

(19)



(11)

EP 3 237 723 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
26.09.2018 Bulletin 2018/39

(51) Int Cl.:
E21B 23/06 ^(2006.01) **E21B 33/127** ^(2006.01)
E21B 34/10 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15819827.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2015/081080

(22) Date de dépôt: **22.12.2015**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2016/102620 (30.06.2016 Gazette 2016/26)

(54) **DISPOSITIF D'ISOLATION D'UNE PARTIE D'UN PUITS OU D'UNE CANALISATION ET MOYENS DE COMMANDE MIS EN OEUVRE DANS UN TEL DISPOSITIF D'ISOLATION**

VORRICHTUNG ZUM ISOLIEREN EINES TEILS EINES BOHRLOCHS ODER EINER
ROHRLEITUNG SOWIE IN SOLCH EINER ISOLIERUNGSVORRICHTUNG IMPLEMENTIERTE
STEUERUNGSEINRICHTUNGEN

DEVICE FOR INSULATING A PORTION OF A WELL OR A PIPELINE, AND CONTROL MEANS
IMPLEMENTED IN SUCH AN INSULATION DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **LE DUC, Julie**
35580 Guignen (FR)
- **NEVEU, Romain**
35000 Rennes (FR)
- **ROSELIER, Samuel**
35650 Le Rheu (FR)

(30) Priorité: **23.12.2014 FR 1463217**

(43) Date de publication de la demande:
01.11.2017 Bulletin 2017/44

(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**
16B, rue de Jouanet
BP 90333
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

(73) Titulaire: **Saltel Industries**
35170 Bruz (FR)

(72) Inventeurs:
• **TANGUY, Gwenaél**
35740 Pace (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 607 613 WO-A1-2014/154480
US-A- 3 776 308 US-A- 4 586 526

EP 3 237 723 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

1. Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte au domaine du forage, et notamment, mais non exclusivement, au domaine du forage pétrolier et géothermique.

[0002] Plus précisément encore, l'invention concerne un dispositif d'isolation d'une partie d'un puits ou d'une canalisation comprenant une conduite tubulaire pourvue le long de sa face externe d'au moins une chemise radialement expansible.

2. Solutions de l'art antérieur

[0003] Dans la suite de la description, l'invention sera décrite, à titre d'exemple, dans le domaine de la production pétrolière.

[0004] L'exploitation des puits, qu'ils soient verticaux ou horizontaux, nécessite de pouvoir étanchéifier certaines régions de ce puits par rapport à d'autres, par exemple pour délimiter une zone à l'intérieur de laquelle il sera possible d'intervenir ultérieurement. Pour ce faire, il est connu d'utiliser un dispositif d'isolation.

[0005] Pour illustrer l'état de la technique en la matière, on a représenté sur les figures 1 et 2 annexées, une portion de conduite tubulaire métallique BP, connue sous la terminologie anglaise de « casing », d'un dispositif d'isolation. La conduite BP est mise en place à l'intérieur d'un puits A (il pourrait toutefois s'agir d'un cuvelage).

[0006] Sur la surface externe de la conduite BP s'étendent plusieurs chemises cylindriques en métal, seule une chemise C étant représentée sur les figures 1 et 2. Les extrémités de la chemise C sont fixées de manière étanche à la face sur la surface externe de la conduite BP, par exemple par l'intermédiaire d'anneaux ou de bagues B.

[0007] Une ouverture d'expansion O est ménagée dans la paroi de la conduite BP (il peut être prévu plusieurs ouvertures), de manière à faire communiquer l'espace interne de la conduite BP avec l'espace annulaire ménagé entre la paroi de la conduite BP et la chemise C.

[0008] De façon classique, la chemise C est recouverte sur toute ou partie de sa longueur d'une couche de matériau élastiquement déformable, par exemple en élastomère, laquelle constitue une « nappe », ou « bande », annulaire d'étanchéité D, de quelques millimètres d'épaisseur. Dans une variante, la chemise peut être recouverte de plusieurs modules d'étanchéité, espacés les uns des autres.

[0009] La chemise C, et en particulier la nappe annulaire d'étanchéité D, est fixée contre la paroi interne de la formation F, au niveau de la zone à étanchéifier, par expansion radiale. Cette opération d'expansion est réalisée, dans l'exemple illustré, par hydroformage d'un fluide sous pression.

[0010] Sur la figure 1, la chemise est représentée dans son état initial, lorsque sa paroi n'est pas encore défor-

mée, la pression à l'intérieur de la conduite BP étant notée P0.

[0011] Comme illustré sur la figure 2, lorsqu'une pression prédéterminée P1 de fluide (préférentiellement un liquide tel que de l'eau) est mise en oeuvre à l'intérieur de la conduite BP (ceci est illustré par les flèches), cette pression est communiquée dans l'espace intérieur E de la chemise C, via l'ouverture O, qui s'expande radialement (par rapport à l'axe X-X') au-delà de sa limite de déformation élastique. Ce faisant, la nappe D de matériau élastomère rentre en contact avec la paroi interne de la formation F et vient se comprimer contre cette dernière de façon à isoler de manière étanche les espaces annulaires EA1 et EA2 qui sont disposés de part et d'autre de la chemise C.

[0012] Il arrive parfois que la chemise C soit expansée face à une cavité formée dans la paroi de la formation F. Le comportement du matériau constituant la chemise C est tel qu'il est possible que la chemise C continue à s'expanser tant qu'une pression P1 est appliquée (figure 3A). Si la cavité est suffisamment grande, le matériau de la chemise C peut alors atteindre sa limite d'allongement et la chemise C peut se rompre, comme illustré sur la figure 3B. Le fluide provenant de la conduite BP se répand alors dans les espaces annulaires EA1 et EA2 comme illustré par les flèches de la figure 3B.

[0013] L'ouverture O n'étant pas obturée, une chute de pression intervient à l'intérieur de la conduite BP puisque cette dernière est en communication avec les espaces annulaires EA1 et EA2.

[0014] Il n'est alors plus possible d'expanser les autres chemises (non visibles) portées par la conduite BP, ce qui s'avère problématique.

[0015] En outre, ceci engendre une perte d'intégrité (c'est-à-dire d'étanchéité) de la conduite tubulaire métallique BP.

[0016] Des solutions ont été proposées pour obturer l'ouverture O dans ce type de situation.

[0017] Le document de brevet EP 2 607 613 A1 propose un dispositif d'obturation auto-actionné qui se présente sous la forme d'un clapet disposé dans l'ouverture de communication entre l'intérieur de la conduite et la chemise. En cas de rupture de la chemise, le clapet se déplace d'une position ouverte, dans laquelle le fluide passe de l'intérieur de la conduite à l'intérieur de la chemise, à une position fermée, dans laquelle le passage du fluide de l'intérieur de la conduite à l'intérieur de la chemise est empêché.

[0018] Cette approche est, selon son principe, intéressante. Cependant, sa mise en pratique s'avère peu efficace.

[0019] En effet, dans une première version, le clapet est, dans sa position fermée, appliqué contre le corps dans lequel est ménagé l'ouverture de communication de façon à obturer ainsi cette dernière. L'étanchéité, qui est du type métal sur métal, n'est toutefois pas optimale. En outre, dès lors que la pression à l'intérieur de la conduite est relâchée, le clapet se déplace sous l'effet d'un

ressort vers sa position ouverte.

[0020] Dans une deuxième version, il est prévu un élément de verrouillage expansible radialement qui empêche le retour du clapet vers sa position ouverte.

[0021] Toutefois, si la pression augmente dans l'espace annulaire situé entre l'extérieur de la conduite et la formation, l'élément de verrouillage doit assurer seul le blocage du clapet dans sa position fermée.

[0022] Il existe donc un besoin important d'amélioration de cette approche, pour optimiser le verrouillage du clapet dans sa position fermée, en cas de rupture de la chemise, de façon simple et efficace.

3. Objectifs de l'invention

[0023] L'invention a donc notamment pour objectif de pallier tout ou partie de ces inconvénients de l'art antérieur.

[0024] Plus précisément, l'invention a pour objectif, dans au moins un mode de réalisation, de fournir un dispositif de commande du passage de fluide qui soit performant et qui remplit pleinement sa fonction en cas de rupture de la chemise d'un dispositif d'isolation d'une partie d'un puits ou d'une canalisation.

[0025] Les fonctions d'obturation et d'étanchéité devront être assurées quelque que soit le milieu liquide ou gazeux dans lequel est mis en oeuvre le dispositif d'isolation.

[0026] Un autre objectif de l'invention, dans au moins un mode de réalisation, est de fournir un tel dispositif de commande :

- qui est simple à mettre en oeuvre et compact ;
- qui conserve ses qualités d'étanchéité sur une plage large de températures et de pressions ;
- qui présente une bonne tenue dans le temps.

4. Exposé de l'invention

[0027] L'invention parvient à remplir tout ou partie de ces objectifs grâce à un dispositif d'isolation d'une partie d'un puits ou d'une canalisation comprenant une conduite pourvue, sur sa face externe, d'au moins une chemise externe entourant ladite conduite, les extrémités de la chemise étant fixées de manière étanche sur la surface externe de la conduite, la chemise étant susceptible de s'expanser radialement et de venir s'appliquer de manière étanche contre la paroi intérieure du puits ou de la canalisation, au moins une conduite d'expansion faisant communiquer l'intérieur de la conduite avec l'espace situé entre la surface externe de la conduite et la paroi intérieure de la chemise, ladite au moins une conduite d'expansion comprenant des moyens de commande du passage de fluide sous pression entre l'intérieur de la conduite et l'espace.

[0028] Selon l'invention, lesdits moyens de commande comprennent :

- un boîtier situé dans la conduite d'expansion et communiquant d'une part avec l'intérieur de la conduite et d'autre part avec l'espace,
- un premier organe d'obturation situé dans ledit boîtier et mobile entre une première position fermée et étanche où le fluide ne peut pas circuler de l'espace vers la conduite, une deuxième position fermée, la deuxième position fermée étant atteinte lorsque le débit de fluide de la conduite vers l'espace dépasse un seuil prédéterminé et au moins une position intermédiaire ouverte entre ces deux positions fermées dans laquelle l'écoulement de fluide de la conduite vers l'espace est autorisé ;
- un deuxième organe d'obturation monté fixe dans ledit boîtier et configuré pour se désolidariser dudit boîtier lorsque le premier organe d'obturation est dans la deuxième position fermée et que la différence de pression entre la conduite et l'espace dépasse un seuil prédéterminé, de façon à coopérer avec le premier organe d'obturation et à empêcher l'écoulement du fluide de la conduite vers l'espace ou de l'espace vers la conduite, quelle que soit la pression à l'intérieur ou à l'extérieur de la conduite.

[0029] L'invention propose ainsi un dispositif de commande du passage de fluide (ou valve) entre une conduite tubulaire, ou "*casing*", et un manchon, ou chemise, expansible d'un dispositif d'isolation d'une partie d'un puits ou d'une canalisation, un tel dispositif de commande étant disposé dans la conduite d'expansion reliant le "*casing*" à l'espace intérieur du manchon.

[0030] De façon classique, le dispositif de commande comprend un premier élément d'obturation, sous la forme d'un clapet, mobile entre au moins une position ouverte permettant le passage de fluide lors de l'expansion de la chemise et une première position fermée lorsque le fluide destiné à expander la chemise et provenant du "*casing*" est purgé (c'est-à-dire une fois la chemise expansée).

[0031] Dans le cas où la chemise rompt lors de son expansion, le premier élément d'obturation peut en outre prendre une deuxième position fermée (mais non nécessairement parfaitement étanche), la deuxième position fermée étant atteinte lorsque le débit de fluide provenant du "*casing*" dépasse un seuil prédéterminé (typiquement 100l/min).

[0032] En outre, le dispositif de commande comprend un deuxième élément d'obturation qui, durant la phase d'expansion de la chemise, est fixe.

[0033] La chemise étant rompue, dans le cas où la pression côté "*casing*" augmente et dépasse un seuil prédéterminé, le deuxième élément d'obturation devient mobile et coopère avec le premier élément d'obturation pour assurer une étanchéité optimale entre l'intérieur et l'extérieur de la conduite.

[0034] Ce deuxième élément d'obturation constitue ainsi un élément de verrouillage qui empêche le retour du premier élément d'obturation mobile vers sa position ouverte, en cas de rupture de la chemise, empêchant

ainsi l'écoulement du fluide de l'intérieur du "casing" vers l'extérieur ou de l'extérieur du "casing" vers l'intérieur du "casing".

[0035] Une telle approche permet non seulement d'éviter une chute de pression à l'intérieur du "casing", mais aussi d'assurer le blocage du premier élément d'obturation dans sa position fermée si la pression augmente dans l'espace annulaire situé entre l'extérieur du "casing" et la formation.

[0036] La solution de l'invention résout ainsi les problèmes de l'art antérieur de façon simple et efficace.

[0037] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation est un élément creux dans lequel est monté mobile, selon l'axe longitudinal dudit boîtier, ledit premier organe d'obturation.

[0038] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation présente un orifice d'entrée communiquant avec l'intérieur de la conduite et un orifice de sortie communiquant avec l'espace, ledit premier organe d'obturation mobile obturant ledit orifice d'entrée dans la première position fermée et ledit orifice de sortie dans la deuxième position fermée.

[0039] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation désolidarisé dudit boîtier, ledit premier organe d'obturation et ledit deuxième organe d'obturation coopèrent en se déplaçant selon l'axe longitudinal dudit boîtier de façon à obturer de façon permanente ledit orifice d'entrée.

[0040] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit premier organe d'obturation est solidaire d'au moins un ressort solidaire dudit boîtier et tendant à déplacer ledit premier organe d'obturation vers ledit orifice d'entrée.

[0041] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation est fixé à une portion sécable dudit boîtier.

[0042] Selon un aspect particulier de l'invention, la fixation dudit deuxième organe d'obturation à ladite portion sécable est mise en oeuvre par soudage.

[0043] Selon un aspect particulier de l'invention, ladite portion sécable dudit boîtier reste fixée audit deuxième organe d'obturation lorsque ce dernier se désolidarise dudit boîtier.

[0044] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit boîtier présente une zone de fragilité reliant ladite portion sécable dudit boîtier au reste dudit boîtier, ladite zone de fragilité comprenant au moins une lumière ménagée dans la paroi dudit boîtier.

[0045] Selon un aspect particulier de l'invention, le premier organe mobile d'obturation porte des premiers moyens d'étanchéité destinés à venir en contact avec ledit deuxième organe d'obturation lorsque le premier organe mobile d'obturation obture ledit orifice d'entrée.

[0046] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation porte des deuxièmes moyens d'étanchéité venant en contact avec la paroi intérieure dudit boîtier.

[0047] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation est fixé audit boîtier par

collage.

[0048] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation est fixé audit boîtier par au moins un pion de cisaillement.

[0049] Selon un aspect particulier de l'invention, ledit deuxième organe d'obturation est maintenu dans ledit boîtier par un capot portant des lames ressort sécables solidaires dudit boîtier.

[0050] Selon un aspect particulier de l'invention, lesdits moyens de commande sont disposés au moins en partie :

- dans une ouverture ménagée dans la paroi de la conduite en regard de la chemise, ou
- dans les moyens de fixation de la chemise sur ladite conduite, ou encore
- à l'extérieur de ladite chemise, entre la paroi de la conduite et les moyens de fixation de la chemise.

[0051] L'invention concerne, par ailleurs, des moyens de commande mis en oeuvre dans un dispositif d'isolation tel que décrit précédemment.

[0052] Selon l'invention, lesdits moyens de commande comprennent :

- un boîtier situé dans la conduite d'expansion et communiquant d'une part avec l'intérieur de la conduite et d'autre part avec l'espace,
- un premier organe d'obturation situé dans ledit boîtier et mobile entre une première position fermée et étanche où le fluide ne peut pas circuler de l'espace vers la conduite, une deuxième position fermée, la deuxième position fermée étant atteinte lorsque le débit de fluide de la conduite vers l'espace dépasse un seuil prédéterminé et au moins une position intermédiaire ouverte entre ces deux positions fermées dans laquelle l'écoulement de fluide de la conduite vers l'espace est autorisé ;
- un deuxième organe d'obturation monté fixe dans ledit boîtier et configuré pour se désolidariser dudit boîtier lorsque le premier organe d'obturation est dans la deuxième position fermée et que la différence de pression entre la conduite et l'espace dépasse un seuil prédéterminé, de façon à coopérer avec le premier organe d'obturation et à empêcher l'écoulement du fluide de la conduite vers l'espace ou de l'espace vers la conduite, quelle que soit la pression à l'intérieur ou à l'extérieur de la conduite.

5. Liste des figures

[0053] D'autres caractéristiques et avantages de la technique décrite apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs modes de réalisation, donné à titre de simples exemples illustratifs et non limitatifs, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues schématiques, selon

un plan de coupe longitudinal, d'un dispositif d'isolation conforme à l'état de la technique, montrant respectivement une chemise expansible à l'état d'origine et une fois déformé radialement ;

- les figures 3A et 3B sont des vues en coupe schématique longitudinale du dispositif d'isolation des figures 1 et 2 lorsque la chemise est expansée face à une cavité formée dans la paroi d'un puits de forage ;
- la figure 4A est une vue en coupe schématique d'un dispositif de commande selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4B est une vue en perspective du deuxième élément d'obturation du dispositif de commande de la figure 4A ;
- les figures 5A à 5H illustrent le fonctionnement du dispositif de commande de la figure 4A ;
- la figure 6A est une vue en coupe schématique d'un dispositif de commande selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la figure 6B étant une vue de détail de la figure 6A ;
- la figure 7A est une vue en coupe schématique d'un dispositif de commande selon un troisième mode de réalisation de l'invention, la figure 7B étant une vue de détail de la figure 7A ;
- la figure 8 est une vue en coupe schématique d'un dispositif de commande selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 9A à 9H illustrent le fonctionnement du dispositif de commande de la figure 6A ;
- les figures 10 à 12 illustrent schématiquement différentes mises en oeuvre possibles du dispositif de commande de l'invention.

6. Description

[0054] On présente par la suite plusieurs modes de réalisation du dispositif de commande du passage de fluide, ou valve, conforme à l'invention destiné à être mis en place dans un dispositif d'isolation tel que décrit, par exemple, en relation avec les figures 1 et 2.

[0055] On note, en préambule, que le dispositif de commande du passage de fluide conforme à l'invention peut être monté :

- dans la paroi de la conduite BP et une des extrémités B soudées (figure 10) d'un tel dispositif d'isolation, ou
- dans la paroi de la conduite BP sous la chemise C (figure 11), ou
- dans la paroi de la conduite BP, à l'extérieur de la chemise C et des extrémités soudées B, sur un côté de ces dernières (figure 12).

[0056] Pour ce faire, il est nécessaire de prévoir une ouverture d'expansion O dans la paroi de la conduite BP dans lequel est monté le dispositif de commande du passage de fluide conforme à l'invention.

[0057] Le dispositif de commande du passage de fluide

conforme à l'invention est destiné à fermer/obturer cette ouverture d'expansion O en cas de rupture de la chemise.

[0058] Des flèches illustrent de façon schématique le passage de fluide sous pression de l'intérieur de la conduite BP à l'espace intérieur E de la chemise C, via le dispositif de commande du passage de fluide 1 conforme à l'invention.

[0059] Dans une variante, le dispositif de commande du passage de fluide conforme à l'invention est disposé dans la conduite reliant l'ouverture d'expansion O de la conduite BP à l'espace intérieur E de la chemise C.

Premier mode de réalisation

[0060] Dans le premier mode de réalisation décrit en relation avec la figure 4A, le dispositif de commande du passage de fluide, ou valve, 1 est disposé dans l'ouverture d'expansion O qui débouche dans l'extrémité 10 soudée d'un dispositif d'isolation, c'est-à-dire dans la configuration de la figure 10.

[0061] Le dispositif de commande du passage de fluide 1 se présente sous la forme d'un boîtier étanche de forme sensiblement cylindrique. Ce boîtier est constitué d'une embase 2 creuse fermée par un bouchon 3A creux délimitant un espace intérieur cylindrique. Dans cet espace est monté un premier organe mobile d'obturation, sous la forme d'un clapet 4, qui peut obturer de façon étanche l'ouverture d'expansion O, de sorte que le passage de fluide est interdit, dans un sens comme dans l'autre.

[0062] Dans une position intermédiaire (par exemple celle de la figure 4A), le clapet 4 autorise le passage du fluide sous pression de l'intérieur de la conduite BP vers l'espace intérieur E de la chemise C.

[0063] Le clapet 4 est sollicité vers le bas, c'est-à-dire vers l'intérieur de la conduite BP, par un ressort 8 qui est fixé à la paroi intérieure du bouchon 3A.

[0064] Le clapet, ou piston, 4 est mobile verticalement selon un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal X-X' de la conduite BP, tel qu'illustré sur la figure 10.

[0065] L'embase 2 est vissée dans la paroi de la conduite, ou "casing", BP. L'étanchéité entre l'embase 2 et la conduite BP est assurée, par exemple, par un produit classique du commerce qui assure l'étanchéité des filetages et qui durcit après serrage (par exemple, une composition qui durcit en absence d'oxygène, dite composition à durcissement anaérobie).

[0066] L'embase 2, qui est représentée seule sur la figure 4B, est usinée de manière à présenter une zone de rupture ou de fragilité (sous la forme de points faibles) qui est destinée à rompre sous un fort différentiel de pression. Plus précisément, l'embase 2 est de forme cylindrique creuse et comprend une portion supérieure 201 sécable, une portion inférieure 206 et une portion centrale 204, ces deux dernières portions étant délimitées sur la surface extérieure de l'embase 2 par un rebord 205 circulaire non continu.

[0067] Dans cet exemple, la zone sécable comprend trois lumières 202 oblongues ménagées dans la paroi de

l'embase 2 entre la portion supérieure 201 et la portion centrale 204. Ces lumières 202 s'étendent dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'embase 2 et sont séparées par des liens de matière 203 de faible largeur/section qui forment des points de rupture, ou points faibles, destinés à rompre sous un fort différentiel de pression de valeur prédéterminée.

[0068] Comme représenté sur la figure 4A, le clapet 4 comprend trois parties, à savoir une première extrémité 41 cylindrique de diamètre supérieur à une deuxième extrémité 43 cylindrique, les deux extrémités étant reliées par une partie centrale 42 cylindrique de diamètre supérieur à la première extrémité 41 cylindrique.

[0069] La première extrémité 41 cylindrique du clapet 4 est solidaire d'un ressort 8 spiral cylindrique et est logé dans ce dernier. Le ressort 8 est en outre solidaire du bouchon 3A. La deuxième extrémité 43 cylindrique du clapet 4 est guidée en coulissement dans un logement 132 cylindrique ménagé dans la base d'un deuxième organe d'obturation, appelé par la suite socle 13.

[0070] Le socle 13, qui est de forme cylindrique, est monté dans l'embase 2 et est fixé, par sa partie supérieure, à l'embase 2 par au moins une soudure qui est mise en oeuvre au-dessus des points de rupture 203 de l'embase 2, sur la paroi intérieure de la portion supérieure 201. En d'autres termes, la ou les soudures permet(tent) de bloquer la translation du socle 13 par rapport à l'embase 2

[0071] Bien évidemment, d'autres types de solidarisation du socle 13 dans l'embase 2 peuvent être envisagés, par collage notamment.

[0072] Le socle 13 comprend un orifice d'entrée 131 du fluide de forme annulaire qui est disposé dans la base du socle 13, autour du logement 132. L'orifice d'entrée 131 est relié à l'intérieur de la conduite BP. On note que le diamètre extérieur et la hauteur du socle 13 sont légèrement inférieurs au diamètre intérieur et à la hauteur respectivement de l'embase 2.

[0073] Une bague 9 formant butée est vissée dans la partie supérieure du socle 13. La partie intérieure 92 de la bague 9 définit un passage de fluide, dit orifice de sortie, dans lequel se déplace la première extrémité 41 cylindrique du clapet 4. La partie centrale 42 du clapet 4 est apte à se déplacer dans la partie centrale intérieure 91 du socle 13, qui forme un passage de fluide. En particulier, la partie centrale 42 du clapet 4 est apte à venir en butée contre une face de la bague 9, définissant un premier siège, de façon à obturer l'orifice de sortie 92 ou contre la base du socle 13, définissant un deuxième siège, de façon à obturer l'orifice d'entrée 131. La partie centrale 42 peut en outre prendre au moins une position intermédiaire ouverte entre ces deux positions d'obturation où le clapet 4 est "fermé".

[0074] Un joint 5 de forme annulaire est collé dans un logement annulaire de la partie centrale 42 du clapet 4 de sorte que même lorsqu'un fort débit de fluide passe dans le dispositif de commande 1, le joint 5 n'est pas expulsé de son logement.

[0075] La phase de gonflage ou d'expansion de la chemise C du dispositif de commande 1 est illustrée sur la figure 5A. Lorsqu'une pression prédéterminée P1 du fluide est atteinte dans la conduite BP, le clapet 4 s'ouvre. La partie centrale du clapet 4 est située entre le socle 13 et la butée 9, à distance de ces deux éléments.

[0076] Dans la position ouverte du clapet 4 des figures 4A et 5A, le fluide (illustré schématiquement par des flèches) peut passer de l'intérieur de la conduite BP vers l'espace intérieur E de la chemise (non illustrée) par le biais de l'orifice d'entrée 131, puis des passages de fluide 91, 92, 93 et enfin du port de sortie 94, ce dernier communiquant avec l'espace intérieur E de la chemise (non illustrée).

[0077] On rappelle que durant cette phase d'expansion de la chemise C, le socle 13 est monté fixe dans l'embase 2, l'étanchéité entre ces deux pièces 2, 13 étant assurée par le joint torique 6.

[0078] Durant cette phase de remplissage de la chemise C, le débit de fluide dans le dispositif de commande 1 peut créer une importante perte de charge. L'embase 2 est dimensionnée pour résister à cette perte de charge. Plus précisément, les points de rupture 203 sont dimensionnés pour ne pas rompre lorsqu'ils sont soumis à cette perte de charge.

[0079] La phase de purge est illustrée sur la figure 5B. Dès que la pression dans la conduite BP est purgée, le clapet 4 se déplace en coulissement vers le bas sous l'effet du ressort 8 (c'est-à-dire vers la base du socle 13), et se ferme. La partie centrale 42 du clapet 4 vient se plaquer contre la base du socle 13 obturant ainsi l'orifice d'entrée 131 de façon étanche par le biais du joint 5 (il s'agit de la deuxième position fermée du clapet 4).

[0080] De ce fait, une pression proche de la pression de fin de gonflage est conservée à l'intérieur de la chemise C. Comme illustré par la flèche sur la figure 5B, le fluide provenant de la chemise C ne peut donc pas passer du passage 91 vers l'orifice d'entrée 131 communiquant avec l'intérieur de la conduite BP.

[0081] Dans le cas où la chemise C expansible rompt lors de la phase de remplissage (illustrée sur la figure 5A), l'important volume sous pression dans la conduite BP, libéré par la rupture de la chemise C, entraîne une forte augmentation du débit de fluide au passage du clapet 4. Lorsque le débit de fluide dépasse un seuil prédéterminé, qui est par exemple égal à 100l/min, la perte de charge au passage du clapet 4 est suffisante pour dépasser l'effort du ressort 8 et venir fermer le clapet 4, comme illustré sur la figure 5C.

[0082] En d'autres termes, le clapet 4 se déplace en coulissement vers le haut (c'est-à-dire vers la bague 9) et sa partie centrale 42 vient se plaquer contre la bague 9 empêchant, ou à tout le moins minimisant, le passage du fluide du passage 91 vers l'orifice de sortie 92, et donc de la conduite BP vers la chemise C, comme le montrent les flèches de la figure 5C. Le clapet 4 est alors dans sa première position fermée qui n'est pas, dans cet exemple, totalement étanche du fait qu'une fuite éventuelle

serait minime par rapport au débit de fluide qui parcourt la conduite BP (il peut être prévu un joint pour optimiser l'étanchéité toutefois).

[0083] Les figures 5D et 5E illustrent l'activation de la fonction blocage en position fermée du clapet 4 par le biais du socle 13, lorsque la chemise C est rompue.

[0084] Une fois le clapet 4 en position fermée, cette position étant illustrée sur la figure 5C, si la pression dans la conduite BP dépasse un seuil prédéterminé (typiquement compris entre 50 à 100 bar) pour rompre les points de rupture 203 de l'embase 2 (flèches de la figure 5D), alors le socle 13 se désolidarise de l'embase 2 et est poussé en coulissement vers le haut (c'est-à-dire vers le bouchon 3A) sous l'effet de la pression (figure 5E). On note que la portion supérieure 201 de l'embase 2 se désolidarise de cette dernière mais reste solidaire du socle 13 une fois que les points de rupture 203 sont rompus.

[0085] La pression prédéterminée (typiquement comprise entre 50 à 100 bar) permettant la rupture des points de rupture 203 de l'embase 2 est déterminée par les sections de matière restantes sur l'embase 2. La bague 9 étant solidaire du socle 13 qui se déplace vers le haut, la partie centrale 42 du clapet 4 n'est plus en contact avec la bague 9 mais rentre en contact avec la base du socle 13 obturant ainsi l'orifice d'entrée 131, l'étanchéité étant assurée par l'intermédiaire des joints 5 et 6 (figure 5E).

[0086] On note que dans les positions du clapet 4 illustrées sur les figures 5D et 5E, la partie supérieure 41 du clapet 4 est en contact avec la surface intérieure du bouchon 3A.

[0087] En résumé, dans le cas où la chemise C rompt lors de son expansion, le socle 13 devient mobile et coopère avec le clapet 4 pour assurer une étanchéité optimale entre l'intérieur et l'extérieur de la conduite BP.

[0088] Ce socle 13 constitue ainsi un élément de verrouillage qui empêche le retour du clapet 4 vers sa position ouverte, en cas de rupture de la chemise C.

[0089] Une telle approche permet non seulement d'éviter une chute de pression à l'intérieur de la conduite BP, mais aussi d'assurer le blocage du clapet 4 dans sa position fermée si la pression augmente dans l'espace annulaire situé entre l'extérieur de la conduite BP et la formation du puits.

[0090] La solution de l'invention résout ainsi les problèmes de l'art antérieur de façon simple et efficace.

[0091] La figure 5F illustre la phase de purge. Lorsque la pression est purgée dans la conduite BP, le ressort 8 pousse le clapet 4 et le socle 13, qui est maintenant mobile, vers le bas (c'est-à-dire vers la conduite BP). La partie centrale 42 du clapet 4 est toujours en contact avec la base du socle 13 obturant ainsi l'orifice d'entrée 131, l'étanchéité étant assurée au cours de ce mouvement par les joints 5 et 6.

[0092] Comme illustré sur la figure 5G, si la pression augmente à l'intérieur de la conduite BP, l'ensemble formé par le clapet 4 et le socle 13 est déplacé, par la pression, en coulissement dans l'embase 2 jusqu'à venir en

butée contre le bouchon 3A, l'étanchéité étant assurée en permanence par les joints 5 et 6. Le ressort 8 est dimensionné pour que le clapet 4 garde un contact étanche avec la base du socle 13 lors du mouvement de ces deux pièces vers le haut (c'est-à-dire vers le bouchon 3A). Comme illustré par les flèches, le fluide provenant de la conduite BP ne peut pas passer de l'orifice d'entrée 131 vers le passage de fluide 91.

[0093] Comme illustré sur la figure 5H, si la pression augmente entre la conduite BP et la paroi du puits (on parle de "côté annulaire"), la chemise C étant rompue, l'ensemble formé par le clapet 4 et le socle 13 est poussé en butée par le ressort 8 et la pression contre l'embase 2, l'étanchéité étant assurée en permanence par les joints 5 et 6. Le clapet 4 garde un contact étanche avec la base du socle 13 lors du mouvement de ces deux pièces vers le bas (c'est-à-dire vers la conduite BP). Comme illustré par les flèches, le fluide provenant du port de sortie 94 ne peut pas passer du passage de fluide 91 vers l'orifice d'entrée 131 communiquant avec l'intérieur de la conduite BP.

[0094] En d'autres termes, une fois le socle 13 désolidarisé de l'embase 2, le socle 13 coopère avec le clapet 4 pour obtenir le passage de fluide entre l'intérieur et l'extérieur de la conduite BP, quelles que soient les pressions à l'intérieur et à l'extérieur de la conduite BP.

Deuxième mode de réalisation

[0095] Dans le deuxième mode de réalisation illustré sur la figure 6A, le dispositif de commande du passage de fluide, ou valve, 11 conforme à l'invention est également intégré dans l'extrémité 110 soudée d'un dispositif d'isolation, c'est-à-dire dans la configuration de la figure 10.

[0096] Le dispositif de commande du passage de fluide, ou valve, 11 est de forme sensiblement cylindrique et comprend une embase 12 creuse fermée par un bouchon 13A creux délimitant un espace intérieur cylindrique étanche ou quasi-étanche. Dans cet espace est monté un premier organe d'obturation, sous la forme d'un clapet ou piston, 14, qui est mobile verticalement selon un axe perpendiculaire à l'axe X-X' de la conduite telle qu'illustrée sur la figure 10.

[0097] L'embase 12 est vissée dans la paroi de la conduite, ou "casing", BP.

[0098] La première extrémité 141 cylindrique du clapet 14 est solidaire d'un ressort 18 et est logée dans ce dernier. Le ressort 18 est en outre solidaire du bouchon 13A. La deuxième extrémité 143 cylindrique du clapet 14 est guidée en coulissement dans un logement 1132 cylindrique ménagé dans la base d'un deuxième organe d'obturation, appelé socle 113. Le socle 113, qui est de forme cylindrique, est monté fixe dans l'embase 12 et comprend un orifice d'entrée 1131 du fluide de forme annulaire qui est disposé dans la base du socle 113, autour du logement 1132. L'orifice d'entrée 1131 est relié à l'intérieur de la conduite BP. On note que le diamètre extérieur et

la hauteur du socle 113 sont légèrement inférieurs au diamètre intérieur et à la hauteur respectivement de l'embase 12.

[0099] Les deux extrémités cylindriques 141, 143 du clapet 14 sont reliées par une partie centrale cylindrique 142.

[0100] Dans cet exemple, une colle du commerce permet de bloquer la translation du socle 113 par rapport à l'embase 12, cette colle étant appliquée dans le jeu 112 ménagé entre l'embase 12 et le socle 113. Comme illustré sur la vue de détail de la figure 6B, deux joints 17 ayant pour fonction d'empêcher la colle liquide de couler dans le jeu 112 sont placés entre l'embase 12 et le socle 113 (la colle restant liquide plusieurs heures après son application).

[0101] Un joint 15 de forme annulaire est collé dans un logement annulaire de la partie centrale 142 du clapet 14 de sorte que même lorsqu'un fort débit de fluide passe dans le dispositif d'obturation 11, le joint 15 n'est pas expulsé de son logement.

[0102] Une bague 19 formant un siège pour le clapet 14 est vissée dans la partie supérieure du socle 113.

[0103] Dans la position ouverte du clapet 14 illustrée sur la figure 6A, le fluide peut passer de l'intérieur de la conduite BP vers la chemise (non illustrée) par le biais de l'orifice d'entrée 1131, puis des espaces de communication 191, 192, 193 et enfin du port de sortie 194, ce dernier communiquant avec l'espace intérieur de la chemise.

[0104] La phase de gonflage ou d'expansion de la chemise du dispositif d'isolation est illustrée sur la figure 9A. Lorsqu'une certaine pression est atteinte dans la conduite BP, le clapet 14 s'ouvre. La partie centrale du clapet 14 est située entre le socle 113 et la bague 19, sensiblement à égale distance de ces deux éléments.

[0105] Comme illustré par les flèches, le fluide passe de l'orifice d'entrée 1131 relié à l'intérieur de la conduite BP vers le port de sortie 194 relié à la chemise C. On note que le socle 113 est monté fixe dans l'embase 12.

[0106] Durant cette phase de remplissage de la chemise, le débit dans le dispositif d'obturation 11 crée une importante perte de charge.

[0107] Le jeu 112 entre l'embase 12 et le socle 113, la largeur et le diamètre de la couronne de colle appliquée dans le jeu 112 (pour bloquer la translation du socle 113 par rapport à l'embase 12), et la résistance au cisaillement de cette colle sont dimensionnés pour résister à cette perte de charge et éviter le cisaillement de la couronne de colle (et donc le déplacement du socle 113 par rapport à l'embase 12).

[0108] La phase de purge est illustrée sur la figure 9B. Dès que la pression dans la conduite BP est purgée, le clapet 14 se déplace en coulissement vers le bas (il se ferme sous l'effet du ressort 18), sa partie centrale 142 venant se plaquer contre le socle 113 obturant alors l'orifice d'entrée 1131 de façon étanche par le biais du joint 15. De ce fait, une pression proche de la pression de fin de gonflage est conservée à l'intérieur de la chemise.

Comme illustré par la flèche, le fluide provenant de la chemise ne peut donc pas passer dans la conduite BP.

[0109] Dans le cas où la chemise expansible rompt lors de la phase de remplissage (cette phase est illustrée sur la figure 9A), l'important volume sous pression dans la conduite BP, libéré par la rupture de la chemise, va entraîner une forte augmentation du débit au passage du clapet 14. Lorsque le débit dépasse un seuil prédéterminé de l'ordre de 1000l/min, la perte de charge au passage du clapet 14 est suffisante pour dépasser l'effort du ressort 18 et venir fermer le clapet 14, comme illustré sur la figure 9C. En d'autres termes, le clapet 14 se déplace vers le haut et vient se plaquer contre la bague 19 empêchant, ou minimisant, le passage du fluide de la conduite BP vers la chemise comme le montrent les flèches.

[0110] Les figures 9D et 9E illustrent l'activation du blocage du clapet 14 en position fermée. Une fois le clapet 14 en position fermée, dans la position de la figure 9C, si la pression dans la conduite BP dépasse un seuil prédéterminé (typiquement compris entre 50 et 100 bars) pour cisailer la couronne de colle contenue dans l'espace/jeu 112 entre les pièces 113 et 12 (figure 9D), alors le socle 113 se désolidarise de l'embase 12 et est poussé vers le haut, c'est-à-dire vers la bague 19, par la pression (figure 9E). La pression permettant de cisailer la colle est déterminée par la largeur, le diamètre de la couronne de colle, le jeu 112 et la résistance au cisaillement de la colle. La bague 19 étant solidaire du socle 113 qui se déplace vers le haut, la partie centrale 142 du clapet 14 n'est plus en contact avec la bague 19 mais rentre en contact avec la base du socle 113, l'étanchéité étant assurée par l'intermédiaire des joints 15 et 16 (figure 9E).

[0111] La figure 9F illustre la phase de purge. Lorsque la pression est purgée dans la conduite BP, le ressort 18 repousse le clapet 14 et le socle 113 vers le bas (c'est-à-dire vers la conduite BP), le clapet 14 gardant un contact étanche avec la base du socle 113. Dans ce mouvement, les joints 15 et 16 assurent toujours l'étanchéité.

[0112] Comme illustré sur la figure 9G, si la pression augmente à l'intérieur de la conduite BP, l'ensemble formé par le clapet 14 et le socle 113 est poussé par la pression en butée jusqu'au bouchon 13A et l'étanchéité est assurée en permanence par les joints 15 et 16. Le ressort 18 est dimensionné pour que le clapet 14 garde un contact étanche avec le socle 113 lors du mouvement vers le haut, c'est-à-dire vers le bouchon 13A, de ces deux pièces 14, 113 qui coopèrent.

[0113] Comme illustré sur la figure 9H, si la pression augmente dans l'espace annulaire entre la conduite BP et la formation du puits, l'ensemble formé par le clapet 14 et le socle 113 est poussé, par le ressort 18 et la pression, en butée contre l'embase 12, l'étanchéité étant assurée en permanence durant ce déplacement par les joints 15 et 16.

[0114] Un troisième mode de réalisation d'un dispositif de commande de passage du fluide, ou valve, 21 est illustré sur les figures 7A et 7B. Le fonctionnement de la

valve 21 est sensiblement identique à celui des valves 1, 11 décrites précédemment. La valve 21 comprend de la même façon une embase 22, un clapet 24, un socle 213 et une bague 29 qui est montée fixe dans le socle 213.

[0115] Contrairement aux précédents modes de réalisation qui prévoient une solidarisation par soudage ou collage du socle 13, 113 avec l'embase 2, 12, il est prévu ici une couronne 295 présentant en son centre une ouverture 2951 permettant le passage de la partie supérieure 241 du clapet 24, et qui est pourvue, sur sa périphérie, de lames ressort 2952 espacées les unes des autres. La couronne 295 est fixée sur le dessus de l'embase 22, côté chemise, les extrémités des lames ressort 2952 étant "clipsés" dans une gorge usinée dans l'embase 22.

[0116] La longueur et l'épaisseur des lames ressort 2952 ainsi que la profondeur de la gorge de l'embase 12 sont calibrés pour rompre à une pression déterminée. Le joint 25 est ici du type joint de bride.

[0117] Dans le quatrième mode de réalisation illustré sur la figure 8, il est prévu des pions de cisaillement 396 qui sont disposés (par vissage, par exemple) dans des trous radiaux ménagés sur le pourtour de l'embase 32. Ces pions de cisaillement 396 sont solidaires du socle 313. Le diamètre et le matériau des pions de cisaillement 396 sont calibrés pour rompre à une pression prédéterminée.

[0118] Le dispositif de commande de passage du fluide, ou valve, conforme à l'invention permet ainsi :

- de remplir la chemise pour l'expanser avec un débit élevé sans que le clapet ne ferme l'ouverture d'expansion O. En effet, une des contraintes du terrain est la taille des pompes utilisées pour effectuer l'expansion de la chemise. Les pompes utilisées sont des pompes qui servent pour l'injection de fluide lors des phases de forage ou de cimentation, et qui présentent donc un fort débit (supérieur à 100 litres/min, le volume d'expansion d'une chemise étant de 3 à 30 litres environ). Ce fort débit ne doit pas fermer le clapet lors de la phase d'expansion ;
- de conserver la pression à l'intérieur de la chemise après son expansion ;
- de bloquer/obturer l'ouverture d'expansion O en cas de rupture de la chemise, le blocage se faisant de façon permanente avec un joint en élastomère notamment.

Revendications

1. Dispositif d'isolation d'une partie d'un puits ou d'une canalisation comprenant une conduite (BP) pourvue, sur sa face externe, d'au moins une chemise externe entourant ladite conduite (BP), les extrémités de la chemise (C) étant fixées de manière étanche sur la surface externe de la conduite (BP), la chemise (21) étant susceptible de s'expanser radia-

lement et de venir s'appliquer de manière étanche contre la paroi intérieure du puits ou de la canalisation, au moins une conduite d'expansion (O) faisant communiquer l'intérieur de la conduite (BP) avec l'espace (E) situé entre la surface externe de la conduite (BP) et la paroi intérieure de la chemise (C), ladite au moins une conduite d'expansion (O) comprenant des moyens de commande du passage de fluide sous pression entre l'intérieur de la conduite (BP) et l'espace (E), ledit dispositif étant **caractérisé en ce que** lesdits moyens de commande comprennent :

- un boîtier (2, 3A) situé dans la conduite d'expansion (O) et communiquant d'une part avec l'intérieur de la conduite (BP) et d'autre part avec l'espace (E) ;
- un premier organe d'obturation (4) situé dans ledit boîtier (2, 3A) et mobile entre une première position fermée et étanche où le fluide ne peut pas circuler de l'espace (E) vers la conduite (BP), une deuxième position fermée atteinte lorsque le débit de fluide de la conduite (BP) vers l'espace (E) dépasse un seuil prédéterminé et au moins une position intermédiaire ouverte entre ces deux positions fermées dans laquelle l'écoulement de fluide de la conduite (BP) vers l'espace (E) est autorisé ;
- un deuxième organe d'obturation (13) monté fixe dans ledit boîtier (2, 3A) et configuré pour se désolidariser dudit boîtier (2, 3A) lorsque le premier organe d'obturation (4) est dans la deuxième position fermée et que la différence de pression entre la conduite (BP) et l'espace (E) dépasse un seuil prédéterminé, de façon à coopérer avec le premier organe d'obturation (4) et à empêcher l'écoulement du fluide de la conduite (BP) vers l'espace (E) ou de l'espace (E) vers la conduite (BP), quelle que soit la pression à l'intérieur ou à l'extérieur de la conduite (BP).

2. Dispositif d'isolation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) est un élément creux dans lequel est monté mobile, selon l'axe longitudinal dudit boîtier (2, 3A), ledit premier organe d'obturation (4).

3. Dispositif d'isolation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) présente un orifice d'entrée (131) communiquant avec l'intérieur de la conduite (BP) et un orifice de sortie (92) communiquant avec l'espace (E), ledit premier organe d'obturation (4) mobile obturant ledit orifice d'entrée (131) dans la première position fermée et ledit orifice de sortie (92) dans la deuxième position fermée.

4. Dispositif d'isolation selon la revendication 3, **carac-**

- térisé en ce qu'**une fois ledit deuxième organe d'obturation (13) désolidarisé dudit boîtier (2, 3A), ledit premier organe d'obturation (4) et ledit deuxième organe d'obturation (13) coopèrent en se déplaçant selon l'axe longitudinal dudit boîtier (2, 3A) de façon à obturer de façon permanente ledit orifice d'entrée (131).
5. Dispositif d'isolation selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** ledit premier organe d'obturation (4) est solidaire d'au moins un ressort (8) solidaire dudit boîtier (2, 3A) et tendant à déplacer ledit premier organe d'obturation (4) vers ledit orifice d'entrée (131).
 6. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) est fixé à une portion sécable dudit boîtier (2, 3A).
 7. Dispositif d'isolation selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la fixation dudit deuxième organe d'obturation (13) à ladite portion sécable est mise en oeuvre par soudage.
 8. Dispositif d'isolation selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** ladite portion sécable dudit boîtier (2, 3A) reste fixée audit deuxième organe d'obturation (13) lorsque ce dernier se désolidarise dudit boîtier (2, 3A).
 9. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** ledit boîtier (2, 3A) présente une zone de fragilité reliant ladite portion sécable dudit boîtier (2, 3A) au reste dudit boîtier (2, 3A), ladite zone de fragilité comprenant au moins une lumière ménagée dans la paroi dudit boîtier (2, 3A).
 10. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** le premier organe mobile d'obturation (4) porte des premiers moyens d'étanchéité (5) destinés à venir en contact avec ledit deuxième organe d'obturation (13) lorsque le premier organe mobile d'obturation (4) obture ledit orifice d'entrée (131).
 11. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) porte des deuxièmes moyens d'étanchéité (6) venant en contact avec la paroi intérieure dudit boîtier (2, 3A).
 12. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) est fixé audit boîtier (2, 3A) par collage.
 13. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) est fixé audit boîtier (2, 3A) par au moins un pion de cisaillement.
 14. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ledit deuxième organe d'obturation (13) est maintenu dans ledit boîtier (2, 3A) par un capot portant des lames ressort sécables solidaires dudit boîtier (2, 3A).
 15. Dispositif d'isolation selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de commande sont disposés au moins en partie :
 - dans une ouverture (O) ménagée dans la paroi de la conduite (BP) en regard de la chemise (C), ou
 - dans les moyens de fixation de la chemise (C) sur ladite conduite (BP), ou encore
 - à l'extérieur de ladite chemise (C), entre la paroi de la conduite (BP) et les moyens de fixation de la chemise (C).
 16. Moyens de commande mis en oeuvre dans un dispositif d'isolation d'une partie d'un puits ou d'une canalisation selon l'une des revendications 1 à 15, ledit dispositif d'isolation comprenant une conduite (BP) pourvue, sur sa face externe, d'au moins une chemise externe entourant ladite conduite (BP), les extrémités de la chemise (C) étant fixées de manière étanche sur la surface externe de la conduite (BP), la chemise (21) étant susceptible de s'expanser radialement et de venir s'appliquer de manière étanche contre la paroi intérieure du puits ou de la canalisation, au moins une conduite d'expansion (O) faisant communiquer l'intérieur de la conduite (BP) avec l'espace (E) situé entre la surface externe de la conduite (BP) et la paroi intérieure de la chemise (C), ladite au moins une conduite d'expansion (O) comprenant lesdits moyens de commande du passage de fluide sous pression entre l'intérieur de la conduite (BP) et l'espace (E), **caractérisé en ce que** lesdits moyens de commande comprennent :
 - un boîtier (2, 3A) situé dans la conduite d'expansion (O) et communiquant d'une part avec l'intérieur de la conduite (BP) et d'autre part avec l'espace (E) ;
 - un premier organe d'obturation (4) situé dans ledit boîtier (2, 3A) et mobile entre une première position fermée et étanche où le fluide ne peut pas circuler de l'espace (E) vers la conduite (BP), une deuxième position fermée atteinte lorsque le débit de fluide de la conduite (BP) vers l'espace (E) dépasse un seuil prédéterminé et au moins une position intermédiaire ouverte entre ces deux positions fermées dans laquelle

l'écoulement de fluide de la conduite (BP) vers l'espace (E) est autorisé ;

- un deuxième organe d'obturation (13) monté fixe dans ledit boîtier (2, 3A) et configuré pour se désolidariser dudit boîtier (2, 3A) lorsque le premier organe d'obturation (4) est dans la deuxième position fermée et que la différence de pression entre la conduite (BP) et l'espace (E) dépasse un seuil prédéterminé, de façon à coopérer avec le premier organe d'obturation (4) et à empêcher l'écoulement du fluide de la conduite (BP) vers l'espace (E) ou de l'espace (E) vers la conduite (BP), quelle que soit la pression à l'intérieur ou à l'extérieur de la conduite (BP).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Isolieren eines Teils eines Bohrlochs oder einer Rohrleitung, umfassend eine Leitung (BP), die auf ihrer Außenseite mit mindestens einer äußeren Hülle versehen ist, die die Leitung (BP) umgibt, wobei die Enden der Hülle (C) dicht auf der Außenfläche der Leitung (BP) befestigt sind, wobei die Hülle (21) dazu geeignet ist, sich radial auszudehnen und sich dicht an die Innenwand des Bohrlochs oder der Rohrleitung anzulegen, wobei mindestens eine Ausdehnungsleitung (O) das Innere der Leitung (BP) mit dem Raum (E) in Verbindung bringt, der sich zwischen der Außenfläche der Leitung (BP) und der Innenwand der Hülle (C) befindet, wobei die mindestens eine Ausdehnungsleitung (O) Mittel zur Steuerung des Durchgangs von druckbeaufschlagtem Fluid zwischen dem Inneren der Leitung (BP) und dem Raum (E) umfasst, wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet ist, dass** die Steuerungsmittel umfassen:

- ein Gehäuse (2, 3A), das sich in der Ausdehnungsleitung (O) befindet und einerseits mit dem Inneren der Leitung (BP) und andererseits mit dem Raum (E) in Verbindung steht;

- ein erstes Verschlussorgan (4), das sich in dem Gehäuse (2, 3A) befindet und zwischen einer ersten geschlossenen und dichten Position, in der das Fluid nicht von dem Raum (E) zu der Leitung (BP) zirkulieren kann, einer zweiten geschlossenen Position, die erreicht wird, wenn der Fluiddurchsatz von der Leitung (BP) zu dem Raum (E) eine vorbestimmte Grenze überschreitet, und mindestens einer offenen Zwischenposition zwischen diesen zwei geschlossenen Positionen, in der das Abfließen des Fluids von der Leitung (BP) zu dem Raum (E) gestattet ist, beweglich ist;

- ein zweites Verschlussorgan (13), das fest in dem Gehäuse (2, 3A) befestigt und eingerichtet ist, um sich von dem Gehäuse (2, 3A) zu lösen,

wenn das erste Verschlussorgan (4) in der zweiten geschlossenen Position ist, und wenn der Druckunterschied zwischen der Leitung (BP) und dem Raum (E) eine vorbestimmte Grenze überschreitet, um mit dem ersten Verschlussorgan (4) zusammenzuwirken und das Abfließen des Fluids von der Leitung (BP) zu dem Raum (E) oder von dem Raum (E) zu der Leitung (BP) zu verhindern, unabhängig von dem Druck innerhalb oder außerhalb der Leitung (BP).

2. Isolierungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) ein hohles Element ist, in dem entlang der Längsachse des Gehäuses (2, 3A) das erste Verschlussorgan (4) beweglich montiert ist.

3. Isolierungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) eine Eingangsöffnung (131), die mit dem Inneren der Leitung (BP) in Verbindung steht, und eine Ausgangsöffnung (92) aufweist, die mit dem Raum (E) in Verbindung steht, wobei das erste bewegliche Verschlussorgan (4) die Eingangsöffnung (131) in der ersten geschlossenen Position und die Ausgangsöffnung (92) in der zweiten geschlossenen Position verschließt.

4. Isolierungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn das zweite Verschlussorgan (13) von dem Gehäuse (2, 3A) gelöst ist, das erste Verschlussorgan (4) und das zweite Verschlussorgan (13) zusammenwirken, indem sie sich entlang der Längsachse des Gehäuses (2, 3A) verlagern, um die Eingangsöffnung (131) dauerhaft zu verschließen.

5. Isolierungsvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Verschlussorgan (4) mit mindestens einer Feder (8) verbunden ist, die mit dem Gehäuse (2, 3A) verbunden ist und dahingehend wirkt, das erste Verschlussorgan (4) gegenüber der Eingangsöffnung (131) zu verlagern.

6. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) an einem vom Gehäuse (2, 3A) trennbaren Abschnitt befestigt ist.

7. Isolierungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigung des zweiten Verschlussorgans (13) an dem trennbaren Abschnitt mittels Schweißen umgesetzt ist.

8. Isolierungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom Gehäuse (2, 3A) trennbare Abschnitt an dem zweiten Verschluss-

organ (13) befestigt bleibt, wenn sich dieser letztgenannte vom Gehäuse (2, 3A) löst.

9. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2, 3A) eine Fragilitätszone aufweist, die den vom Gehäuse (2, 3A) trennbaren Abschnitt mit dem Rest des Gehäuses (2, 3A) verbindet, wobei die Fragilitätszone mindestens eine Öffnung umfasst, die in der Wand des Gehäuses (2, 3A) vorgesehen ist. 5
10. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste bewegliche Verschlussorgan (4) erste Dichtungsmittel (5) trägt, die dazu bestimmt sind, mit dem zweiten Verschlussorgan (13) in Kontakt zu kommen, wenn das erste bewegliche Verschlussorgan (4) die Eingangsöffnung (131) verschließt. 10
11. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) zweite Dichtungsmittel (6) trägt, die mit der Innenwand des Gehäuses (2, 3A) in Kontakt gelangen. 20
12. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) am Gehäuse (2, 3A) mittels Kleben befestigt ist. 25
13. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) am Gehäuse (2, 3A) mittels mindestens eines Scherstifts befestigt ist. 30
14. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Verschlussorgan (13) in dem Gehäuse (2, 3A) durch eine Kappe gehalten wird, die mit dem Gehäuse (2, 3A) verbundene trennbare Federblätter trägt. 35
15. Isolierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsmittel zumindest teilweise angeordnet sind: 40
 - in einer Öffnung (O), die in der Wand der Leitung (BP) gegenüber der Hülle (C) vorgesehen ist, oder
 - in den Befestigungsmitteln der Hülle (C) auf der Leitung (BP), oder auch 45
 - außerhalb der Hülle (C) zwischen der Wand der Leitung (BP) und den Befestigungsmitteln der Hülle (C). 50
16. Steuerungsmittel, die in einer Vorrichtung zum Isolieren eines Teils eines Bohrlochs oder einer Rohrleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 eingesetzt werden, wobei die Isolierungsvorrichtung eine 55

Leitung (BP) umfasst, die auf ihrer Außenseite mit mindestens einer äußeren Hülle versehen ist, die die Leitung (BP) umgibt, wobei die Enden der Hülle (C) dicht auf der Außenfläche der Leitung (BP) befestigt sind, wobei die Hülle (21) dazu geeignet ist, sich radial auszudehnen und sich dicht an die Innenwand des Bohrlochs oder der Rohrleitung anzulegen, wobei mindestens eine Ausdehnungsleitung (O) das Innere der Leitung (BP) mit dem Raum (E) in Verbindung bringt, der sich zwischen der Außenfläche der Leitung (BP) und der Innenwand der Hülle (C) befindet, wobei die mindestens eine Ausdehnungsleitung (O) Mittel zur Steuerung des Durchgangs von druckbeaufschlagtem Fluid zwischen dem Inneren der Leitung (BP) und dem Raum (E) umfasst, **dadurch gekennzeichnet ist, dass** die Steuerungsmittel umfassen:

- ein Gehäuse (2, 3A), das sich in der Ausdehnungsleitung (O) befindet und einerseits mit dem Inneren der Leitung (BP) und andererseits mit dem Raum (E) in Verbindung steht;
- ein erstes Verschlussorgan (4), das sich in dem Gehäuse (2, 3A) befindet und zwischen einer ersten geschlossenen und dichten Position, in der das Fluid nicht von dem Raum (E) zu der Leitung (BP) zirkulieren kann, einer zweiten geschlossenen Position, die erreicht wird, wenn der Fluiddurchsatz von der Leitung (BP) zu dem Raum (E) eine vorbestimmte Grenze überschreitet, und mindestens einer offenen Zwischenposition zwischen diesen zwei geschlossenen Positionen, in der das Abfließen des Fluids von der Leitung (BP) zu dem Raum (E) gestattet ist, beweglich ist;
- ein zweites Verschlussorgan (13), das fest in dem Gehäuse (2, 3A) befestigt und eingerichtet ist, um sich von dem Gehäuse (2, 3A) zu lösen, wenn das erste Verschlussorgan (4) in der zweiten geschlossenen Position ist, und wenn der Druckunterschied zwischen der Leitung (BP) und dem Raum (E) eine vorbestimmte Grenze überschreitet, um mit dem ersten Verschlussorgan (4) zusammenzuwirken und das Abfließen des Fluids von der Leitung (BP) zu dem Raum (E) oder von dem Raum (E) zu der Leitung (BP) zu verhindern, unabhängig von dem Druck innerhalb oder außerhalb der Leitung (BP).

Claims

1. Device for insulating a portion of a well or a pipeline comprising a duct (BP) provided, on its outer face, with at least one outer liner that surrounds the said duct (BP), the ends of the liner (C) being hermetically connected to the outer face of the duct (BP), the liner

(21) being able to expand radially and to press hermetically against the inner wall of the well or pipeline, at least one expansion duct (O) connecting the interior of the duct (BP) with the space (E) located between the outer face of the duct (BP) and the inner wall of the liner (C),

the said at least one expansion duct (O) comprising means for controlling the passage of pressurised fluid between the interior of the duct (BP) and the space (E), the said device being **characterised in that** the said control means comprise:

- a case (2, 3A) located in the expansion duct (O) and communicating on the one hand with the interior of the duct (BP) and on the other hand with the space (E);

- a first closing member (4) located in the said case (2, 3A) and movable between a first closed and watertight position in which the fluid cannot travel from the space (E) to the duct (BP), a second closed position reached when the flow of fluid from the duct (BP) to the space (E) exceeds a predetermined threshold and at least one intermediate open position between these two closed positions in which the flow of fluid from the duct (BP) to the space (E) is permitted;

- a second closing member (13) fixedly mounted in the said case (2, 3A) and configured to disengage from the said case (2, 3A) when the first closing member (4) is in the second closed position and when the pressure difference between the duct (BP) and the space (E) exceeds a predetermined threshold, in such a way as to cooperate with the first closing member (4) and to prevent the flow of the fluid from the duct (BP) to the space (E) or from the space (E) to the duct (BP), whatever the pressure inside or outside the duct (BP).

2. Insulating device according to claim 1, **characterised in that** the said second closing member (13) is a hollow element in which the said first closing member (4) is movably mounted along the longitudinal axis of the said case (2, 3A).

3. Insulating device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the said second closing member (13) has an inlet opening (131) communicating with the interior of the duct (BP) and an outlet opening (92) communicating with the space (E), the said first movable closing member (4) closing the said inlet opening (131) in the first closed position and the said outlet opening (92) in the second closed position.

4. Insulating device according to claim 3, **characterised in that** once the said second closing member (13) has disengaged from the said case (2, 3A), the said first closing member (4) and the said second

closing member (13) cooperate by moving along the longitudinal axis of the said case (2, 3A) in such a way as to permanently close the said inlet opening (131).

5. Insulating device according to claim 3 or 4, **characterised in that** the said first closing member (4) is attached to at least one spring (8) attached to the said case (2, 3A) and designed to move the said first closing member (4) towards the said inlet opening (131).

6. Insulating device according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the said second closing member (13) is attached to a divisible portion of the said case (2, 3A).

7. Insulating device according to claim 6, **characterised in that** the attachment of the said second closing member (13) to the said divisible portion is performed by welding.

8. Insulating device according to claim 6 or 7, **characterised in that** the said divisible portion of the said case (2, 3A) remains attached to the said second closing member (13) when the latter disengages from the said case (2, 3A).

9. Insulating device according to any one of claims 6 to 8, **characterised in that** the said case (2, 3A) has a weakened area linking the said divisible portion of the said case (2, 3A) to the rest of the said case (2, 3A), the said weakened area comprising at least one pinhole arranged in the wall of the said case (2, 3A).

10. Insulating device according to any one of claims 2 to 9, **characterised in that** the first movable closing member (4) has first sealing means (5) intended to come into contact with the said second closing member (13) when the first movable closing member (4) closes the said inlet opening (131).

11. Insulating device according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the said second closing member (13) has second sealing means (6) coming into contact with the inner wall of the said case (2, 3A).

12. Insulating device according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the said second closing member (13) is attached to the said case (2, 3A) by bonding.

13. Insulating device according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the said second closing member (13) is attached to the said case (2, 3A) by at least one shear pin.

14. Insulating device according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the said second closing member (13) is maintained in the said case (2, 3A) by a cover with divisible leaf springs attached to the said case (2, 3A). 5
15. Insulating device according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the said control means are arranged at least in part: 10
- in an opening (O) arranged in the wall of the duct (BP) facing the liner (C), or
 - in the means for attaching the liner (C) to the said duct (BP), or
 - outside the said liner (C), between the wall of the duct (BP) and the means for attaching the liner (C) . 15
16. Control means implemented in a device for insulating a portion of a well or a pipeline according to any one of claims 1 to 15, the said insulating device comprising a duct (BP) provided, on its outer face, with at least one outer liner that surrounds the said duct (BP), the ends of the liner (C) being hermetically connected to the outer face of the duct (BP), the liner (21) being able to expand radially and to press hermetically against the inner wall of the well or pipeline, at least one expansion duct (O) connecting the interior of the duct (BP) with the space (E) located between the outer face of the duct (BP) and the inner wall of the liner (C), the said at least one expansion duct (O) comprising the said means for controlling the passage of pressurised fluid between the interior of the duct (BP) and the space (E), **characterised in that** the said control means comprise: 20 25 30 35
- a case (2, 3A) located in the expansion duct (O) and communicating on the one hand with the interior of the duct (BP) and on the other hand with the space (E); 40
 - a first closing member (4) located in the said case (2, 3A) and movable between a first closed and watertight position in which the fluid cannot travel from the space (E) to the duct (BP), a second closed position reached when the flow of fluid from the duct (BP) to the space (E) exceeds a predetermined threshold and at least one intermediate open position between these two closed positions in which the flow of fluid from the duct (BP) to the space (E) is permitted; 45 50
 - a second closing member (13) fixedly mounted in the said case (2, 3A) and configured to disengage from the said case (2, 3A) when the first closing member (4) is in the second closed position and when the pressure difference between the duct (BP) and the space (E) exceeds a predetermined threshold, in such a way as to cooperate with the first closing member (4) and 55

to prevent the flow of the fluid from the duct (BP) to the space (E) or from the space (E) to the duct (BP), whatever the pressure inside or outside the duct (BP).

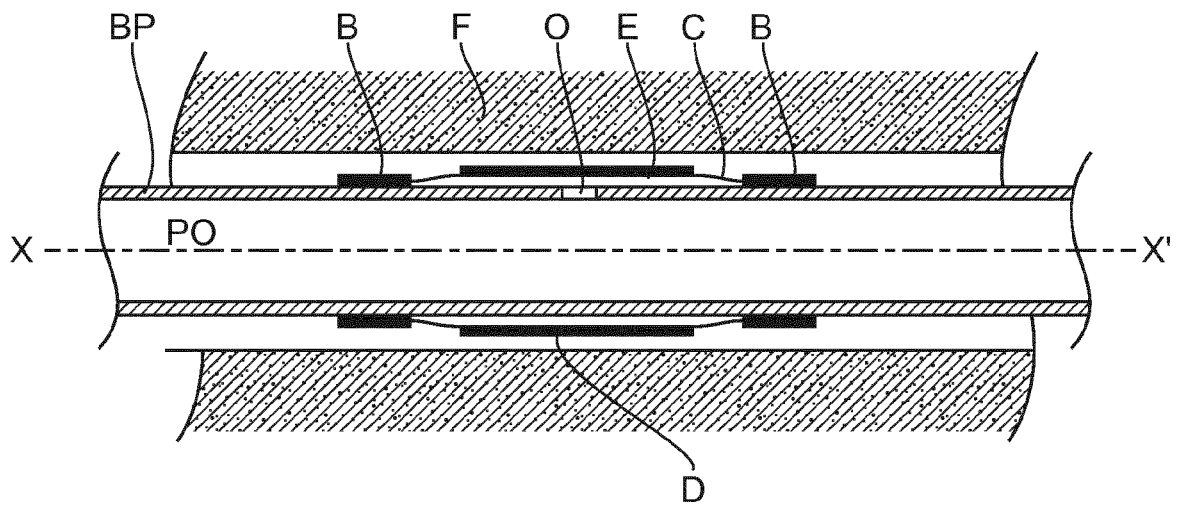


Fig. 1

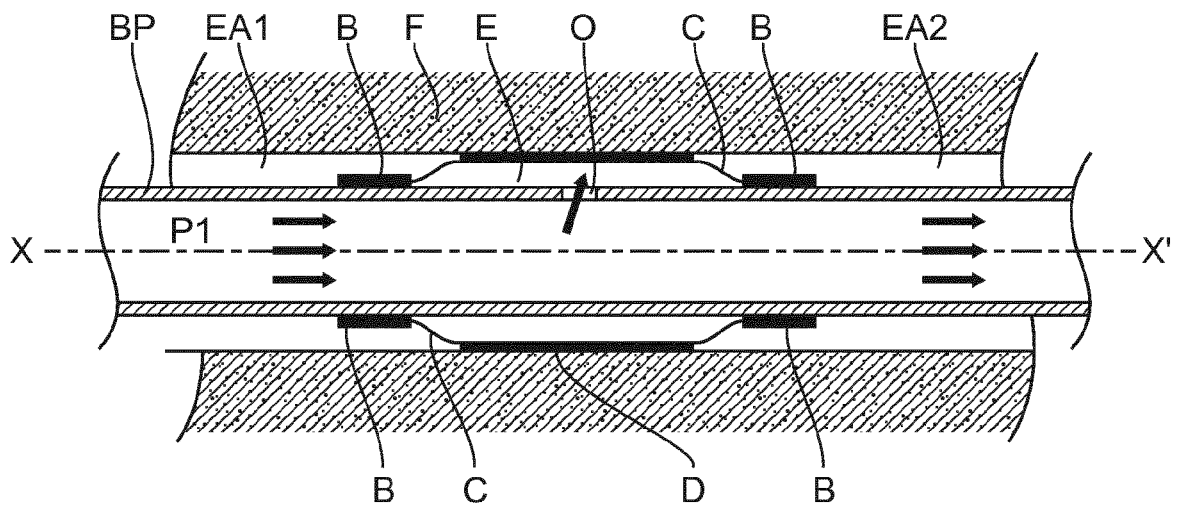


Fig. 2

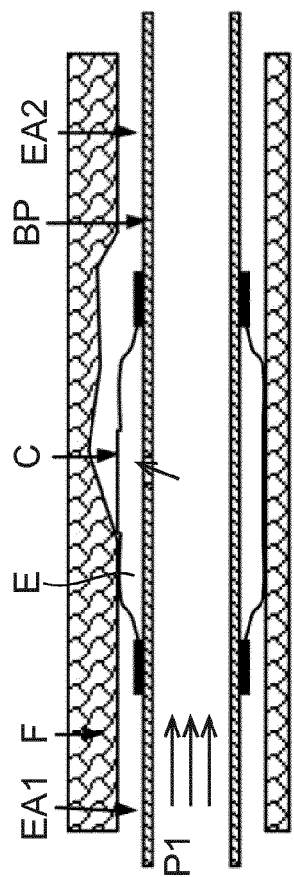


Fig. 3A

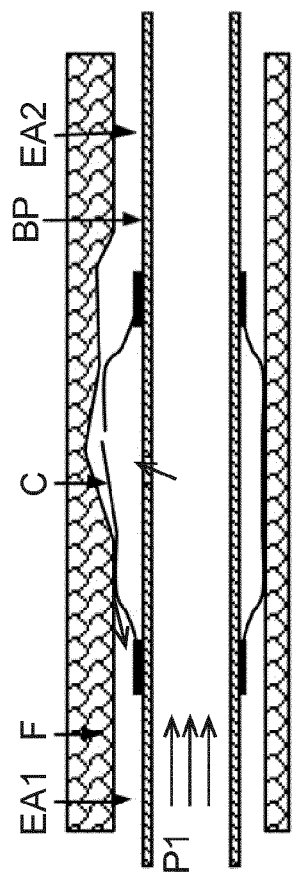


Fig. 3B

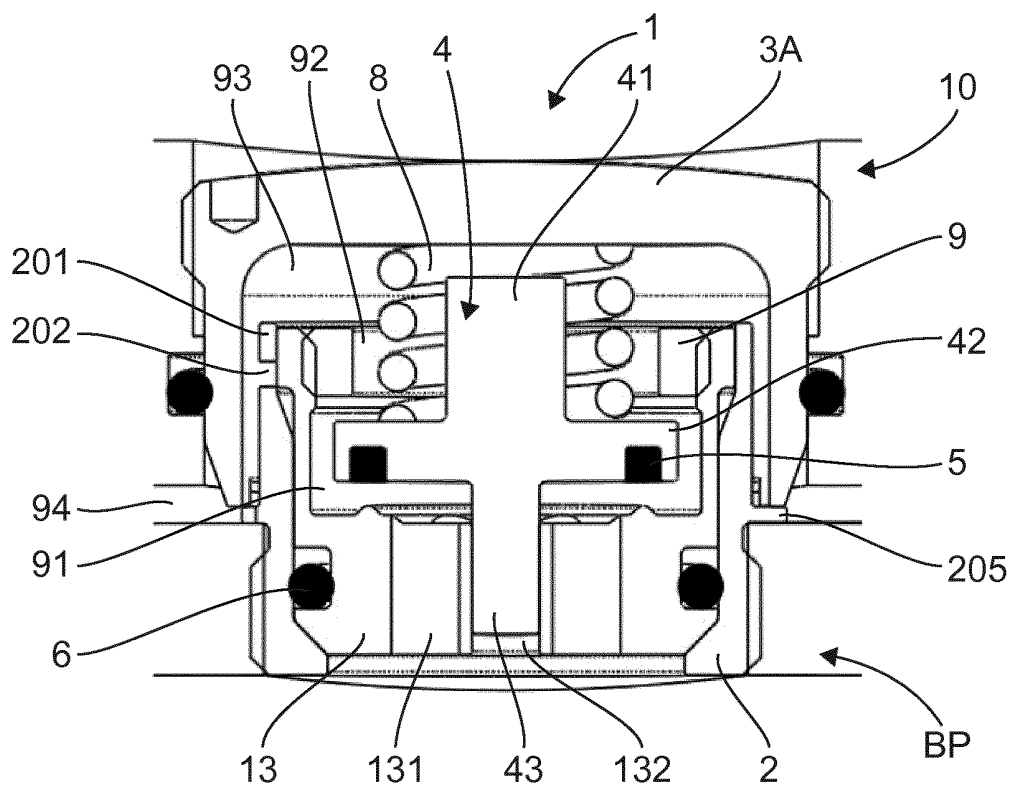


Fig. 4A

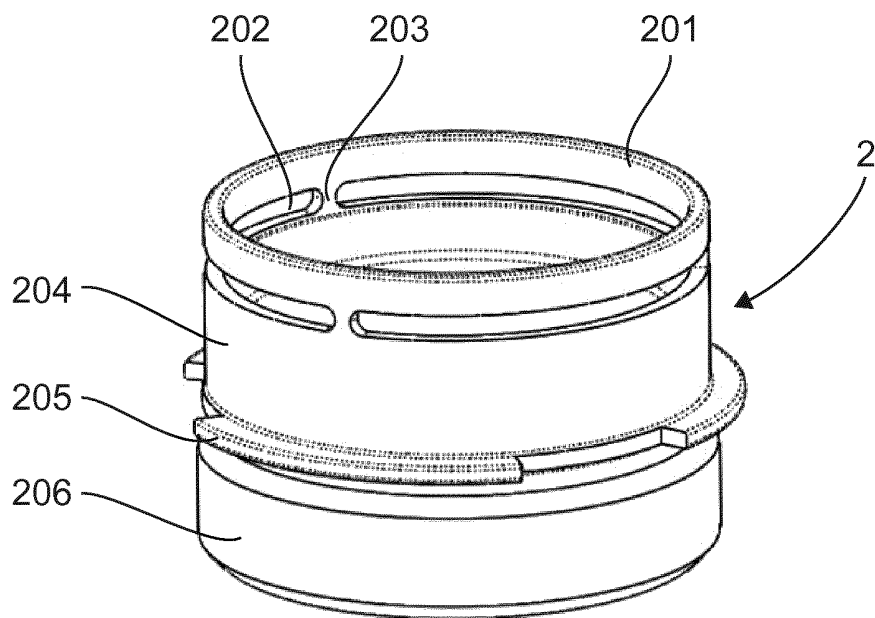
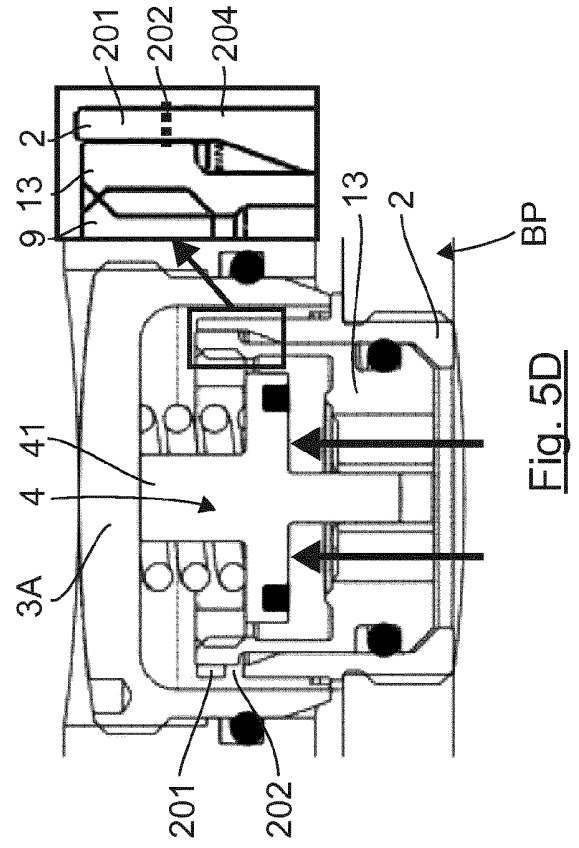
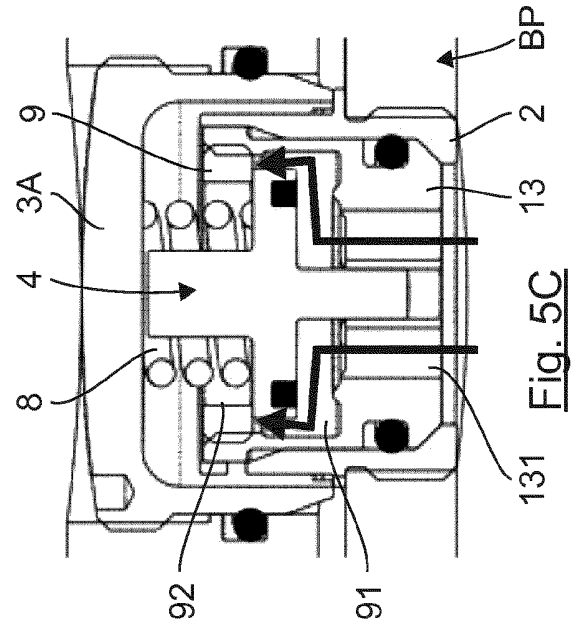
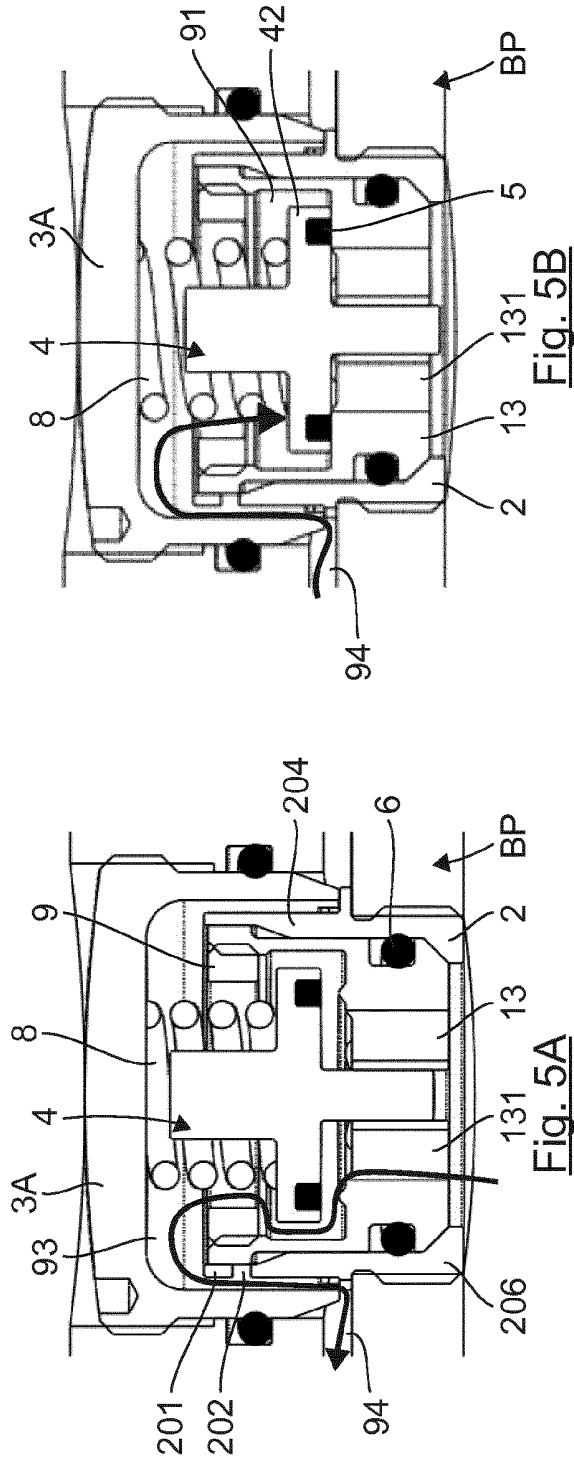


Fig. 4B



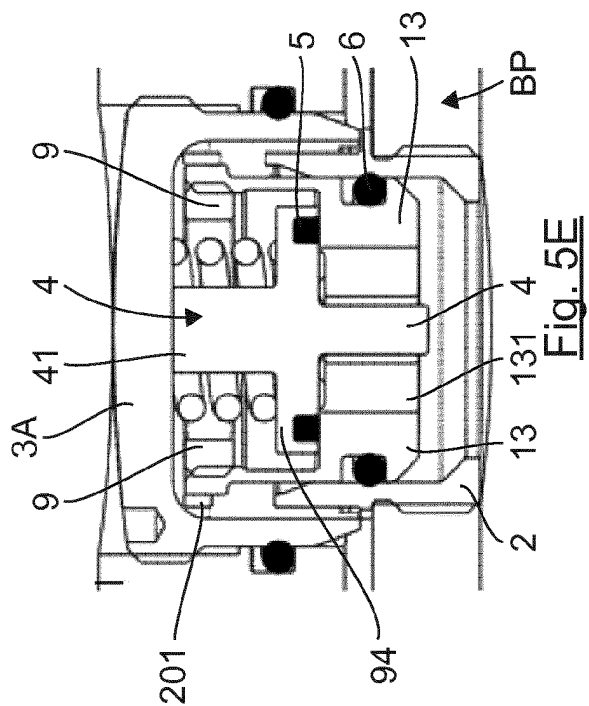


Fig. 5E

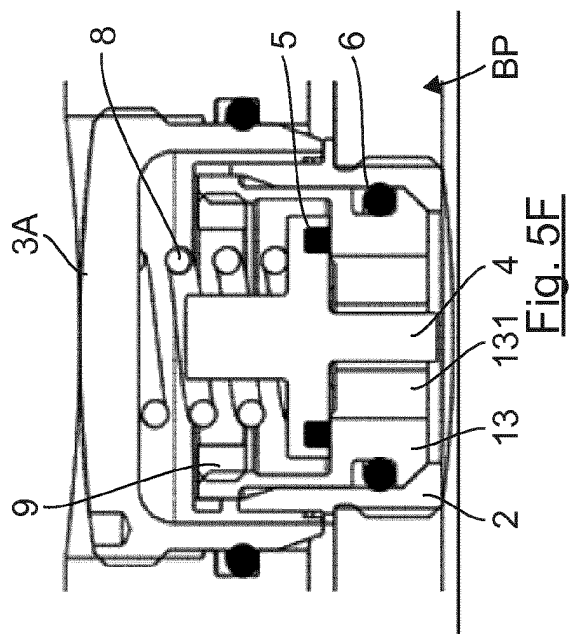


Fig. 5F

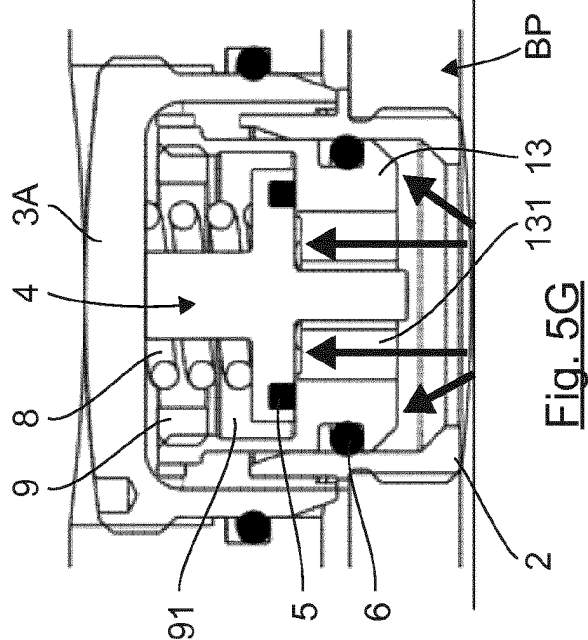


Fig. 5G

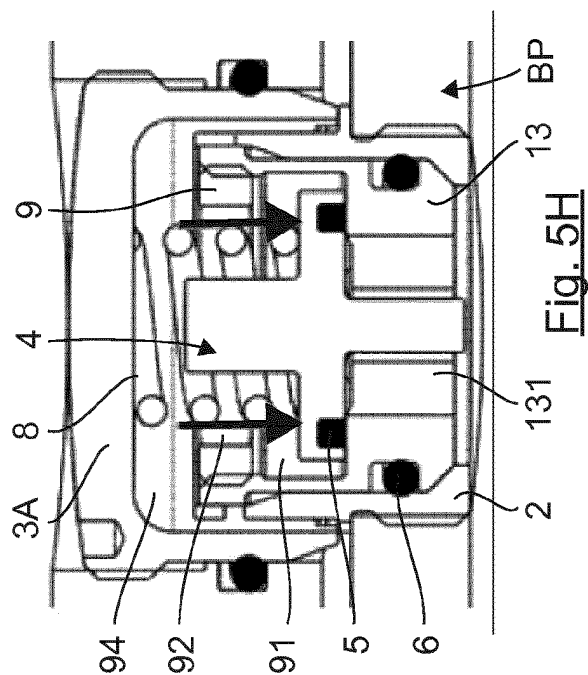


Fig. 5H

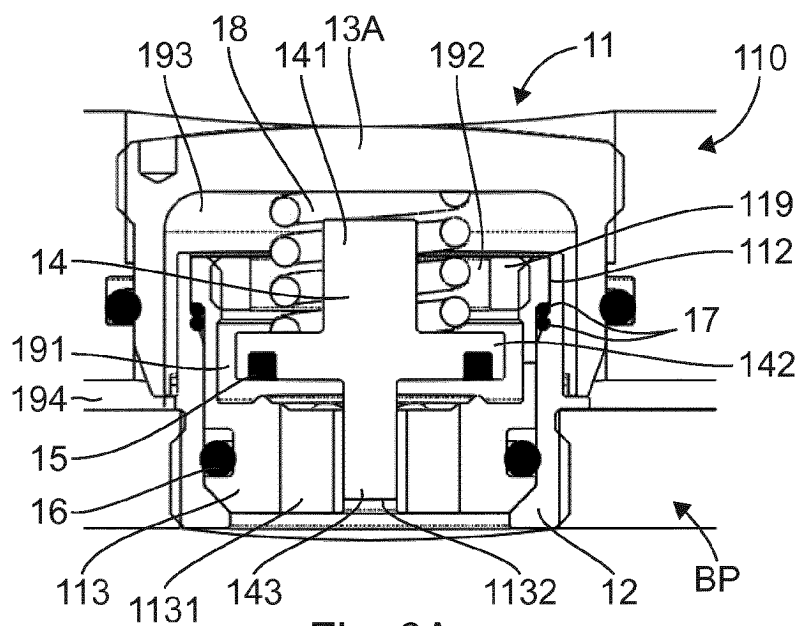


Fig. 6A

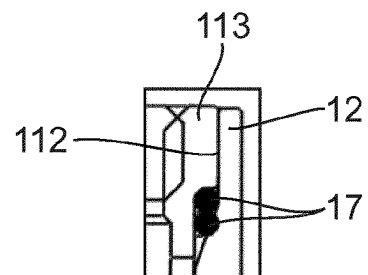


Fig. 6B

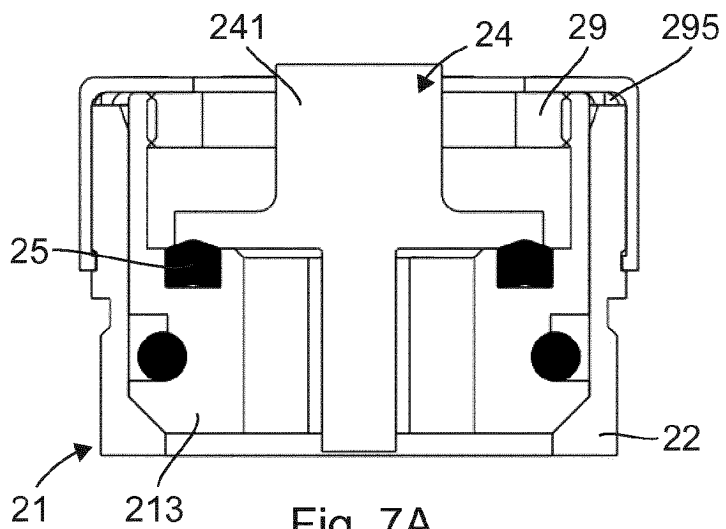


Fig. 7A

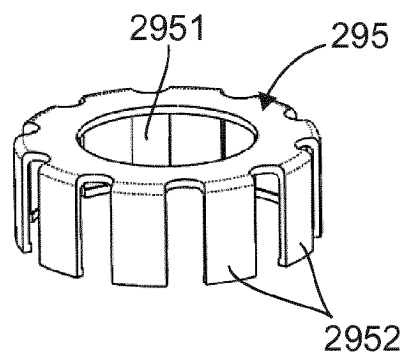


Fig. 7B

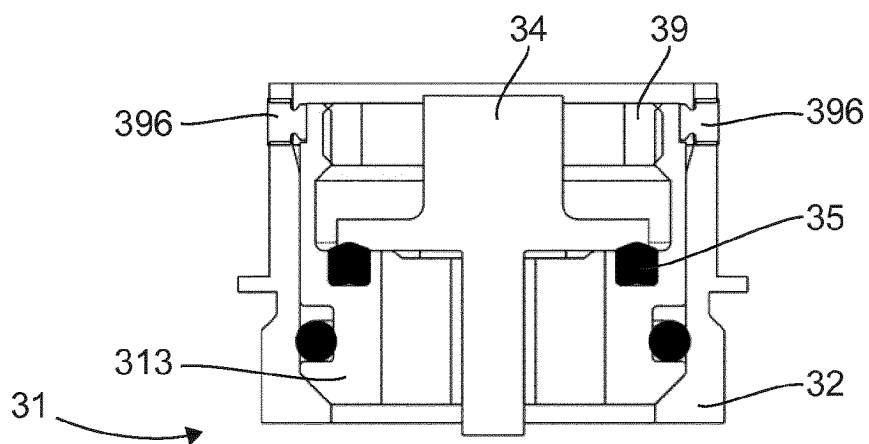


Fig. 8

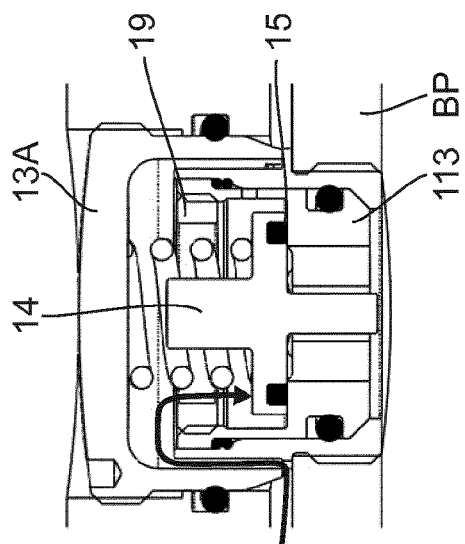


Fig. 9B

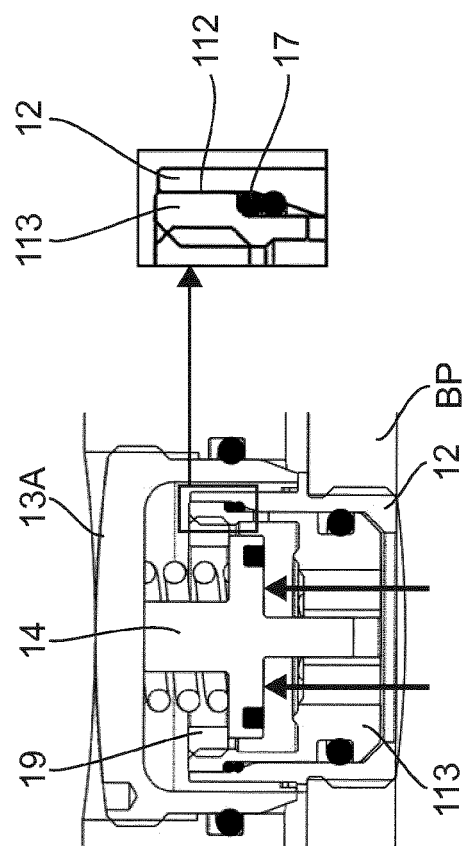


Fig. 9D

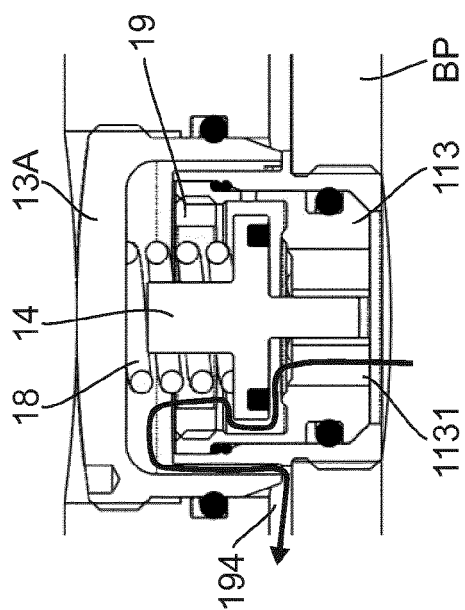


Fig. 9A

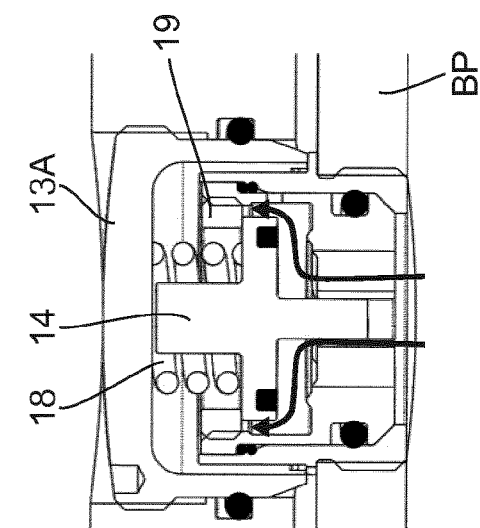
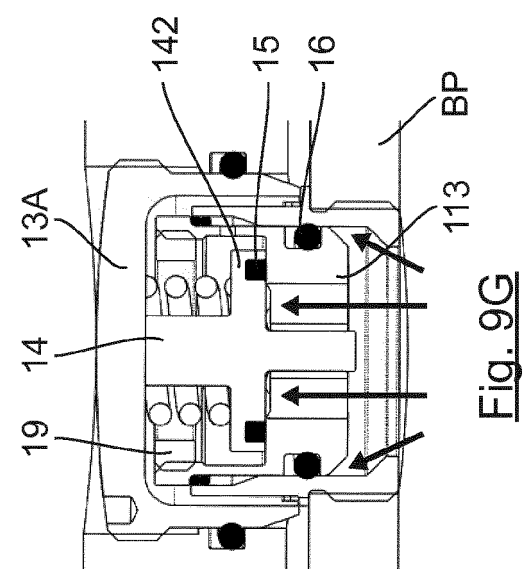
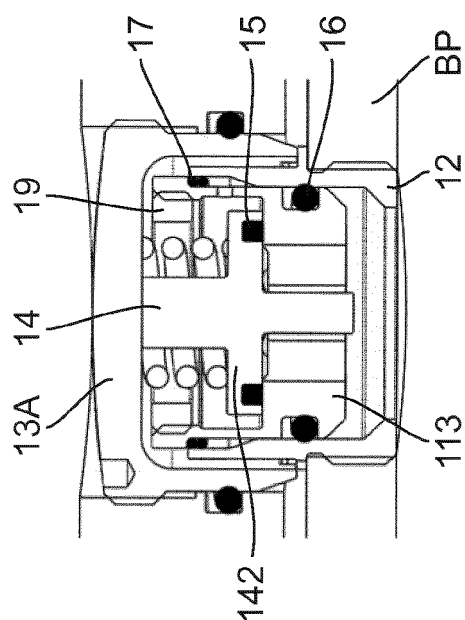
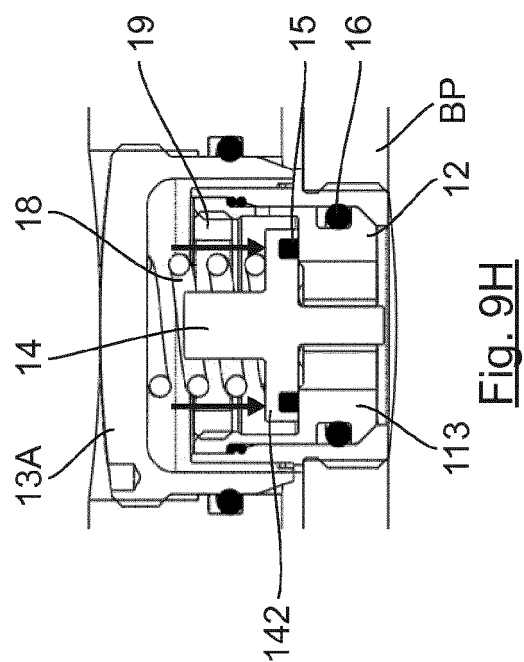
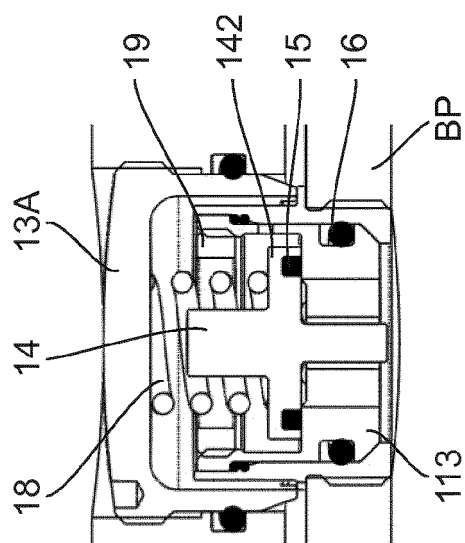


Fig. 9C



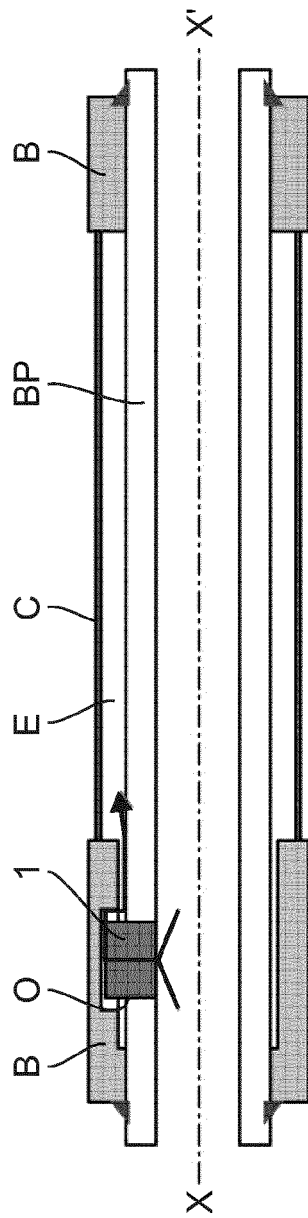


Fig. 10

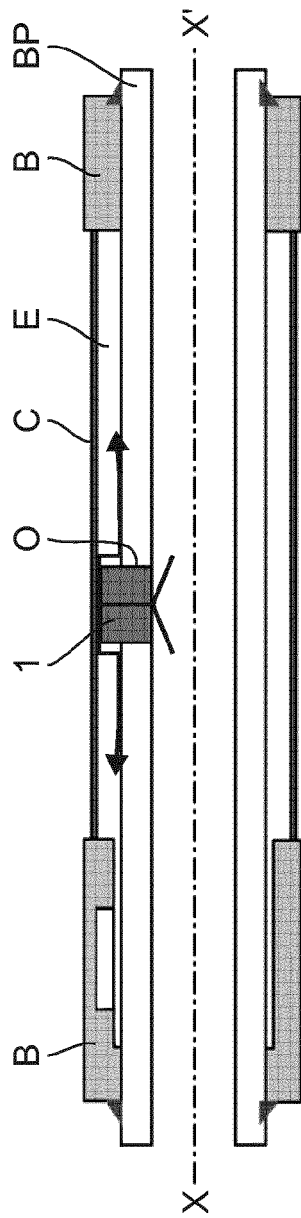


Fig. 11

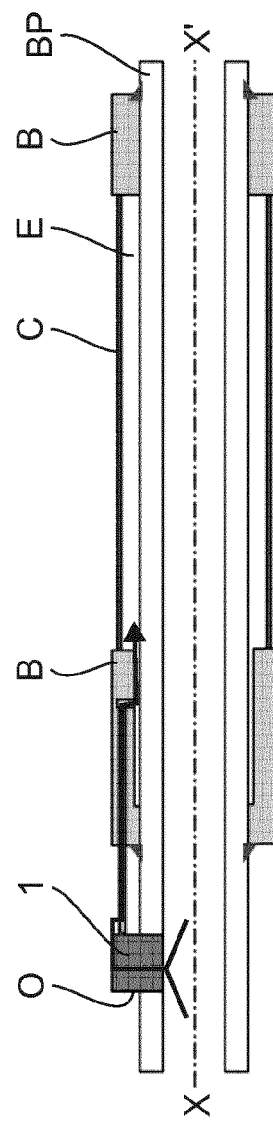


Fig. 12

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2607613 A1 [0017]