46) being located opposite one another transversely in the first release position in order for the clamping element (43) to be able to move out of the second recess (46) of the actuating member (21) and into the first recess (45) of the driven member (31), so as to cause the driven member (31) to be longitudinally integral with the support (42) and to allow longitudinal displacement of the actuating member (21) relative to the support (42).
- 35
5. Rapid-acting valve actuator according to claims 2 and 4, **characterised in that** the locking and releasing means (41) comprises third and fourth housing recesses (49, 50) for the clamping element (43) in the driven member (31) and in the actuating member (21) respectively, the third recess being longitudinally spaced from the first recess (45), the third and fourth recesses (49, 50) being staggered at least longitudinally in the second stroke as far as the second release position, so that the clamping element (43) is located out of the third recess (49) of the driven member (31) and in the fourth recess (50) of the actuating member (21), so as to cause the actuating member (21) to be longitudinally integral with the support (42) and to allow longitudinal displacement of the driven member (31) relative to the support (42), and the third and fourth recesses (49, 50) being located opposite one another transversely in the second release position in order for the clamping element (43) to be able to move out of the fourth recess (50) of the actuating member (21) and into the third recess (49) of the driven member (31), so as to cause the driven member (31) to be longitudinally integral with the support (42) and to allow longitudinal displacement of the actuating member (21) relative to the support (42).
- 40
- 45
- 50
- 55

6. Rapid-acting valve actuator according to either of claims 4 and 5, **characterised in that** the clamping element (43) is mounted so as to be transversely freely movable in a support (42), which is fixed relative to the actuator body (2) and provided transversely between the driven member (31) and the actuating member (21). 5
7. Rapid-acting valve actuator according to claim 6, **characterised in that** the clamping element (43) is formed by a ball. 10
8. Rapid-acting valve actuator according to claim 6, **characterised in that** the clamping element (43) is formed by a roller. 15
9. Rapid-acting valve actuator according to any one of claims 4 to 8, **characterised in that** the driven member (31) comprises a fixed guide element (47) for the clamping element (43) during the said stroke. 20
10. Rapid-acting valve actuator according to any one of claims 4 to 9, **characterised in that** the clamping element (43) is formed by a jaw (433) on a leg member (431) that is transversely flexible and is connected, longitudinally spaced from the jaw (433), to an element (432) which is fixed relative to the body (2). 25
11. Rapid-acting valve actuator according to any one of claims 4 to 8, **characterised in that** the driven member (31) comprises a fixed support element (471) on which a guide sleeve (472) for the clamping element (43) is movably mounted longitudinally during the said stroke, the guide sleeve (472) being arranged to be pushed longitudinally by the clamping element (43) when the clamping element (43) enters into the recess (45, 46) in the driven member (31). 30
12. Rapid-acting valve actuator according to any one of claims 4, 5, 6, 7, 8, 9 and 11, **characterised in that** at least one of the recesses (46, 50) provided in the actuating member (21) is open towards the outside to allow the clamping element (43) to be introduced into the support (42). 40
13. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first position corresponds to the valve-opening position and the second position corresponds to the valve-closing position. 45
14. Rapid-acting valve actuator according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the first position corresponds to the valve-closing position and the second position corresponds to the valve-opening position. 50
15. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the pre-biasing means (41) is such that it increases the repelling force between the actuating member (21) and the driven member (31) when the driven member (31) moves through its stroke (C1, C2) to its release position and such that it exerts an immobilising force on the actuating member in its second predetermined position. 55
16. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims when dependent at least on claim 3, **characterised in that** the actuating member (21) comprises a pin (22), which is integral with a liner (23), the driven member (31) comprises a pin (39), which is longitudinally movable in the liner (23) and which comprises at least one first tappet (37) for pushing the pre-biasing means (51) longitudinally when the driven member (31) moves through its stroke (C1, C2) to the release position, a second tappet (38) being provided between the pre-biasing means (51) and the liner (23). 16
17. Rapid-acting valve actuator according to claim 12, **characterised in that** the liner (23) comprises first and second stops (63, 64) for first and second bracing members (61, 62) movably mounted between the pre-biasing means (51) and, respectively, the first and second tappets (37, 38), the liner (23) comprising first and second additional entry spaces (66, 65), respectively, for the first and second tappets (37, 38) when the driven member (31) executes the stroke (C1, C2) as far as the associated longitudinal release position. 17
18. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the pre-biasing means (51) is formed by a compression spring between the actuating member (21) and the driven member (31). 18
19. Rapid-acting valve actuator according to claim 18 and either of claims 16 and 17, **characterised in that** the compression spring is helicoidal and wound around the pin (39) of the driven member (31). 19
20. Rapid-acting valve actuator according to claim 14 and either of claims 16 and 17, **characterised in that** the compression spring has undulatory turns around the pin (39) of the driven member (31). 20
21. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims when dependent at least on claim 3, **characterised in that** the driven member (31) comprises a nut (32) which is rotationally locked in the actuator body (2) and co-operates with a threaded rod (33) driven in rotation by the drive means (35) in order to displace the driven member (31) longitudinally. 21

22. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises, between the actuator housing (2) and the actuating member (21), means (71) for sealing the drive means (35), the driven member (35), the pre-biasing means (51) and the locking and releasing means (41) with respect to the outside.
23. Rapid-acting valve actuator according to claim 22, **characterised in that** the sealing means (71) comprise a piston mounted to slide longitudinally along the actuating member (21), the piston of the sealing means (71) comprising sealing members (72, 73) applied, respectively, against the inside of the actuator housing (2) and against the actuating member (21).
24. Rapid-acting valve actuator according to claim 22 or 23, **characterised in that** the interior space of the actuator body (2), located behind the sealing means (71) and containing the drive means (35), the driven member (31), the pre-biasing means (51) and the locking and releasing means (41), is filled with an operating fluid.
25. Rapid-acting valve actuator according to claim 24, **characterised in that** the operating fluid is a lubricating oil.
26. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the actuator body (2) contains, in addition, a sealed duct (81) for the electrical connection of the drive means (35) to means for supplying energy and controlling the latter, which are provided with the actuator.
27. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the drive means (35) is a geared motor.
28. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the drive means (35) comprises a brushless motor.
29. Rapid-acting valve actuator according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the drive means comprises a screw (33) with recirculating rollers for driving a nut (32) of the driven member (31).
30. Tool comprising a valve, which has a closing position and an opening position, and a valve actuator according to any one of the preceding claims.
31. Tool according to claim 30, **characterised in that** it comprises, in addition, at least one measurement sensor (204) and means for recording measurement information from the sensor (204), the actuator (1) being located longitudinally between the valve (6) and the said sensor (204).
32. Tool according to either of claims 30 and 31, **characterised in that** the valve comprises a piston (8), which is movably mounted between one and the other of the closing and opening positions of at least one aperture (7) in a valve body (5) that opens outwardly relative to a space (14) for fluid flow, and which is connected with a fixing member (18) to a corresponding member (19) of the actuating member (21).
33. Tool according to claim 32, **characterised in that** the fixing member (18) is formed by a screw thread that co-operates with a corresponding screw thread forming the corresponding member (19) of the actuating member (21).
34. Tool according to claim 32, **characterised in that** the corresponding member (19) of the actuating member (21) is formed by a gripping member that comprises a plurality of resilient arms (191) that, when they are located outside a guide wall (502) provided in the valve, are capable of adopting a position that is open towards the outside, allowing the insertion of a fastening element (181) which forms the fixing member (18), and that when, between one and the other of the closing and opening positions, they are located against the guide wall (502), are arranged to clasp the fastening element (181).
35. Tool according to any one of claims 32 to 34, **characterised in that** the piston (8) of the valve (6) is connected to the fixing member (18) with a predetermined longitudinal clearance that is less than the length between its opening and closing positions.
36. Tool according to any one of claims 32 to 35, **characterised in that** the valve (6) comprises, in addition, a secondary piston (114), which piston is slidably mounted in a chamber (111) of the piston (8) comprising secondary means (112, 113) for the communication of fluid between the aperture (7) and the fluid-flow space (14), is connected to the actuating member (21), seals the chamber (111) of the piston (8) in the closing position and is arranged, during the movement of the actuating member (21) from the closing position to the opening position, to place the aperture (7) in communication with the fluid-flow space (14) by way of the secondary communication means (112, 113).

55 Patentansprüche

1. Ventilschnellbetätiger, umfassend

- einen Betätigerkörper (2),
- ein Ventilbetätigungsorgan (21), das im Betätigerkörper (2) zwischen einer Ventilschließstellung und einer Ventilöffnungsstellung beweglich ist,

5

dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungsgerät außerdem umfasst:

- eine Antriebsvorrichtung (35) im Betätigerkörper (2),
- ein von der Antriebsvorrichtung (35) relativ zum Betätigerkörper (2) angetriebenes Organ, wobei die Antriebsvorrichtung (35) geeignet ist, das angetriebene Organ (31) über einen ersten Weg (C1) zu einer ersten Auslösestelle zu bringen,
- ein Mittel (51) zum Vorspannen des Betätigungsorgans (21) relativ zum angetriebenen Organ (31), um zwischen diesen, wenn das angetriebene Organ (31) auf seinem ersten Weg (C1) zu seiner ersten Auslösestellung gelangt, eine Abstoßungskraft auszuüben, die anstrebt, das Betätigungsorgan (21) mindestens aus einer ersten festgelegten Stellung unter den Stellungen der Ventilöffnung und des Ventilschließens in die festgelegte zweite Stellung unter den Stellungen der Ventilöffnung und des Ventilschließens zu bringen,
- ein Verriegelungs- und Auslösemittel (41), das relativ zum Betätigerkörper (2) feststeht und mit dem angetriebenen Organ (31) und dem Betätigungsorgan (21) zusammenarbeitet, damit

10

15

20

25

- das Betätigungsorgan (21) auf dem ersten Weg (C1) in der ersten festgelegten Stellung relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) feststeht und das angetriebene Organ (31) relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) beweglich ist,
- das angetriebene Organ (31), wenn sich das angetriebene Organ (31) in der ersten Auslösestellung befindet, relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) feststeht und das Betätigungsorgan (21) durch das Vorspannmittel (51) relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) derart geschoben wird, dass das Betätigungsorgan (21) aus der ersten festgelegten Stellung in die zweite festgelegte Stellung übergeht.

35

40

45

50

2. Ventilschnellbetätiger nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (35) geeignet ist, das angetriebene Organ (31) über einen zweiten Weg (C2) in eine zweite Auslösestellung zu bringen, wobei das Vorspannmittel (41) geeignet ist, zu dem Zeitpunkt, wo das angetriebene Organ (31) über seinen zweiten Weg (C2) in seine zweite festgelegte Auslösestellung über-

geht, eine Abstoßungskraft zwischen diesen auszuüben, die anstrebt, das Betätigungsorgan (21) aus der zweiten festgelegten Stellung in die erste festgelegte Stellung zu bringen, und das Verriegelungs- und Auslösemittel (41) derart ausgebildet ist, dass es mit dem angetriebenen Organ (31) und dem Betätigungsorgan (21) zusammenarbeitet, damit

- das Betätigungsorgan (21) auf dem zweiten Weg (C2) in der zweiten festgelegten Stellung relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) feststeht und das angetriebene Organ (31) relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) beweglich ist,
- das angetriebene Organ (31), wenn sich das angetriebene Organ (31) in der ersten Auslösestellung befindet, relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) feststeht und das Betätigungsorgan (21) durch das Vorspannmittel (51) derart relativ zum Verriegelungs- und Auslösemittel (41) geschoben wird, dass es aus der zweiten festgelegten Stellung in die erste festgelegte Stellung übergeht.

3. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Weg (C1, C2) in Längsrichtung verläuft, das Betätigungsorgan (21) in Längsrichtung zwischen der Ventilschließstellung und der Ventilöffnungsstellung beweglich ist, das angetriebene Organ (31) relativ zum Betätigerkörper (2) in Längsrichtung auf dem Weg (C1, C2) beweglich ist.

4. Ventilschnellbetätiger nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungs- und Auslösemittel (41) umfasst:

- mindestens ein Klemmteil (43), das quer zum Betätigerkörper (2) beweglich ist,
- eine erste und eine zweite Ausnehmung (45, 46) zur Aufnahme des Klemmteils (43) im angetriebenen Organ (31) bzw. im Betätigungsorgan (21), wobei die erste und zweite Ausnehmung (45, 46) mindestens in Längsrichtung auf dem ersten Weg bis zur ersten Auslösestellung versetzt sind, damit sich das Klemmteil (43) außerhalb der ersten Ausnehmung (45) des angetriebenen Organs (31) befindet und in der zweiten Ausnehmung (46) des Betätigungsorgans (21), um das Betätigungsorgan (21) mit dem Träger (42) in Längsrichtung fest zu verbinden und die Bewegung des angetriebenen Organs (31) relativ zum Träger (42) in Längsrichtung zu ermöglichen, und sich die erste und die zweite Ausnehmung (45, 46) in der ersten Auslösestellung in Querrichtung einander gegenüber befinden, damit das Klemmteil (43) aus der zweiten Ausnehmung (45) des angetriebenen Organs

- (31) austreten kann, um das angetriebene Organ (31) mit dem Träger (42) in Längsrichtung fest zu verbinden und die Bewegung des Betätigungsorgans (21) relativ zum Träger (42) in Längsrichtung zu ermöglichen.
- 5
5. Ventilschnellbetätiger nach den Patentansprüchen 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungs- und Auslösemittel (41) eine dritte und eine vierte Ausnehmung (49, 50) zur Aufnahme des Klemmteils (43) im angetriebenen Organ (31) bzw. im Betätigungsorgan (21) umfasst, wobei die dritte Ausnehmung von der ersten Ausnehmung (45) in Längsrichtung beabstandet ist und die dritte und die vierte Ausnehmung (49, 50) mindestens in Längsrichtung auf dem zweiten Weg bis zur zweiten Auslösestellung versetzt sind, damit sich das Klemmteil (43) außerhalb der dritten Ausnehmung (49) des angetriebenen Organs (31) befindet und in der vierten Ausnehmung (50) des Betätigungsorgans (21), um das Betätigungsorgan (21) mit dem Träger (42) in Längsrichtung fest zu verbinden, und die Bewegung des angetriebenen Organs (31) relativ zum Träger (42) in Längsrichtung zu ermöglichen, und sich die dritte und die vierte Ausnehmung (49, 50) in der zweiten Auslösestellung in Querrichtung einander gegenüber befinden, damit das Klemmteil (43) aus der vierten Ausnehmung (50) des Betätigungsorgans (21) aus- und in die dritte Ausnehmung (49) des angetriebenen Organs (31) eintreten kann, um das angetriebene Organ (31) mit dem Träger (42) in Längsrichtung fest zu verbinden und die Bewegung des Betätigungsorgans (21) relativ zum Träger (42) in Längsrichtung zu ermöglichen.
- 10
6. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der Patentansprüche 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmteil (43) in einem Träger (42) in Querrichtung frei beweglich montiert ist, der relativ zum Betätigerkörper (2) feststeht und in Querrichtung zwischen dem angetriebenen Organ (31) und dem Betätigungsorgan (21) angeordnet ist.
- 15
7. Ventilschnellbetätiger nach Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmteil (43) aus einer Kugel besteht.
- 20
8. Ventilschnellbetätiger nach Patentanspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmteil (43) aus einer Rolle besteht.
- 25
9. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der Patentansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Organ (31) ein Führungsteil (47) aufweist, das während des Durchlaufens des genannten Weges mit dem Klemmteil (43) fest verbunden ist.
- 30
10. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der Patentansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmteil (43) aus einer Spannbacke (433) einer in Querrichtung flexiblen Klaue (431) besteht und in Längsrichtung mit Abstand zur Backe (433) an einem relativ zum Körper (2) festen Teil (432) befestigt ist.
- 35
11. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der Patentansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das angetriebene Organ (31) ein festes Tragteil (471) aufweist, auf dem eine Hülse (472) zur Führung des Klemmteils (43) während des Durchlaufens des genannten Weges in Längsrichtung beweglich angebracht ist, wobei die Führungshülse (472) geeignet ist, durch das Klemmteil (43) in Längsrichtung geschoben zu werden, wenn das Klemmteil (43) in die Ausnehmung (45, 46) des angetriebenen Organs (31) einrückt.
- 40
12. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der Patentansprüche 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der im Betätigungsorgan (21) vorgesehenen Ausnehmungen (46, 50) nach außen offen ist, um das Einführen des Klemmteils (43) in den Träger (42) zu ermöglichen.
- 45
13. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stellung der Öffnungsstellung des Ventils entspricht und die zweite Stellung der Schließstellung des Ventils.
- 50
14. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stellung der Schließstellung des Ventils entspricht und die zweite Stellung der Öffnungsstellung des Ventils.
- 55
15. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannmittel (51) derart beschaffen ist, dass es die Abstoßungskraft zwischen dem Betätigungsorgan (21) und dem angetriebenen Organ (31) erhöht, wenn das angetriebene Organ (31) auf seinem Weg (C1, C2) in seine Auslösestellung gelangt, und dass es in seiner zweiten festgelegten Stellung eine Kraft zum Festsetzen des Betätigungsorgans ausübt.
- 60
16. Ventilschnellbetätiger nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, wenn er mindestens vom Patentanspruch 3 abhängt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsorgan (21) eine Spindel (22) aufweist, die mit einem Futterrohr (23) fest verbunden ist, das angetriebene Organ (31) eine Spindel (39) aufweist, die im Futterrohr (23) in Längsrichtung beweglich ist und mindestens einen

- ersten Drücker (37) zum Schieben des Vorspannmittels (51) in Längsrichtung aufweist, wenn das angetriebene Organ (31) auf seinem Weg (C1, C2) in die Auslösestellung gelangt, wobei ein zweiter Drücker (38) zwischen dem Vorspannmittel (51) und dem Futterrohr (23) vorgesehen ist. 5
17. Ventilschnellbetätigter nach Patentanspruch 12, **da- durch gekennzeichnet, dass** das Futterrohr (23) einen ersten und einen zweiten Anschlag (63, 64) für eine erste und eine zweite Abstandshülse (61, 62) aufweist, die zwischen dem Vorspannmittel (51) und dem ersten bzw. dem zweiten Drücker (37, 38) beweglich montiert sind, wobei das Futterrohr (23) einen ersten und einen zweiten Zusatzraum (66, 65) für das Eindringen des ersten bzw. des zweiten Drückers (37, 38) aufweist, wenn das angetriebene Organ (31) seinen Weg (C1, C2) bis zur zugehörigen Auslösestellung in Längsrichtung durchläuft. 10
18. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** das Vorspannmittel (51) aus einer Druckfeder zwischen dem Betätigungsorgan (21) und dem angetriebenen Organ (31) besteht. 15
19. Ventilschnellbetätigter nach Patentanspruch 18 und irgendeinem der Patentansprüche 16 und 17, **da- durch gekennzeichnet, dass** die Druckfeder eine zylindrische Schraubenfeder ist und um die Spindel (39) des angetriebenen Organs (31) eingerollt ist. 20
20. Ventilschnellbetätigter nach Patentanspruch 14 und irgendeinem der Patentansprüche 16 und 17, **da- durch gekennzeichnet, dass** die Druckfeder wellenförmige Windungen um die Spindel (39) des angetriebenen Organs (31) aufweist. 25
21. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, wenn er mindestens vom Patentanspruch 3 abhängt, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** das angetriebene Organ (31) eine Mutter (32) aufweist, die im Betäigerkörper (2) rotationsfest ist und mit einer Gewindestange (33) zusammenarbeitet, die durch die Antriebsvorrichtung (35) in Drehung versetzt wird, um das angetriebene Organ (31) in Längsrichtung zu verschieben. 30
22. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** er zwischen dem Betätigergehäuse (2) und dem Betätigungsorgan (21) Mittel (71) zur Abdichtung der Antriebsvorrichtung (35), des angetriebenen Organs (35), des Vorspannmittels (51) und des Verriegelungs- und Auslösemittels (41) nach außen aufweist. 35
23. Ventilschnellbetätigter nach Patentanspruch 22, **da- durch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsmittel (71) einen Kolben umfassen, der in Längsrichtung gleitend am Betätigungsorgan (21) entlang montiert ist, wobei der Kolben der Dichtungsmittel (71) Dichtungen (72, 73) trägt, die an das Innere des Betätigergehäuses (2) bzw. an das Betätigungsorgan (21) angedrückt werden. 40
24. Ventilschnellbetätigter nach Patentanspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum des Betäigerkörpers (2), der sich hinter den Dichtungsmitteln (71) befindet und das Antriebsmittel (35), das angetriebene Organ (31), das Vorspannmittel (51) und das Verriegelungs- und Auslösemittel (41) enthält, mit einem Betriebsfluid gefüllt ist. 45
25. Ventilschnellbetätigter nach Patentanspruch 24, **da- durch gekennzeichnet, dass** das Betriebsfluid ein Schmieröl ist. 50
26. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** der Betäigerkörper (2) außerdem eine abgedichtete Durchführung (81) zur elektrischen Verbindung der Antriebsvorrichtung (35) mit Mitteln zur Energieversorgung und zu seiner Betätigung umfasst, die im Betätigungsgerät eingebaut sind. 55
27. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (35) ein Getriebemotor ist. 60
28. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung (35) einen Stromrichtermotor umfasst. 65
29. Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung einen Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung (33) zum Antrieb einer Mutter (32) des angetriebenen Organs (31) umfasst. 70
30. Werkzeug, ein Ventil umfassend, das über eine Schließstellung und eine Öffnungsstellung verfügt, und einen Ventilschnellbetätigter nach irgendeinem der vorangehenden Patentansprüche. 75
31. Werkzeug nach Patentanspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** es außerdem mindestens einen Messsensor (204) umfasst und Mittel zur Speicherung der Messinformationen des Sensors (204), wobei sich der Betäigter (1) in Längsrichtung zwischen dem Ventil (6) und dem genannten Sensor (204) befindet. 80

32. Werkzeug nach irgendeinem der Patentansprüche 30 und 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil einen Kolben (8) aufweist, der zwischen der Schließstellung und der Öffnungsstellung mindestens eines Loches (7) eines Ventilkörpers (5) beweglich montiert ist, das relativ zu einem Fluiddurchflussraum (14) nach außen mündet, und der mit einem Organ (18) zur Befestigung an einem entsprechenden Organ (19) des Betätigungsorgans (21) verbunden ist. 5 10
33. Werkzeug nach Patentanspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsorgan (18) aus einem Gewinde besteht, das mit einem entsprechenden Gewinde zusammenarbeitet, das das entsprechende Organ (19) des Betätigungsorgans (21) bildet. 15
34. Werkzeug nach Patentanspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** das entsprechende Organ (19) des Betätigungsorgans (21) aus einer Zange besteht, die über mehrere elastische Arme (191) verfügt, die geeignet sind, eine nach außen offene Stellung einzunehmen, die das Einführen eines Halteils (181) erlaubt, das das Befestigungsorgan (18) bildet, wenn sie sich außerhalb einer Führungswand (502) befinden, die im Ventil vorgesehen ist, und die geeignet sind, das Halteteil (181) zu umgreifen, wenn sie sich zwischen der Schließ- und der Öffnungsstellung an der Führungswand (502) befinden. 20 25 30
35. Werkzeug nach irgendeinem der Patentansprüche 32 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (8) des Ventils (6) mit einem bestimmten Spiel in Längsrichtung mit dem Befestigungsorgan (18) verbunden ist, das geringer ist, als der Abstand zwischen seiner Öffnungs- und seiner Schließstellung. 35
36. Werkzeug nach irgendeinem der Patentansprüche 32 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (6) außerdem einen Unterkolben (114) aufweist, der gleitend in einer Kammer (111) des Kolbens (8) montiert ist, die Nebenverbindungsmittel (112, 113) für das Fluid zwischen dem Loch (7) und dem Fluiddurchflussraum (14) aufweist, der mit dem Betätigungsorgan (21) verbunden ist, der die Kammer (111) des Kolbens (8) in Schließstellung verschließt, und der geeignet ist, beim Übergang des Betätigungsorgans (21) von der Schließstellung in die Öffnungsstellung das Loch (7) über die Nebenverbindungsmittel (112, 113) mit dem Fluiddurchflussraum (14) zu verbinden. 40 45 50

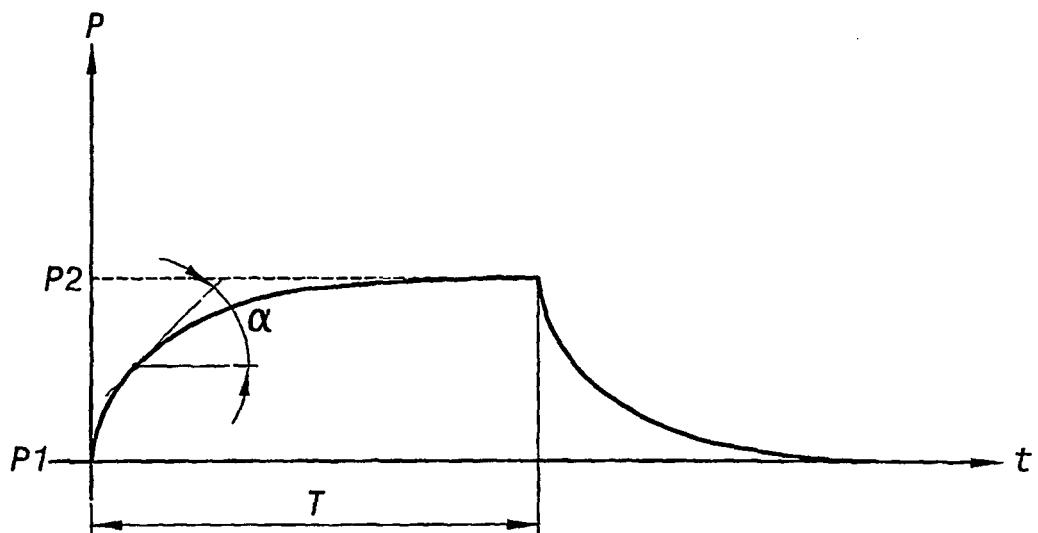


FIG. 1

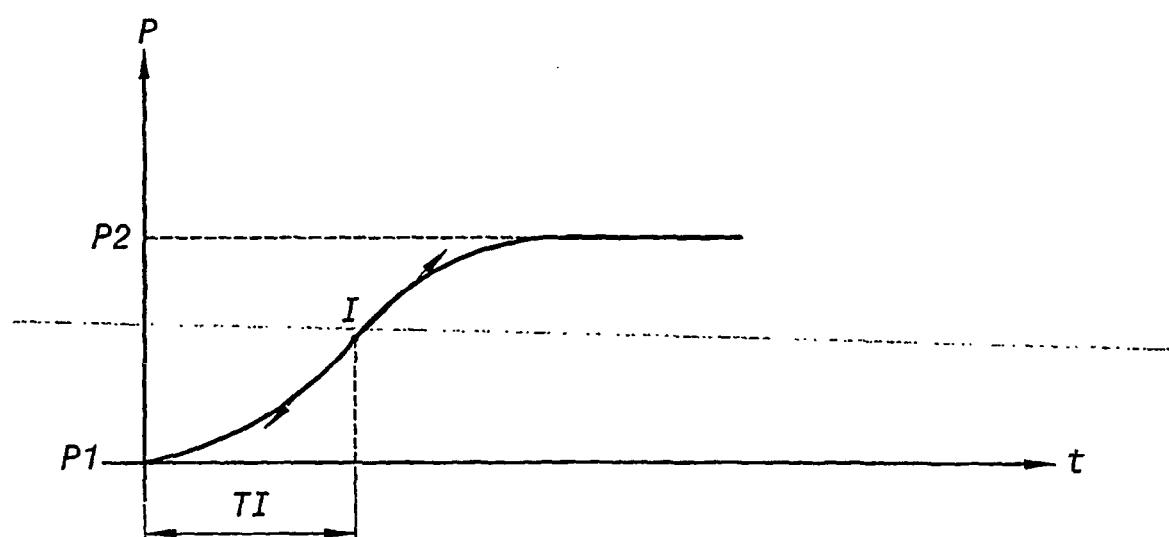
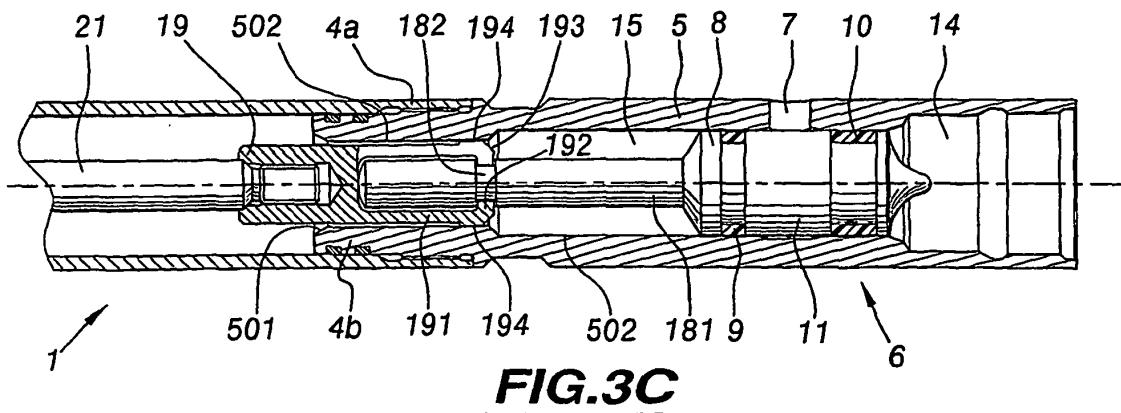
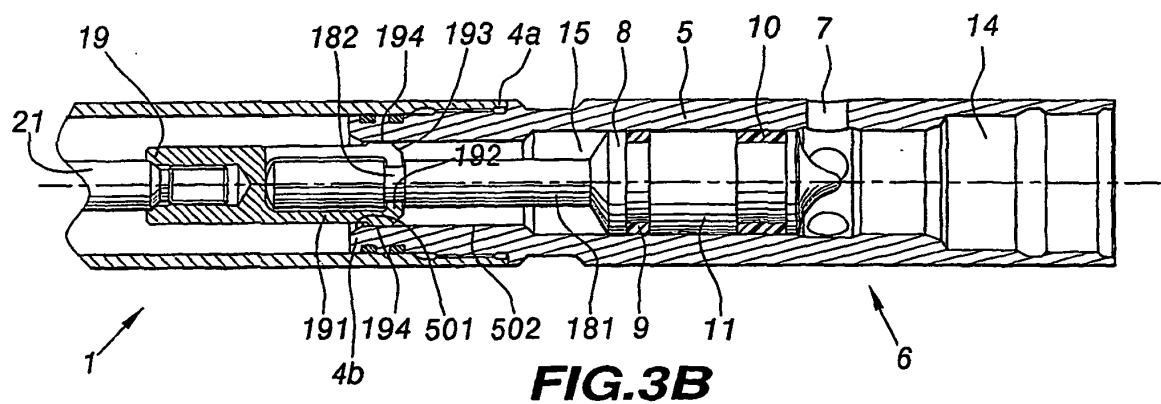
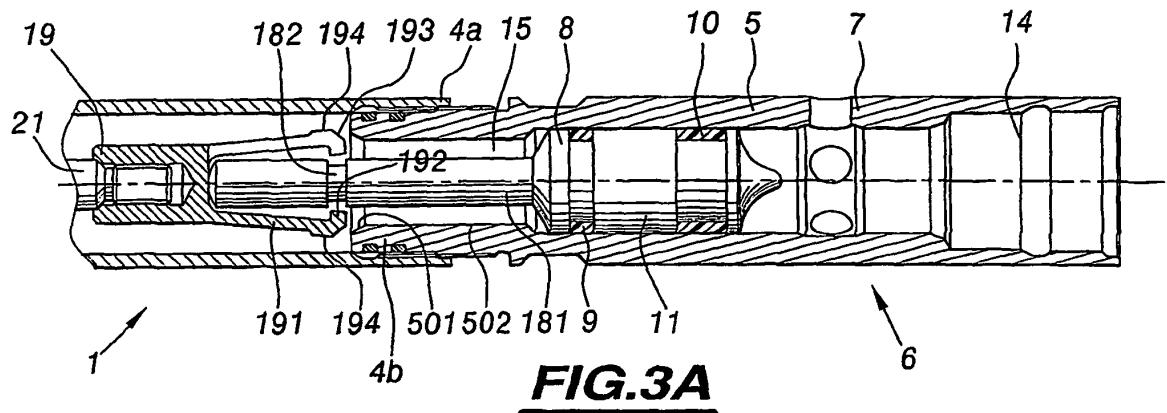


FIG. 2



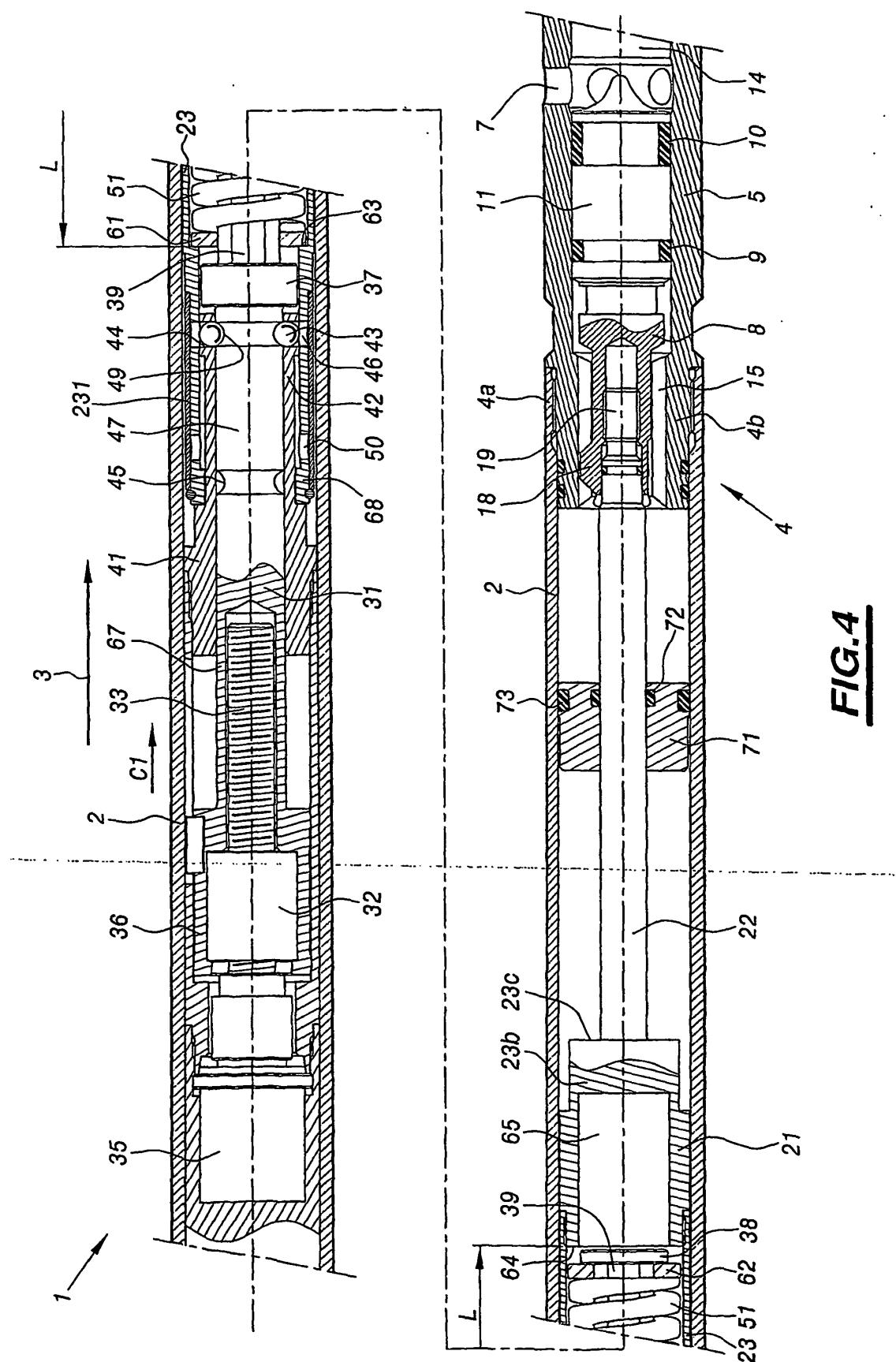
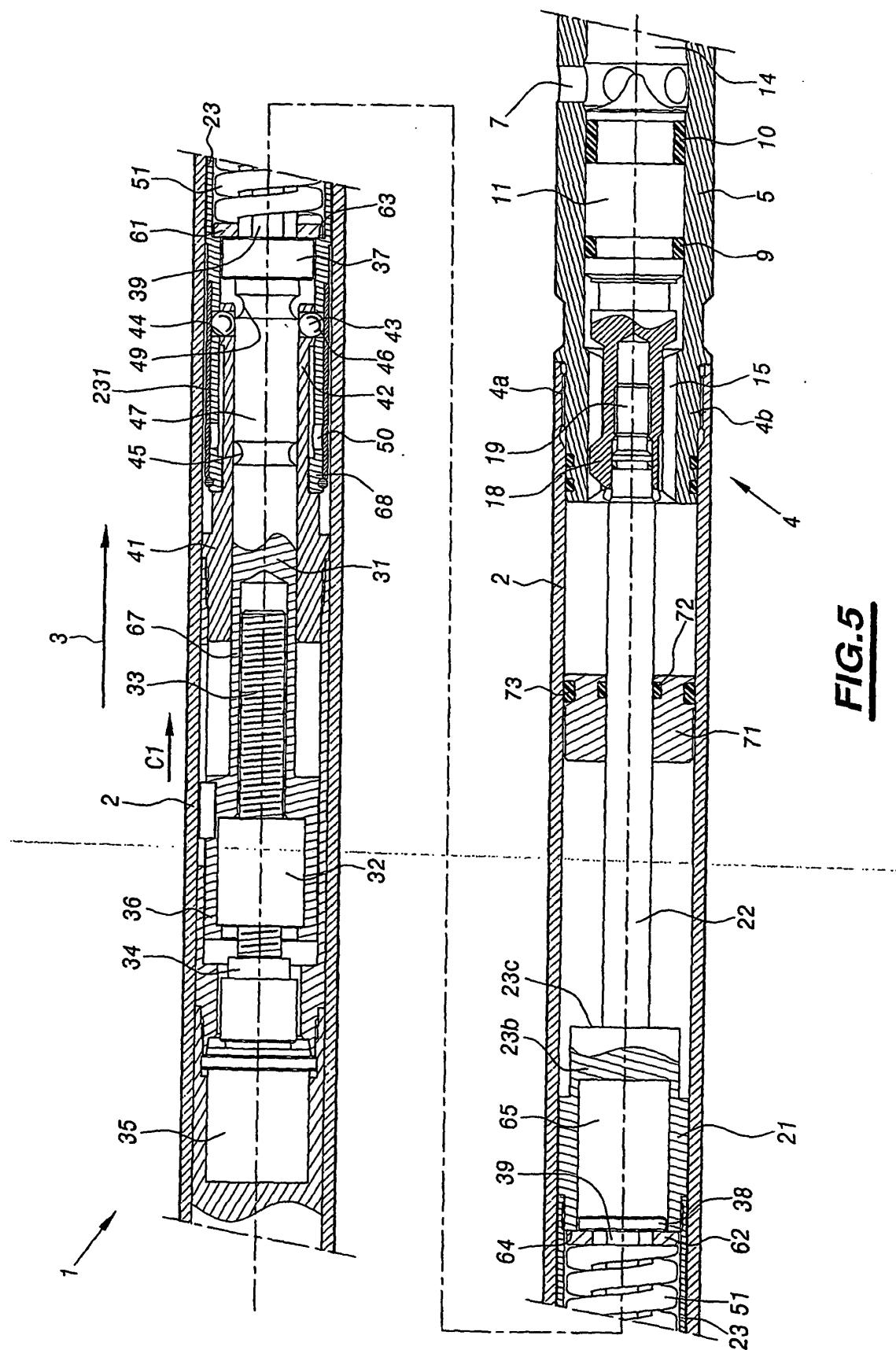


FIG.4



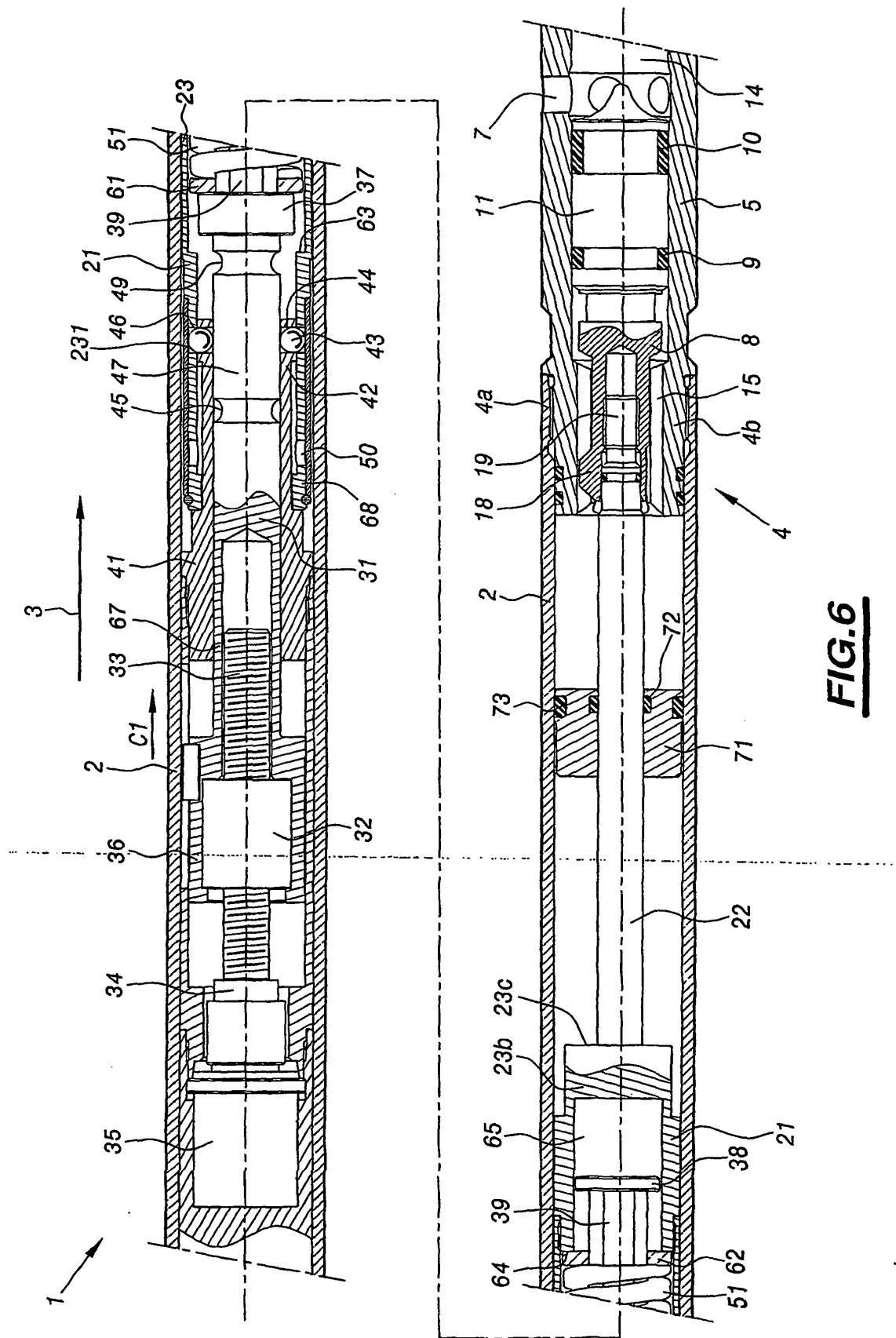
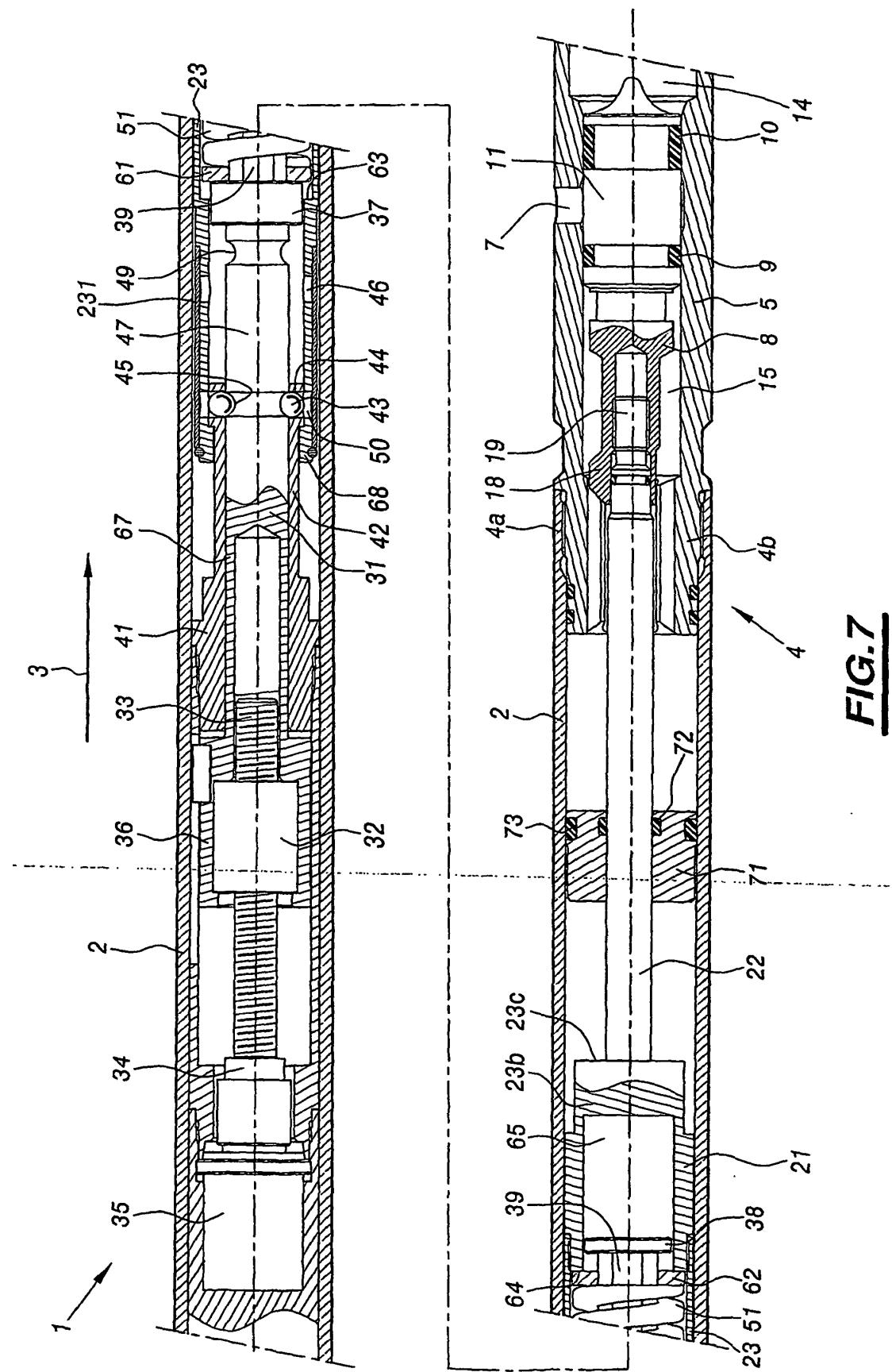


FIG. 6



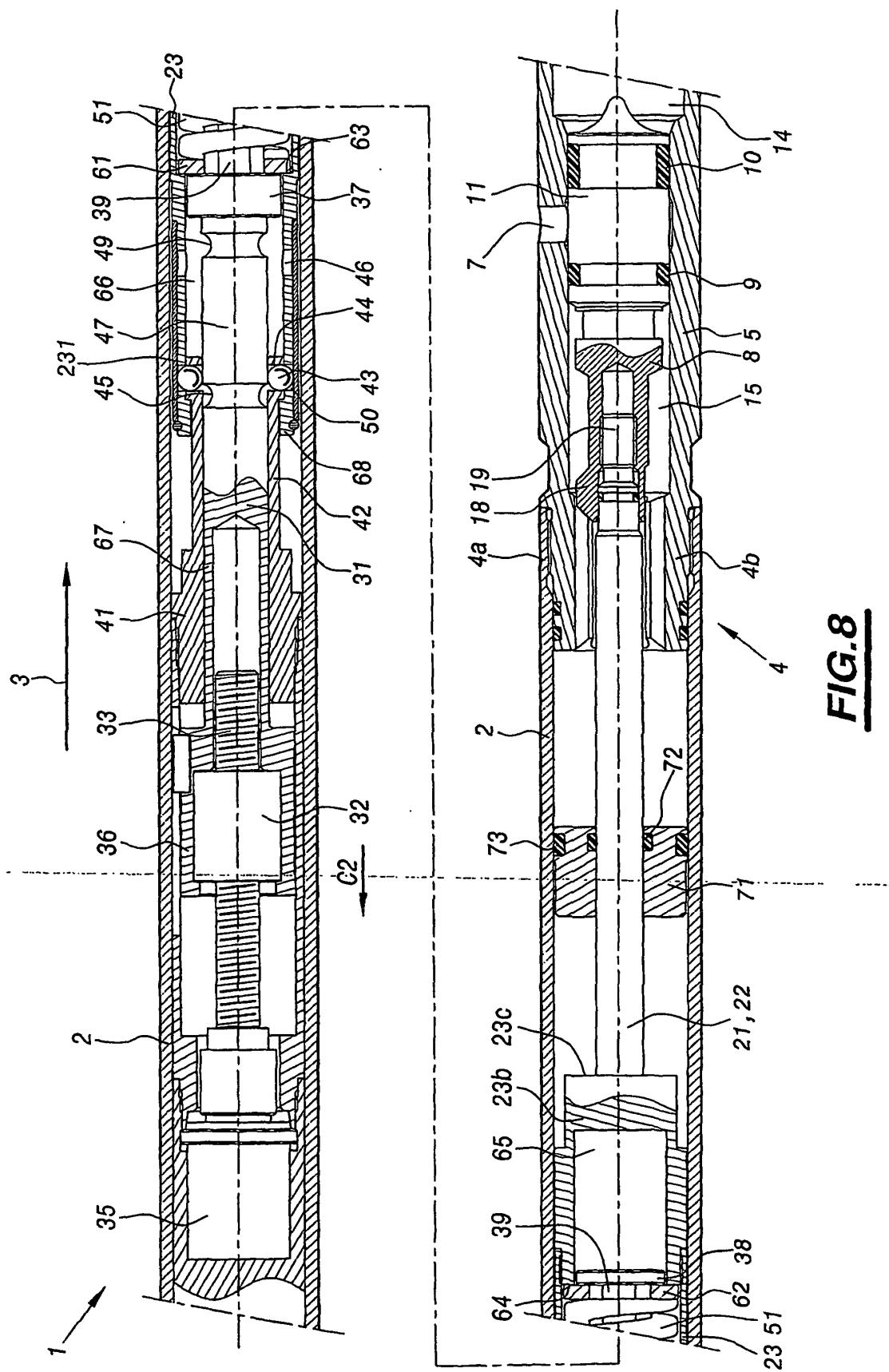


FIG. 8

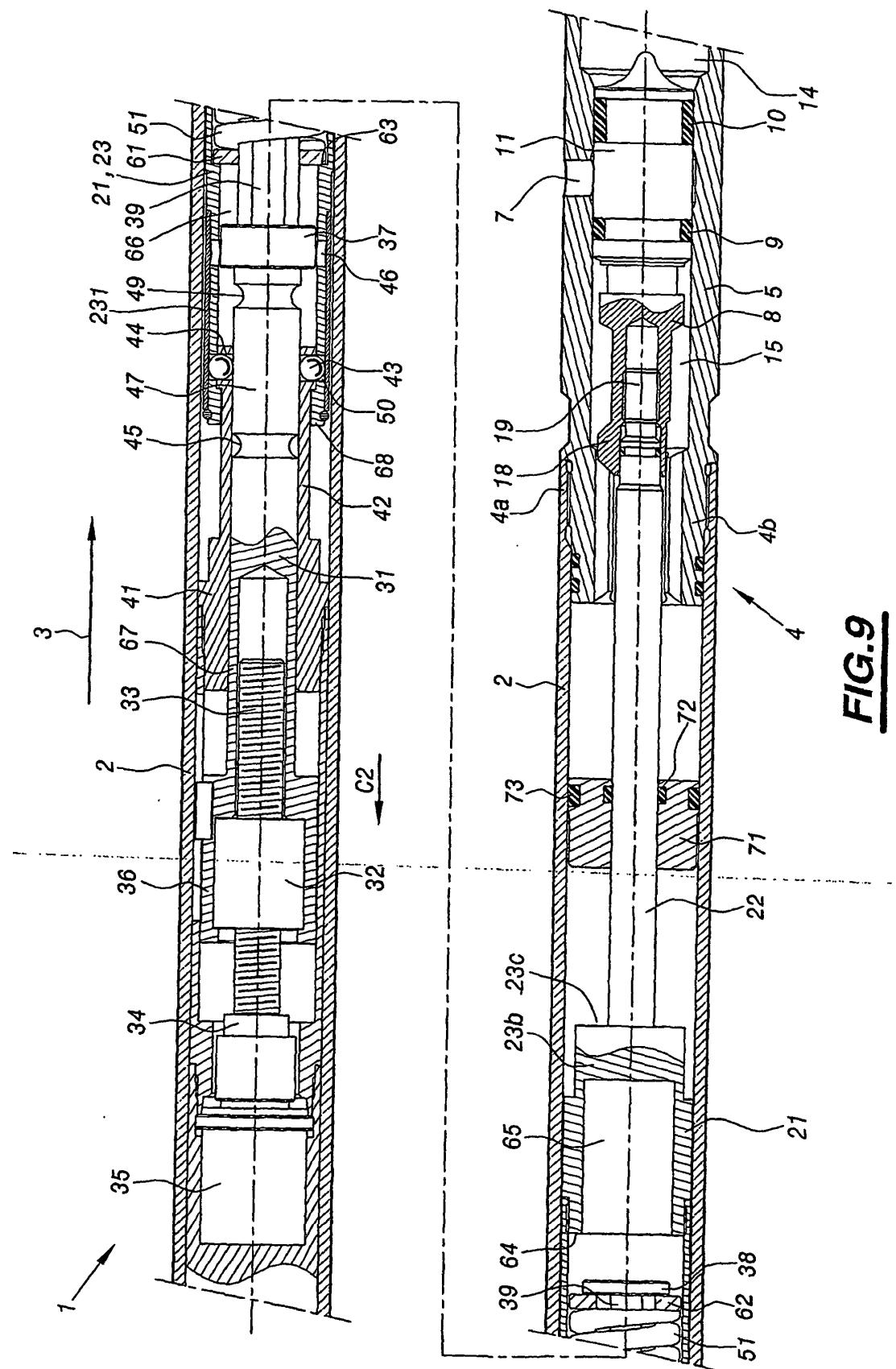


FIG. 9

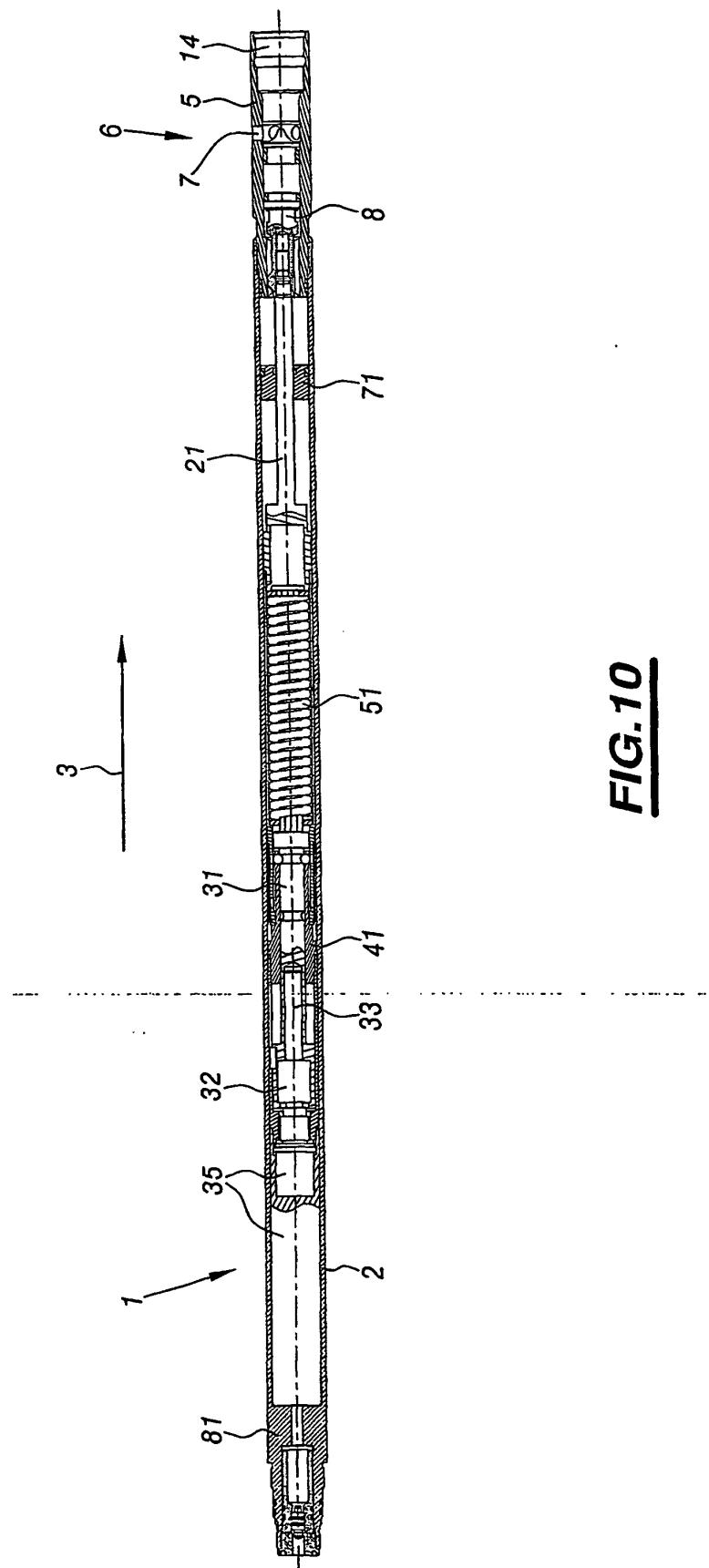


FIG. 10

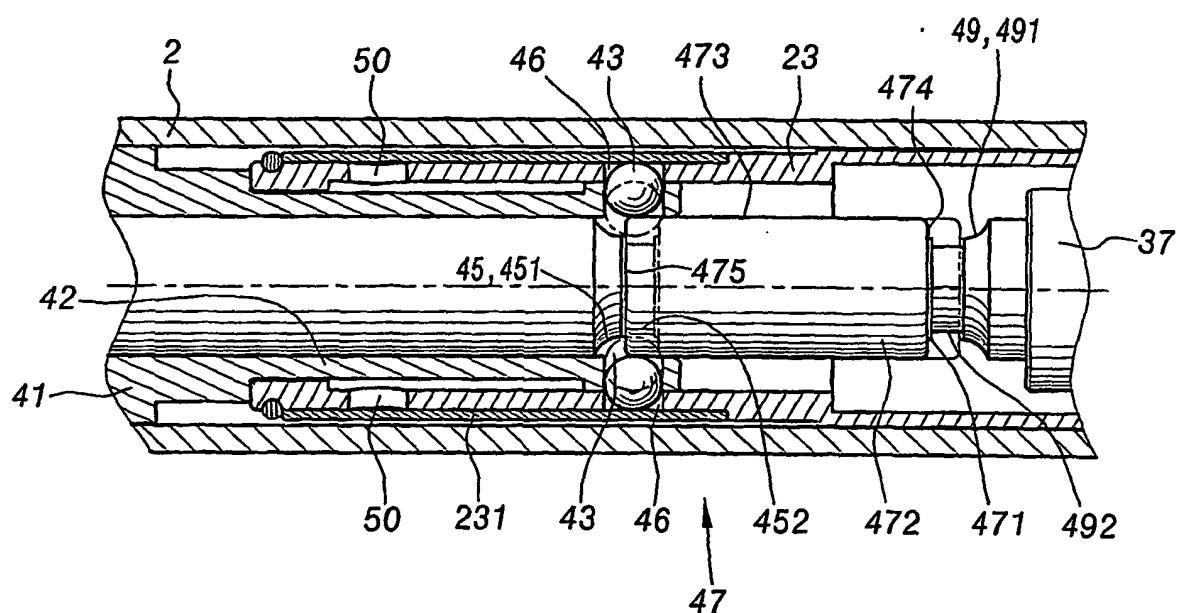


FIG. 11

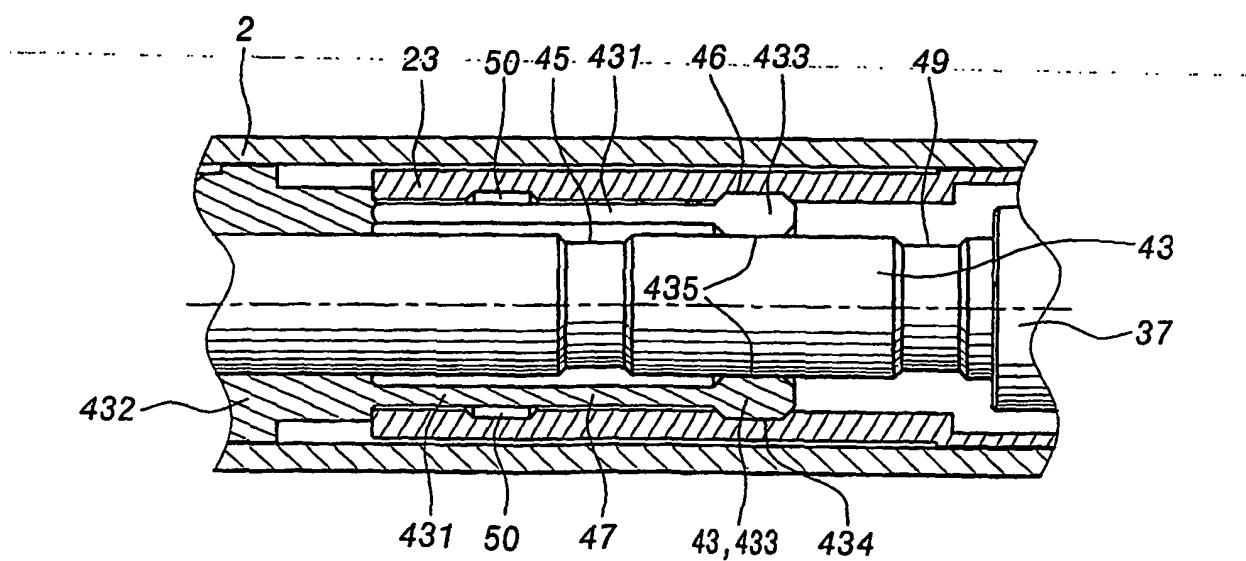


FIG. 12

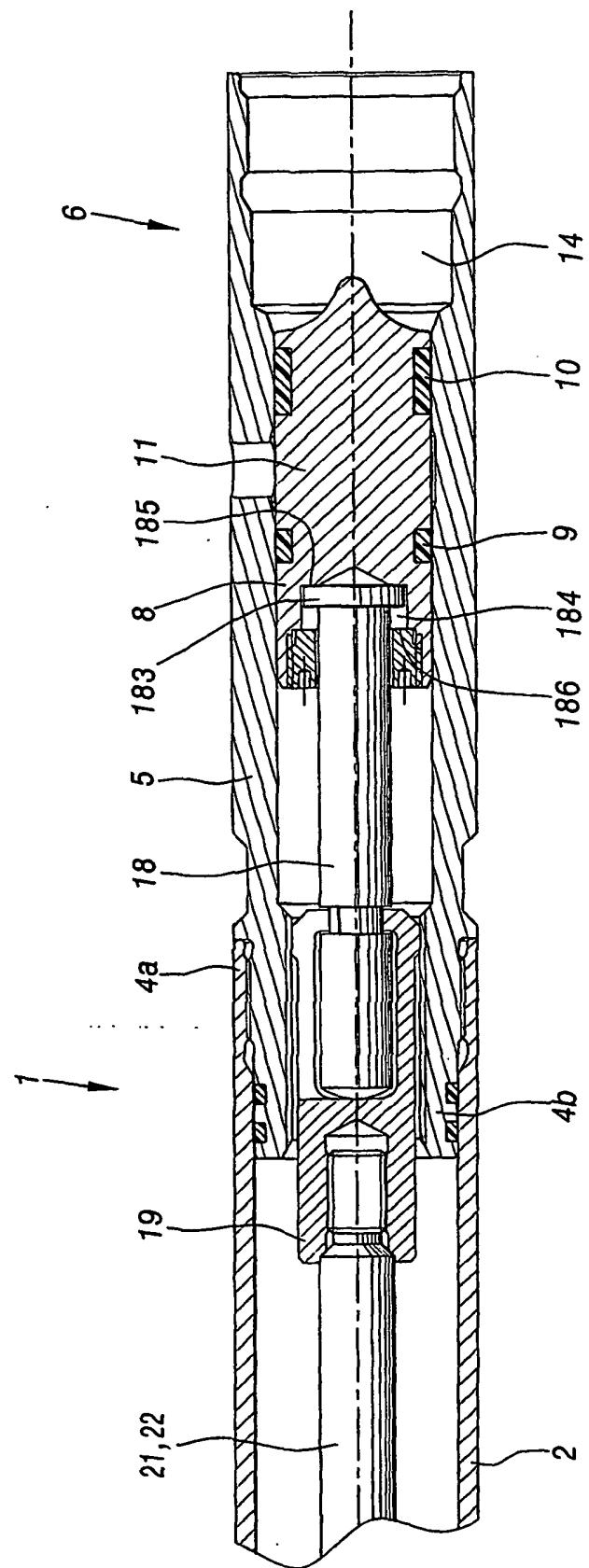
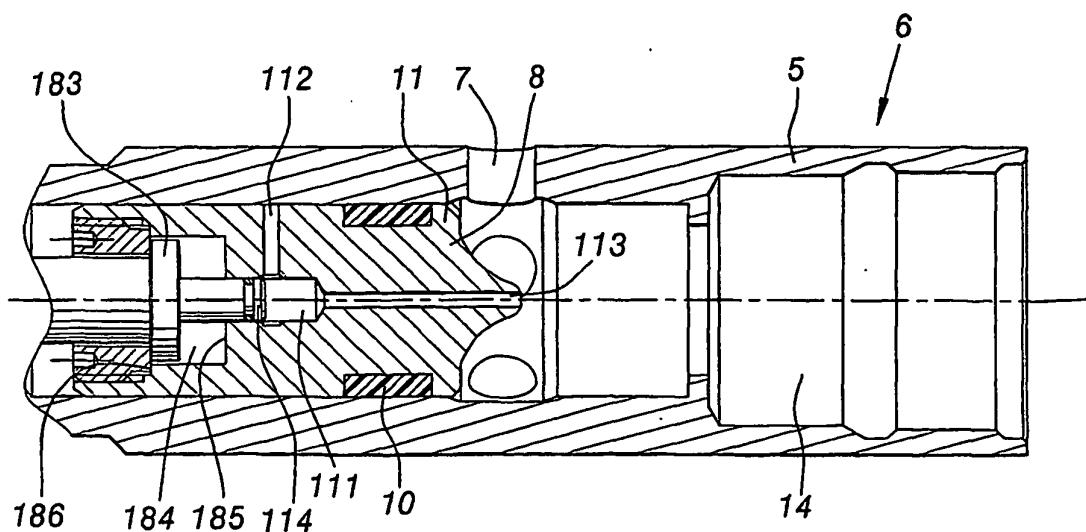
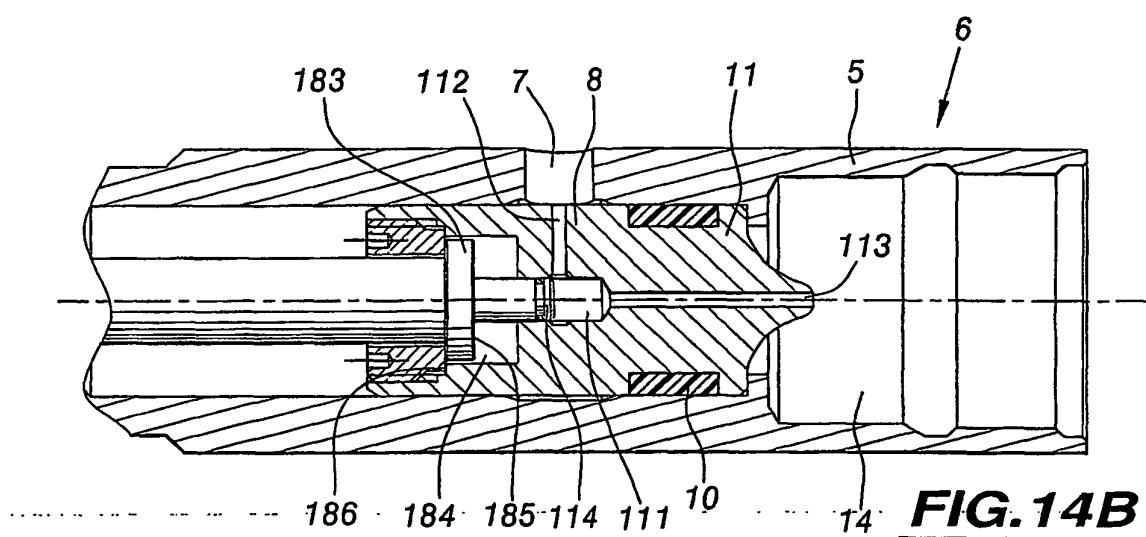
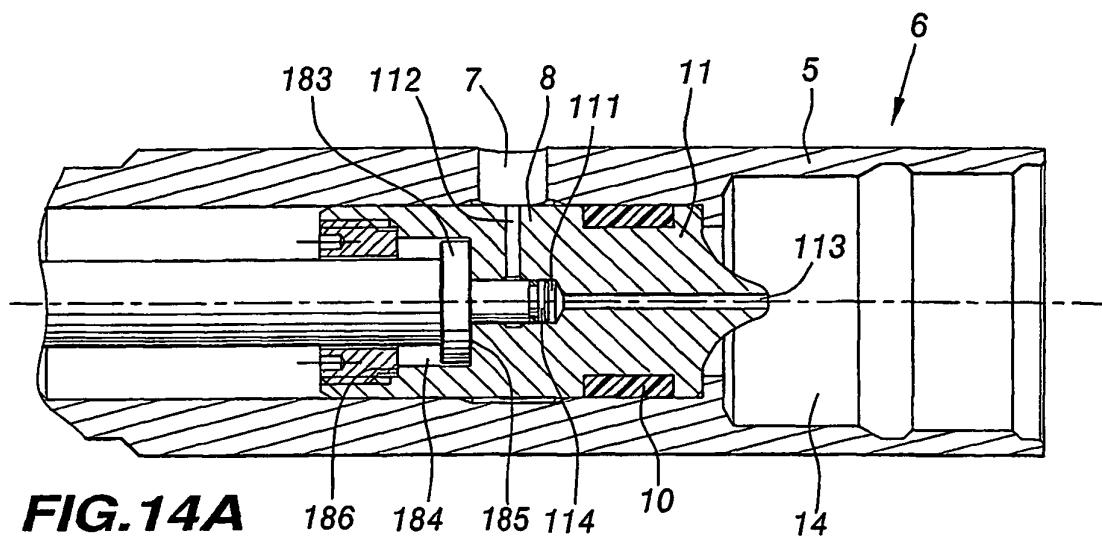


FIG. 13



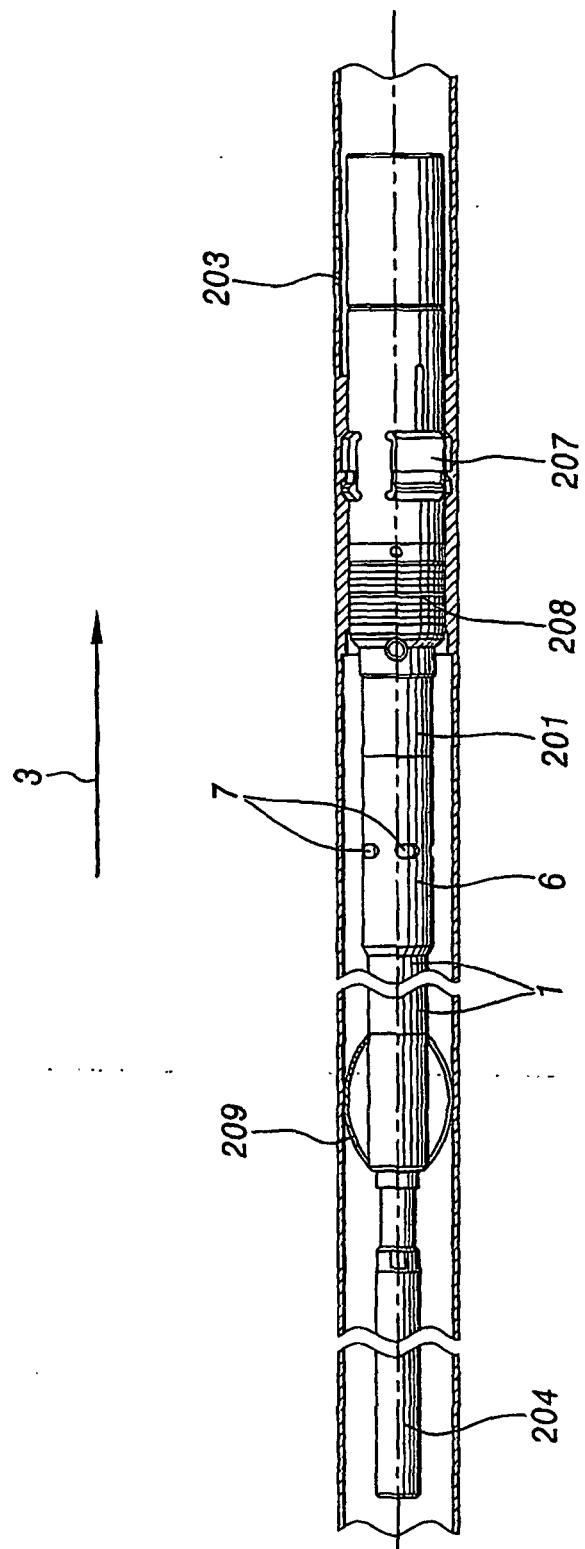


FIG.15