

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Numéro de publication:

0 321 610 B1

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45 Date de publication de fascicule du brevet:
10.07.91

51 Int. Cl.⁵: **E21B 34/10**, E21B 23/04,
E21B 31/20

21 Numéro de dépôt: **87202600.0**

22 Date de dépôt: **22.12.87**

54 **Vanne de sécurité pour puits pétrolier et outils de pose et de repêchage pour ladite vanne.**

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

45 Mention de la délivrance du brevet:
10.07.91 Bulletin 91/28

84 Etats contractants désignés:
DE GB IT NL

56 Documents cités:
FR-A- 2 536 783
FR-A- 2 555 246
US-A- 4 479 539

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-Laforgue 95 rue des
Amidonniers
F-31069 Toulouse Cédex(FR)

EP 0 321 610 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 des outils et de procédés de pose et de repêchage, en vue de la mise en oeuvre de ladite vanne (Voir US-A-4 479 539 correspondant au préambule des revendications indépendantes).

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 de perfectionnement, et leur emploi s'est généralisé en particulier dans les puits éruptifs offshore.

Lors de leur mise en place, ces vannes sont ancrées dans un manchon-réceptacle logé dans le tube de production ; l'ancrage est réalisé au moyen de chiens élastiques capables de subir une expansion radiale qui les amènent à pénétrer dans une gorge d'ancrage du manchon-réceptacle : ces chiens élastiques sont alors verrouillés dans leur position d'ancrage grâce à un ressort qui repousse une bague de verrouillage à l'intérieur desdits chiens.

Toutefois, les vannes existantes de ce type présentent des défauts. En premier lieu, l'ancrage est une opération laborieuse effectuée en aveugle à l'intérieur du puits et elle n'est assortie d'aucune garantie de bonne fin, l'opérateur n'ayant aucun moyen de savoir si la vanne est correctement ancrée et verrouillée dans le manchon-réceptacle. En cas de mauvais ancrage, la vanne sera inapte à résister à la pression de l'effluent lors de sa fermeture, ce qui implique un risque très grave de mise en éruption du puits. De même, les vannes existantes ne donnent aucune garantie d'ouverture complète après mise en pression du fluide de commande hydraulique.

En outre, dans ces vannes connues, les chiens élastiques et le ressort de verrouillage du système d'ancrage baignent dans l'effluent et sont soumis aux effets de corrosion et de dépôt de ce dernier.

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

Un objectif de l'invention est en particulier de garantir un ancrage correct de la vanne lors de sa mise en place dans le puits.

Un autre objectif est de garantir le fonctionnement satisfaisant de ladite vanne à l'ouverture et

de n'autoriser son ancrage qu'en cas d'ouverture complète.

Un autre objectif est d'autoriser une remontée facile de la vanne dans tous les cas (remontée normale pour les opérations de maintenance ou remontée de secours en cas de non fonctionnement).

Un autre objectif est de fournir une vanne dont le système d'ancrage ne comporte aucune pièce élastique susceptible d'être soumise à des effets de corrosion ou dépôt.

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 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 situé en partie haute du corps de vanne et adapté pour assujettir celui-ci dans un manchon-réceptacle logé dans le tube de production, ledit système comprenant des moyens d'arrêt du corps de vanne dans ledit manchon-réceptacle et des chiens mobiles radialement en vue de pouvoir pénétrer, dans la position d'arrêt, dans une gorge d'ancrage du manchon-réceptacle, 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 la présente invention, ladite vanne est caractérisée en ce que son système d'ancrage est un système mécanique à sollicitation hydraulique, comprenant des moyens mécaniques de manoeuvre et de verrouillage des chiens, agencés de façon à être soumis à la pression du fluide de commande contenu dans le volume étanche précité et adaptés pour repousser radialement lesdits chiens et les verrouiller dans la gorge d'ancrage sous l'effet de ladite pression.

Selon un mode de réalisation préféré, ces moyens de manoeuvre et de verrouillage comprennent :

- un piston-baladeur tubulaire, monté coulissant entre deux positions haute et basse dans le corps de vanne autour de la partie haute du coulisseau, ledit piston-baladeur étant agencé pour présenter une surface soumise à la pression du fluide de commande contenu dans le volume étanche de façon à subir un effort vers le haut lorsque ledit volume est en pression,
- une douille de verrouillage montée coulissante longitudinalement dans le corps de vanne au-dessus du piston-baladeur en vue de pouvoir être repoussée vers le haut par celui-ci, ladite douille présentant une came périphérique adaptée pour venir en correspondance avec les chiens et repousser radialement ceux-ci dans la position haute du piston baladeur.

Ainsi, le verrouillage des chiens s'effectue par la douille de verrouillage, laquelle est déplacée vers la position de verrouillage par le piston-baladeur lorsque le fluide de commande est mis sous pression. Aucun moyen élastique n'intervient dans l'obtention de l'ancrage et du verrouillage, de sorte que sont supprimés les graves problèmes de corrosion et de dépôts qui affectent les systèmes d'ancrage classiques. En outre, comme on le verra plus loin, une telle vanne à ancrage commandée hydrauliquement se prête à la mise en oeuvre de procédures de sécurité, garantissant un ancrage et une ouverture correctes de ladite vanne.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le corps de vanne est constitué en partie haute par un corps de verrou tubulaire, composé de deux pièces tubulaires assemblées dans le prolongement l'une de l'autre par des vis de cisaillement permettant de les libérer : la pièce inférieure contient les chiens, cependant que la pièce supérieure est dotée en partie haute d'un profil d'accrochage d'un outil de pose. De plus, selon une autre caractéristique, la douille de verrouillage comprend dans son alésage une rainure pour l'insertion de chiens de retenue équipant ledit outil de pose.

Une telle vanne peut être mise en place dans

le puits au moyen de l'outil de pose ci-après défini, qui ne la libère dans le manchon-réceptacle, lors de la mise en pression du fluide de commande, qu'en cas d'obtention d'un ancrage et d'un verrouillage correct, après ouverture complète de celle-ci.

Cet outil de pose comprend un outil standard de descente au câble, équipé de doigts d'accrochage du profil d'accrochage de la vanne, ainsi que d'un mandrin de maintien de l'organe d'obturation en position ouverte ; selon la présente invention, cet outil comprend un dispositif d'assurance interposé entre l'outil standard et le mandrin ; ce dispositif d'assurance est fixé à l'outil standard par une tige télescopique et comprend des chiens de retenue radialement rétractables, possédant une tête apte à s'insérer dans la rainure de la douille de verrouillage de la vanne et, à l'opposé, un talon adapté pour se loger dans le coulisseau tubulaire de ladite vanne, lesdits chiens de retenue étant, d'une part, articulés autour d'axes médians sollicités dans le sens de leur écartement par des moyens élastiques et, d'autre part, sollicités par d'autres moyens élastiques ayant tendance à écarter leurs talons.

Par ailleurs, l'invention s'étend à un outil de repêchage permettant le désancrage et la remontée de la vanne conforme à l'invention. Cet outil de repêchage comprend un outil standard de descente au câble, équipé de doigts d'accrochage du profil d'accrochage de la vanne, ainsi que d'un mandrin de maintien de l'organe d'obturation en position ouverte ; selon la présente invention, cet outil comprend une tête d'appui interposée entre l'outil standard et le mandrin, ladite tête d'appui possédant une face inférieure apte à venir au contact de l'extrémité haute de la douille de verrouillage de la vanne, en vue de pouvoir repousser celle-ci vers le bas lors de la procédure de repêchage (détaillée plus loin).

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit en regard des 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, en position ouverte, ancrée dans son manchon-réceptacle,
- la figure 2 est une demi-coupe de détail du système d'ancrage de ladite vanne,
- la figure 3 est une vue similaire à celle de la figure 1, la vanne se trouvant dans la position de fermeture,
- la figure 4 est une coupe transversale de la vanne par un plan AA' (le manchon réceptacle n'étant pas représenté sur cette coupe),
- la figure 5 est une vue schématique, en cou-

pe axiale, de la vanne accrochée à un outil de pose permettant de réaliser son ancrage, (l'outil de pose n'étant pas hachuré à cette figure pour rendre celle-ci plus claire),

- la figure 6 est une coupe axiale montrant de façon plus détaillée l'outil de pose,
- la figure 7 est une coupe transversale selon BB' de l'outil de pose (la vanne n'étant pas figurée),
- la figure 8 est une coupe axiale illustrant l'opération d'ancrage normal de la vanne, avant remontée de l'outil de pose,
- la figure 9 est une coupe axiale, illustrant le cas d'un fonctionnement défectueux de la vanne, celle-ci demeurant accrochée à l'outil de pose en vue de sa remontée,
- la figure 10 est une coupe axiale de détail de la vanne accrochée à un outil de repêchage, permettant de réaliser son désancrage et sa remontée,
- enfin la figure 11 est une coupe axiale, illustrant la procédure de désancrage de secours de la vanne en cas d'impossibilité de purger son circuit hydraulique de commande.

La vanne de sécurité représentée à titre d'exemple aux figures 1 à 4 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'arrivée de fluide de commande 1a et d'une gorge d'ancrage 1b dont les bordures sont en forme de rampe conique.

Ladite vanne peut avantageusement présenter la structure générale de la vanne perfectionnée décrite dans la demande de brevet FR-A-8 611 418 déposée simultanément par la demanderesse ; cette 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 portant une garniture d'étanchéité supérieure 15, entretoise tubulaire 4, bague-écrou de blocage 5, chemise de ressort 6 possédant un talon supérieur 6a portant une garniture d'étanchéité inférieure 16, manchon inférieur 7, corps d'obturateur 8. Le porte-joint 3 et l'entretoise 4 sont percés de lumières 3a, 4a pour le passage du fluide de commande provenant de la ligne 1a.

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 3. 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 der-

nière 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 3). 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 rappelant 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 3). 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 la réouverture, 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, la vanne est équipée d'un système d'ancrage mécanique à sollicitation hydraulique, qui fait plus particulièrement l'objet de la présente invention et qui comprend essentiellement le corps de verrou 2, des chiens d'ancrage 54, une douille de verrouillage 55 et un piston-baladeur 58.

Le corps de verrou est vissé par un filetage 50 sur le tronçon contigu du corps de vanne (constitué par le porte-joint supérieur 3). Son extrémité basse 51c forme intérieurement une saillie appelée à servir de butée pour le piston-baladeur 58 en position haute.

Ce corps de verrou est composé de deux pièces tubulaires, inférieure 51 et supérieure 52, qui sont assemblées dans le prolongement l'une de l'autre par des vis de cisaillement telles que 53. Ces vis sont adaptées pour se rompre au-delà d'un seuil de cisaillement prédéterminé afin de libérer

les deux pièces 51 et 52 et de permettre, comme on le verra plus loin, une remontée de la vanne en cas de fonctionnement défectueux.

La pièce inférieure 51 est dotée de chiens flottants tels que 54, qui sont logés dans des lumières de guidage de celle-ci. En l'exemple représenté à la figure 4, ces chiens sont au nombre de quatre répartis autour de ladite pièce. Chaque chien formé par un dé possède des chanfreins externes supérieur et inférieur, et interne inférieur, de façon à pouvoir jouer radialement lorsque la douille de verrouillage 55 ou le manchon-réceptacle 1 vient en appui contre l'un de ces chanfreins. De plus, des épaulements 54a, prévus latéralement à l'intérieur de chaque chien, interdisent l'échappement complet vers l'extérieur de chaque chien en venant en butée contre la pièce 51 du corps de verrou. Chaque chien peut ainsi faire saillie du corps de verrou comme le représente les figures 2 et 4 (position d'ancrage) ou au contraire s'escamoter dans celui-ci (comme représenté aux figures 5 ou 6).

La pièce inférieure 51 du corps de verrou comporte un épaulement d'arrêt 51a, qui est situé au-dessous et à proximité des chiens 54. Cet épaulement présente la forme d'une rampe conique orientée vers le bas, de façon à venir au contact de la face inférieure conique 1bi de la gorge d'ancrage 1b lorsque la vanne est descendue dans le manchon-réceptacle 1. Le corps de verrou présente, au-dessus de cet épaulement 51a, un diamètre légèrement plus grand qu'au-dessous de celui-ci, l'alésage du manchon-réceptacle 1 ayant des formes conjuguées. Ainsi, lors de la mise en place, la descente de la vanne dans le tube de production est arrêtée lorsque son épaulement 51a vient au contact de la face inférieure 1bi de la gorge d'ancrage, les chiens 54 se trouvant alors en regard de ladite gorge.

En outre, la pièce inférieure 51 du corps de verrou est intérieurement dotée au-dessous du niveau des chiens, d'un épaulement d'accrochage 51b présentant la forme d'une rampe conique orientée vers le bas. Comme on le verra plus loin, cet épaulement permet l'accrochage de la douille de verrouillage 55 à la pièce 51 en cas de cisaillement des vis 53.

Par ailleurs, la pièce supérieure 52 du corps de verrou est dotée en partie haute d'un profil d'accrochage 52a qui, de façon classique, permet d'accrocher la vanne à un outil de pose lors de sa mise en place dans le tube de production.

Cette pièce supérieure 52 comprend également une face interne 52b qui présente la forme d'une rampe conique orientée vers le bas, adaptée pour servir d'appui extrême à la douille de verrouillage 55 et pour transmettre à la pièce 52 les efforts vers le haut subis par ladite douille.

La pièce supérieure 52 comprend enfin un épaulement interne 52c qui présente la forme d'une rampe conique orientée vers le haut, en vue de permettre un accrochage de ladite pièce supérieure 52 sur la douille de verrouillage 55 après rupture des vis de cisaillement 53.

Le déplacement radial des chiens 54 vers leur position d'ancrage et le verrouillage de ceux-ci dans cette position sont assurés par la douille de verrouillage 55 déjà évoquée, cette douille étant déplacée longitudinalement à cet effet par le piston-baladeur 58.

Ladite douille de verrouillage 55 est montée coulissante dans le corps de verrou avec interposition d'un joint d'étanchéité 59 à l'interface douille/pièce inférieure 51 ; elle possède une came périphérique 56 qui est adaptée pour repousser radialement les chiens 54 vers l'extérieur lorsqu'elle parvient au niveau de ceux-ci.

Cette came 56 possède une face supérieure 56a, qui présente la forme d'une rampe conique orientée vers le haut, de façon à pouvoir repousser les chiens 54 lorsqu'elle rentre en contact avec ceux-ci. De plus, cette face supérieure 56a est adaptée pour venir en bout de course en appui contre la face interne 52b de la pièce supérieure 52 du corps de verrou, en vue de la transmission à cette dernière des efforts vers le haut subis par la douille 55.

Ladite douille de verrouillage 55 est en outre pourvue d'un épaulement d'accrochage 55a, situé au-dessous du niveau de sa came 56 et conjugué de l'épaulement d'accrochage 51b de la pièce 51 de façon à pouvoir coopérer avec ce dernier en cas de cisaillement des vis 53 après dégagement vers le haut de la came 56 par rapport aux chiens 54 : la pièce 51 se trouve alors accrochée à la douille 55.

De plus, la douille de verrouillage 55 est extérieurement pourvue en partie haute d'un accrochage périphérique 57, constitué en l'exemple par une bague vissée autour de celle-ci. Cette bague présente une face inférieure conique 57a, adaptée pour pouvoir venir en contact avec l'épaulement interne 52c de la pièce supérieure 52 du corps de verrou, en vue de réaliser un accrochage de ladite pièce supérieure sur ladite douille après rupture des vis de cisaillement 53.

Enfin, la douille de verrouillage comprend, dans son alésage, une rainure circulaire 55b qui, lors de la mise en place, permet à l'outil de pose de la maintenir (grâce à des chiens de retenue décrits plus loin, que comporte celui-ci). En l'exemple, cette rainure 55b est ménagée au niveau de la came 56 de façon à profiter de la surépaisseur conditionnée par celle-ci.

Par ailleurs, le piston-baladeur 58 qui est appelé à déplacer la douille de verrouillage 55 vers sa

position haute d'ancrage est formé par un tronçon de tube, adapté pour pouvoir coulisser de façon étanche entre le corps de vanne (partie haute du porte-joint 3) et l'extrémité supérieure du coulisseau 9.

Ce piston-baladeur 58 est pourvu d'un joint d'étanchéité interne 21 à l'interface coulisseau/piston-baladeur, et d'un joint d'étanchéité externe 24 à l'interface piston-baladeur/corps de vanne ; ces joints qui limitent en partie haute le volume étanche contenant le fluide de commande sont de diamètres différents de façon à définir une surface par laquelle le piston-baladeur est soumis à la pression du fluide de commande en vue d'engendrer son déplacement vers le haut.

Le volume étanche contenant le fluide de commande est par ailleurs limité :

- en partie basse, à l'interface coulisseau/corps de vanne, par un joint d'étanchéité inférieur 22,
- et, de part et d'autre de l'arrivée du fluide de commande 3a, 4a, à l'interface manchon-réceptacle/corps de vanne par les garnitures d'étanchéité 15 et 16.

Le coulisseau 9 destiné à repousser l'organe d'obturation 11 vers sa position d'ouverture présente un diamètre externe plus grand au niveau du joint inférieur 22 qu'au niveau du joint supérieur 21 : grâce à cette différence de section, ce coulisseau est soumis à la pression du fluide de commande qui tend à le déplacer vers le bas et à comprimer son ressort de rappel 10.

Ainsi dans la vanne conforme à l'invention, le fluide de commande agit en premier lieu, sur le piston-baladeur 58 pour tendre à le déplacer vers le haut depuis une position basse où celui-ci se trouve en butée contre un épaulement 3b du porte-joint 3 (figure 2) vers une position haute où ledit piston-baladeur vient en butée contre la saillie 51c que forme l'extrémité basse de la pièce 51 (figures 1 et 2). Au cours de son déplacement, le piston-baladeur repousse la douille de verrouillage 55 amenant la came 56 de celle-ci à manoeuvrer radialement les chiens 54 et à les verrouiller.

D'autre part, le fluide de commande agit sur le coulisseau 9 pour tendre à le déplacer vers le bas, depuis une position haute d'obturation (figure 3) où une bague-écrou 19 (solidarisée audit coulisseau pour servir d'appui au ressort de rappel 10) vient en butée supérieure contre le talon 6a de la chemise de ressort, vers une position basse d'ouverture (figure 1) où ledit coulisseau vient en butée contre le nez de vanne 8a.

La structure de la vanne conforme à l'invention ayant été décrite en détail, on va préciser ci-après les procédures d'ancrage et de désancrage et décrire les outils correspondants, dits outil de pose et outil de repêchage, en référence aux figures 5 à

11.

Les figures 5 et 6 présentent une vanne conforme à l'invention, accrochée à un outil de pose, en vue de sa mise en place dans un puits pétrolier.

Cet outil de pose comprend, en partie haute, un outil standard de descente au câble 60, connu en soi, qui de façon classique est équipé, d'une part, de doigts d'accrochage 61, d'autre part, d'un mandrin inférieur 62 (souvent désigné par le terme "prong"). Les doigts 61 permettent de suspendre la vanne à l'outil par son profil d'accrochage 52a, cependant que le mandrin 62 a pour fonction de maintenir ouvert l'organe d'obturation 11 pendant la descente afin d'éviter les phénomènes de pistonnage.

L'outil de pose conforme à l'invention est pourvu d'un dispositif d'assurance 63 interposé entre l'outil standard et le mandrin ; ce dispositif d'assurance est fixé à l'outil standard par l'intermédiaire d'une tige télescopique 64 qui lui confère une faculté de translation longitudinale vers le haut.

Le dispositif d'assurance comprend un corps central 65 vissé en partie haute sur la tige télescopique 64 et portant en partie basse le mandrin 62 vissé dans un taraudage conique de celui-ci. Ce corps 65 présente une forme générale cylindrique, dans lequel sont ménagés, d'une part, deux fraisages opposés servant de logement à deux chiens de retenue 67 ci-après décrit, d'autre part, deux méplats latéraux 65a pour autoriser le passage de l'effluent.

Ce corps porte un ressort transversal 66 traversant une lumière de celui-ci, ressort aux extrémités duquel sont articulés les deux chiens de retenue 67. Ces chiens sont ainsi maintenus élastiquement par le ressort 66 qui a tendance à les écarter, chacun d'eux pouvant pivoter autour de son axe d'articulation 68. Comme l'illustre la figure 7, ces axes 68 sont guidés par des glissières 65b pratiquées dans le corps 65 de façon à définir une position d'écartement maximum lorsque les axes viennent en butée au fond des glissières.

Chaque chien 67 possède, en partie haute, une tête 67a de forme adaptée pour s'insérer et s'encliqueter dans la rainure 55b de la douille de verrouillage 55, comme le représente la figure 6.

En outre, chaque chien 67 possède en partie basse un talon 67b agencé pour se loger dans le coulisseau tubulaire 9 de la vanne. Au voisinage des talons 67b, un autre ressort 69 est prévu entre les deux chiens pour solliciter leurs talons dans le sens de leur écartement.

La mise en place de la vanne au moyen d'un tel outil de pose est réalisée de la façon suivante.

La vanne étant hors pression, son coulisseau 9 se trouve en position haute par l'action du ressort de rappel 10 ; de plus, le piston-baladeur 58 et la douille de verrouillage 55 sont en position basse,

les chiens 54 de la vanne étant libres de s'effacer. L'outil de pose est introduit dans la vanne par son orifice supérieur : ses chiens de retenue 67a s'effacent au niveau de la douille de verrouillage 55 par l'effet du ressort 66. Lorsque les doigts 61 de l'outil s'accrochent sur le profil d'accrochage 52a de la vanne, les chiens de retenue 67a parviennent au niveau de la rainure 55b de cette douille, et pénètrent et s'encliquettent dans celle-ci sous l'action du ressort 66. Dans cette position schématisée aux figures 5 et 6, les talons 67b des chiens de retenue sont logés dans le coulisseau 9 de la vanne et repoussés vers le centre, avec compression du ressort 69. De plus, le mandrin 62 repousse l'organe d'obturation 11 qu'il maintient ouvert.

L'ensemble est alors descendu de façon traditionnelle dans le puits pétrolier, jusqu'à ce que la vanne pénètre dans le manchon-réceptacle 1 de celui-ci (généralement situé à environ 150 m de la surface). L'effort d'engagement des garnitures d'étanchéité 15 et 16 est vaincu de façon classique à l'aide d'une coulisse standard, accrochée au-dessus de l'outil de pose pour percuter celui-ci à la manière d'un marteau. Les chiens 54 de la vanne qui sont flottants s'effacent à l'entrée du manchon-réceptacle.

L'engagement dans le manchon-réceptacle se poursuit jusqu'à ce que la vanne soit arrêtée par l'épaulement d'arrêt 1bi du manchon-réceptacle, contre lequel vient en butée l'épaulement d'arrêt 51a de celle-ci (figure 8).

On pressurise alors le circuit de fluide de commande ; l'huile pénètre dans le volume étanche décrit précédemment et monte en pression. Le piston-baladeur 58 de la vanne subit une force vers le haut et monte en repoussant la douille de verrouillage 55 jusqu'à sa position haute. Au cours de son déplacement, la douille manoeuvre les chiens 54 et les verrouille à l'intérieur de la gorge d'ancrage 1b comme le montre la figure 6 : la vanne est ancrée.

Il est à noter que, en remontant, la douille 55 qui est toujours accrochée aux chiens de retenue 67 du dispositif d'assurance, déplace ce dernier vers le haut par le jeu de la tige télescopique 64.

La pression de l'huile continue à monter jusqu'à vaincre la force de rappel du ressort 10 : le coulisseau 9 se déplace alors vers le bas jusqu'à venir en butée contre le nez de vanne 8a ; l'organe d'obturation est repoussé vers la position d'ouverture : la vanne est ouverte (position de la figure 1).

En fin de course, le coulisseau 9 dégage les talons 67b des chiens de retenue de l'outil et, sous l'action du ressort 69, ces chiens pivotent autour de leur articulation 68 et leur tête 67a s'efface vers le centre comme l'illustre la figure 8. La douille de verrouillage 55 est ainsi libérée de l'outil de pose.

Cet outil de pose peut alors être remonté de

façon traditionnelle (après dégagement classique des doigts d'accrochage 61 par rapport au profil d'accrochage 52a de la vanne).

Il est essentiel de souligner que l'outil de pose ne relâche la vanne par effacement des chiens de retenue 67a que lorsque l'ancrage de celle-ci est réalisé et lorsqu'elle se trouve en position d'ouverture totale. A défaut, les talons 67b des chiens de retenue demeurent enserrés dans le coulisseau, et leur tête 67a reste en prise dans la douille de verrouillage 55 de la vanne.

Dans le cas où l'une des conditions de fonctionnement correct n'est pas satisfaite (ancrage non réalisé ou ouverture défectueuse), la vanne reste donc accrochée à l'outil de pose et remonte avec celui-ci.

Cette défaillance peut provenir de multiples causes: détérioration des garnitures d'étanchéité 15 et 16 en cours de descente ou détérioration du manchon-réceptacle au niveau desdites garnitures (interdisant une mise en pression du volume étanche de fluide de la vanne), dépôt dû à l'effluent dans la gorge d'ancrage 1b, (empêchant la sortie des chiens 54).

En cas de telles déficiences, la remontée de la vanne est assurée, après dégagement des doigts 61 de l'outil (figure 7), en opérant des percussions vers le haut au moyen de la coulisse. Les chiens de retenue 67 de l'outil demeurant accrochés à la douille de verrouillage 55 transmettent à ladite douille les efforts vers le haut et amènent la face supérieure 56a de sa came en butée contre la face interne 52b de la pièce supérieure 52 du corps de verrou. Les chiens 54 de la vanne, mécaniquement repoussés vers l'extérieur, font point fixe, de sorte que les coups de coulisse se répercutent sur les vis de cisaillement 53 qui cassent. La douille 55 libérée peut remonter dans le corps de verrou jusqu'à ce que son épaulement d'accrochage 55a vienne en butée contre l'épaulement conjugué 51b de la pièce 51 du corps de verrou comme l'illustre la figure 9. Les chiens 54 sont à nouveau libérés et les coups de coulisse supplémentaires engendrent une remontée de la vanne dans le manchon-réceptacle 1, avec dégagement des garnitures d'étanchéité 15 et 16.

Par ailleurs, la vanne une fois correctement ancrée dans le puits pétrolier peut être refermée de façon classique par une purge volontaire ou accidentelle de sa ligne de commande hydraulique. Elle vient alors dans la position de la figure 3. Le ressort de rappel 10 a entraîné un déplacement vers le haut du coulisseau 9, libérant l'organe d'obturation 11 lequel se referme sous l'action de son ressort propre 12 aidé par le débit du puits.

Une fois la vanne fermée, le puits ne débite plus, mais les pressions sont équilibrées au-dessus et au-dessous de l'organe 11 tant que le tube de

production n'est pas purgé dans son tronçon supérieur. La pression qui règne dans ce dernier agit sur le piston-baladeur 58 qui redescend dans sa position basse ; toutefois, la douille 55 reste en place grâce à la dureté du joint 59.

Lorsque l'on effectue la purge du tronçon supérieur du tube de production, la pression amont du puits s'applique sur la section complète de la vanne ; les chiens 54 de la vanne viennent alors s'appliquer contre la face supérieure conique de la gorge d'ancrage 1b, ce qui conditionne un effet de verrouillage de la douille 55 d'autant plus puissant que la pression du puits est élevée : la vanne bénéficie d'un auto-verrouillage proportionnel à la pression du puits.

La réouverture de la vanne est réalisée en mettant à nouveau en pression la ligne de commande hydraulique : le piston-baladeur 58 remonte contre la douille 55 et contre sa butée 51c et l'ouverture se produit comme précédemment expliqué par déplacement du coulisseau 9 vers le bas sous la pression du fluide de commande.

Par ailleurs, le désancrage et la remontée de la vanne conforme à l'invention peuvent être réalisés au moyen d'un outil de repêchage tel que schématisé à la figure 10.

Cet outil de repêchage comprend en partie haute un outil standard de descente au câble 70, identique à l'outil standard 60 de l'outil de pose. Cet outil standard 70 est équipé, d'une part, de doigts d'accrochage 71 adaptés pour coopérer avec le profil d'accrochage 52a de la vanne, d'autre part, d'un manchon inférieur 72 ("prong") propre à maintenir ouvert l'organe d'obturation 11 de la vanne pendant la descente.

L'outil de repêchage conforme à l'invention est pourvu d'une tête d'appui 73 interposée entre l'outil standard 70 et le manchon 72. Cette tête est vissée par un filetage conique sous l'outil standard et porte le mandrin 72, lequel est vissé dans celle-ci par un filetage conique.

Ladite tête 73, de forme générale cylindrique, possède une face inférieure 73a apte à venir au contact de l'extrémité haute de la douille de verrouillage 55 de la vanne.

La ligne de commande hydraulique étant purgée, on percute l'outil vers le bas au moyen d'une coulisse classique pour repousser la douille de verrouillage 55 vers le bas par l'action de la tête d'appui 73 et pour engager les doigts 71 de l'outil dans le profil d'accrochage 52a de la vanne. La douille de verrouillage descend jusqu'à venir en butée contre le piston-baladeur 58, lui-même en butée contre l'épaulement 3b du porte-joint 3 : les chiens 54 de la vanne sont libérés et peuvent s'effacer vers l'intérieur.

On engendre alors des percussions vers le haut sur l'outil qui, par l'entremise des doigts d'ac-

crochage 71, entraîne un déboîtement des garnitures d'étanchéité 15 et 16, la vanne étant ensuite remontée au câble.

Dans le cas où la ligne de commande hydraulique s'avèrerait impossible à purger, il n'est plus possible d'accrocher les doigts 71 de l'outil au profil d'accrochage 52a de la vanne, puisque la douille 55 est maintenue en position haute par la pression.

On utilise alors pour réaliser le désancrage, une procédure de secours au moyen de l'outil précédent dans lequel la tête 73 a été retirée (figure 11), le mandrin 72 étant directement vissé sous l'outil standard 70. (A cet effet, le taraudage de la tête 73 est identique à celui de l'outil standard pour permettre d'effectuer cette modification).

L'outil ainsi modifié peut s'accrocher par ses doigts 71 sur le profil d'accrochage 52a de la vanne, même si la douille 55 se trouve bloquée en position haute. Après obtention de cet accrochage, on tape vers le haut à l'aide de la coulisse jusqu'à cisailer les vis 53, comme l'illustre la figure 11.

La pièce supérieure 52 du corps de verrou est alors libérée et remonte avec l'outil 70 jusqu'à ce que son épaulement interne 52c vienne en butée contre la bague supérieure 57 de la douille de verrouillage 55. Cette douille 55 se déplace alors à son tour vers le haut jusqu'à ce que son épaulement d'accrochage 55a vienne en butée contre l'épaulement conjugué 51b de la pièce inférieure 51 du corps de verrou.

Dans cette position, les chiens 54 de la vanne sont libérés et l'ensemble peut remonter sous l'effet des chocs vers le haut de la coulisse : les garnitures d'étanchéité 15 et 16 se dégagent du manchon-réceptacle 1 et la vanne remonte dans le puits (les différentes pièces du verrou se trouvant accrochées les unes aux autres : pièce inférieure 51 accrochée à la douille 55, douille 55 accrochée à la pièce supérieure 52, pièce supérieure 52 accrochée à l'outil).

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, ledit système comprenant des chiens (54) mobiles radialement pour pouvoir pénétrer dans une gorge d'ancrage (1b) du manchon-réceptacle, un piston-baladeur tubulaire (58) monté coulissant dans le corps de vanne et agencé pour présenter une surface soumise à la pression du fluide de commande de façon à subir un effort vers le haut lorsque ledit fluide de commande est en pression, et une douille de verrouillage (55) montée en équi-pression au-dessus du piston-baladeur en vue de pouvoir être repoussée vers le haut par celui-ci, ladite douille possédant une came périphérique (56) adaptée pour repousser radialement les chiens lorsqu'elle parvient à leur niveau dans une position dite d'ancrage, 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 de sécurité étant caractérisée en ce que :

le piston-baladeur (58) est monté coulissant dans le corps de vanne pour pouvoir se déplacer librement dans ledit corps entre une position basse de butée et une position haute de butée, ledit piston étant uniquement soumis aux pressions fluides en l'absence de tout blocage mécanique sur la hauteur de son déplacement,

la douille de verrouillage (55) en équi-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

pression est montée coulissante dans le corps de vanne indépendamment du piston-baladeur de façon que ce dernier puisse uniquement exercer sur celle-ci une poussée vers le haut sans possibilité d'entraînement de ladite douille lorsque celle-ci se trouve dans la position haute d'ancrage,

le corps de vanne est pourvu sur sa surface périphérique d'un épaulement d'arrêt (51a) agencé pour coopérer dans la position d'ancrage avec des moyens d'arrêt (1bi) du manchon-réceptacle, ledit corps de vanne présentant un diamètre plus faible dans son tronçon situé au-dessous dudit épaulement d'arrêt de façon à permettre son introduction dans le manchon-réceptacle jusqu'à ce que son épaulement d'arrêt (51a) vienne en butée contre les moyens d'arrêt (1bi) dudit manchon-réceptacle.

2. Vanne de sécurité selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un joint (59) est interposé entre la douille de verrouillage (55) et le corps de vanne (51) en vue de garantir, grâce à sa dureté, le maintien en place de ladite douille.

3. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que :

les garnitures d'étanchéité (15, 16) sont positionnées immédiatement au-dessus et au-dessous d'une entrée (3a, 4a) de fluide de commande dans le corps de vanne, de sorte que ledit fluide pénètre directement à l'intérieur dudit corps de vanne, entre ce dernier et le coulisseau (9),

le volume étanche contenant le fluide de commande est entièrement situé entre ledit corps de vanne et ledit coulisseau, ledit volume étanche est limité en partie haute, d'une part, par un joint d'étanchéité (24) situé sur la surface externe du piston-baladeur (58) à l'interface piston-baladeur/corps de vanne, d'autre part, par un joint d'étanchéité (21) de diamètre inférieur au premier, situé sur la surface interne du piston-baladeur (58) à l'interface piston-baladeur/coulisseau, ledit coulisseau (9) présentant une hauteur adaptée pour recouvrir au moins partiellement ledit piston-baladeur quelle que soit la position relative de ces organes.

4. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 1, 2, ou 3, caractérisée en ce que la

- douille de verrouillage (65) comprend dans son alésage une rainure (55b) de section adaptée pour l'insertion de chiens de retenue équipant un outil de pose.
- 5
5. Vanne de sécurité selon l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4, dans laquelle :
- . le corps de vanne est constitué en partie haute par un corps de verrou tubulaire (51, 52) vissé sur le tronçon contigu inférieur (3) dudit corps de vanne, 10
 - . le piston-baladeur (58) est monté librement coulissant dans ledit tronçon contigu inférieur (3) en l'absence de blocage, l'extrémité basse (51c) du corps de verrou formant intérieurement une saillie de butée du piston-baladeur en position haute , 15
 - . la douille de verrouillage (55) est montée librement coulissante dans le corps de verrou de façon à pouvoir reposer contre l'extrémité supérieure du piston-baladeur (58). 20
6. Vanne de sécurité selon la revendication 5, caractérisée en ce que :
- 25
- (a) le corps de verrou est composé de deux pièces tubulaires : une pièce supérieure (52) et une pièce inférieure (51) assemblées dans le prolongement l'une de l'autre par des vis de cisaillement (53) permettant de les libérer, 30
- (b) la pièce supérieure (52) dudit corps de verrou est dotée :
- . en partie haute, d'un profil (52a) d'accrochage d'un outil de pose, 35
 - . à un niveau inférieur, d'un épaulement interne (52c),
 - . à un niveau inférieur, d'une face interne (52b) agencée pour pouvoir servir d'appui à la face supérieure (56a) de la came (56) de la douille de verrouillage (55) afin de transmettre à ladite pièce supérieure les efforts vers le haut subis par la douille de verrouillage, 40
- (c) la pièce inférieure (51) dudit corps de verrou contient les chiens (54) et est intérieurement dotée, au-dessous du niveau de ces chiens, d'un épaulement d'accrochage (51b), 50
- (d) la douille de verrouillage est dotée :
- . au-dessous du niveau de sa came (56), d'un épaulement d'accrochage (55a) conjugué de celui (51b) de la pièce inférieure (51), lesdits épaulements d'accrochage étant agencés pour pouvoir coopérer après dégagement vers le haut de la came (56) par rapport aux chiens (54), en vue de réaliser, dans cette position, un accrochage de la pièce inférieure (51) sur la douille (55), 5
 - . en partie haute, d'un accrochage périphérique (57) adapté pour pouvoir venir au contact de l'épaulement interne (52c) de la pièce supérieure (52) en vue de réaliser un accrochage de ladite pièce supérieure sur la douille après rupture des vis de cisaillement (53). 10
7. Outil de pose en vue de la pose d'une vanne conforme aux revendications 4 et 6 prises ensemble, comprenant un outil standard de descente au câble (60), équipé de doigts d'accrochage (61) du profil d'accrochage (52a) de la vanne, ainsi que d'un mandrin (62) de maintien de l'organe d'obturation (11) en position ouverte, ledit outil de pose étant pourvu d'un dispositif d'assurance (63) interposé entre l'outil standard (60) et le mandrin (62), et étant caractérisé en ce que ledit dispositif d'assurance est fixé à l'outil standard par une tige télescopique (64) et comprend des chiens de retenue radialement rétractables (67), possédant chacun une tête (67a) apte à s'insérer et s'encliqueter dans la rainure (55b) de la douille de verrouillage de la vanne et, à l'opposé, un talon (67b) agencé pour se loger dans le coulisseau tubulaire (9) de ladite vanne, lesdits chiens de retenue (67) étant, d'une part, articulés autour d'axes médians (68) sollicités dans le sens de leur écartement par des moyens élastiques (66) et, d'autre part, sollicités par d'autres moyens élastiques (69) ayant tendance à écarter leurs talons (67b). 15
8. Procédé de mise en place d'une vanne conforme aux revendications 4 et 6 au moyen d'un outil de pose conforme à la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste :
- . la vanne étant hors pression, à introduire dans celle-ci l'outil de pose jusqu'à ce que les doigts (61) dudit outil s'accrochent sur le profil d'accrochage (52a) de la vanne et que ses chiens de retenue (67a) parviennent au niveau de la rainure (55b) de la douille de verrouillage, pénètrent et s'encliquettent dans celle-ci, 20
 - . à descendre l'ensemble dans le puits en réalisant un battage vers le bas de l'outil de pose pour vaincre l'effort d'engagement des garnitures d'étanchéité (15, 16) dans le manchon-réceptacle, jusqu'à ce que l'épaulement d'arrêt (51a) de la vanne 25

- ne vienne en butée contre les moyens d'arrêt (1bi) du manchon-réceptacle,
 à mettre en pression le fluide de commande en vue de déplacer hydrauliquement le piston-baladeur (58) et de repousser la douille de verrouillage (55) jusqu'à sa position haute d'ancrage, entraînant le verrouillage des chiens (54) à l'intérieur de la gorge d'ancrage (1b) et l'ancrage de la vanne,
 à poursuivre la mise en pression du fluide de commande jusqu'à déplacer vers le bas le coulisseau (9) en vue d'engendrer l'ouverture de la vanne et un dégagement des chiens de retenue (67a) de l'outil par rapport à la douille de verrouillage (55),
 à remonter l'outil de pose après dégagement des doigts d'accrochage (61) par rapport au profil d'accrochage (52a) de la vanne.
9. Outil de repêchage en vue du désancrage et de la remontée d'une vanne conforme à l'une des revendications 1 à 6, comprenant un outil standard de descente au câble (70), équipé de doigts d'accrochage (71) du profil d'accrochage (52a) de la vanne, ainsi que d'un mandrin (72) de maintien de l'organe d'obturation (11) en position ouverte, ledit outil de repêchage étant caractérisé en ce qu'il comprend une tête d'appui (73) interposée entre l'outil standard (70) et le mandrin (72), ladite tête d'appui possédant une face inférieure (73a) apte à venir au contact de l'extrémité haute de la douille de verrouillage (55) de la vanne, en vue de pouvoir repousser celle-ci vers le bas.
10. Procédé de désancrage et de remontée d'une vanne conforme aux revendications 4 et 6 au moyen d'un outil de repêchage conforme à la revendication 9, caractérisé en ce qu'il consiste :
- après mise hors pression du fluide de commande, à percuter l'outil de repêchage vers le bas jusqu'à repousser la douille de verrouillage (55) dans sa position basse où elle libère les chiens (54), et à engager les doigts (71) de l'outil dans le profil d'accrochage (52a) de la vanne,
 - à engendrer ensuite des percussions vers le haut de l'outil de façon à entraîner un déboîtement des garnitures d'étanchéité (15, 16) par rapport au manchon-réceptacle,
 - à remonter l'outil et la vanne au câble.

1. Safety valve intended for insertion in an oil well production pipe with a view to ensuring its opening or closing, whereby said valve comprises:
- a valve body of in general tubular shape,
 - a mobile closure device (11), located at the low part of said body and acted upon in the direction towards its position of closure,
 - tubular slide (9) so designed as to be capable of sliding longitudinally within the body of the valve in order to cause, during its descending movement, opening of the closure device,
 - a return spring (10) arranged in an annular recess located between the slide and the body of the valve so as to act upon said slide in the direction towards an upper position in which the closure device is closed,
 - means for hydraulic downward displacement of the slide, comprising an inlet for actuating fluid (3a, 4a) leading through the body of the valve and a sealed space between the slide and the body intended to receive the actuating fluid, with the slide presenting a difference in cross-section subject to the pressure of the fluid contained in said sealed space so as to be subject to a downward force when said space is pressurised,
 - an anchoring system (14) located at the upper end of the valve body and so designed as to fasten the latter within a sleeve socket (1) situated in the production pipe, with said system comprising dogs (54) which are radially mobile so as to be able to enter into an anchoring groove (1b) of the sleeve socket, a tubular sliding piston (58) mounted so as to slide within the valve body and so designed as to present a surface which is acted upon by the pressure of the actuating fluid with a view to being subject to an upward force when said actuating fluid is pressurised, as well as a locking sleeve (55) arranged, in a state of pressure equilibrium, above the sliding piston with a view to being capable of being pushed back by the latter in the upward direction, said sleeve having a peripheral cam (56) so designed as to push back the dogs radially when it reaches their level in the so-called anchoring position,
 - packings - a lower packing (16) and an upper packing (15), arranged about the valve body in order to ensure sealing at

- the interface between said valve body and the sleeve socket at levels located below and above the inlet for the actuating fluid,
said safety valve being characterised in that :
- . sliding piston (58) is arranged in sliding manner within the valve body so as to be capable of moving freely within said body between a low stop position and a high stop position, said piston being subject to the fluid pressures only in the absence of any mechanical blockage along the height of its displacement,
 - . locking sleeve (55) is, in a state of pressure equilibrium, arranged in sliding manner within the valve body, independently of the sliding piston, so that the latter can only apply an upward thrust on said valve body without it being possible for said sleeve to be driven when the latter is in the upper anchoring position,
 - . the valve body is provided on its peripheral surface with a retaining shoulder (51a) so designed as to co-operate in the anchoring position with retaining means (1bi) of the sleeve socket, said valve body presenting a smaller diameter in its section located below said retaining shoulder so as to permit its introduction into the sleeve socket until its retaining shoulder (51a) comes to abut the retaining means (1bi) of said sleeve socket.
2. Safety valve according to claim 1, characterised in that a seal (59) is interposed between locking sleeve (55) and valve body (51) in order to ensure, by its hardness, that said sleeve will be held in position.
3. Safety valve according to one of claims 1 or 2, characterised in that :
- . packings (15, 16) are situated immediately above and below an actuating fluid inlet (3a, 4a) in the valve body so that said fluid penetrates directly to the inside of said valve body, between the latter and slide (9),
 - . the sealed space containing the actuating fluid is entirely located between said valve body and said slide,
 - . said sealed space is bounded at the upper end, on the one hand by a sealing ring (24) located on the outer surface of sliding piston (58) at the interface between said sliding piston and the valve body, and on the other hand by a sealing ring (21), the diameter of which is smaller than that of the first-mentioned sealing ring, said sealing ring (21) being located on the internal surface of sliding piston (58) at the interface between the sliding piston and the slide, whereby said slide (9) has a height so designed as to cover at least partly said sliding piston, whatever the relative position of these devices.
4. Safety valve according to one of claims 1, 2 or 3, characterised in that locking sleeve (55) comprises within its bore a groove (55b), the cross-section of which is suitable for inserting retaining dogs such as form part of a setting tool.
5. Safety valve according to one of claims 1, 2, 3 or 4, in which :
- . the valve body is, at its upper end, constituted by a tubular lock body (51, 52) screwed on to the lower adjoining section (3) of said valve body,
 - . sliding piston (58) is, in the absence of a blockage, arranged in freely sliding manner within said lower adjoining section (3), whereas lower end (51c) of the lock body forms, on its inside, a projection for stopping the sliding piston in its upper position,
 - . locking sleeve (55) is arranged in freely sliding manner within the lock body so as to be capable of resting against the upper end of sliding piston (58).
6. Safety valve according to claim 5, characterised in that :
- (a) the lock body is composed of two tubular sections, i.e. an upper section (52) and a lower section (51) assembled in extension of one another by means of shearing screws (53) enabling their release,
 - (b) upper section (52) of said lock body is endowed :
 - . at its upper end, with a retaining profile (52a) for attaching a setting tool,
 - . at a lower level, with an internal shoulder (52c),
 - . at a lower level, with an internal face (52b) so designed as to be capable of acting as a support face for upper face (56a) of cam (56) of locking sleeve (55) in order to transmit to said upper section the upward forces to which the locking sleeve is subject,
 - (c) upper section (51) of said lock body contains dogs (54) and is endowed, on the inside below the level of said dogs with a

retaining shoulder (51b),

(d) the locking sleeve is endowed :

- . below the level of its cam (56) with a retaining shoulder (55a) matching that (51b) of lower section (51), said retaining shoulders being so designed as to be capable of co-operating after disengagement towards the top of cam (56) in relation to dogs (54), with a view to bringing about, in this position, retention of lower section (51) on sleeve (55),
- . at the upper end, with a peripheral retaining device (57) so designed as to be capable of making contact with internal shoulder (52c) of upper section (52), with a view to bringing about retention of said upper section on the sleeve after breaking shearing screws (53).

7. Setting tool with a view to setting a valve according to claims 4 and 6 jointly, comprising a standard tool for lowering by cable (60), provided with retaining fingers (61) for retaining profile (52a) of the valve as well as a mandrel (62) for maintaining closure device (11) in the open position, said setting tool being provided with a safety device (63) interposed between standard tool (60) and mandrel (62) and characterised in that said safety device is attached to the standard tool by means of a telescopic rod (64) and comprises radially retractable retaining dogs (67), each of which has a head (67a) so designed as to enter and engage groove (55b) of the valve locking sleeve and, at the opposite end, a heel (67b) so designed as to be located within tubular slide (9) of said valve, said retaining dogs being, on the one hand, articulated about half-way spindles (68) acted upon so as to separate them by elastic means (66) and, on the other hand, acted upon by other elastic means (69) tending to separate their heels (67b).

8. Process for positioning a valve according to claims 4 and 6 with the aid of a setting tool according to claim 7, characterised in that it consists in :

- . introducing into the valve, while the latter is not pressurised, the setting tool until fingers (61) of said tool are hooked to retaining profile (52a) of the valve and its retaining dogs (67a) reach the level of groove (55b) of the locking sleeve so as to enter and engage the latter,
- . lowering the assembly into the valve subject to downward driving of the setting

tool in order to overcome the engagement force of packings (15, 16) in the sleeve socket until retaining shoulder (51a) of the valve abuts retaining means (1bi) of the sleeve socket,

- . pressurising the actuating fluid with a view to displacing, by hydraulic means, sliding piston (58) and pushing back locking sleeve (55) to its upper anchoring position, causing dogs (54) to lock within anchoring groove (1b) and anchoring of the valve,
- . continuing with the pressurisation of the actuating liquid until slide (9) is placed in the downward direction with a view to causing the valve to open and retaining dogs (67a) of the tool to be disengaged in relation to locking sleeve (55),
- . raising the setting tool after disengagement of retaining fingers (61) in relation to retaining profile (52a) of the valve,

9. Fishing tool with a view to releasing a valve according to one of claims 1 to 6 from its anchorage and raising it, comprising a standard tool for lowering by cable (70) provided with retaining fingers (71) of retaining profile (52a) of the valve as well as a mandrel (72) for maintaining closure device (11) in the open position, said fishing tool being characterised in that it comprises a support head (73) interposed between standard tool (70) and mandrel (72), with said support head having a lower face (73a) so designed as to make contact with the upper end of locking sleeve (55) of the valve in order to be capable of pushing the latter downward.

10. Process of releasing a valve according to claims 4 and 6 from its anchorage and raising it by means of a fishing tool according to claim (9), characterised in that it consists in :

- . knocking, after pressurisation of the actuating fluid, the fishing tool downward until locking sleeve (55) is pushed back to its lower position in which it releases dogs (54), and in engaging fingers (71) of the tool in retaining profile (52a) of the valve,
- . thereupon imparting upward blows to the tool so as to bring about disengagement of packings (15, 16) in relation to the sleeve socket,
- . raising the tool and the valve by cable.

Ansprüche

1. Sicherheitsventil zur Einführung in ein Erdöl-

bohrungsförderrohr, um dessen Öffnen bzw. Schließen zu gewährleisten, wobei das besagte Ventil die folgenden Teile umfaßt:

- einen Ventilkörper von im allgemeinen rohrartiger Form, 5
- einen beweglichen Verschlusskörper (11), der im unteren Teil des besagten Körpers gelegen ist und in seiner Schließrichtung gepreßt wird, 10
- 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, 15
- 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, 20
- Mittel zu hydraulischer Abwärtsverlagerung des Schiebers, umfassend einen Steuerflüssigkeitseingang (38, 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, 25
- ein im oberen Teil des Ventilkörpers befindliches Verankerungssystem (14), das so beschaffen ist, daß es den besagten ventilkörper in einer in dem Förderrohr sitzenden Hülsenfassung (1) befestigt, wobei das besagte System Halteelemente (54) umfaßt, die radial beweglich sind, um in eine Verankerungsnut (1b) der Hülsenfassung eindringen zu können, sowie einen rohrförmigen Schiebekolben (58), der gleitend in dem Ventilkörper angeordnet und so beschaffen ist, daß er eine dem Steuerflüssigkeitsdruck ausgesetzte Oberfläche aufweist, so daß er von einer Aufwärtskraft beaufschlagt wird, wenn die besagte Steuerflüssigkeit unter Druck steht, und eine Sperrhülse (55), die im Gleichdruck oberhalb des Schiebekolbens angeordnet ist, so daß sie von diesem nach oben geschoben werden kann, wobei die besagte Hülse einen peripheren Nocken (56) besitzt, der so beschaffen ist, daß er die Halteelemente radial zurückschiebt, wenn er in der so-

genannten Verankerungslage ihr Niveau erreicht,

· Dichtungsringe, und zwar einen unteren Dichtungsring (16) und einen oberen (15), die so im 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 der Schiebekolben (58) gleitend in dem Ventilkörper angeordnet ist, so daß er sich frei in dem besagten Körper zwischen einer unteren Anschlaglage und einer oberen Anschlaglage verschieben kann, wobei der besagte Kolben nur in Abwesenheit jeder mechanischen Sperrung entlang seiner Bewegungshöhe Flüssigkeitsdrücken ausgesetzt ist,

· daß Sperrhülse (55) im Zustand des Gleichdrucks unabhängig von dem Schiebeventil gleitend in dem Ventilkörper angeordnet ist, so daß der besagte Schiebekolben auf sie nur einen Aufwärtsdruck ausüben kann, ohne daß es möglich wäre, die besagte Hülse mitzuführen, wenn diese sich in der oberen Verankerungslage befindet,

· daß der Ventilkörper an seiner peripheren Oberfläche eine Halteschulter (51a) aufweist, die so beschaffen ist, daß sie in der Verankerungslage mit den Haltemitteln (1bi) der Hülsenfassung zusammenarbeitet, wobei der besagte Ventilkörper in seinem unterhalb der besagten Halteschulter befindlichen Abschnitt einen geringeren Durchmesser aufweist, so daß er in die Hülsenfassung eingeführt werden kann, bis seine Halteschulter (51a) an den Haltemitteln (1bi) der besagten Hülsenfassung anschlägt.

2. Sicherheitsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dichtung (59) zwischen Sperrhülse (55) und Ventilkörper (51) eingeschaltet ist, um infolge ihrer Härte Befestigung der besagten Hülse in ihrer Lage zu gewährleisten.

3. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Dichtungsringe (15,16) unmittelbar oberhalb und unterhalb eines Steuerflüssigkeitseingangs (3a,4a) in dem Ventilkörper angeordnet sind, so daß die besagte Flüssigkeit unmittelbar in das Inne-

- re des besagten Ventilkörpers eindringt, und zwar zwischen diesen und Schieber (9),
- daß der die Steuerflüssigkeit enthaltende abgedichtete Raum völlig zwischen dem besagten Ventilkörper und dem besagten Schieber angeordnet ist,
- daß der besagte abgedichtete Raum am oberen Ende einerseits durch einen Dichtungsring (24) begrenzt ist, der sich an der Außenfläche des Schiebekolbens (58) an der Grenzfläche zwischen dem Schiebekolben und dem Ventilkörper befindet, und andererseits durch einen Dichtungsring (21), dessen Durchmesser geringer ist als der des erstgenannten Dichtungsringes und der sich an der Innenfläche des Schieberings (58) an der Grenzfläche zwischen dem Schiebekolben und dem Schieber befindet, wobei der besagte Schieber (9) eine Höhe aufweist, die so beschaffen ist, daß der besagte Schiebekolben mindestens teilweise abgedeckt wird, was auch immer die relative Lage dieser Elemente ist.
4. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Sperrhülse (55) in ihrer Bohrung eine Nut (55b) aufweist, deren Querschnitt so beschaffen ist, daß Halteelemente eines Setzwerkzeugs darin eingeführt werden können.
5. Sicherheitsventil nach einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, bei dem
- der Ventilkörper im oberen Teil durch einen rohrförmigen Blockierungskörper (51,52) gebildet wird, der an dem anschließenden unteren Abschnitt (3) des besagten Ventilkörpers angeschraubt ist,
 - Schiebekolben (58) in Abwesenheit einer Verstopfung frei gleitend in dem besagten anschließenden unteren Abschnitt (3) angeordnet ist, wobei das untere Ende (51c) des Blockierungskörpers innen einen Vorsprung als Anschlag des Schiebekolbens in der oberen Lage bildet,
 - Sperrhülse (55) frei gleitend in dem Blockierungskörper angeordnet ist, so daß sie an das obere Ende des Schiebekolbens (58) anschließen kann.
6. Sicherheitsventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- (a) daß der Blockierungskörper aus zwei rohrförmigen Teilen besteht, und zwar einem oberen Teil (52) und einem unteren Teil (51), die in Verlängerung voneinander durch Scherschrauben (53) verbunden sind, so daß sie freigegeben werden können,
 - (b) daß der obere Teil (52) des besagten Blockierungskörpers mit den folgenden Teilen versehen ist :
 - im oberen Teil, mit einem Profil (52a) für die Anbringung eines Setzwerkzeugs,
 - auf einer niedrigeren Ebene, mit einer Innenschulter(52c),
 - auf einer niedrigeren Ebene mit einer Innenfläche (52b), die so beschaffen ist, daß sie als Stütze für die obere Fläche (56a) des Nockens (56) von Sperrhülse (55) dienen kann, um auf die Sperrhülse ausgeübte Aufwärtskräfte auf den besagten oberen Teil zu übertragen,
 - (c) daß der untere Teil (51) des besagten Blockierungskörpers Halteelemente (54) enthält und im Innern, unterhalb der Höhe der besagten Halteelemente, mit einer Halteschulter (51b) versehen ist,
 - (d) daß die Sperrhülse mit den folgenden Teilen versehen ist:
 - unterhalb des Niveaus ihres Nockens (56) mit einer Halteschulter (55a), die der Halteschulter (51b) des unteren Teils (51) zugeordnet ist, wobei die besagten Halteschultern so beschaffen sind, daß sie nach Ablösen des Nockens (56) in Aufwärtsrichtung im Verhältnis zu den Halteelementen (54) zusammenarbeiten können, um in dieser Lage Halterung des unteren Teils (51) an Hülse (55) zu bewirken,
 - daß im oberen Teil eine periphere Halterung (57) vorgesehen ist, die so beschaffen ist, daß sie mit der Innenschulter (52c) des oberen Teils (52) in Kontakt kommen kann, um nach Bruch der Scherschrauben (53) Halterung des besagten oberen Teils an der Hülse zu bewirken.
7. Werkzeug zum Setzen eines Ventils nach den Ansprüchen 4 und 6 gemeinsam, umfassend ein Standardwerkzeug zum Absenken durch Kabel (60) mit Haltefingern (61) des Ventilhalteprofils (52a) sowie einen Dorn (62), dessen Zweck darin besteht, Schließelement (11) in der offenen Lage zu halten, wobei das besagte Setzwerkzeug mit einer zwischen Standardwerkzeug (60) und Dorn (62) angeordneten Sicherheitsvorrichtung (63) ausgestattet ist, und dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Sicherheitsvorrichtung durch eine teleskopische

- Stange (64) mit dem Standardwerkzeug verbunden ist und radial zurückziehbare Halteelemente (67) umfaßt, von denen jedes einen Kopf (67a) hat, der so beschaffen ist, daß er in Nut (55b) der Ventilsperrhülse eindringen und einrasten kann, sowie am entgegengesetzten Ende einen Wulst (67b), der so beschaffen ist, daß er in den rohrförmigen Schieber (9) des besagten Ventils aufgenommen wird, wobei die besagten Halteelemente (67) einerseits um Mittelspindeln (68) schwenkbar sind, wobei sie durch elastische Mittel (66) auseinandergedreßt werden, und andererseits durch andere elastische Mittel (69) beansprucht werden, die die Tendenz haben, ihre Wulste (67b) auseinanderzupressen.
8. Verfahren zum Positionieren eines Ventils nach den Ansprüchen 4 und 6 mit Hilfe eines Setzwerkzeugs nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht,
- daß, während das Ventil druckfrei ist, das Setzwerkzeug in dieses eingeführt wird, bis die Finger (61) des besagten Werkzeugs sich an dem Halteprofil (52a) des Ventils festhaken und ihre Halteelemente (67a) das Niveau der Nut (55b) der Sperrhülse erreichen und in diese eindringen und einrasten,
 - daß die Baugruppe in die Bohrung gesenkt wird, wobei das Setzwerkzeug nach unten gerammt wird, um die Eingriffskraft der Dichtungsringe (15,16) in der Hülsenfassung zu überwinden, bis Halteschulter (51a) des Ventils an die Haltemittel (1bi) der Hülsenfassung anschlägt,
 - daß die Steuerflüssigkeit unter Druck gesetzt wird, um Schiebepolben (58) hydraulisch zu verlagern und Sperrhülse (55) bis in ihre obere Verankerungslage zu stoßen, was Sperren der Halteelemente (54) im Innern der Verankerungsnut (1b) und Verankerung des Ventils zur Folge hat,
 - daß die Steuerflüssigkeit so lange mit Druck beaufschlagt wird, bis Schieber (9) sich abwärtsbewegt, so daß das Ventil geöffnet wird und die Halteelemente (67a) des Werkzeugs im Verhältnis zu Sperrhülse (55) gelöst werden,
 - daß das Setzwerkzeug nach Lösen der Haltefinger (61) im Verhältnis zu Halteprofil (52a) des Ventils wieder angehoben wird.
9. Fangwerkzeug zum Lösen der Verankerung und Anheben eines Ventils nach einem der
10. Verfahren zum Lösen aus der Verankerung und Anheben eines Ventils nach den Ansprüchen 4 und 6 mit Hilfe eines Fangwerkzeugs nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß es darin besteht,
- daß nach Entspannung des Steuerflüssigkeitsdruckes das Fangwerkzeug nach unten geschlagen wird, bis es Sperrhülse (55) in ihre untere Lage preßt, in der sie die Schließelemente (54) freigibt, und die Finger (71) des Werkzeugs in Halteprofil (52a) des Ventils eingreifen,
 - daß das Werkzeug danach nach oben geschlagen wird, um Lösung der Halteringe (15, 16) im Verhältnis zu der Hülsenfassung zu bewirken,
 - daß das Werkzeug und das Ventil durch Kabel angehoben werden.
- Ansprüche 1 bis 6, umfassend ein Standardwerkzeug zum Absenken durch Kabel (70), das mit Haltefingern (71) des Ventilhalteprofils (52a) ausgestattet ist, sowie einen Dorn (72) zur Befestigung des Schließelements (11) in offener Lage, wobei das besagte Fangwerkzeug dadurch gekennzeichnet ist, daß es einen Stützkopf (73) zwischen Standardwerkzeug (70) und Dorn (72) umfaßt, wobei der besagte Stützkopf eine untere Fläche (73a) aufweist, die so beschaffen ist, daß sie mit dem oberen Ende der Ventilsperrhülse (55) in Kontakt kommt, um diese nach unten pressen zu können.

Fig. 1

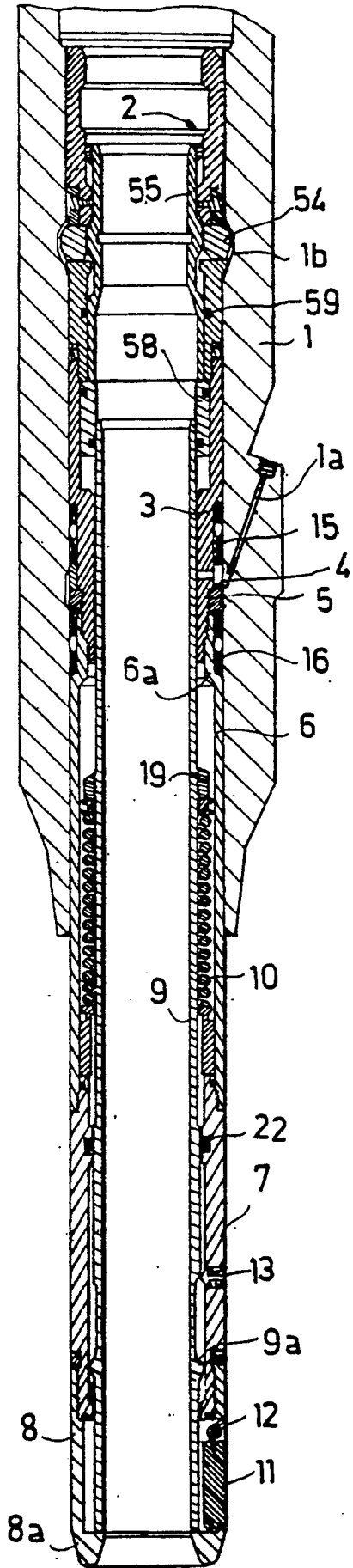
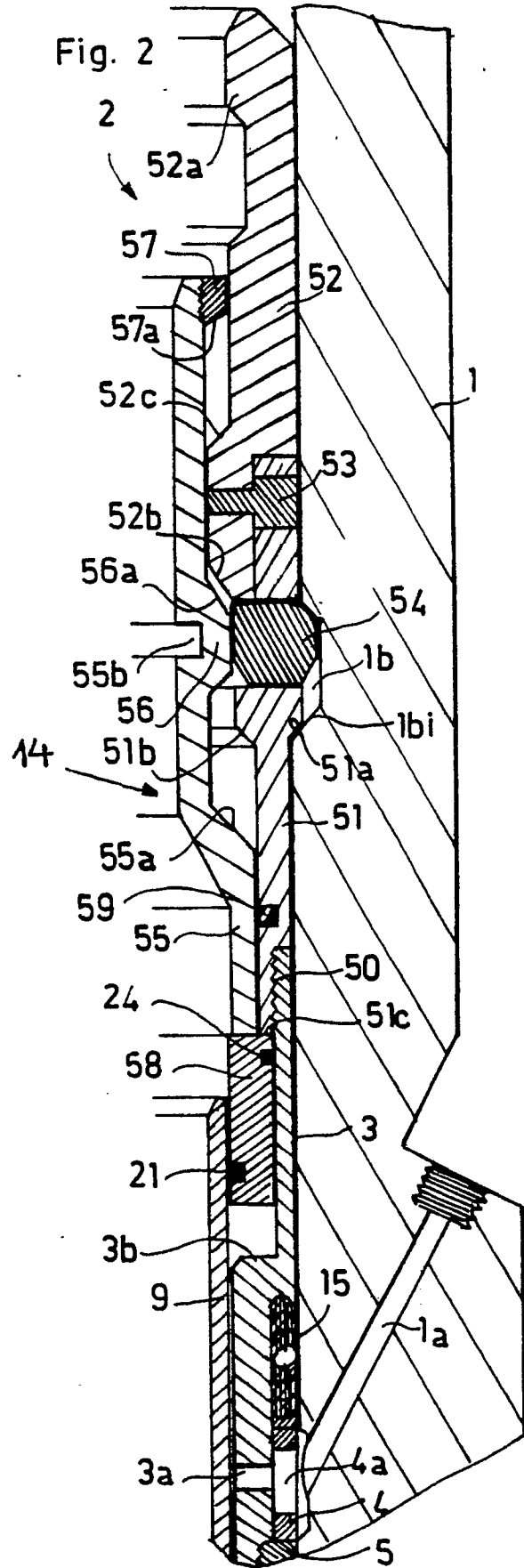
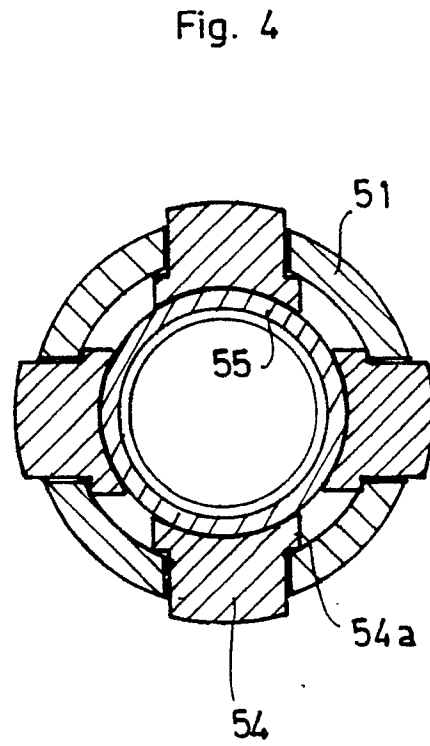
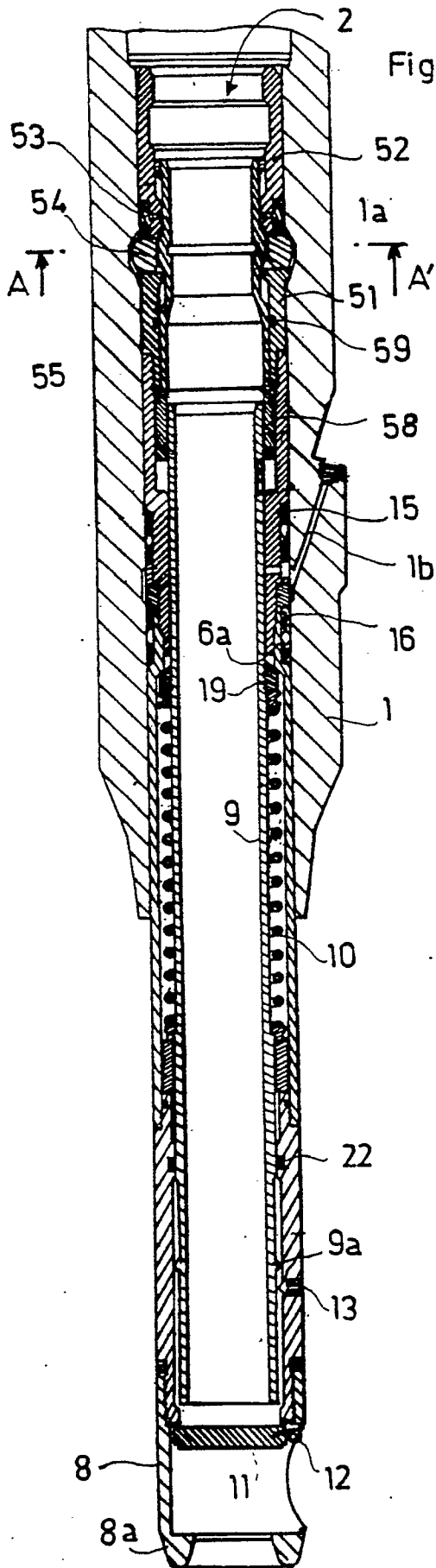
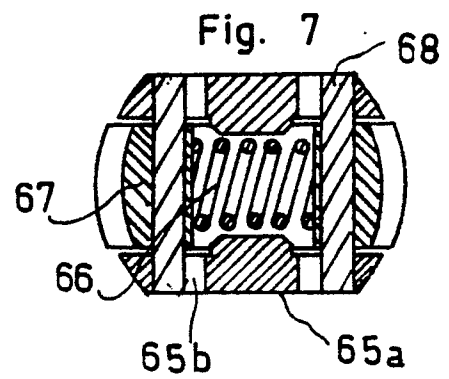
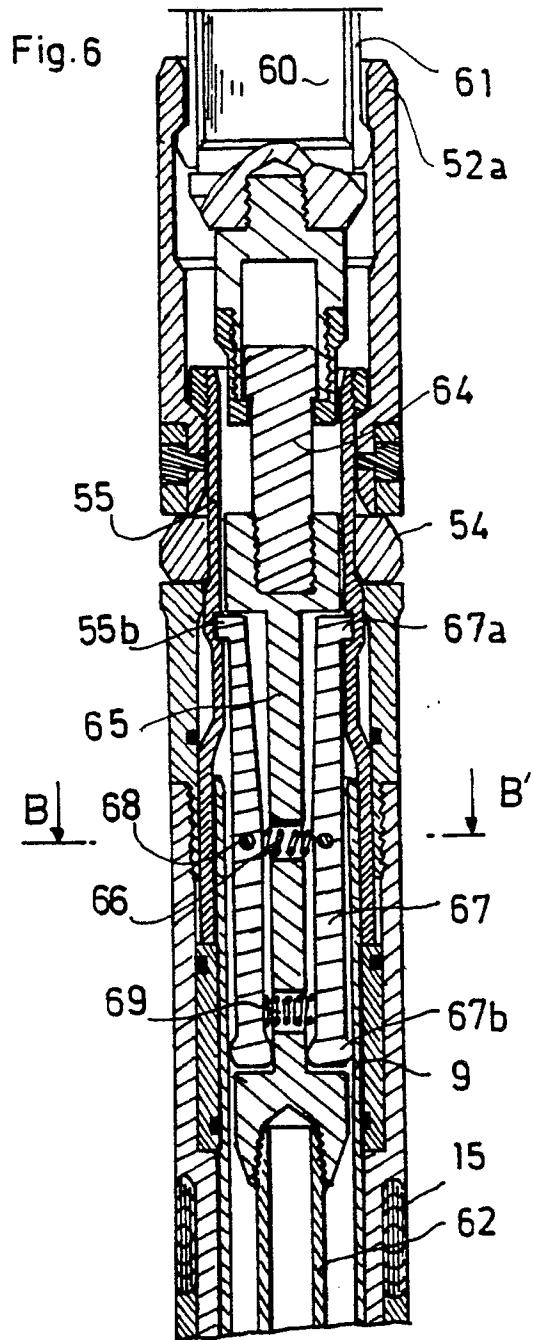
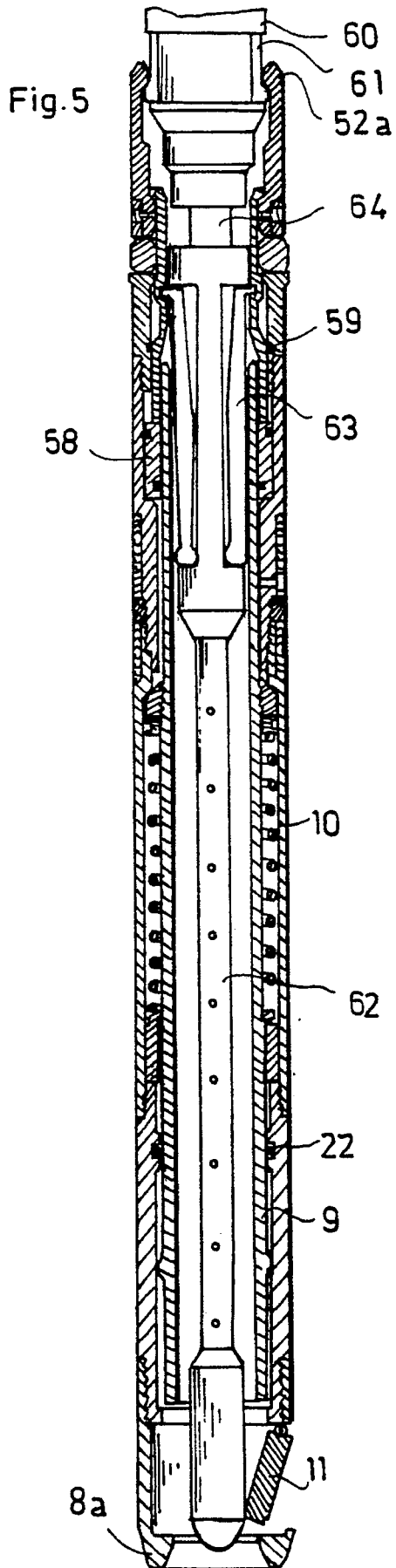


Fig. 2







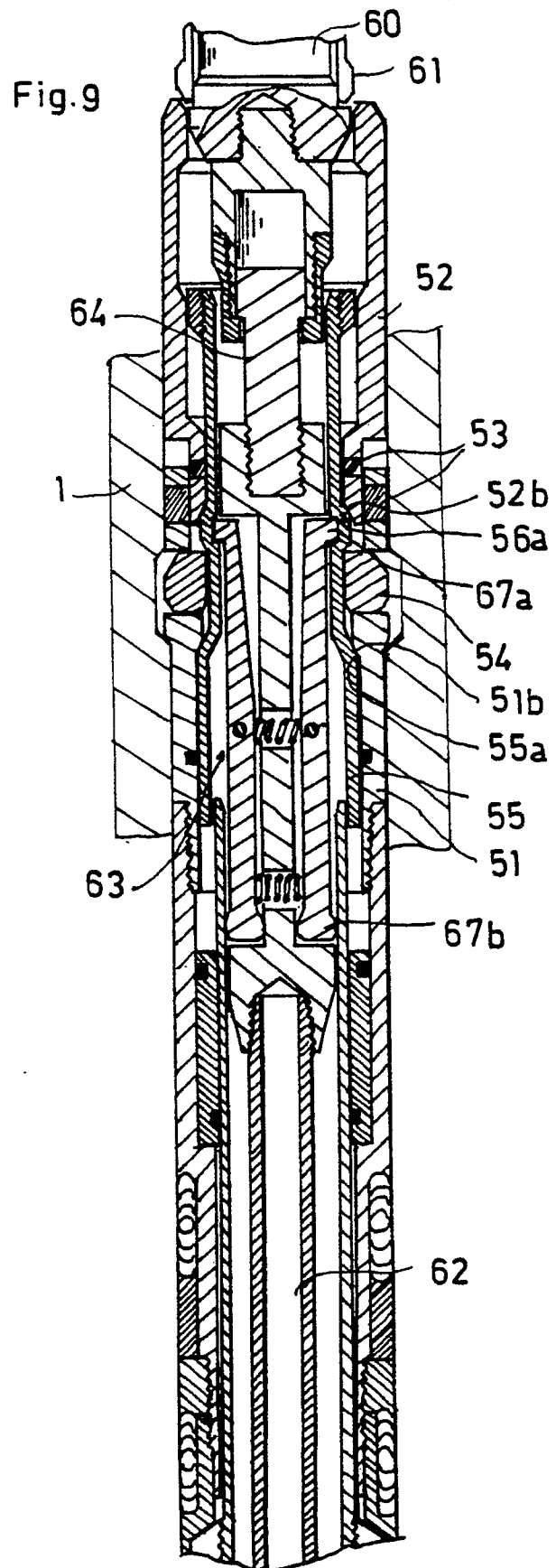
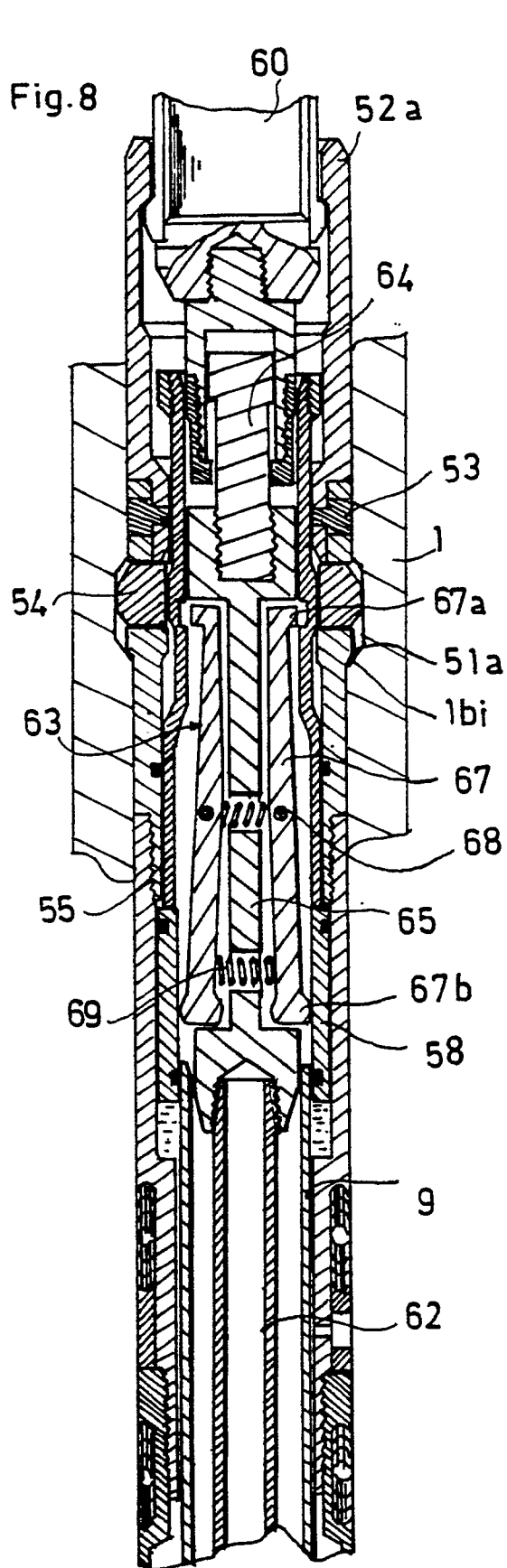


Fig. 10

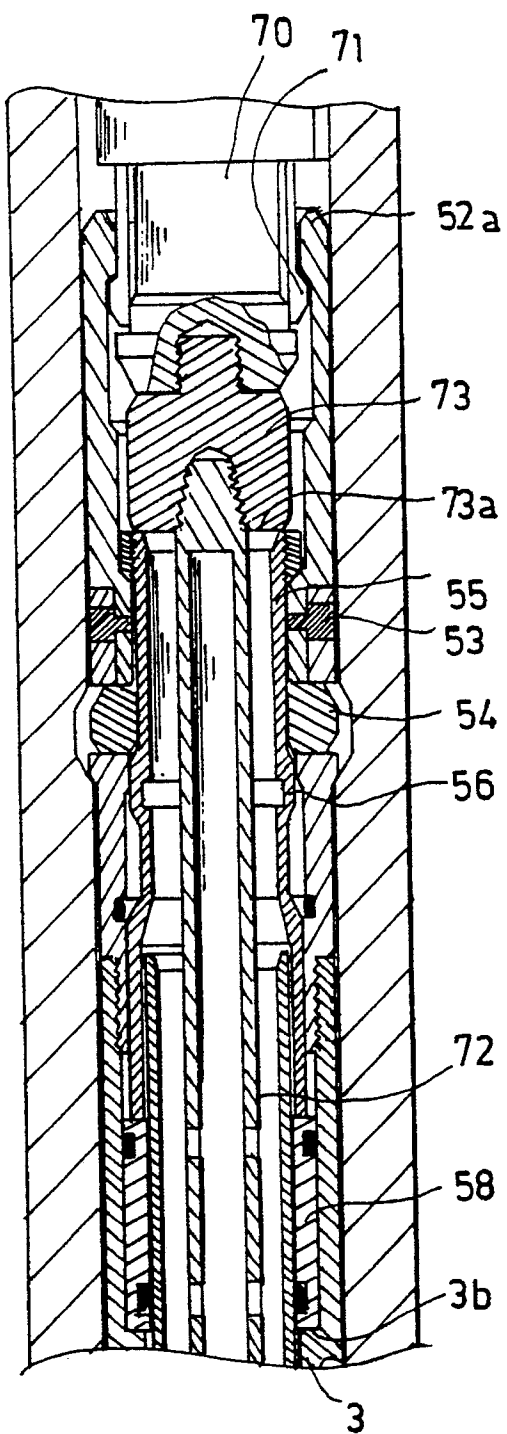


Fig. 11

