(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 795 480**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **99 08218**

(51) Int Cl[7] : **F 16 K 31/14,** F 16 K 17/36

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 28.06.99.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 29.12.00 Bulletin 00/52.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *PYROALLIANCE Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BORG EVRARD et BROUQUIERES BERNARD.

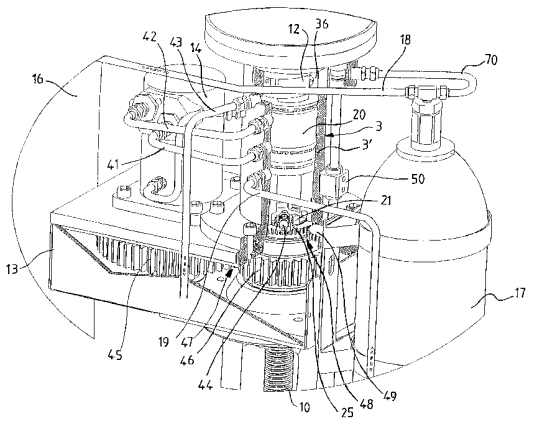
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS.

(54) ACTIONNEUR DE SECOURS POUR ROBINETS ET VANNES DE GRAND DIAMETRE COMPORTANT UN OBTURATEUR A TRANSLATION.

(57) L'invention se rapporte à un dispositif de sécurité fonctionnant avec un moteur hydraulique 14 et permettant, en cas d'accident, de fermer une vanne qui est normalement commandée par un moteur électrique ou un volant manuel.

Plus précisément, la principale caractéristique de ce dispositif est qu'il est constitué par un circuit parallèle de fluide comprenant une source de fluide sous pression (16, 17) et un moteur hydraulique (14), ces deux éléments étant connectés par des tubulures (19, 41, 42) aux moyens de liaison (3) entre un arbre moteur (12) et une tige de manoeuvre (10) de façon à ce que lorsque la source de fluide (16, 17) est activée, le fluide sous pression passe par l'enveloppe (3') et provoque d'abord le désaccouplement de la tige de manoeuvre (10) avec l'arbre moteur (12) puis le déclenchement du moteur hydraulique (14), qui, alimenté en fluide, induit, par des moyens de transmission (45, 46), le déplacement de la tige de manoeuvre (10).



FR 2 795 480 - A1

La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs de manoeuvre des vannes. Plus précisément l'invention concerne un dispositif de sécurité permettant, en cas d'accident, de fermer une vanne qui est normalement commandée par un arbre moteur actionné par un volant manuel ou par un moteur.

Les vannes utilisées sur les sites industriels, tels que, par exemple, les usines chimiques ou les raffineries de pétrole, sont souvent des vannes munies d'un obturateur à déplacement vertical du type vanne «à guillotine». Ces vannes possèdent toutes une tige de manoeuvre couplée à un arbre moteur actionné lui-même par un dispositif moteur qui peut être à énergie électrique, hydraulique, pneumatique ou à commande manuelle.

Un souci constant sur de tels sites est de pouvoir manoeuvrer ces vannes rapidement en toutes circonstances et notamment en cas d'accident grave ou d'incendie.

Afin d'augmenter la fiabilité de fonctionnement de ces vannes, le dispositif moteur qui entraîne l'arbre rotatif moteur est souvent doublé. Ainsi les brevets FR-A-2 241 737 et FR-A-2 450 398 qui correspondent aux brevets US-A-3 838 609 et US-A-4 285 493 décrivent de telles vannes pour lesquelles l'arbre moteur peut être entraîné par un moteur traditionnel ou par un volant manuel.

Ces installations garantissent une bonne fiabilité de fonctionnement en temps normal mais ne garantissent pas l'ouverture ou la fermeture de la vanne lorsque les infrastructures lourdes du site, telles que les circuits d'alimentation électrique ou pneumatique sont endommagées et que les circonstances, par exemple

l'incendie, rendent impossible l'accès à la vanne pour une personne physique.

Il a alors été proposé comme cela est décrit dans le brevet FR-A-2 520 473 ou dans son correspondant américain US-A-4 691 893, un dispositif de sécurité qui peut prendre le relais d'un dispositif moteur traditionnel grâce à un désaccouplement entre la tige de manoeuvre de la vanne et le dispositif moteur.

Ce brevet décrit une vanne « guillotine » actionnée par un système pneumatique doublé d'un volant manuel. En cas d'élévation importante de la température à proximité de la vanne, la fusion d'un élément métallique de jonction déconnecte le dispositif moteur et la vanne se referme grâce à des ressorts de rappel agissant sur l'obturateur de la vanne. Un tel système n'est pas efficace en toute circonstance puisqu'il ne se déclenche qu'en cas de forte élévation de la température à proximité de la vanne.

La demande de brevet français FR-A-2 712 954 décrit un dispositif pneumatique de sécurité, en ouverture ou en fermeture, comportant un piston porté par la tige de manoeuvre de la vanne et dont la mise en oeuvre pneumatique provoque le désaccouplement de l'arbre moteur et de la tige de manoeuvre pour ne mettre en mouvement que la tige de manoeuvre. Un tel dispositif est très avantageux au plan de la sécurité mais présente l'inconvénient de nécessiter, si on veut l'installer sur une vanne existante de grand diamètre, un encombrement important qui n'est pas, en général, souhaité par les exploitants de sites industriels.

Le dispositif de sécurité présenté dans la demande de brevet français FR-A-2 736 703 fait intervenir une réserve de gaz sous pression pouvant faire coulisser une

enceinte externe autour de la tige de manoeuvre de manière à libérer les moyens de liaison entre l'arbre moteur et la tige de manoeuvre et à n'entraîner que la seule tige de manoeuvre. Ce dispositif répond bien à l'exigence d'encombrement réduit, en revanche, avec un moteur à énergie purement pneumatique les pertes sont importantes et le rendement est faible.

A travers les différents problèmes soulevés dans les brevets ci-avant, il ressort que le dispositif de sécurité recherché par l'homme du métier et qui permet de fermer une vanne en cas d'accident, doit posséder deux caractéristiques bien déterminées. Il doit, d'une part, être d'encombrement réduit y compris pour les vannes de grand diamètre de façon à alléger sa mise en oeuvre et à éviter d'occuper inutilement un espace important d'une installation industrielle et, d'autre part, faire intervenir un moteur performant ayant un rendement élevé de façon à assurer le bon fonctionnement dudit dispositif.

De plus, l'homme du métier recherche un dispositif de sécurité permettant d'ajuster la vitesse de fermeture de l'obturateur aux conditions d'écoulement dans la canalisation, afin d'empêcher des évènements redoutables tels que, par exemple, le coup de bélier.

Le dispositif de sécurité selon l'invention permet de répondre à ces trois exigences.

Pour aider à la compréhension de la description, il est nécessaire d'apporter les précisions suivantes :

- « fonctionnement normal » signifie que le dispositif selon l'invention n'est pas activé et que c'est la motorisation principale de la vanne qui actionne l'obturateur

- «fonctionnement secours» signifie que le dispositif de secours selon l'invention a été déclenché.

L'objet de la présente invention concerne un dispositif de manoeuvre de sécurité d'une vanne comportant un moteur et possédant un obturateur qui se déplace par translation et qui est commandé par une tige de manoeuvre elle-même accouplée par des moyens de liaison à un arbre moteur, caractérisé en ce qu'il est constitué par un circuit de sécurité de fluide comprenant une source de fluide sous pression et un moteur hydraulique, ces deux éléments étant connectés aux moyens de liaison par des tubulures de façon à ce que, lorsque la source de fluide est activée, le fluide sous pression passe par les moyens de liaison et provoque d'abord le désaccouplement de la tige de manoeuvre avec l'arbre moteur puis le déclenchement du moteur hydraulique qui, alimenté en fluide, induit, par des moyens de transmission, le déplacement de la tige de manoeuvre.

Avantageusement, la source de fluide sous pression peut être commandée à distance avec une faible source d'énergie, indépendante des circuits d'alimentation normaux du site.

De façon préférentielle, les moyens de liaison entre l'arbre moteur et la tige de manoeuvre comprennent un piston et une noix, ledit piston accouplé à l'arbre moteur étant solidarisé, par un moyen de pression, à la noix. Préférentiellement le moyen de pression est constitué par un ressort.

Avantageusement, le piston et la noix possèdent chacun une extrémité dentelée venant s'imbriquer l'une dans l'autre.

La manoeuvre normale du robinet vanne, grâce à une motorisation préférentiellement électrique, entraîne l'arbre moteur qui, par l'intermédiaire du piston provoque la rotation de la noix. Cette noix, en liaison directe avec la tige de manoeuvre, provoque le déplacement de l'obturateur.

De façon avantageuse, le piston a une forme cylindrique, est logé dans une enveloppe, et comporte à sa périphérie quatre joints circulaires espacés venant en appui contre la paroi interne de l'enveloppe et délimitant, entre le piston et l'enveloppe, trois zones étanches les unes par rapport aux autres, une zone inférieure proche de la noix, une zone supérieure proche du ressort et une zone intermédiaire située entre les deux précédentes. Selon un mode de réalisation préférée de l'invention les trois zones étanches sont en continuité l'une de l'autre.

Avantageusement, trois tubulures sont raccordées à l'enveloppe, la première débouchant dans la zone inférieure permettant l'arrivée de fluide sous pression pour repousser le piston de la noix, la deuxième reliant la zone inférieure à la zone supérieure de sorte que lorsque le piston est repoussé de la noix, elle met en communication la zone inférieure à la zone intermédiaire, et la troisième débouchant dans la zone supérieure et assurant l'évacuation du fluide de la zone intermédiaire vers le moteur hydraulique lorsque le piston est repoussé. Les zones étanches sont repérées par les joints qui les délimitent et sont constitués par des espaces ayant la forme globale d'une couronne cylindrique caractérisée par une longueur correspondant à la distance entre deux joints successifs et une épaisseur correspondant à l'espacement entre la paroi

latérale externe du piston et la paroi latérale interne de l'enveloppe.

De façon préférentielle, le piston et l'enveloppe présentent chacun une différence de section dans la zone inférieure étanche de façon à former entre eux un interstice. De cette manière, lorsque le dispositif est activé, le fluide arrive au niveau de la zone inférieure étanche dans cet interstice qui, sous l'effet de la pression, a tendance à s'expanser en repoussant le piston grâce à l'épaulement qu'il présente à l'endroit où il change de section. Ledit piston qui est repoussé vient en butée contre une pièce rigide fixée à l'intérieur de l'enveloppe. Durant toute la phase de fonctionnement secours, le piston reste au contact de ladite pièce. Avantageusement, la deuxième tubulure est munie d'un moyen de réglage de la pression. Préférentiellement, le moyen de réglage de la pression est une soupape destinée à ajuster la pression d'alimentation en fluide du moteur hydraulique et donc son débit, à une valeur supérieure à celle permettant d'assurer le verrouillage du piston. De cette façon, la pression induite dans le circuit par les caractéristiques de la soupape va déterminer la vitesse de rotation du moteur hydraulique et donc le temps de fermeture de l'obturateur.

De façon avantageuse, deux tubulures supplémentaires sont raccordées à l'enveloppe, l'une débouchant dans la zone étanche supérieure en provenance du moteur hydraulique, l'autre débouchant dans la zone terminale du piston en continuité de la zone supérieure de sorte que, lorsque le piston est repoussé, les deux tubulures supplémentaires se retrouvent débouchant dans la zone supérieure, permettant ainsi d'évacuer vers l'extérieur le fluide en provenance du moteur

hydraulique en transitant par la zone supérieure. Selon un mode de réalisation préférée de l'invention le fluide est évacué vers une bâche de récupération.

Avantageusement, les moyens de transmission sont constitués par un engrenage composé d'une roue et d'un pignon, ledit pignon étant solidaire de la noix.

De façon préférentielle, le moteur hydraulique, lorsque le dispositif n'est pas activé, est lubrifié au moyen d'une circulation fermée de fluide entre ledit moteur et la zone étanche supérieure, ladite circulation étant assurée par les deux tubulures reliant ces deux éléments. En effet, en fonctionnement normal, la motorisation de la vanne entraîne également le moteur hydraulique par l'intermédiaire du couple d'engrenages constituant les moyens de transmission assurant en permanence sa lubrification.

Préférentiellement, lorsque le piston amorce son déplacement en translation dans l'enveloppe, il déclenche un système de blocage permettant d'empêcher, de façon irréversible, le réaccouplement du piston avec la noix.

Selon un mode de réalisation préférée de l'invention, le système de blocage est constitué par un verrou qui libère une tige au passage du piston, ladite tige faisant saillie dans l'enveloppe. En fin de fonctionnement secours, l'absence de pression hydraulique permet au piston de revenir en contact dudit verrou interdisant le réaccouplement avec la noix. De même, en phase de fonctionnement secours, ce verrou apparaît comme un système de sécurité pour éviter tout réaccouplement prématuré du piston avec la noix.

De façon avantageuse, un dispositif de purge évacue les gaz résiduels subsistant dans la source de fluide sous pression lorsque la tige de manoeuvre se retrouve dans une position correspondant à la fin de course de l'obturateur. Préférentiellement, le dispositif de purge est déclenché par des moyens d'entraînement reliés à la noix. Avantageusement, les moyens d'entraînement sont constitués par un engrenage auxiliaire impliquant deux roues, l'une étant solidarisée à la noix et l'autre entraînant le dispositif de purge. Préférentiellement, en fonctionnement secours, la noix, qui est mise en rotation par le moteur hydraulique par l'intermédiaire des moyens de transmission, entraîne la mise en rotation de l'engrenage constituant les moyens d'entraînement, ledit engrenage provoquant le déplacement d'un écrou le long d'une tige filetée. L'écrou vient au contact d'une pièce qui obture une canalisation en provenance de la source de fluide sous pression, puis déplace cette pièce pour ouvrir ladite canalisation et provoquer la fuite des gaz.

De façon préférentielle, le fluide est de l'huile. Avantageusement, la source d'alimentation en fluide sous pression comprend une source de gaz sous pression située en amont d'une réserve de fluide. Selon un mode de réalisation préférée de l'invention, la source de gaz sous pression est constituée par un réservoir d'azote et la réserve de fluide est constituée par une bouteille d'huile non pressurisée. Ainsi, le point de départ du fonctionnement secours correspond à la perforation du réservoir d'azote provoquant la vidange de l'azote à sa pression préalablement réglée, vers la bouteille d'huile jouant le rôle d'un accumulateur transfert. L'huile sort alors de la bouteille en étant sous pression.

Le dispositif de sécurité selon l'invention présente l'avantage d'être autonome permettant ainsi de commander à distance la fermeture d'une vanne, y compris dans le cas où les sources habituelles d'alimentation en énergie rencontrées sur un site sont endommagées.

De plus il est fiable car, d'une part, le risque de voir un mauvais fonctionnement du moteur hydraulique est considérablement réduit grâce à une lubrification permanente auto-entretenue et, d'autre part, le mécanisme impliqué met en jeu des pièces usuelles largement éprouvées pour ce type d'utilisation.

On donne ci-après une description détaillée d'un mode de réalisation préférée d'un dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'invention en se référant aux figures 1 à 5.

La figure 1 est une vue d'ensemble, en perspective, d'une vanne munie d'un dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'invention. Il est à noter que le dispositif de purge figurant sur cette figure est une variante d'exécution du dispositif de purge prioritairement retenu pour le mode de réalisation préférée de l'invention et qu'il ne correspond pas à celui qui est défini dans la description détaillée ci-après.

La figure 2 est une vue en perspective partielle d'une vanne représentant plus particulièrement l'emplacement des moyens de liaison entre l'arbre moteur et la tige de manoeuvre par rapport au dispositif de sécurité selon l'invention. De même, le dispositif de purge représenté sur cette figure ne correspond pas à celui qui est défini dans la description détaillée ci-après.

La figure 3 est une vue en perspective de la partie arrière des pièces représentées sur la figure 2.

La figure 4 est une vue en coupe longitudinale des moyens de liaison entre l'arbre moteur et la tige de manoeuvre en fonctionnement normal.

La figure 5 est une vue en coupe longitudinale des moyens de liaison entre l'arbre moteur et la tige de manoeuvre en fonctionnement secours.

En se référant à la figure 1, l'invention se rapporte à un dispositif de manoeuvre de sécurité d'une vanne 1 présentant un ensemble aval relatif aux moyens d'obturation proprement dits de la canalisation, un ensemble amont concernant l'entraînement de ladite vanne 1 en fonctionnement normal, et une partie médiane incluant à la fois les moyens de liaison 3 enfermés dans une enveloppe 3' et situés entre un moteur d'entraînement 2 et les moyens d'obturation, ainsi que le dispositif de sécurité selon l'invention.

L'ensemble aval comprend un élément de raccord 4 de canalisation constitué par un corps cylindrique creux de même diamètre que la canalisation à obturer et présentant à chacune de ses deux extrémités une embase 5 cylindrique élargie, de faible épaisseur, comportant à sa périphérie une pluralité de trous 6 destinés à recevoir chacun une vis de façon à fixer ledit élément 4 à la canalisation.

Un boîtier, comprenant un corps creux aplati 7 de section rectangulaire et une extrémité 9 également aplatie de forme arrondie, débouche au niveau de son extrémité libre rectangulaire dans l'enveloppe latérale du corps cylindrique creux de l'élément de raccord 4

selon un plan transversal, perpendiculaire à l'axe de la canalisation. Le corps creux 7 et l'extrémité 9 arrondie présentant chacun une embase plate élargie 8a, 8b constituent deux éléments distincts qui sont raccordés l'un à l'autre au niveau de leur embase respective 8a, 8b, par l'intermédiaire d'une pluralité de vis. L'extrémité arrondie 9 du boîtier possède dans sa zone centrale un alésage permettant le passage d'une tige de manoeuvre 10 dont l'une des deux extrémités se termine par l'obturateur et dont l'autre extrémité participe aux moyens de liaison 3. Le boîtier ainsi conçu tient lieu de fourreau pour l'obturateur lorsque la vanne 1 est ouverte.

L'ensemble amont est composé d'un moteur 2 d'entraînement électrique doublé d'une commande manuelle constituée par un volant 11.

En fonctionnement normal la motorisation électrique 2 entraîne la mise en rotation d'un arbre moteur 12 dont l'extrémité participe aux moyens de liaison 3 entre le moteur 2 et les moyens d'obturation. En cas de panne du moteur électrique 2, le volant 11 permet d'actionner manuellement la vanne 1.

La partie médiane se rapporte au dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'invention impliquant les moyens de liaison 3 entre l'ensemble amont et l'ensemble aval de la vanne 1. De façon plus détaillée, la partie médiane est constituée par une plate-forme 13 parallélépipédique présentant, entre autre, une face horizontale inférieure et une face horizontale supérieure sur laquelle sont fixés un moteur hydraulique 14 et une enveloppe cylindrique 3' renfermant les moyens de liaison 3, ladite plate-forme 13 étant supportée par quatre colonnes 15 rigides servant de pieds et reliant

la face horizontale inférieure de la plate-forme 13 à l'extrémité arrondie 9 du fourreau de l'obturateur.

La plate-forme 13 soutient, de façon inamovible, au contact de deux de ses faces verticales opposées, un réservoir d'azote sous pression 16 et une bouteille d'huile 17 non pressurisée. De façon plus précise, la plate-forme 13 comporte une avancée sur laquelle repose le réservoir d'azote sous pression 16 fermée par un robinet pyrotechnique 60 qui peut être commandé à distance avec une faible source d'énergie indépendante des circuits d'alimentation normaux du site. Il peut d'ailleurs simplement s'agir d'une télécommande électronique ou d'un détecteur thermique. De même, sur la face verticale opposée, la plate-forme 13 supporte une pièce métallique rigide assimilable à un étui ajouré muni d'un fond plat et de deux arceaux rigides servant à contenir la bouteille d'huile 17 et à la maintenir en position verticale. Le réservoir d'azote 16 est relié à la bouteille d'huile 17 grâce à une canalisation 18. Ladite canalisation 18 est, en fait, prolongée par un raccord en forme de T fixé au sommet de la bouteille d'huile 17, ledit raccord débouchant, d'une part, dans ladite bouteille 17 et, d'autre part, sur une canalisation 70 fermée par le boitier d'un dispositif de purge 50. Un détendeur limite la pression d'azote en sortie du réservoir d'azote 16 à un niveau correspondant au couple à générer.

En se référant aux figures 2 et 4 les principales pièces impliquées dans les moyens de liaison 3, entre l'arbre moteur 12 et la tige de manoeuvre 10, sont constituées par un piston 20 et une noix 21, ledit piston 20 accouplé à l'arbre moteur 12 étant solidarisé à la noix 21 par un ressort 36. L'arbre moteur 12, le piston 20 et la noix 21 sont logés intégralement ou

partiellement dans l'enveloppe 3', la tige de manoeuvre 10 étant, quant à elle, reliée à la noix 21 dans une zone située à l'extérieur de ladite enveloppe 3'. L'enveloppe 3' se présente sous la forme d'un corps cylindrique creux 22 dont la paroi latérale est percée de plusieurs trous et possédant à chacune de ses deux extrémités libres une embase 23, 24 cylindrique identique de diamètre élargi. L'une 24 des deux embases est vissée sur la face horizontale supérieure de la plate-forme 13 et sert de support à l'enveloppe 3'.

Un élément d'engrenage représenté par une roue horizontale 25 émerge de la face horizontale supérieure de la plate-forme 13 à l'intérieur de l'enveloppe 3', l'épaisseur de ladite roue 25 étant inférieure à l'épaisseur de l'embase 24 fixée sur la plate-forme 13 et son diamètre étant légèrement supérieur à celui du canal interne de l'enveloppe 3'. De cette roue 25 et toujours située à l'intérieur de l'enveloppe 3', émerge une série de dents uniformément réparties autour d'une couronne circulaire dont le diamètre externe est sensiblement inférieur au diamètre du canal interne de l'enveloppe 3'. Les dents sont de forme approximativement cubique et ont la particularité de posséder des arêtes en arc de cercle pour respecter les courbures des circonférences interne et externe de la couronne autour de laquelle elles sont réparties. Deux dents consécutives sont séparées entre elles par un espace libre ayant sensiblement la même forme et le même volume qu'une dent. Ces dents émergentes constituent la configuration particulière de l'une des deux extrémités de la noix 21 dont le corps cylindrique creux se situe majoritairement dans l'épaisseur de la plate-forme 13, autour d'une partie de la tige de manoeuvre 10.

Le piston 20 qui est logé dans l'enveloppe 3' est constitué par un corps cylindrique creux possédant deux extrémités, l'une étant dentelée de façon analogue à celle de l'extrémité de la noix 21 émergeant dans l'enveloppe 3', l'autre se terminant par une collerette 26 de faible épaisseur située dans le prolongement du corps cylindrique creux. Le piston 20 est orienté dans l'enveloppe 3' de sorte que son extrémité dentelée se retrouve emboîtée dans l'extrémité dentelée de la noix 21, les dents du piston 20 occupant les créneaux vacants situés entre les dents de l'extrémité de la noix 21.

Le piston 20 comporte à sa périphérie quatre joints 27, 28, 29, 30 circulaires, espacés, parallèles entre eux, venant en appui contre la paroi interne de l'enveloppe 3', et délimitant cinq zones en continuité l'une de l'autre suivant l'axe dudit piston 20, lesdites zones couvrant la totalité de la longueur du piston 20.

La première zone comprend l'extrémité dentelée du piston 20 et s'étend jusqu'au premier joint 27 rencontré. Sur toute la longueur de cette zone, le diamètre interne de l'enveloppe 3' reste constant. En partant du joint 27 et en progressant jusqu'à l'extrémité dentelée, le piston 20 présente d'abord une partie cylindrique de section constante dont la surface latérale externe vient au contact de la paroi latérale interne de l'enveloppe 3', prolongée d'abord par une partie cylindrique de section constante mais de diamètre externe réduit puis par une partie conique divergente, et terminée par la partie cylindrique dentelée possédant un diamètre réduit. Le piston 20 présente sur cette première zone deux cassures nettes, la première constituée par la différence de diamètre entre les deux parties cylindriques de section constante en continuité l'une de l'autre, la deuxième étant formée au niveau de

la frontière entre l'extrémité la plus large de la partie conique, et la partie cylindrique de diamètre réduit constituant l'extrémité dentelée. La deuxième cassure ci-avant mentionnée fera office de cran de sûreté lors du fonctionnement secours de la vanne 1.

La deuxième zone qui se situe en continuité de la première zone et qui est comprise entre le premier joint 27 et le deuxième joint 28 sera appelée zone inférieure. En parcourant la zone en allant du premier joint 27 vers le deuxième joint 28, le diamètre interne de l'enveloppe 3' reste constant par rapport à celui qu'elle a dans la première zone avant de présenter un peu avant le deuxième joint 28 un élargissement notable, et le diamètre externe du piston 20 reste constant et égal à celui qu'il avait en fin de première zone au niveau du premier joint 27 avant de s'élargir notablement juste avant le deuxième joint 28. De cette manière, la surface externe du piston 20 vient au contact de la paroi interne de l'enveloppe 3' à l'exception d'une petite zone formant un interstice 38 juste avant le deuxième joint 28 et, au niveau du deuxième joint 28, la surface externe du piston 20 revient au contact de la paroi interne de l'enveloppe 3'.

La troisième zone, qui est en continuité de la zone inférieure et qui est comprise entre le deuxième joint 28 et le troisième joint 29, sera appelée zone intermédiaire. Sur toute la longueur de cette zone, le piston 20 reste au contact de l'enveloppe 3' en reproduisant la situation observée en fin de zone inférieure au niveau du deuxième joint 28.

La quatrième zone, qui est comprise entre le troisième joint 29 et le quatrième joint 30 est en continuité de la zone intermédiaire et sera appelée zone

supérieure. Par rapport à ce qui est observé dans la zone intermédiaire, le diamètre interne de l'enveloppe 3' reste constant à l'exception de deux petites zones situées juste après le troisième joint 29 et juste avant le quatrième joint 30 et pour lesquelles la paroi interne de l'enveloppe 3' présente deux gorges 31, 32 circulaires creusées dans ladite paroi et parallèles entre elles. Dans le même temps, le piston 20 subit un rétrécissement notable sur toute la longueur de cette zone supérieure matérialisé par une réduction de son diamètre externe par rapport à celui qu'il avait sur toute la zone intermédiaire. A l'exception de ses deux extrémités situées au voisinage du troisième joint 29 et du quatrième joint 30 pour lesquelles le piston 20 se retrouvant à nouveau élargi vient au contact de l'enveloppe 3', la zone supérieure laisse entrevoir un espace notable entre le piston 20 et l'enveloppe 3'.

Enfin, la cinquième zone qui est en continuité de la zone supérieure s'étend au delà du quatrième joint 30 pour atteindre l'extrémité de la collerette 26. Sur cette zone le diamètre interne de l'enveloppe 3' reste constant et égal à celui qu'elle avait sur toute la zone intermédiaire et en grande partie sur la zone supérieure, à l'exception d'une petite zone située juste dernière le quatrième joint 30 et pour laquelle la paroi interne de l'enveloppe 3' présente une gorge 63 analogue à celles 31, 32 observées dans la zone supérieure. L'enveloppe du piston 20 s'arrête dans la cinquième zone juste après le quatrième joint 30 en maintenant le diamètre externe qu'il avait en fin de zone supérieure au niveau dudit joint 30. La collerette 26 est constituée par une pièce circulaire plane assimilable à une couronne dont les diamètres interne et externe correspondent à ceux du piston 20, ladite pièce circulaire possédant un rebord externe cylindrique de

même diamètre externe que celui du piston 20 mais de diamètre interne agrandi. La collerette 26 est positionnée à l'extrémité du piston 20 de façon à ce que la pièce circulaire plane se retrouve au contact de l'extrémité circulaire plane du piston 20 et le rebord vienne en continuité de la paroi latérale du piston 20. Les joints 27, 28, 29 et 30 permettent d'assurer une bonne étanchéité des zones les unes par rapport aux autres. Sur une longueur couvrant environ la zone intermédiaire et la zone supérieure le piston 20 présente un alésage cannelé, de diamètre réduit par rapport aux diamètres des autres parties du piston 20, destiné à recevoir un arbre moteur cannelé 12 pouvant être mis en rotation par une motorisation électrique 2 située au dessus de l'enveloppe 3'. De façon simplifiée, l'arbre moteur 12 qui a une forme globalement cylindrique présente un corps central 61 évasé, délimité par un bourrelet annulaire externe 34 venant en appui contre le bord d'un évidemment circulaire pratiqué dans une embase 23 de l'enveloppe 3', celle ne lui servant pas de support sur la plate-forme 13, et par une couronne 35 circulaire élargissant ledit corps 61. Ce corps 61 est prolongé, d'une part, par une partie aval cylindrique 80 dont l'extrémité cannelée s'emboîte dans l'alésage cannelé du piston 20 et, d'autre part, par une partie amont cylindrique 81 dont l'extrémité également cannelée est en liaison directe avec le moteur électrique 2. Le bourrelet annulaire externe 34 constituant la limite entre la partie amont 81 et le corps central 61, permet à l'arbre moteur 12 d'être supporté et maintenu par l'enveloppe 3', et la couronne circulaire 35 marque la frontière entre le corps central 61 et la partie aval 80. Entre la collerette 26 du piston 20 et la couronne circulaire 35 du corps central 61 de l'arbre moteur 12, il existe un espace libre important, confiné entre la surface externe de l'arbre

moteur 12 et la paroi interne de l'enveloppe 3'. Un ressort 36 précontraint, occupant cet espace libre en étant bloqué à ses deux extrémités, d'une part, par la collerette 26 du piston 20 et, d'autre part, par la couronne circulaire 35 du corps central 61 de l'arbre moteur 12, constitue un moyen de pression pour maintenir appuyé le piston 20 contre la noix 21. Au sein de cet espace libre occupé partiellement par le ressort 36, l'enveloppe 3' présente un épaulement interne permettant de distinguer une première partie constituant la continuité de celle située en vis à vis de la cinquième zone du piston 20 et possédant le même diamètre interne, et une deuxième partie de diamètre interne élargie située en continuité de la première et débouchant hors de l'enveloppe 3' au niveau de la deuxième embase 23. Cette deuxième partie possède un filetage sur sa paroi interne élargie se prolongeant jusqu'à l'épaulement. Une pièce cylindrique creuse 37 munie d'un filetage sur sa surface latérale externe est vissée dans cette deuxième partie jusqu'à venir en butée contre l'épaulement. Le diamètre interne de la pièce cylindrique creuse 37 ainsi vissée est inférieur au diamètre interne du rebord cylindrique de la collerette 26 du piston 20, de sorte que la collerette 26 du piston 20 peut venir en butée contre cette pièce cylindrique creuse 37.

Au niveau de la première zone, juste avant le premier joint 27, l'enveloppe 3' est traversée par un alésage dont une partie est filetée et dans lequel vient se visser le corps cylindrique d'un verrou 44. Ledit corps possède un canal interne présentant un épaulement permettant de distinguer deux parties en continuité l'une de l'autre et de diamètres différents. Une pièce monobloc de longueur supérieure à celle dudit corps et possédant une embase élargie est logée dans le canal interne de sorte qu'elle émerge de part et d'autre dudit

corps, avec une extrémité faisant saillie dans l'enveloppe 3' et venant en appui contre le piston 20 et l'autre extrémité se terminant par une tête élargie faisant office de bouton. La pièce cylindrique monobloc qui constitue le doigt du verrou peut être translatée dans le canal interne, mais un ressort coincé entre l'embase élargie de ladite pièce monobloc et l'épaulement dudit canal tend à ramener systématiquement la pièce monobloc dans une position pour laquelle elle émerge au maximum dans l'enveloppe 3'.

Au niveau de la cinquième zone, l'enveloppe 3' comporte un orifice 90 dans lequel peut venir se fixer un témoin de proximité capable de détecter la présence du piston 20 lorsque celui-ci est repoussé contre la pièce cylindrique creuse 37.

De façon plus précise, la canalisation 19 relie l'extrémité inférieure de la bouteille d'huile 17 à l'interstice 38 existant entre le piston 20 et l'enveloppe 3' au niveau de la zone inférieure dudit piston 20. Une deuxième canalisation 39 relie l'interstice 38 à la gorge 31 creusée dans la paroi interne de l'enveloppe 3' au niveau de la zone supérieure du piston 20 et placée juste derrière le troisième joint 29, ladite canalisation 39 comportant une soupape réglable 40 permettant d'ajuster la pression d'alimentation en huile du moteur hydraulique 14 lorsque le dispositif de sécurité est activé. Une troisième canalisation 41 relie ladite gorge 31 au moteur hydraulique 14 et une quatrième canalisation 42 fait la liaison entre ledit moteur hydraulique 14 et la gorge 32 creusée dans la paroi interne de l'enveloppe 3' au niveau de la zone supérieure du piston 20 et placée juste avant le quatrième joint 30. Enfin, une cinquième canalisation 43 prend naissance dans la gorge 63 creusée dans la paroi interne de l'enveloppe 3' au niveau de la cinquième zone du piston 20 et se termine au niveau

d'une bâche de récupération d'huile située à l'extérieur de la vanne 1.

Le moteur hydraulique 14 se présente sous la forme d'une enveloppe cylindrique, fermée à une extrémité, et possédant à son autre extrémité ouverte une embase carrée élargie vissée sur la face horizontale supérieure de la plate-forme 13, ladite embase servant de support au moteur hydraulique 14. L'enveloppe 3' entourant les moyens de liaison (3) et le moteur hydraulique 14 sont placés côte à côte sur la plate-forme 13, leurs axes de rotation étant parallèles entre eux.

Le moteur hydraulique 14 est en liaison avec un axe vertical, perpendiculaire à la face horizontale supérieure de la plate-forme 13, autour duquel est solidarisée une roue 45 placée dans la plate-forme 13 sous le moteur hydraulique 14, ladite roue 45 pouvant entraîner en rotation un pignon 46 fixé de façon inamovible à la noix 21, la roue 45 et le pignon 46 constituant les deux éléments d'un engrenage 47 cylindrique à denture droite. De façon plus précise, la roue 45 et le pignon 46 sont positionnés sur le même plan et leurs axes sont parallèles entre eux et à ceux de l'enveloppe 3' et du moteur hydraulique 14, et le pignon 46 est situé dans la plate-forme 13, sous l'embase 24 servant de support à l'enveloppe 3', et autour de la noix 21. Ainsi, la rotation de la roue 45 entraîne la rotation de la noix 21 et inversement.

L'axe de la roue horizontale 25 émergeant de la plate-forme 13 est confondu avec l'axe du pignon 46, ladite roue horizontale 25 étant située entre ledit pignon 46 et l'extrémité dentelée de la noix 21.

Cette roue horizontale 25 constitue l'un des deux éléments d'un engrenage auxiliaire 48 servant à entraîner un dispositif de purge 50.

L'autre élément 49 de l'engrenage auxiliaire 48 est également constitué par une roue au centre de laquelle est fixée une tige filetée, ladite roue 49 et ladite tige étant solidaires l'une de l'autre par l'intermédiaire d'une clavette, de sorte que la rotation de la roue 49 entraîne la rotation de la tige avec la même vitesse angulaire.

Cette tige filetée est logée dans un étui cylindrique fixe et comporte autour d'elle un écrou présentant au niveau de sa paroi externe une encoche longitudinale couvrant toute sa longueur. Une clavette longitudinale fixée le long de l'étui et passant dans l'encoche de l'écrou empêche ledit écrou de tourner autour de la tige filetée. Par ce biais, la mise en rotation de la roue horizontale 25 entraîne la translation de l'écrou dans l'étui cylindrique le long de la tige filetée. Ledit étui est prolongé par un boîtier parallélépipédique fixe dans lequel se termine la canalisation 70 issue du raccord placé sur la bouteille d'huile 17. Une pièce cylindrique coulissante est insérée entre la tige filetée et le boîtier et est maintenue par un ressort qui la repousse contre un épaulement de la partie interne du boîtier.

Ladite pièce coulissante ferme de façon hermétique l'extrémité de ladite canalisation 70. Cette pièce est susceptible de se déplacer le long de la tige filetée, sous l'effet de l'écrou qui vient à son contact, pour ouvrir l'extrémité de la canalisation et la mettre en communication avec un orifice de purge placé dans le boîtier fixe. L'orifice de purge est bouché par la tête

d'une vis qui peut se casser au delà d'un certain seuil de pression. Le boîtier comporte à sa partie inférieure un trou 91 dans lequel peut venir se fixer un témoin de proximité apte à détecter la présence de la pièce coulissante.

Pour bien comprendre le fonctionnement du dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'invention, il faut d'abord expliciter le fonctionnement normal de l'actionneur de vanne 1.

En fonctionnement normal, l'ouverture de la vanne 1 est commandée par la motorisation électrique 2 qui entraîne en rotation l'arbre moteur 12 accouplé au piston 20. Le piston 20 transmet alors le mouvement de rotation à la noix 21 qui provoque alors deux actions. La première, qui est fondamentale, est le déplacement de la tige de manoeuvre 10 qu'elle enserre, selon un mouvement de translation de façon à ouvrir ou à fermer la vanne 1. La seconde consiste à activer l'engrenage 47 servant de moyen de transmission entre la noix 21 et le moteur hydraulique 14 de façon à entraîner ledit moteur 14, dans le but de le lubrifier par l'intermédiaire d'une circulation fermée d'huile entre lui-même et l'espace compris entre l'enveloppe 3' et le piston 20 au niveau de la zone supérieure étanche, ladite circulation étant assurée par la troisième canalisation 41 et la quatrième canalisation 42 raccordées à l'enveloppe 3'.

En fonctionnement secours, le robinet pyrotechnique 60 est activé par une télécommande électronique ou un détecteur thermique et provoque la perforation du réservoir d'azote 16. L'azote est transmis à la bouteille d'huile 17, par la canalisation 18 de liaison entre les deux éléments, sous une pression réglée par un détendeur placé en amont de ladite

bouteille 17. L'huile qui se pressurise dans la bouteille 17 s'échappe alors par la canalisation 19 débouchant dans l'interstice 38 existant entre le piston 20 et l'enveloppe 3' au niveau de la zone inférieure.

En se référant à la figure 5, l'huile sous pression s'engouffre dans cet interstice 38 entraînant le déplacement en translation du piston 20 qui était en butée contre la noix 21, ce déplacement étant provoqué par les différences de section présentées par la paroi interne de l'enveloppe 3' et la paroi externe du piston 20 au niveau de la zone inférieure. Le piston 20 ainsi repoussé vient en butée contre la pièce cylindrique creuse 37 vissée dans l'enveloppe 3' et se désolidarise alors de la noix 21.

L'interstice 38 qui s'est expansé forme à présent un espace étendu 62 qui peut communiquer avec la canalisation 39 munie de la soupape réglable 40, et l'huile est alors transmise à la gorge 31 sous une pression réglée par ladite soupape 40. L'huile progresse vers le moteur hydraulique 14 par l'intermédiaire de la canalisation 41 reliant ladite gorge 31 audit moteur 14. Celui-ci étant alors alimenté en huile sous pression, s'active, entraînant la mise en rotation de la roue 45 et donc celle du pignon 46 constituant les moyens de transmission entre le moteur hydraulique 14 et la noix 21, et induisant, par conséquent, la rotation de ladite noix 21 et de la roue horizontale 25 constituant l'un des deux éléments de l'engrenage auxiliaire 48. Deux actions simultanées sont alors produites. D'une part, le déplacement de la tige de manoeuvre 10 selon un mouvement de translation pour fermer la canalisation par l'intermédiaire de l'obturateur et, d'autre part, la stimulation du dispositif de purge 50 pour évacuer

l'azote résiduel de la bouteille d'huile 17 lorsque l'obturateur arrive en bout de course.

En effet, lorsque l'engrenage auxiliaire 48 se met à fonctionner, l'écrou du dispositif de purge 50 se déplace en translation dans l'étui cylindrique fixe en direction du boîtier parallélépipédique. L'écrou arrive au contact de la pièce coulissante, puis la déplace malgré la résistance du ressort, jusqu'à ce qu'elle ouvre l'extrémité de la canalisation 70 et la mette en communication avec l'orifice de purge, permettant ainsi la vidange de l'azote résiduel subsistant dans la bouteille d'huile 17. Durant toute la phase « fonctionnement secours » le piston 20 reste en butée contre la pièce cylindrique creuse 37.

Durant le déplacement du piston 20, le doigt du verrou 44 est repoussé, dans une première phase, par la partie conique dudit piston 20, ne contrariant pas son déplacement, puis est ensuite libéré une fois que la partie conique est passée, pour reprendre sa position de repos correspondant à une émergence maximum dans l'enveloppe 3'. Ce doigt de verrou 44 agit comme une sûreté pour le dispositif de secours selon l'invention, car il empêche le réaccouplement du piston 20 avec la noix 21 en faisant office de butée pour le piston 20 au niveau de l'épaulement crée par la différence de diamètre entre la partie conique la plus élargie et la partie cylindrique plus étroite qui la jouxte.

Toute l'huile nécessaire au dispositif de secours pour fermer la canalisation avec l'obturateur ne pouvant pas être stockée dans le moteur hydraulique 14, elle est alors évacuée de façon continue par l'intermédiaire de la quatrième canalisation 42 reliant ledit moteur hydraulique 14 à la gorge 32, dans l'espace hermétique

situé entre l'enveloppe 3' et le piston 20 au niveau de la zone supérieure. La cinquième canalisation 43 a pour fonction d'acheminer l'huile de cette zone supérieure en provenance du moteur hydraulique 14 vers une bâche de récupération extérieure à la vanne 1.

Revendications

1. Dispositif de manoeuvre de sécurité d'une vanne comportant un moteur (2) et possédant un obturateur qui se déplace par translation et qui est commandé par une tige de manoeuvre (10) elle-même accouplée par des moyens de liaison à un arbre moteur (12), caractérisé en ce qu'il est constitué par un circuit de sécurité de fluide comprenant une source de fluide sous pression (16, 17) et un moteur hydraulique (14), ces deux éléments étant connectés aux moyens de liaison (3) par des tubulures de façon à ce que, lorsque la source de fluide est activée, le fluide sous pression passe par les moyens de liaison (3) et provoque d'abord le désaccouplement de la tige de manoeuvre (10) avec l'arbre moteur (12) puis le déclenchement du moteur hydraulique (14) qui, alimenté en fluide, induit, par des moyens de transmission (45, 46), le déplacement de la tige de manoeuvre (10).

2. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de liaison (3) entre l'arbre moteur (12) et la tige de manoeuvre (10) comprennent un piston (20) et une noix (21), ledit piston (20) accouplé à l'arbre moteur (12) étant solidarisé, par un moyen de pression (36), à la noix (21).

3. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen de pression (36) est constitué par un ressort.

4. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le piston (20) et la noix (21) possèdent

chacun une extrémité dentelée venant s'imbriquer l'une dans l'autre.

5. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 2 ou 4, caractérisé en ce que le piston (20) a une forme cylindrique, est logé dans une enveloppe (3'), et comporte à sa périphérie quatre joints (27, 28, 29, 30) circulaires espacés venant en appui contre la paroi interne de l'enveloppe (3') et délimitant entre le piston (20) et l'enveloppe (3') trois zones étanches les unes par rapport aux autres, une zone inférieure proche de la noix (21), une zone supérieure proche du ressort (36) et une zone intermédiaire située entre les deux précédentes.

6. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 5, caractérisé en ce que les trois zones étanches sont en continuité l'une de l'autre.

7. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 6, caractérisé en ce que trois tubulures sont raccordées à l'enveloppe (3'), la première (19) débouchant dans la zone inférieure permettant l'arrivée de fluide sous pression pour repousser le piston (20) de la noix (21), la deuxième (39) reliant la zone inférieure à la zone supérieure de sorte que lorsque le piston (20) est repoussé de la noix (21) elle met en communication la zone inférieure à la zone intermédiaire, et la troisième (41) débouchant dans la zone supérieure et assurant l'évacuation du fluide de la zone intermédiaire vers le moteur hydraulique (14) lorsque le piston (20) est repoussé.

8. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que le piston (20) et l'enveloppe (3') présentent chacun une différence de section dans la zone inférieure étanche, de façon à former entre eux un interstice (38).

9. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 7, caractérisé en ce que la deuxième tubulure (39) est munie d'un moyen de réglage (40) de la pression.

10. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 9, caractérisé en ce que le moyen de réglage (40) de la pression est une soupape.

11. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que deux tubulures supplémentaires sont raccordées à l'enveloppe (3'), l'une (42) débouchant dans la zone étanche supérieure en provenance du moteur hydraulique (14), l'autre (43) débouchant dans la zone terminale du piston (20) en continuité de la zone supérieure de sorte que, lorsque le piston (20) est repoussé, les deux tubulures supplémentaires (42, 43) se retrouvent débouchant dans la zone supérieure permettant d'évacuer vers l'extérieur le fluide en provenance du moteur hydraulique (14) en transitant par la zone supérieure.

12. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de transmission (45, 46) sont constitués par un engrenage (47) composé d'une roue et d'un pignon, ledit pignon étant solidaire de la noix (21).

13. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 11, caractérisé en ce que le moteur hydraulique (14), lorsque le dispositif n'est pas activé, est lubrifié au moyen d'une circulation fermée de fluide entre ledit moteur (14) et la zone étanche supérieure, ladite circulation étant assurée par les deux tubulures (41, 42) reliant ces deux éléments.

14. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que lorsque le piston (20) amorce son déplacement en translation dans l'enveloppe (3'), il déclenche un système de blocage (44) permettant d'empêcher, de façon irréversible, le réaccouplement du piston (20) avec la noix (21).

15. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 14, caractérisé en ce que le système de blocage (44) est constitué par un verrou qui libère une tige au passage du piston (20), ladite tige faisant saillie dans l'enveloppe (3').

16. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dispositif de purge (50) évacue les gaz résiduels subsistant dans la source de fluide sous pression (16, 17), lorsque la tige de manoeuvre (10) se retrouve dans une position correspondant à la fin de course de l'obturateur.

17. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif de purge (50) est déclenché par des moyens d'entraînement (25, 49) reliés à la noix (21).

18. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon la revendication 17, caractérisé en ce que les moyens

d'entraînement (25, 49) sont constitués par un engrenage auxiliaire (48) impliquant deux roues, l'une (25) étant solidarisée à la noix (21) et l'autre (49) entraînant le dispositif de purge (50).

19. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que le fluide est de l'huile.

20. Dispositif de manoeuvre de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que la source d'alimentation en fluide sous pression comprend une source de gaz (16) sous pression située en amont d'une réserve de fluide (17).

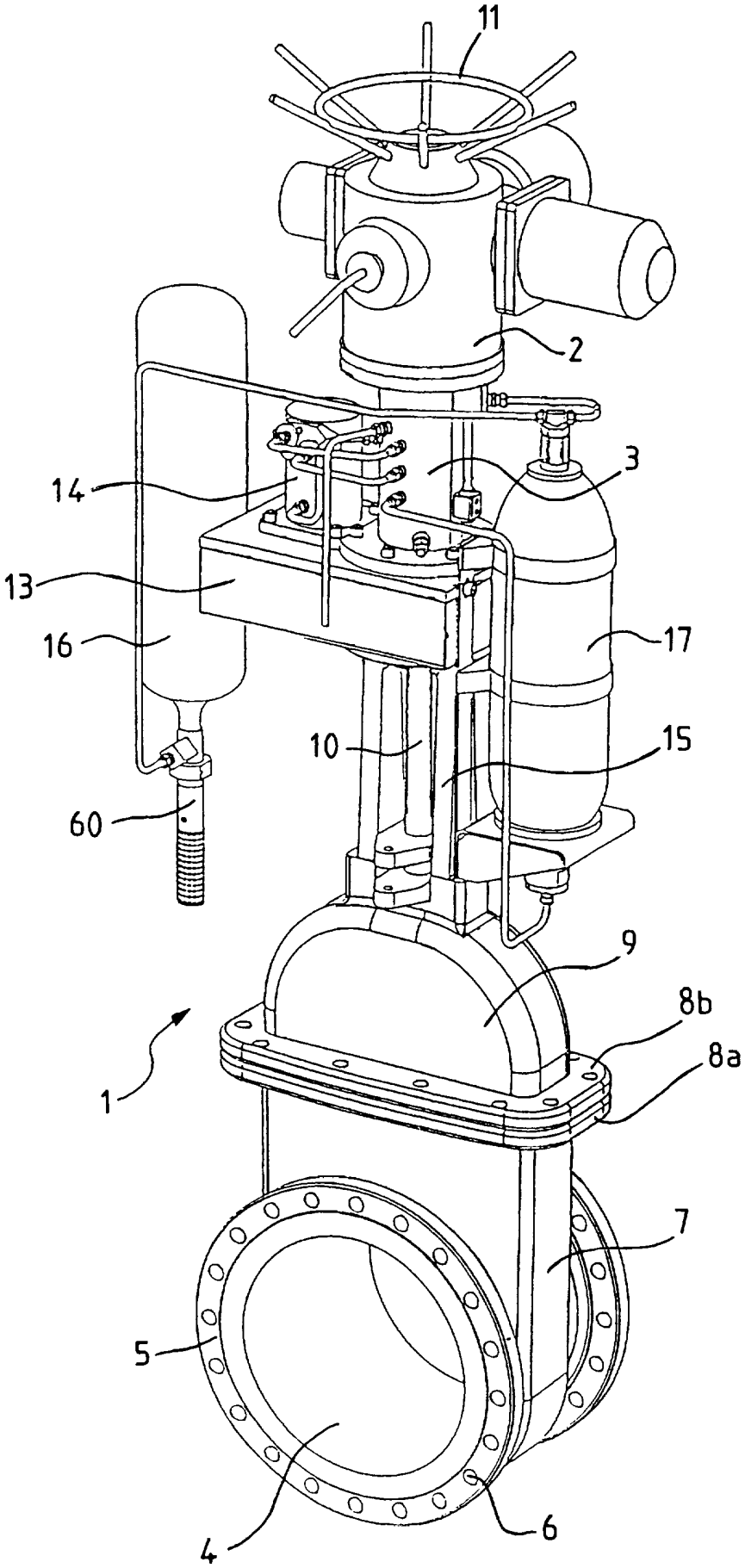


FIG.1

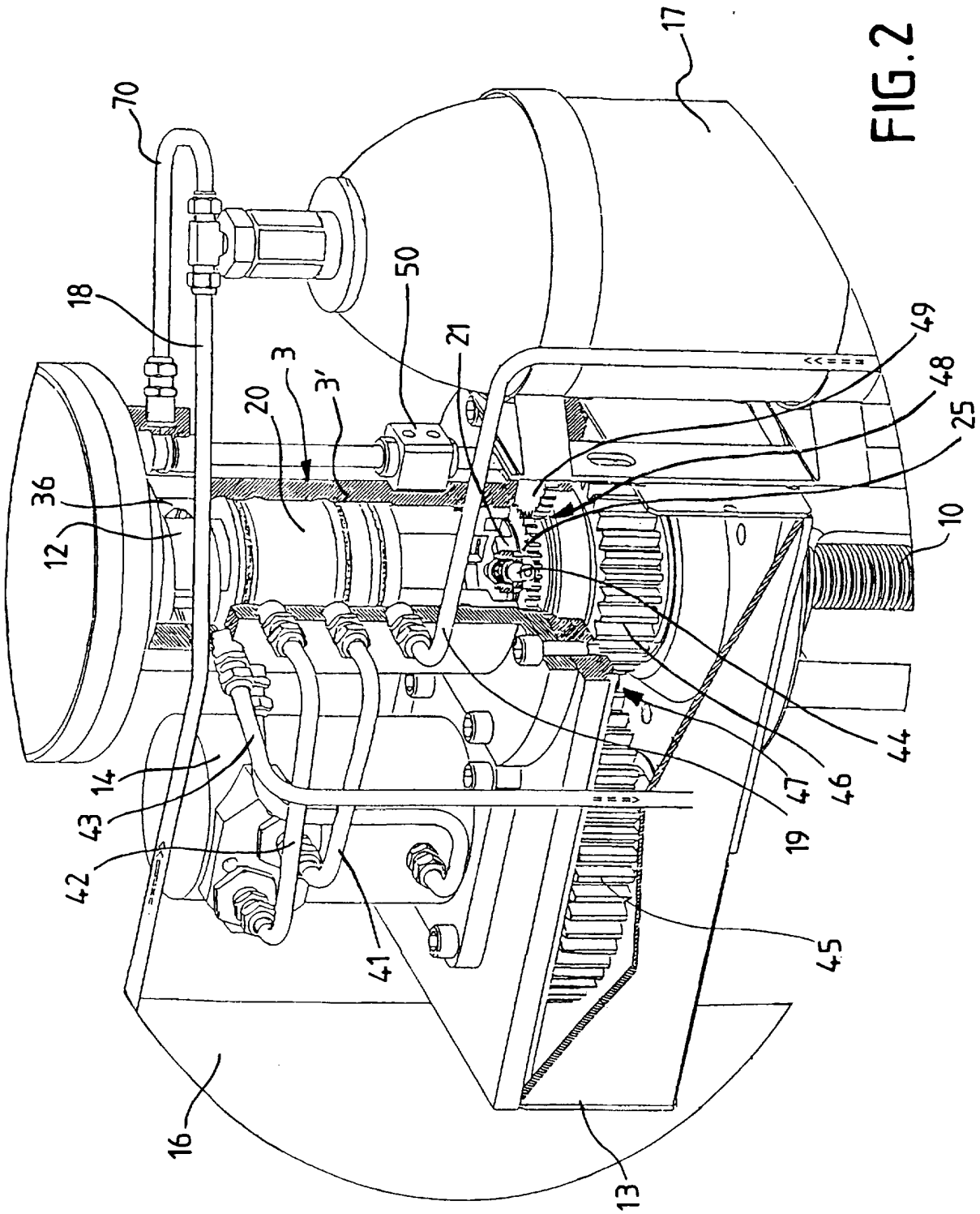


FIG.2

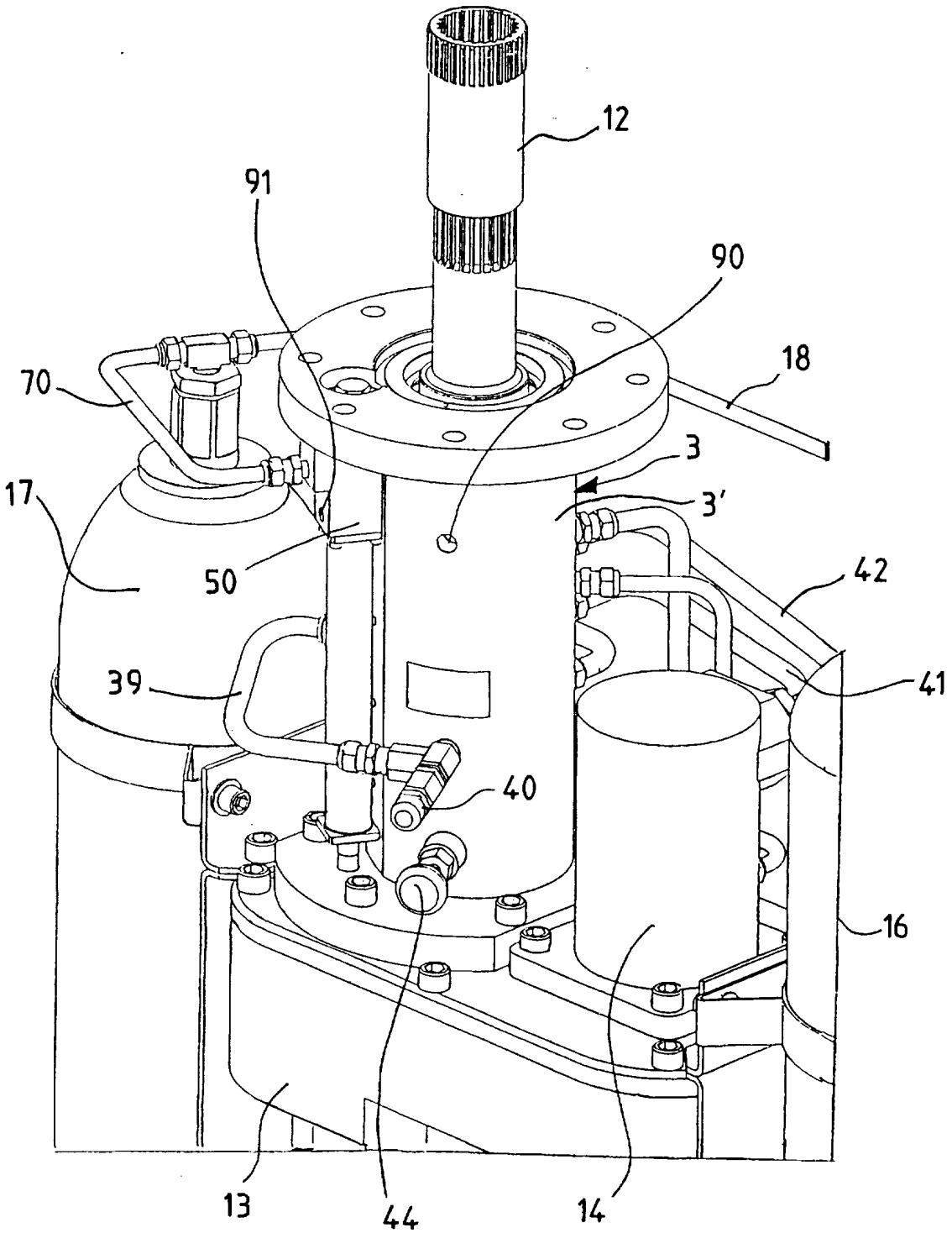


FIG.3

FIG.4

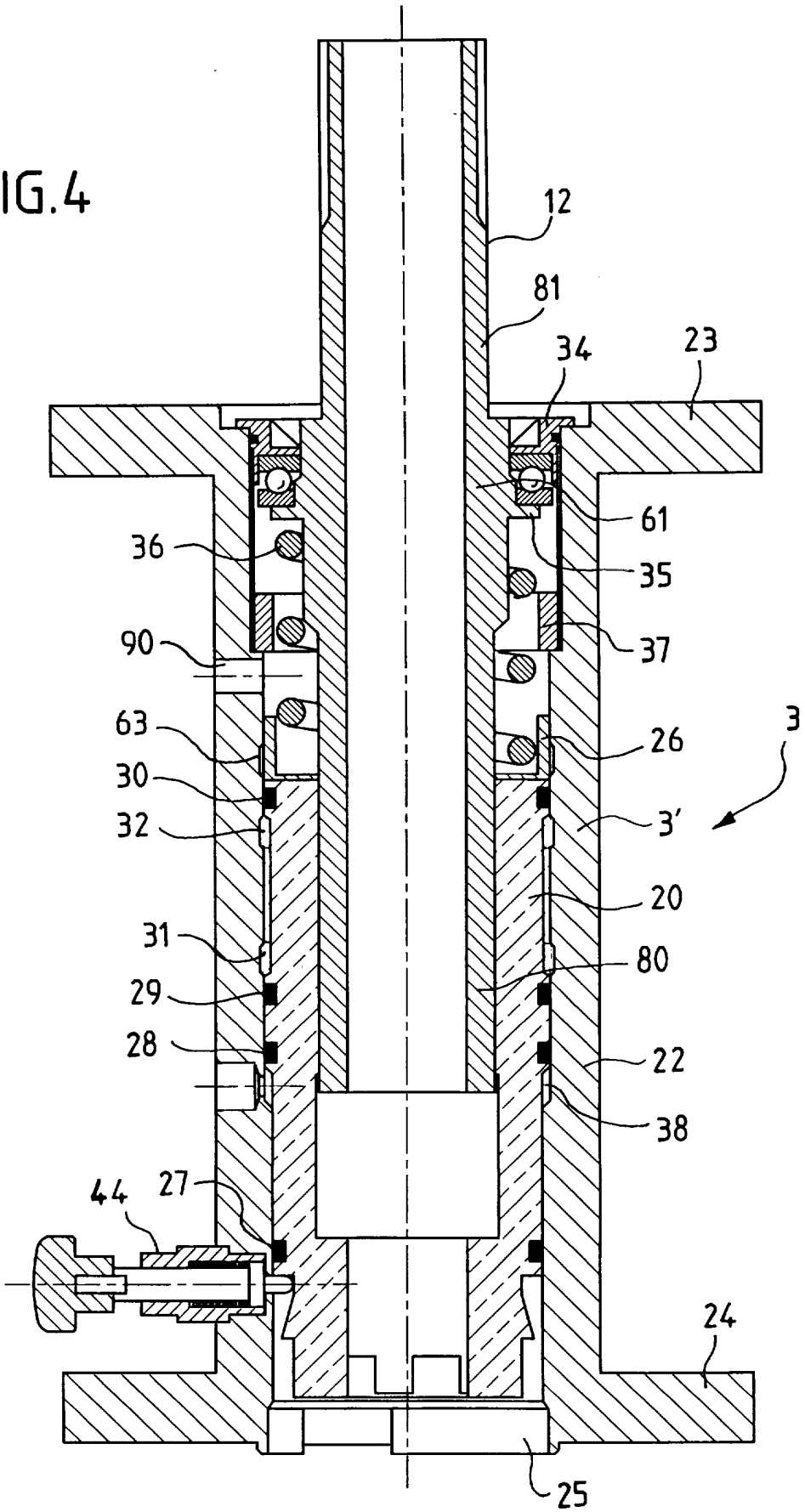
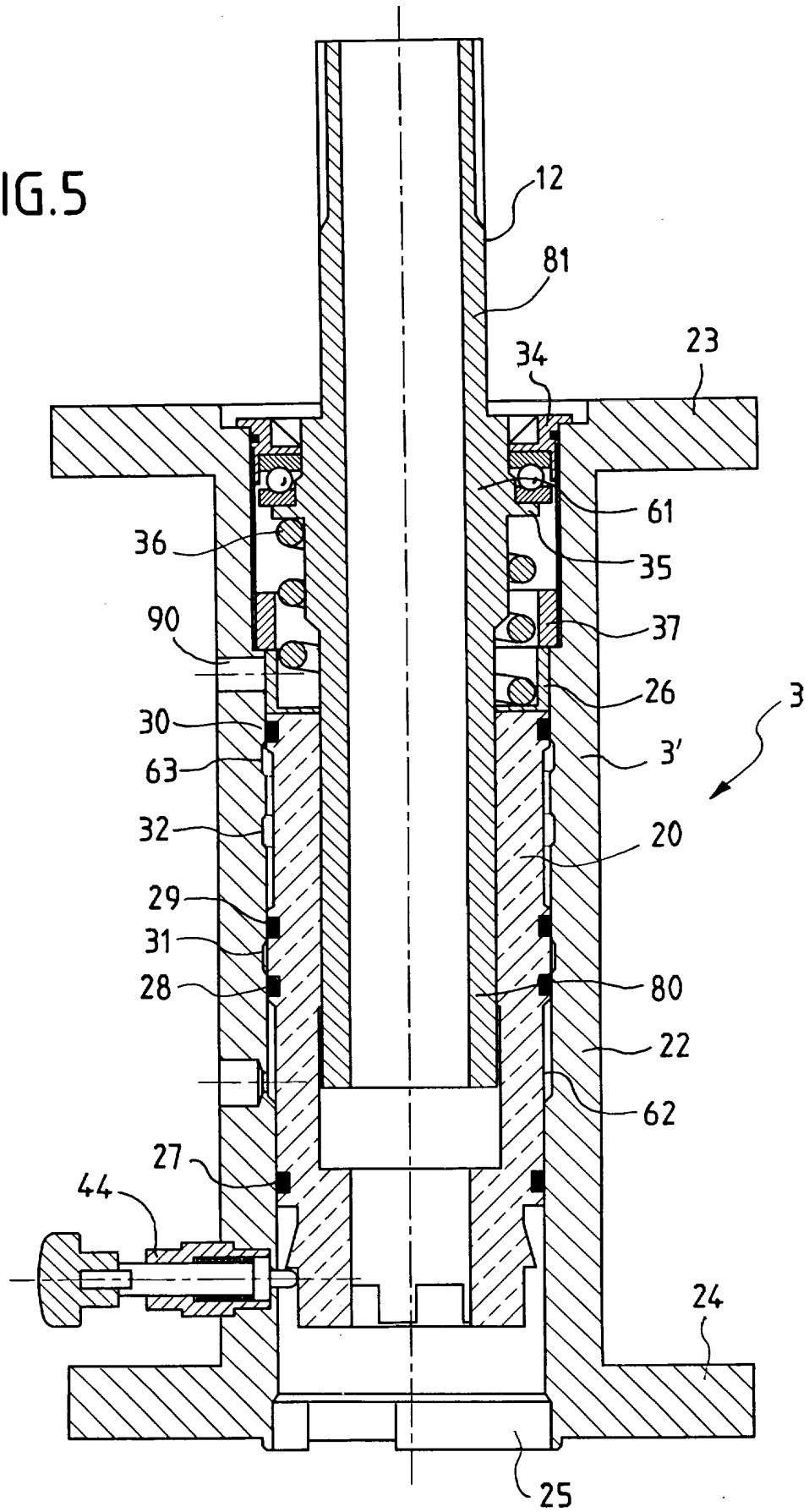

12
81
34
23
61
36
35
90
37
63
26
3
30
3'
32
20
31
80
29
28
22
38
44
27
24
25

FIG.5


12
81
34
23
61
36
35
90
37
26
3
30
3'
63
32
20
29
31
28
80
22
62
27
44
24
25

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2795480

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 573305
FR 9908218

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 656 497 A (PYROMECA) 7 juin 1995 (1995-06-07) * abrégé; figures 1-6 * * colonne 1, ligne 55 - colonne 2, ligne 9 * * colonne 3, ligne 2 - ligne 4 * * colonne 3, ligne 26 - ligne 35 *	1,19
A	GB 2 311 838 A (BAKER HUGHES INC) 8 octobre 1997 (1997-10-08) * abrégé; figures 1-5 *	1
D,A	EP 0 655 574 A (PYROMECA ;POUDRES & EXPLOSIFS STE NALE (FR)) 31 mai 1995 (1995-05-31) * abrégé; figures 1-8 *	1
D,A	FR 2 736 703 A (PYROMECA SA) 17 janvier 1997 (1997-01-17) * abrégé; figures 1-6 *	1
D,A	GB 2 115 111 A (AVA INT CORP) 1 septembre 1983 (1983-09-01) * abrégé; figures 1-13 *	1

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)

F16K

2

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
31 mars 2000	Bilo, E

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)