

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 321 609 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication de fascicule du brevet: **29.04.92** (51) Int. Cl.⁵: **E21B 34/10**, E21B 23/02,
B25B 27/30

(21) Numéro de dépôt: **87202599.4**

(22) Date de dépôt: **22.12.87**

(54) **Vanne de securité pour puits pétrolier et outil de montage de ladite vanne.**

(43) Date de publication de la demande:
28.06.89 Bulletin 89/26

(45) Mention de la délivrance du brevet:
29.04.92 Bulletin 92/18

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

(56) Documents cités:
FR-A- 2 536 783
FR-A- 2 555 246
GB-A- 2 047 304
US-A- 4 691 776

(73) Titulaire: **MERIP OIL TOOLS INTERNATIONAL**
Société Anonyme
Zone Industrielle de Montardon
F-64121 Serres-Castet(FR)

(72) Inventeur: **Jacob, Jean-Luc**
Chemin de la Fontaine Poey de Lescar
F-64230 Lescar(FR)

(74) Mandataire: **Barre, Philippe**
Cabinet Barre-Gatti-Laforge 95 rue des
Amidonniers
F-31069 Toulouse Cédex(FR)

EP 0 321 609 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne une vanne de sécurité destinée à être insérée dans un tube de production de puits pétrolier en vue d'en assurer l'ouverture ou la fermeture. L'invention s'étend à un outil facilitant le montage de ladite vanne.

Les vannes de sécurité pour puits pétroliers ont pour fonction de stopper automatiquement la production d'effluent si un incident survient en tête de puits ou en aval de celles-ci. Elles sont commandées hydrauliquement à l'ouverture depuis la surface et se ferment automatiquement au moyen d'un puissant ressort de rappel dès l'apparition d'une chute de pression hydraulique, commandée ou accidentelle. Ces vannes ont fait l'objet de nombreuses études de mise au point et perfectionnement et leur emploi s'est généralisé en particulier dans les puits éruptifs offshore.

Toutefois, les vannes existantes présentent des défauts. En premier lieu, dans la plupart des vannes existantes, les ressorts de rappel sont soumis à des effets de corrosion ou de dépôt, dus à l'effluent avec lequel ils sont en contact. Dans certaines vannes, telles par exemple que celles décrites dans la demande de brevet FR 2 536 783 et demande de certificat d'addition FR 2 555 246, il est prévu de disposer le ressort de rappel dans le circuit du fluide de commande ; toutefois la configuration de ce circuit ne lui permet pas d'être purgée de façon complète et l'agencement du ressort est tel que ce dernier se trouve au moins en partie environné de gaz : le caractère corrosif de ces gaz engendre un vieillissement et une détérioration rapide dudit ressort. Ce défaut est très grave en pratique, car une détérioration du ressort se traduit par des risques de non-fermeture de la vanne en cas de besoin.

Par ailleurs, le montage et le démontage des vannes existantes sont des opérations complexes et même dangereuses en raison de la présence des ressorts à grande force de rappel qui actuellement sont nécessairement détendus pour assurer la révision du matériel. Leur maintenance rendue délicate par le grand nombre de pièces et d'étanchéités en présence doit être assurée par un personnel qualifié, qui n'est pas toujours disponible sur site. De plus, ces vannes qui comportent de nombreuses pièces en mouvement sont de fabrication onéreuse en raison des temps d'usinage et de contrôle qu'elles exigent. En outre, le nombre d'étanchéités nécessaires multiplie les risques de pannes.

La présente invention se propose de fournir une vanne de sécurité perfectionnée, exempte des défauts susévoqués.

Un objectif de l'invention est en particulier de fournir une vanne dans laquelle le ressort de rappel et les pièces en mouvement sont soumis à une lubrification permanente de grande efficacité, réduisant considérablement leur corrosion.

Un autre objectif est d'écarter tout caractère dangereux de la vanne lors de son démontage, en supprimant les risques liés à la détente du ressort de rappel.

Un autre objectif est de fournir une vanne de structure simplifiée, ayant un nombre réduit de pièces en mouvement.

Un autre objectif est de fournir une vanne dans laquelle les étanchéités sont en nombre réduit et qui permet un accès et un changement faciles des joints les plus exposés.

Un autre objectif est de faciliter la maintenance et la révision des vannes. A cet effet, un objectif de l'invention est de fournir un outil de montage simple pour la mise en place du ressort de rappel.

Afin de faciliter la compréhension, la vanne conforme à l'invention est décrite en la supposant en place dans un puits pétrolier, les termes "haut", "bas", "supérieur", "inférieur" se référant à cette position.

La vanne de sécurité visée par l'invention est du type comprenant :

- un corps de vanne de forme générale tubulaire,
- un organe mobile d'obturation situé en partie basse dudit corps et sollicité vers sa position de fermeture,
- un coulisseau tubulaire agencé pour pouvoir coulisser longitudinalement à l'intérieur du corps de vanne en vue d'engendrer dans son mouvement descendant l'ouverture de l'organe d'obturation,
- un ressort de rappel disposé dans un logement annulaire situé entre le coulisseau et le corps de vanne, de façon à solliciter ledit coulisseau vers une position haute correspondant à la fermeture de l'organe d'obturation,
- des moyens de déplacement hydraulique du coulisseau vers le bas, comportant une arrivée de fluide de commande à travers le corps de vanne et un volume étanche entre coulisseau et corps destiné à recevoir le fluide de commande, le coulisseau présentant une différence de section soumise à la pression du fluide contenu dans ledit volume étanche de façon à subir un effort vers le bas lorsque ledit volume est en pression,
- un système d'ancrage situé en partie haute du corps de vanne et adapté pour assujettir celui-ci dans un manchon-réceptacle logé dans le tube de production,

des garnitures d'étanchéité, inférieure et supérieure, disposées autour du corps de vanne en vue d'assurer une étanchéité à l'interface entre ledit corps de vanne et le manchon-réceptacle à des niveaux situés au-dessous et au-dessus de l'arrivée du fluide de commande.

Selon une caractéristique de la présente invention, les garnitures d'étanchéité, situées de part et d'autre de l'arrivée du fluide de commande, sont positionnées immédiatement au-dessous et au-dessus de ladite arrivée de fluide, le système d'ancrage étant situé au-dessus de la garniture supérieure, cependant que le ressort de rappel est positionné au-dessous de la garniture inférieure dans un logement annulaire constitué par une partie du volume étanche destiné à recevoir le fluide de commande.

Ainsi, comme on le comprendra mieux plus loin, la structure de la vanne conforme à l'invention permet une purge complète du volume étanche contenant le fluide de commande lors de la mise en pression, cependant que l'agencement du ressort de rappel garantit une totale immersion de celui-ci dans le fluide de commande. Ce ressort se trouve à l'abri des agressions de l'effluent ou des gaz corrosifs et peut être réalisé en un acier à haut module d'élasticité favorable à l'obtention d'une force de rappel élevée, stable dans le temps.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le ressort de rappel disposé dans le logement annulaire situé autour du coulisseau s'étend entre, d'une part, un appui supérieur solidaire du coulisseau et, d'autre part, une douille inférieure montée coulissante autour dudit coulisseau, avec une butée inférieure limitant sa course vers le bas par rapport audit coulisseau, ladite douille venant s'appliquer en partie basse contre un épaulement prévu à l'intérieur du corps de vanne.

Cet agencement facilite la maintenance de la vanne, car le ressort de rappel demeure partiellement comprimé autour du coulisseau lorsque le corps de vanne est démonté, sans aucun risque de détente accidentelle.

De plus, une bague auxiliaire de montage est de préférence interposée autour du coulisseau entre l'appui supérieur de celui-ci et l'extrémité correspondante du ressort. Ladite bague auxiliaire montée coulissante autour du coulisseau possède sur son pourtour une empreinte permettant de l'immobiliser au moyen d'un outil de montage. La douille coulissante inférieure ci-dessus évoquée possède également sur son pourtour une empreinte similaire permettant de l'immobiliser au moyen de l'outil de montage. Le ressort de rappel peut ainsi, facilement et sans danger, être monté et démonté en cas de besoin au moyen d'un outil approprié, de structure très simple.

L'invention s'étend à un tel outil de montage comprenant essentiellement un bâti s'étendant le long d'un axe, deux organes à ergots rétractables, montés sur ledit bâti à des niveaux différents et adaptés pour pouvoir maintenir respectivement la douille et la bague auxiliaire de la vanne, et une tige de serrage dotée d'organes d'appui sur ladite douille et ladite bague en vue de la compression du ressort de vanne.

Par ailleurs, selon un mode de réalisation préféré, facilitant le changement des garnitures d'étanchéité et, d'une façon plus générale, la maintenance de la vanne, le corps de vanne est constitué de plusieurs pièces tubulaires, assujetties les unes aux autres, comprenant :

- un porte-joint supérieur, doté extérieurement d'une échancrure d'insertion de la garniture d'étanchéité supérieure et percé, à un niveau inférieur, d'une lumière d'arrivée du fluide de commande,
- une chemise de ressort, s'étendant autour du ressort et vissée par un talon supérieur sur le porte-joint supérieur, ledit talon supérieur étant extérieurement doté d'une échancrure d'insertion de la garniture d'étanchéité inférieure,
- une entretoise tubulaire, s'étendant autour du porte-joint supérieur entre les garnitures d'étanchéité, inférieure et supérieure, ladite entretoise étant percée d'une lumière en correspondance avec la lumière d'arrivée du fluide de commande,
- un manchon inférieur vissé à la base de la chemise de ressort et formant à l'intérieur de celle-ci l'épaulement précité contre lequel est destinée à s'appliquer la douille inférieure coulissante, ledit manchon portant en partie basse l'organe d'obturation.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit en référence aux dessins annexés, lesquels en présentent à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation préférentiel ; sur ces dessins qui font partie intégrante de la présente description :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale par un plan vertical d'une vanne conforme à l'invention, supposée en position ouverte,
- les figures 2, 3 et 4 sont des demi-coupes de détail de ladite vanne,
- la figure 5 est une vue en coupe axiale de la vanne en position fermée,
- la figure 6 est une demi-coupe schématique montrant le volume étanche contenant le fluide de commande,
- enfin, les figures 7a, 7b et 7c sont des schémas illustrant un outil de montage conforme à l'invention et son utilisation.

La vanne de sécurité représentée à titre d'exemple aux figures 1 à 6 est destinée à équiper un tube de production de puits pétrolier doté d'un manchon-réceptacle 1. De façon traditionnelle, ce manchon-réceptacle est pourvu d'une ligne d'arri-
vée de fluide de commande 1a, d'une gorge d'an-
crage 1b et de moyens d'arrêt de la vanne (épaule-
ment 1bi).

La vanne comprend un corps de vanne de forme générale tubulaire, constitué de plusieurs pièces tubulaires assujetties les unes aux autres : corps de verrou supérieur 2, porte-joint supérieur 3, entretoise tubulaire 4, bague-écrou de blocage 5, chemise de ressort 6, manchon inférieur 7, corps d'obturateur 8.

A l'intérieur du corps de vanne, est monté un coulisseau tubulaire 9 apte à se déplacer longitudinalement dans le corps de vanne, entre une position basse (correspondant à l'ouverture) représentée à la figure 1 et une position haute (correspondant à la fermeture) représentée à la figure 5. Ce coulisseau est rappelé vers sa position haute par un ressort de rappel 10 et est commandé hydrauliquement vers le bas par le fluide de commande arrivant par la ligne 1a, lorsque cette dernière est mise sous pression.

En partie basse, le corps d'obturateur 8 comporte un organe mobile d'obturation, constitué en l'exemple par un clapet 11 qui est articulé sur ledit corps de façon à pouvoir pivoter entre une position d'ouverture escamotée sur le côté (figure 1) et une position de fermeture où ledit clapet obture le corps de vanne en s'appliquant contre un joint d'étanchéité porté par celui-ci (figure 5). Le clapet 11 est rappelé vers la position de fermeture par un ressort 12 disposé autour de son axe d'articulation. Il est à noter que cet organe d'obturation, connu en lui-même, peut être d'un autre type et en particulier un organe à balle dans lequel l'obturation est assurée par une partie sphérique apte à se déplacer longitudinalement avec une rotation associée, entre une position d'ouverture et une position de fermeture (un ressort rapelant la balle vers cette dernière position).

Sous l'effet de la commande hydraulique, le coulisseau 9 est déplacé vers sa position basse jusqu'à venir en butée avec le nez de vanne 8a : ledit coulisseau repousse alors l'organe d'obturation 11 et le maintient dans la position d'ouverture. Lorsque la pression du fluide de commande baisse accidentellement ou volontairement, le ressort de rappel 10 engendre un déplacement du coulisseau vers le haut, jusqu'à sa position haute où celui-ci se trouve en retrait dans le manchon inférieur 7 (figure 5). L'organe d'obturation 11 est alors libéré et se referme sous l'action de son propre ressort 12.

De façon classique, le manchon inférieur 7 est équipé d'une soupape d'équilibrage 13 qui est actionnée, lors de l'ouverture, au début de la descente du coulisseau, par une came 9a de ce dernier, en vue d'autoriser un équilibrage des pressions en-deçà et au-delà de l'organe d'obturation 11.

A l'opposé de cet organe d'obturation, le corps de verrou 2 contient un système d'ancrage à chiens 14 qui peut être de tout type connu ou du type décrit dans la demande de brevet FR déposée simultanément par la demanderesse. Ce système qui ne fait pas l'objet de la présente demande, ne sera pas décrit en détail ; il est destiné lors de la mise en place de la vanne dans le tube de production à assurer l'ancrage de celle-ci dans le manchon-réceptacle 1.

Le porte-joint supérieur 3 est vissé à la base du corps de verrou 2. Il est doté extérieurement d'une échancrure qui s'ouvre vers le bas et dont la forme est adaptée pour permettre l'insertion d'une garniture d'étanchéité supérieure 15. Cette garniture, en particulier du type à chevrons, est située immédiatement au-dessus d'une lumière 3a d'arrivée du fluide de commande, dont est percé le porte-joint supérieur.

La garniture 15 est bloquée dans son échancrure par l'entretoise tubulaire 4 qui s'étend autour du porte-joint supérieur 3 et est elle-même percée d'une lumière 4a d'arrivée du fluide de commande. Les lumières 3a et 4a se correspondent et viennent en correspondance avec la ligne d'arrivée 1a du manchon-réceptacle lorsque la vanne est en place dans ce dernier.

Par ailleurs, la chemise de ressort 6 qui s'étend autour du ressort de rappel 10 est vissée sur le porte-joint supérieur 3 par un talon supérieur 6a. Ce talon est doté extérieurement d'une échancrure qui s'ouvre vers le haut et dont la forme est adaptée pour permettre l'insertion d'une garniture d'étanchéité inférieure 16. Cette garniture, en particulier du type à chevrons, est ainsi positionnée immédiatement au-dessous des lumières d'arrivée de fluide ; elle est bloquée dans son échancrure par la bague-écrou 5 laquelle est vissée autour du porte-joint supérieur 3. Cette bague-écrou 5 assure également un blocage de l'entretoise tubulaire 4 (dont la partie basse vient en appui contre le chant supérieur de ladite bague-écrou) ; de plus, elle constitue une butée de fin de vissage pour le talon 6a de la chemise 6.

Ce talon 6a forme à sa base un épaulement interne qui limite le mouvement vers le haut du coulisseau 9 en formant une butée pour sa bague-écrou 19 évoquée plus loin.

En partie basse, la chemise de ressort 6 est vissée autour du manchon inférieur 7 qui forme à l'intérieur de ladite chemise un épaulement 7a. Un joint d'étanchéité 17 est interposé pour assurer l'étanchéité du corps de vanne à ce niveau.

Alors que le système d'ancrage 14 de la vanne est positionnée au-dessus des deux garnitures d'étanchéité 15 et 16, le ressort de rappel 10 est positionné à l'opposé au-dessous de ces garnitures dans un logement annulaire délimité par la face externe du coulisseau 9 et la face interne de la chemise 6.

L'extrémité haute de ce ressort 10 vient en appui contre une bague auxiliaire de montage 19 qui est montée autour du coulisseau 9 de façon à pouvoir coulisser le long de celui-ci. Cette bague auxiliaire possède sur son pourtour une empreinte 18a, notamment une gorge circulaire, permettant comme on le verra plus loin de l'immobiliser lors du montage.

La bague auxiliaire 18 vient en position haute en appui contre une bague-écrou 19 vissée autour du coulisseau 9 lequel est pourvu à cet effet d'un filetage sur une zone de sa surface externe. En fin de vissage, la bague-écrou 19 vient en butée contre un petit épaulement 9b ménagé sur la surface externe du coulisseau entre deux tronçons de diamètre différent.

L'extrémité basse du ressort 10 vient en appui contre une douille inférieure 20 montée coulissante autour du coulisseau 9. Une butée inférieure 9c limite la course vers le bas de ladite douille 20 par rapport au coulisseau. Cette butée 9c est formée par un épaulement ménagé sur la surface externe du coulisseau 9 entre deux tronçons de diamètres différents ; la douille 20 présente un alésage à deux sections comportant une face de butée contre ledit épaulement.

En outre, dans sa position basse par rapport au corps de vanne, cette douille 20 vient s'appliquer contre l'épaulement interne 7a que forme le chant supérieur du manchon 7.

De plus, la douille 20 possède sur son pourtour une empreinte 20b, en particulier une gorge circulaire, permettant son immobilisation lors du montage, de la même façon que la bague auxiliaire 18.

Par ailleurs, le fluide de commande, constitué par un liquide lubrifiant, arrive dans le corps de vanne par la ligne 1a et les lumières 4a et 3a, est arrêté à l'interface corps de vanne/manchon-réceptacle par les garnitures d'étanchéité 15 et 16 situées immédiatement de part et d'autre desdites lumières d'arrivée et vient remplir un volume étanche situé entre le coulisseau et le corps de vanne, volume qui est schématisé à la figure 6.

Ce volume étanche est limité, à l'interface coulisseau/corps de vanne, d'une part, par un joint d'étanchéité supérieur 21 disposé au-dessus de

l'arrivée du fluide en appui contre un tronçon supérieur du coulisseau de diamètre prédéterminé, d'autre part, par un joint d'étanchéité inférieur 22 disposé dans une gorge au-dessous et au voisinage de l'extrémité inférieure du ressort de rappel 10, en appui contre un tronçon inférieur du coulisseau de diamètre plus grand que celui du tronçon supérieur précité.

La différence de diamètre entre ces deux tronçons de coulisseau est définie par les épaulements 9b et 9c déjà évoqués : le fluide de commande agit ainsi vers le bas sur le coulisseau par le biais de ces différences de section.

Le joint inférieur 22 est disposé dans une gorge du manchon 7 de façon à être positionné au-dessous et à proximité de la douille 20. Les joints 21 et 22 sont en particulier des joints toriques.

Il est à noter qu'en l'exemple représenté, le joint supérieur 21 est disposé dans une gorge d'un piston-baladeur 58 qui fait partie du système d'ancrage du type décrit dans la demande de brevet déposée simultanément par la demanderesse ; un joint complémentaire 24 est alors prévu sur la surface externe dudit piston-baladeur pour assurer l'étanchéité à l'interface de celui-ci et du corps de vanne. (Au début de la mise sous pression du fluide de commande, ce piston-baladeur 58 subit un déplacement vers le haut jusqu'à une position de butée, en vue de réaliser l'ancrage).

Dans le cas d'un système d'ancrage traditionnel, le piston-baladeur 58 n'existe pas, et le joint supérieur 21 est directement disposé dans une gorge du porte-joint supérieur 3.

La nouvelle structure de vanne ci-dessus décrite présente de nombreux avantages par rapport aux vannes traditionnelles.

En premier lieu, lors de la pressurisation de la ligne de fluide de commande, le ressort de rappel 10 et les pièces en mouvement (en particulier douille 20) sont totalement immergés dans le liquide lubrifiant et isolés de l'effluent ; la configuration du volume étanche contenant le fluide de commande permet une purge de ce volume qui préserve ce ressort et ces pièces de tout contact corrosif avec des gaz. Le ressort de rappel et ces pièces sont ainsi protégés contre toute agression ou dépôt ; dans ces conditions, le ressort peut être réalisé en un acier à haut module d'élasticité qui augmente ses performances et autorise une utilisation de la vanne à des profondeurs plus importantes. De plus, les risques de panne à la fermeture sont considérablement réduits par rapport aux vannes connues.

En outre, la vanne peut être démontée sans danger de détente du ressort de rappel 10. En effet, lorsque le coulisseau 9 est retiré, le ressort demeure prisonnier autour de celui-ci entre la

bague-écrou supérieure 19 et la douille inférieure 20 qui vient buter contre l'épaule 9c comme le schématise la figure 7c.

Le ressort peut lui-même être aisément monté ou démonté par rapport au coulisseau au moyen d'un outil de montage tel que représenté en coupe à la figure 7a.

Cet outil comprend un bâti 25 s'étendant le long d'un axe, bâti constitué en l'exemple par un tube. Ce bâti tubulaire est doté d'organes à ergots rétractables tels que 26 et 27 qui sont disposés à deux niveaux différents de celui-ci. Les organes des deux niveaux qui peuvent être constitués par de simples vis vissées dans des trous taraudés du bâti, sont séparés d'une distance légèrement inférieure à celle qui sépare la bague auxiliaire 18 et la douille 20 de l'ensemble coulisseau/ressort (figure 7c). Ces vis 26 et 27 sont adaptées pour pouvoir pénétrer par leur extrémité dans les empreintes 18a et 20b de ladite bague et de ladite douille.

En outre, l'outil comprend une tige de serrage 28 dotée de rondelles d'appui 29 et 30 respectivement sur la bague auxiliaire 18 et sur la douille 20. Des écrous 31, 32 sont associés à ces rondelles en vue de les maintenir le long de la tige 28.

Le montage du ressort de rappel 10 autour du coulisseau 9 s'effectue de la façon suivante. La douille 20 est introduite autour de la tige de serrage 28 contre l'organe d'appui 30, 32. Le ressort détendu est ensuite disposé au-dessus de la douille 20. La bague auxiliaire 18 et la rondelle d'appui 29 sont alors amenées à coiffer ledit ressort ; l'écrou associé 31 permet de comprimer le ressort jusqu'à ce que les empreintes des douilles 20 et la bague 18 viennent en correspondance avec les vis de maintien 26 et 27.

Ces vis sont alors vissées et la tige de serrage 28 est démontée en dévissant un ou ses écrous 31, 32. On obtient ainsi un ensemble tel que représenté à la figure 7b.

Il suffit ensuite d'enfiler par le bas le coulisseau 9 dans cet ensemble et de visser la bague-écrou 19 autour dudit coulisseau : le ressort 10 se trouve immobilisé autour de ce dernier à l'état de début de compression. Le bâti 25 peut alors être retiré en dévissant les vis 26 et 27.

Par ailleurs, la vanne conforme à l'invention possède un nombre réduit de pièces en mouvement et de joints d'étanchéité par rapport aux vannes connues, ce qui en diminue les coûts de fabrication et en simplifie la maintenance.

En particulier, les garnitures d'étanchéité 15 et 16 de cette vanne sont faciles à changer sur site sans opérer un démontage complet de celle-ci. Cet avantage est essentiel en pratique, car ces garnitures subissent des frictions lors de la descente de la vanne et courent un risque de détérioration au cours de ces manoeuvres.

Le changement desdites garnitures s'effectue en désolidarisant par dévissage la chemise 6 et le porte-joint supérieur 13, en dévissant la bague-écrou 5 et en dégageant l'entretoise tubulaire 4. Les garnitures anciennes peuvent alors être enlevées et de nouvelles garnitures mise en place. Le montage s'effectue par les opérations inverses.

Revendications

1. Vanne de sécurité destinée à être insérée dans un tube de production de puits pétrolier en vue d'en assurer l'ouverture ou la fermeture, ladite vanne comprenant :
 - . un corps de vanne de forme générale tubulaire,
 - . un organe mobile d'obturation (11), situé en partie basse dudit corps et sollicité vers sa position de fermeture,
 - . un coulisseau tubulaire (9) agencé pour pouvoir coulisser longitudinalement à l'intérieur du corps de vanne en vue d'engendrer dans son mouvement descendant l'ouverture de l'organe d'obturation,
 - . un ressort de rappel (10) disposé dans un logement annulaire situé entre le coulisseau et le corps de vanne, de façon à solliciter ledit coulisseau vers une position haute correspondant à la fermeture de l'organe d'obturation,
 - . des moyens de déplacement hydraulique du coulisseau vers le bas, comportant une arrivée de fluide de commande (3a, 4a) à travers le corps de vanne et un volume étanche entre le coulisseau et le corps destiné à recevoir le fluide de commande, le coulisseau présentant une différence de section soumise à la pression du fluide contenu dans ledit volume étanche de façon à subir un effort vers le bas lorsque ledit volume est en pression,
 - . un système d'ancrage (14) situé en partie haute du corps de vanne et adapté pour assujettir celui-ci dans un manchon-réceptacle (1) logé dans le tube de production,
 - . des garnitures d'étanchéité, inférieure (16) et supérieure (15), disposées autour du corps de vanne en vue d'assurer une étanchéité à l'interface entre ledit corps de vanne et le manchon-réceptacle à des niveaux situés au-dessous et au-dessus de l'arrivée du fluide de commande,
 ladite vanne étant caractérisée en ce que les garnitures d'étanchéité (15, 16), situées de part et d'autre de l'arrivée du fluide de commande (3a, 4a), sont positionnées immédiatement au-dessous et au-dessus de ladite arrivée de fluide.

- de, le système d'ancrage (14) étant situé au-dessus de la garniture supérieure (15), cependant que le ressort de rappel (10) est positionné au-dessous de la garniture inférieure (16) dans un logement annulaire constitué par une partie du volume étanche destiné à recevoir le fluide de commande.
2. Vanne de sécurité selon la revendication 1, caractérisée en ce que le volume étanche destiné à recevoir le fluide de commande est limité, à l'interface entre le coulisseau et le corps de vanne :
 - . d'une part, par un joint d'étanchéité supérieur (21) disposé dans une gorge au-dessus de l'arrivée du fluide de commande, en appui contre un tronçon supérieur du coulisseau de diamètre prédéterminé,
 - . d'autre part, par un joint d'étanchéité inférieure (22), disposé dans une gorge au-dessous et au voisinage de l'extrémité inférieure du ressort de rappel (10), en appui contre un tronçon inférieur du coulisseau de diamètre plus grand que celui du tronçon supérieur précité.
 3. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le ressort de rappel (10) disposé dans le logement annulaire situé autour du coulisseau (9) s'étend entre, d'une part, un appui supérieur (19) solidaire du coulisseau et, d'autre part, une douille inférieure (20) montée coulissante autour dudit coulisseau, avec une butée inférieure (9c) limitant sa course vers le bas par rapport audit coulisseau, ladite douille venant s'appliquer en partie basse contre un épaulement (7a) prévu à l'intérieur du corps de vanne.
 4. Vanne de sécurité selon les revendications 2 et 3 prises ensemble, caractérisée en ce que le joint d'étanchéité inférieure (22) est disposé au-dessous et au voisinage de la douille inférieure (20).
 5. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que la butée inférieure limitant la course de la douille (20) par rapport au coulisseau (9) est formée par un épaulement (9c) ménagé sur la surface externe dudit coulisseau entre deux tronçons dudit coulisseau de diamètres différents, ledit épaulement (9c) définissant une différence de section sur laquelle agit le fluide de commande, la douille (20) présentant un alésage à deux sections comportant une face de butée (20a) contre ledit épaulement.
 6. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 3, 4 ou 5, caractérisée en ce que l'appui supérieur solidaire du coulisseau (9) comprend une bague-écrou (19) vissée autour dudit coulisseau, lequel est pourvu à cet effet d'un filetage sur une zone de sa surface externe.
 7. Vanne de sécurité selon la revendication 6, caractérisée en ce que la bague-écrou (19) est disposée en fin de vissage en butée contre un épaulement (9b) ménagé sur la surface externe du coulisseau entre deux tronçons dudit coulisseau de diamètres différents, définissant une différence de section sur laquelle agit le fluide de commande.
 8. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que :
 - . une bague auxiliaire de montage (18) est interposée autour du coulisseau (9) entre la bague-écrou (19) et l'extrémité correspondante du ressort (10), ladite bague auxiliaire étant montée de façon à pouvoir coulisser le long du coulisseau et possédant sur son pourtour une empreinte (18a) permettant de l'immobiliser au moyen d'un outil de montage,
 - . la douille inférieure (20) possède sur son pourtour une empreinte (20b) permettant de l'immobiliser au moyen de l'outil de montage.
 9. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caractérisée en ce que le corps de vanne est constitué de plusieurs pièces tubulaires, assujetties les unes aux autres, comprenant :
 - . un porte-joint supérieur (3), doté extérieurement d'une échancrure d'insertion de la garniture d'étanchéité supérieure (15) et percé, à niveau inférieur, d'une lumière d'arrivée du fluide de commande (3a),
 - . une chemise de ressort (6), s'étendant autour du ressort (10) et vissée par un talon supérieur (6a) sur le porte-joint supérieur (3), ledit talon supérieur étant extérieurement doté d'une échancrure d'insertion de la garniture d'étanchéité inférieure (16),
 - . une entretoise tubulaire (4), s'étendant autour du porte-joint supérieur (3) entre les garnitures d'étanchéité, inférieure et supérieure (15, 16), ladite entretoise (4) étant percée d'une lumière (4a) en correspondance avec la lumière (3a) d'arrivée du fluide de commande,

- un manchon inférieur (7) vissé à la base de la chemise de ressort (6) et formant à l'intérieur de celle-ci l'épaulement (7a) précité contre lequel est destinée à s'appliquer la douille inférieure (20), ledit manchon (7) portant en partie basse l'organe d'obturation (11). 5
- 10. Vanne de sécurité selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'entretoise tubulaire (4) est bloquée à sa partie basse par une baque-écrou (5), vissée autour du porte-joint supérieur (3), ladite bague-écrou (5) bloquant la garniture d'étanchéité inférieure (16) et formant butée pour le talon (6a) de la chemise de ressort. 10 15
- 11. Outil de montage en vue du montage d'une vanne conforme à la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend un bâti (25) s'étendant le long d'un axe, des organes à ergots rétractables (26, 27) montés sur ledit bâti à des niveaux différents et adaptés pour pourvoir maintenir respectivement la douille (20) et la bague auxiliaire (18) de la vanne, et une tige de serrage (28) dotée d'organes (29, 32) d'appui sur ladite douille et ladite bague auxiliaire en vue de la compression du ressort de vanne (10). 20 25 30

Claims

1. Safety valve for insertion into an oil-well production pipe with a view to ensuring opening or closure, whereby said valve comprises : 35
 - a valve body of generally tubular shape,
 - a mobile closure device (11) situated at the lower part of said body and acted upon towards its position of closure,
 - a tubular slide (9), so designed as to be capable of sliding longitudinally within the valve body with a view to bringing about, in the course of its descending movement, opening of the closure device, 40
 - a return spring (10) arranged within an annular recess situated between the slide and the valve body so as to act upon said slide, moving it towards an upper position corresponding to the closed state of the closure device, 45 50
 - means for hydraulic downward replacement of the slide, comprising an actuating-fluid inlet (3a, 4a) transversely to the valve body and a sealed space between the slide and the body, said space being intended to receive the actuating fluid, whereby the slide exhibits a 55

difference in cross-section subject to the pressure of the fluid contained within said sealed space, so as to undergo a downward force when said space is pressurised,

- an anchoring system (14) situated at the upper part of the valve body and so designed as to secure the latter within a sleeve socket (1) located within the production pipe,
- packings - a lower packing (16) and an upper packing (15) - arranged about the valve body with a view to ensuring sealing action at the interface between said valve body and the sleeve socket at levels below and above the actuating-fluid inlet,

said valve being characterised in that packings (15, 16) situated on either side of actuating-fluid inlet (3a, 4a) are positioned directly below and above said fluid inlet, with anchoring system (14) being situated above upper packing (15) whereas return spring (10) is located below packing (16), within an annular recess constituted by part of the sealed space intended for receiving the actuating fluid.

2. Safety valve according to claim 1, characterised in that the sealed space intended for receiving the actuating fluid is limited, at the interface between the slide and the valve body :

- on the one hand, by an upper sealing ring (21) arranged within a groove above the actuating-fluid inlet, so as to rest against an upper section of predetermined diameter of the slide,
- and on the other hand, by a lower sealing ring (22), arranged within a groove below and in the proximity of the lower end of return spring (10), so as to rest against a lower section of the slide having a larger diameter than that of said upper section.

3. Safety valve according to claims 1 or 2, characterised in that return spring (10) arranged within the annular recess situated about slide (9) extends between, on the one hand, an upper support (19) firmly connected with the slide and, on the other hand, a lower sleeve (20) fitted so as to slide about said slide, with a lower stop (9c) limiting its downward stroke in relation to said slide, whereby said sleeve abuts, at its lower part, a shoulder (7a) provided within the valve body.

4. Safety valve according to claims 2 and 3 jointly, characterised in that lower sealing ring (22) is arranged below and in the proximity of lower sleeve (20).

5

5. Safety valve according to one of claims 3 or 4, characterised in that the lower stop limiting the stroke of sleeve (20) in relation to slide (9) is constituted by a shoulder (9c) provided on the outer surface of said slide between two sections with different diameters of said slide, said shoulder (9c) defining a difference of cross-section on which acts the actuating fluid, whereby sleeve (20), which has a bore with two cross-sections, comprises a stop face (20a) abutting said shoulder.

10

15

6. Safety valve according to one of claims 3, 4 or 5, characterised in that the upper support, which is firmly connected with slide (9), comprises a ring nut (19) screwed about said slide, which is, to this end, provided with a thread along a zone of its outer surface.

20

7. Safety valve according to claim 6, characterised in that ring nut (19) rests, at the end of the screwing operation, against a shoulder (9b) provided on the outer surface of the slide between two sections of said slide, the diameters of which differ thus defining a difference of cross-section on which acts the actuating fluid.

25

30

8. Safety valve according to one of claims 6 or 7, characterised in that :

35

- . about slide (9), an auxiliary assembly ring (18) is interposed between ring nut (19) and the corresponding end of spring (10), said auxiliary ring being so assembled as to be capable of sliding along the slide and having on its periphery a recess (18a), permitting it to be immobilised with the aid of an installing tool,
- . lower sleeve (20) has, on its periphery, a recess (20b) permitting it to be immobilised by means of the installing tool.

40

45

9. Safety valve according to one of claims 3, 4, 5, 6, 7 or 8, characterised in that the valve body is constituted by several tubular sections, joined to one another and comprising :

50

- . an upper seal support (3) endowed on the outside with an insertion groove for upper packing (15) and provided, at a lower level, with an inlet aperture (3a) for actuating fluid,

55

- . a spring case (6) extending about spring (10) and screwed by means of an upper heel (6a) on to upper seal support (3), said upper heel being, on the outside, endowed with an insertion groove for lower packing (16),

- . a tubular spacer (4), extending about upper seal support (3) between lower and upper packings (15, 16), said spacer (4) being provided with an aperture (4a) communicating with aperture (3a) of the actuating-fluid inlet,

- . a lower sleeve (7) screwed to the base of spring case (6) and forming on the inside of the latter said shoulder (7a) to which lower sleeve (20) is to be applied, said sleeve (7) bearing at its lower part closure device (11).

10. Safety valve according to claim 9, characterised in that tubular spacer (4) is blocked at its lower part by a ring nut (5), screwed about upper seal support (3), said ring nut (5) blocking lower packing (16) and constituting a stop for heel (6a) of the spring case.

11. Installing tool with a view to installing a valve according to claim 8, characterised in that it comprises a frame (25) extending along an axis, retractable stud members (26, 27) mounted on said frame at different levels and so designed as to be capable of maintaining in position, respectively, sleeve (20) and auxiliary ring (18) of the valve and a locking rod (28) endowed with devices (29, 32) resting on said sleeve and said auxiliary ring with a view to compressing valve spring (10).

Patentansprüche

1. Sicherheitsventil zur Einführung in ein Erdölbohrungsförderrohr, um dessen Öffnen bzw. Schließen zu gewährleisten, wobei das besagte Ventil die folgenden Teile umfaßt :

- . einen Ventilkörper von im allgemeinen rohrartiger Form,
- . einen beweglichen Verschlusskörper (11), der im unteren Teil des besagten Körpers gelegen ist und in seiner Schließrichtung gepreßt wird,
- . einen rohrförmigen Schieber (9), der so beschaffen ist, daß er der Länge nach im Inneren des Ventilkörpers gleiten kann, um während seiner Abwärtsbewegung Öffnen des Schließelements zu bewirken,
- . eine in einer ringförmigen Aussparung zwischen dem Schieber und dem Ventilkörper angeordnete Rückholfeder (10),

um den besagten Schieber in eine obere, dem geschlossenen Zustand des Schließelements entsprechende Lage zu pressen,

- Mittel zu hydraulischer Abwärtsverlagerung des Schiebers, umfassend einen Steuerflüssigkeitseingang (3a, 4a), der quer durch den Ventilkörper führt, sowie einen dichten Raum zwischen dem Schieber und dem Körper zur Aufnahme der Steuerflüssigkeit, wobei der Schieber einen dem Druck der in dem besagten dichten Raum enthaltenen Flüssigkeit ausgesetzten Querschnittsunterschied aufweist, so daß er, wenn der besagte Raum im Druckzustand ist, durch eine Abwärtskraft beaufschlagt wird,
- ein im oberen Teil des Ventilkörpers befindliches Verankerungssystem (14), das so beschaffen ist, daß es den besagten Ventilkörper in einer in dem Förderrohr sitzenden Hülsefassung (1) befestigt,
- Dichtungsringe, und zwar einen unteren Dichtungsring (16) und einen oberen (15), die so in dem Ventilkörper angeordnet sind, daß Abdichtung an der Grenzfläche zwischen dem besagten Ventilkörper und der Fassungshülse unterhalb und oberhalb des Steuerflüssigkeitseingangs gewährleistet ist,

wobei das besagte Sicherheitsventil dadurch gekennzeichnet ist, daß die Dichtungsringe (15, 16) zur einen und zur anderen Seite des Steuerflüssigkeitseingangs (3a, 4a) unmittelbar unterhalb und oberhalb des besagten Flüssigkeitseingangs angeordnet sind, wobei sich das Verankerungssystem (14) oberhalb des oberen Dichtungsringes (15) befindet, während die Rückholfeder (10) unterhalb des unteren Dichtungsringes (16) in einer ringförmigen Aussparung angeordnet ist, die durch einen Teil des abgedichteten Raumes zur Aufnahme der Steuerflüssigkeit gebildet wird.

2. Sicherheitsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der abgedichtete Raum zur Aufnahme der Steuerflüssigkeit an der Grenzfläche zwischen dem Schieber und dem Ventilkörper begrenzt ist, und zwar :
 - einerseits durch einen oberen Dichtungsring (21), der in einer Nut oberhalb des Steuerflüssigkeitseingangs, an einem oberen Abschnitt des Schiebers mit vorbestimmtem Durchmesser anliegend angeordnet ist,
 - und andererseits durch einen unteren Dichtungsring (22), der in einer unterhalb und in der Nähe des unteren Rückholfe-

derendes befindlichen Nut an einem unteren Abschnitt des Schiebers angeordnet ist, wobei der Durchmesser des besagten Abschnitts größer ist als der des besagten oberen Abschnitts.

3. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in der den Schieber (9) umgebenden ringförmigen Aussparung angeordnete Rückholfeder (10) sich zwischen einerseits einer oberen, mit dem Schieber fest verbundenen Abstützung (19) und andererseits einer verschiebbar rings um den besagten Schieber angeordneten unteren Hülse (20) erstreckt, wobei ein unterer Anschlag (9c) den Abwärtshub der besagten Hülse im Verhältnis zu dem besagten Schieber begrenzt und die besagte Hülse sich im unteren Teil an eine im Inneren des Ventilkörpers vorgesehene Schulter (7a) anlegt.
4. Sicherheitsventil nach den Ansprüchen 2 und 3 gemeinsam, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Dichtungsring (22) unterhalb und in der Nähe der unteren Hülse (20) angeordnet ist.
5. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der den Hub der Hülse (20) im Verhältnis zu dem Schieber (9) begrenzende untere Anschlag durch eine an der Außenfläche des besagten Schiebers zwischen zwei Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers des besagten Schiebers vorgesehene Schulter (9c) gebildet wird, wobei die besagte Schulter einen Querschnittsunterschied abgrenzt, auf den die Steuerflüssigkeit einwirkt, wobei die Hülse (20) eine Bohrung mit zwei Querschnitten aufweist, die eine Fläche (20a) zum Anschlag an der besagten Schulter umfaßt.
6. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Schieber (9) fest verbundene obere Abstützung eine um den besagten Schieber geschraubte Ringmutter (19) umfaßt, und zwar ist der besagte Schieber zu diesem Zweck in einem Bereich seiner äußeren Oberfläche mit einem Gewinde versehen.
7. Sicherheitsventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringmutter (19) bei Abschluß der Schrauboperation an einer Schulter (9b) anschließt, wobei die besagte Schulter an der äußeren Oberfläche des Schiebers zwischen zwei Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers des besagten Schiebers vorge-

sehen ist, wodurch ein Querschnittsunterschied abgegrenzt wird, auf den die Steuerflüssigkeit einwirkt.

8. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, 5
- daß rings um den Schieber (9) zwischen der Ringmutter (19) und dem entsprechenden Ende der Feder (10) ein Hilfsmontagering (18) angeordnet ist, wobei der besagte Hilfsring so angeordnet ist, daß er entlang des Schiebers gleiten kann und an seinem Umfang eine Ausparung (18a) aufweist, die es ermöglicht, ihn mit Hilfe eines Montagewerkzeugs bewegungsunfähig zu machen, 10
 - daß die untere Hülse (20) an ihrem Umfang eine Ausparung (20b) aufweist, die es ermöglicht, sie mit Hilfe des Montagewerkzeugs bewegungsunfähig zu machen. 15 20
9. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 3, 4, 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper sich aus mehreren rohrförmigen, miteinander verbundenen Teilen zusammensetzt, umfassend : 25
- eine obere Dichtungsstütze (3), die an der Außenseite mit einer Ausparung zum Einsetzen des oberen Dichtungsringes (15) und auf einer niedrigeren Ebene mit einer Steuerflüssigkeitseingangsöffnung (3a) versehen ist, 30
 - ein Federgehäuse (6), das sich rings um die Feder (10) erstreckt und mit Hilfe eines oberen Wulstes (6a) an der oberen Dichtungsstütze (3) angeschraubt ist, wobei der besagte obere Wulst an der Außenseite mit einer Ausparung zum Einfügen des unteren Dichtungsringes (16) versehen ist, 35 40
 - einen rohrförmigen Abstandring (4), der sich zwischen dem unteren und dem oberen Dichtungsring (15, 16) rings um die obere Dichtungsstütze (3) erstreckt, wobei der besagte Abstandring (4) mit einer Öffnung (4a) versehen ist, die mit Steuerflüssigkeitseingangsöffnung (3a) in Verbindung steht, 45
 - eine untere Hülse (7), die mit dem unteren Ende des Federgehäuses (6) verschraubt ist und innerhalb dieses Gehäuses die besagte Schulter (7a) zum Anlegen der unteren Hülse (20) bildet, wobei die besagte Hülse (7) an ihrem unteren Teil den Verschlußkörper (11) umfaßt. 50 55

10. Sicherheitsventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Abstandring (4) an seinem unteren Teil durch eine rings um die obere Dichtungsstütze (3) geschraubte Ringmutter (5) geschlossen ist, wobei die besagte Ringmutter (5) den unteren Dichtungsring (16) blockiert und einen Anschlag für den Wulst (6a) des Federgehäuses bildet.

11. Einrichtungswerkzeug zur Einrichtung eines Ventils nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es einen sich entlang einer Achse erstreckenden Rahmen (25), rückziehbare, an dem besagten Rahmen in verschiedenen Höhen angeordnete Schraubelemente (26, 27), die so beschaffen sind, daß sie die Hülse (20) bzw. den Hilfsring (18) des Ventils in Position halten können, sowie eine Klemmstange (28) umfaßt, die mit Elementen (29, 32) zur Abstützung an der besagten Hülse und dem besagten Hilfsring bestückt ist, um die Ventilfeeder (10) zusammenzupressen.

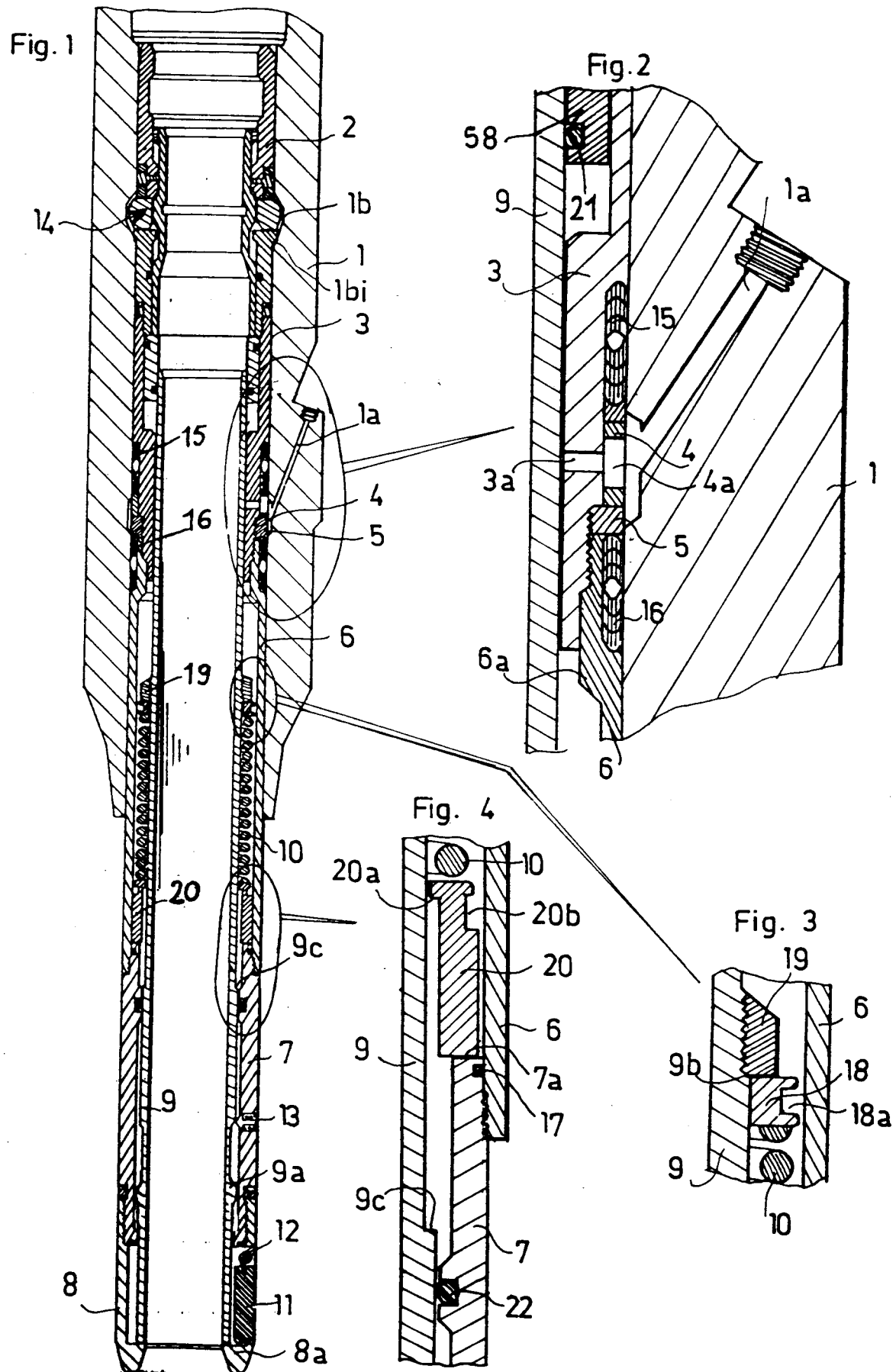


Fig. 5

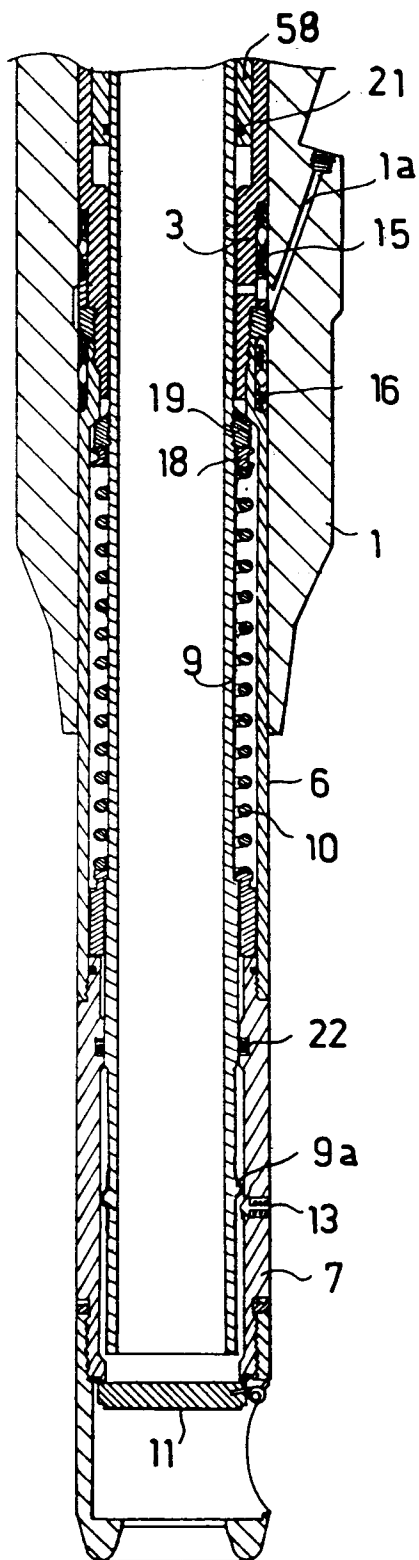


Fig. 6

