



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 30217 B1** (51) Cl. internationale : **E21B 33/14; E21B 34/06**
- (43) Date de publication : **02.02.2009**

- 
- (21) N° Dépôt : **31172**
- (22) Date de Dépôt : **12.08.2008**
- (30) Données de Priorité : **20.01.2006 NO 20060304**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/NO2007/000008 10.01.2007**
- (71) Demandeur(s) : **PEAK WELL SOLUTIONS AS, POSTBOKS 8037 N-4068 STAVANGER (NO)**
- (72) Inventeur(s) : **REVHEIM, Sven**
- (74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

---

(54) Titre : **SOUPAPE DE CIMENTATION**

- (57) Abrégé : La présente invention concerne une soupape de cimentation (1) pour réaliser des opérations de cimentation dans un sondage qui comprend un tubage de revêtement (2). La soupape de cimentation (1) comprend un manchon coulissant intérieur (3) qui, dans une position fermée, recouvre un certain nombre d'ouvertures (4) à travers un tube extérieur (5) qui entoure le manchon coulissant intérieur (3), et, dans une position ouverte, découvre lesdites ouvertures (4), le manchon coulissant (3) comprenant un moyen d'actionnement (6) qui nécessite une force prédéterminée pour être actionné de manière qu'il passe de la position fermée à la position ouverte et vice versa, des moyens d'engagement (22) qui sont agencés sur l'intérieur du manchon coulissant (3) pour entrer en contact avec un outil de forage de puits qui comprend des moyens de serrage correspondants (23). La présente invention est caractérisée par le fait que la soupape de cimentation (1) comprend au moins une goupille de cisaillement (14) conçue de manière telle qu'une force prédéterminée est nécessaire pour dépasser la résistance au cisaillement de la goupille de cisaillement (14), le manchon coulissant (3) étant conçue pour se déplacer davantage au-delà de la goupille de cisaillement (14) lorsque la goupille de cisaillement (14) se rompt jusqu'à ce que les moyens d'actionnement (6) s'engagent dans une rainure (11).

**RESUME**

La présente invention concerne une soupape de cimentation (1) pour réaliser des opérations de cimentation dans un sondage qui comprend un tubage de revêtement (2). La soupape de cimentation (1) comprend un manchon coulissant intérieur (3) qui, dans une position fermée, recouvre un certain nombre d'ouvertures (4) à travers un tube extérieur (5) qui entoure le manchon coulissant intérieur (3), et, dans une position ouverte, découvre lesdites ouvertures (4), le manchon coulissant (3) comprenant un moyen d'actionnement (6) qui nécessite une force prédéterminée pour être actionné de manière qu'il passe de la position fermée à la position ouverte et vice versa, des moyens d'engagement (22) qui sont agencés sur l'intérieur du manchon coulissant (3) pour entrer en contact avec un outil de forage de puits qui comprend des moyens de serrage correspondants (23). La présente invention est caractérisée par le fait que la soupape de cimentation (1) comprend au moins une goupille de cisaillement (14) conçue de manière telle qu'une force prédéterminée est nécessaire pour dépasser la résistance au cisaillement de la goupille de cisaillement (14), le manchon coulissant (3) étant conçue pour se déplacer davantage au-delà de la goupille de cisaillement (14) lorsque la goupille de cisaillement (14) se rompt jusqu'à ce que les moyens d'actionnement (6) s'engagent dans une rainure (11).

3 0 2 1 7

2 FEV 2009

N° 31172  
du 12.08.2008

## SOUPAPE DE CIMENTATION

La présente invention concerne un mécanisme et un procédé pour réaliser des opérations de cimentation dans un sondage qui comprend un tubage de revêtement.

Dans la construction des puits, l'Administration Norvégienne de Pétrole exige que le tubage de revêtement installé à l'intérieur d'un autre tubage de revêtement doive être étanche à la pression avant que le forage soit effectué à travers le fond d'au moins un tubage de revêtement installé. Pendant les opérations de cimentation conventionnelles, le ciment est injecté habituellement à travers un clapet de non retour installé au fond de tubage de revêtement. Afin de se conformer aux exigences de la pression, une quantité de ciment est injectée qui est suffisante pour former une colonne d'au moins 50 m de hauteur à l'extérieur et dans le tubage de revêtement. Le ciment est testé ensuite de tubage de revêtement en utilisant des bouchons d'accrochage, avec le clapet de non retour au fond de tubage de revêtement fermé. Pour conserver le temps, le tubage de revêtement est testé alors que le ciment est encore mouillé, et si les fuites sont recouvertes, un ciment additionnel est forcé dans le passage de la fuite et un nouveau test de pression est effectué. Ces opérations de rechargement par le ciment sont techniquement stimulantes et coûteuses, et ne donnent pas nullement toujours un résultat satisfaisant.

Dans quelques puits, il est souhaitable de poser le fond de tubage de revêtement dans un mur ayant moins de pression que la roche la plus superficielle. Le ciment déchargé à travers le fond de tubage de revêtement sélectionnera la voie d'au moins de résistance, dans ce cas en descendant dans la zone faible en raison de la gravité. Comme résultat, l'exigence minimale d'une colonne de ciment s'étendant d'au moins 50 m au-dessous de niveau ne sera pas obtenue.

Pour obtenir un tubage de revêtement étanche à la pression, il est commun d'installer une soupape circulaire qui est enfilée sur le tubage de revêtement 50 m ci-dessus le niveau de fond de tubage de revêtement. Souvent, un clapet est utilisé, dans tel cas, un bouchon est pompé en bas envers la soupape avant le ciment afin d'ouvrir la soupape, suivi par un autre bouchon derrière le ciment pour la fermeture de la soupape. En raison de la gravité, ou conduit par une pression appliquée, la colonne de ciment monte à 50 m requis, de sorte qu'il puisse être vérifié à travers un essai de pression que le tubage est en fait raccord à contenant. L'inconvénient de ce procédé est que la soupape nécessite que l'épaisseur de la paroi qui cause son diamètre externe à s'étendre au diamètre externe de tubage de revêtement. Cependant, le mouvement rotationnel que cette soupape peut supporter est significativement inférieur que le moment exigé pour un tubage de revêtement, de sorte que ce procédé ne soit pas convenable pour les applications où il est nécessaire à faire tourner le tubage de revêtement pour "perforer" la canalisation en bas de la profondeur souhaitée. Ainsi, le diamètre interne de telle soupape est généralement moins de diamètre interne de tubage de revêtement, qui est un inconvénient majeur. En outre, les joints d'étanchéité de ces soupapes ont été montrés d'être peu fiable, et leur classement de pression est moins que celui pour les tubages de revêtement, en créant un point faible indésirable dans le tubage de revêtement.

Les soupapes de cimentation conventionnelles ont également l'inconvénient que le mécanisme de la soupape n'est pas isolé des liquides de puits. Ceci entraîne les liquides de puits et possiblement le ciment à pénétrer dans les parties mobiles de mécanisme de la soupape, augmente la friction, bloque les ports de cimentation, et/ou bétonne les emballeurs collés, en rendant les soupapes peu fiables. De plus, dans la technologie conventionnelle, aucune vérification n'est généralement obtenue au plan de la tour de sondage soit que la soupape de cimentation on non fonctionne proprement. Les soupapes sont fonctionnées par un pompage en bas des bouchons en caoutchouc devant et derrière le ciment. Le premier bouchon en caoutchouc ouvre la soupape en poussant sur le clapet à boisseau. Le second bouchon en caoutchouc ferme la soupape par pompage d'un manchon coulissant. En raison de la complexité de système et le fait que le travail est effectué à une profondeur de plusieurs milliers de mètres en utilisant des taux de pompage élevés, il est quasiment impossible de détecter une montée de pression en vérifiant l'ouverture et la fermeture d'une soupape de cimentation. En plus, une boue de forage à base de pétrole visqueuse, et compressible est utilisée, avec laquelle un retard de plusieurs minutes a lieu avant une montée de pression peut être vue au plan de la tour de sondage. Ceci peut mener par exemple à une hypothèse incorrecte qu'une quantité adéquate de ciment a été injectée dans l'espace annulaire, lorsque ceci n'est pas actuellement le cas. Par la suite, ceci peut aboutir à un éclatement non contrôlé, qui est extrêmement sévère et coûteux.

Dans les opérations de cimentation, les soupapes de cimentation "opérées mécaniquement" sont fréquemment utilisées. Telles soupapes peuvent être installées n'importe où dans un tubage de revêtement et à tout nombre nécessaire afin de fermer un puits. La soupape peut être construite de sorte que son diamètre interne égale le tubage de revêtement et son diamètre externe égal le diamètre externe des connecteurs de tubage de revêtement. À présent, le design de la soupape de cimentation conventionnelle ne montre pas la même estimation de pression comme les tubages de revêtement fassent en raison à la légère épaisseur du mur et une technologie de fermeture déficiente. Ledit design conventionnel utilise un outil d'ouverture et de fermeture, qui est utilisé pour décharger une quantité pré-sélectionnée de ciment liquide ou d'un autre liquide à travers les ports de la soupape de cimentation afin d'obtenir la fermeture par compression désirée autour de tubage de revêtement. Dans l'art antérieur, la soupape est ouverte et fermée à travers un joint d'étanchéité et des ports de valve en déplaçant la foreuse d'enfilage et en bas. Lorsque l'opération de cimentation a été achevée, la valve est fermée et une un essai de pression de la valve et le tubage de revêtement peut être effectué. La tige de forage est dégagée de la soupape de cimentation par rotation de la tige de forage jusqu'à ce qu'un outil monté n'est plus fermé dans les rainures de verrouillage de la soupape de cimentation. Il est également connu d'utiliser un mouvement non rotationnel de bas en haut et vice versa en conjonction avec le serrage à friction pour ouvrir et fermer la soupape de cimentation, dans lequel cas, un instrument est libéré d'un engagement avec un profilé de soupape de cimentation lorsque une force donnée est appliquée.

Les solutions conventionnelles courantes souffrent des inconvénients suivants: le mouvement rotationnel est moins de celui des connecteurs de tubage de revêtement et ne peut être pas vérifié par calcul. Ceci constitue un risque dans les applications où le "forage" est effectué en utilisant une canalisation dans laquelle la valve est montée. Le plus mauvais scénario concevable est que la valve est éclatée en deux parties, de sorte que le tubage de revêtement soit cassé. La pression nominale des soupapes de

cimentation de l'art antérieur est substantiellement moins de la pression nominale d'un tubage de revêtement. Aucune des solutions d'art antérieur ne montre une indication pré-vérifiable calibrée sur l'ouverture et la fermeture à plusieurs reprises, ou toute indication à toute de la position dans laquelle la valve individuelle est située ou qui est effectivement fonctionnée. Ceci rend l'opération critique, spécialement en déviant considérablement les murs dans lesquels, en raison de la friction verticale et de torsion, il est difficile de vérifier la rotation ou les mouvements axiaux vers le haut et vers le bas à la surface. Le manque de vérification rend les opérations critiques par le fait qu'il y a un risque d'injection de ciment à la location non souhaitée, avec le pire scénario concevable étant que le train de tiges de forage est en béton collé.

Une autre situation critique qui peut avoir lieu avec les solutions de l'art antérieur est que la valve peut être ouverte d'une façon non contrôlée dans cet équipement involontairement est tourné devant la valve. Les valves sont maintenues fermées par des forces frictionnelles, ainsi, uniquement des forces frictionnelles à partir des emballeurs et des ronds O, qui, dans plusieurs cas, n'est pas suffisant pour empêcher la valve d'être ouvert involontairement. Cependant, les solutions de l'art antérieur ne fournissent pas de moyens empêchant les fluides non souhaités et des solides d'entrer dans les parties critiques des valves, qui pourraient entraîner facilement une panne de la fonction de la valve.

Après, le travail de cimentation à une location donnée a été complété et la soupape de cimentation peut être fermée, il sera souhaitable à perforer de plus vers le bas le réservoir au moyen de train de tiges rotatif et des outils associés. En plus à ceci, l'équipement de rotation peut aider à l'ouverture de la soupape de cimentation fermée, la friction entre l'équipement de rotation et à l'intérieur de la soupape de cimentation frisera l'intérieur de la soupape de cimentation afin que l'épaisseur de matériel du manchon interne de la soupape de cimentation devienne diluant que l'épaisseur originale. Ceci diminue les propriétés mécaniques, qui peuvent entraîner l'occurrence de fuites. Un scénario à pire cas, les propriétés mécaniques diminuées peuvent aboutir à une fuite de gaz, qui peut augmenter l'éclatement dans le mur. Si le tubage de revêtement ne peut pas être renforcé, le puits peut devoir être re-perforé.

Les opérations de cimentations décrites sont généralement réalisées à plusieurs reprises, puisque plusieurs tubages de revêtement sont installés dans chacun d'autre dans un puits, et chaque temps le tubage de revêtement est complété, la cimentation doit être réalisé. Ici, il est important d'avoir un accès à l'équipement qui permet les opérations d'ouverture et de fermeture pour le mélange de ciment d'être réalisé à plusieurs reprises. Il est aussi important que les murs externes des canalisations soient réguliers, et il est une précondition importante que les mures de canalisation et la soupape de cimentation ne forment pas de points de fuite dans le mur.

Dans le puits déviant fortement (non vertical), la gravité entraînera le ciment injecté de remplir le fond des espaces annulaires, et généralement aucun joint fiable n'est obtenu entre les canalisations dans la partie supérieures de l'espace annulaire.

US 5,299,640 concerne un mécanisme de cimentation qui comprend des ports de cimentation qui peuvent être ouverts et fermés au moyen d'une vanne. La valve peut être ouverte et fermée en utilisant une poussée qui est opérée au moyen des signaux reçus convenables.

La demande Norvégienne 2005 3880, du même requérant, concerne une soupape de cimentation du type sus-indiqué. Le mécanisme selon l'invention est caractérisé par le fait que la soupape de cimentation peut être jointe entre les sections de tubage de revêtement, les diamètres internes et externes des soupapes de cimentation étant substantiellement égaux au diamètre interne et externe, respectivement, du tubage de revêtement, et les propriétés mécaniques de la soupape de cimentation étant similaires ou ayant une estimation supérieure par rapport aux propriétés mécaniques de tubage de revêtement. La soupape de revêtement inclut un manchon coulissant interne qui dans une position fermée couvre un nombre d'ouvertures à travers une canalisation externe environnant le manchon coulissant interne, et dans une position ouverte découvre lesdites ouvertures. Le manchon coulissant inclut un moyen d'actionnement exigeant une force prédéterminée de manière qu'il passe de la position fermée à la position ouverte et vice versa, des moyens d'engagement qui sont agencés sur l'intérieur du manchon coulissant pour entrer en contact avec un outil de forage de puits qui comprend des moyens de serrage.

La présente invention est un développement de l'invention ci-dessus. L'objectif de la présente invention consiste à fournir un dispositif qui assure que le manchon coulissant puisse être fermé de manière permanente et vérifiable dans une position fermée lorsque le travail de la cimentation à travers la soupape de cimentation a été fini. Tandis que le travail progresse à travers la soupape de cimentation, cependant, il sera toujours possible de fermer et d'ouvrir le manchon coulissant à plusieurs reprises, mais quand la valve n'est plus nécessaire après un travail de cimentation a été complété, un verrouillage permanent et vérifiable de valve est souhaitable. Par conséquent, la présente invention concerne une soupape de cimentation ayant au moins trois positions vérifiables: ouvertes, fermées, et fermée de manière permanente. Ainsi, la différence entre une position fermée et une position verrouillée de manière permanente est celle de position fermée, la valve sera possible pour re-ouvrir, alors que dans une position verrouillée de manière permanente, la valve est en effet fermée et verrouillée de manière permanente avec aucune possibilité de réouverture.

C'est un autre objet de la présente invention que les différentes positions sont vérifiables, c'est à dire, il sera possible, de la surface, de tirer certaines conclusions que la valve est en effet une position souhaitée (fermée, ouverte, fermée et verrouillée de manière permanente), et que ceci peut être lu clairement de la surface au moyen d'un équipement convenable.

L'invention concerne de plus un mécanisme qui assure que le manchon coulissant ne pourra pas tourner relativement à la canalisation externe de la soupape de cimentation. Ceci est lié à la manière d'opération d'un outil de forage de puits qui peut être utilisé pour pousser la soupape de cimentation à la position souhaitée à tout temps. Lorsque le manchon coulissant ne peut pas être tourné par rapport au tuyau externe par l'outil rotationnel, un outil de forage de puits tournant peut être utilisé pour fonctionner la soupape, un outil de forage de cimentation étant libéré de la soupape de rotation.

La présente invention concerne de plus de plus une soupape de cimentation qui n'est pas soumise à un port mécanique de l'intérieur.

Ceux-ci et d'autres objets sont réalisés au moyen d'un mécanisme et d'un procédé selon la présente invention, l'invention étant caractérisée par les caractéristiques

indiquées dans les revendications indépendantes. Des modes de réalisation supplémentaires et des caractéristiques avantageuses sont indiqués dans les revendications indépendantes.

Suivant, une description détaillée de la présente invention est donnée avec référence aux schémas accompagnants, dans lesquels:

Fig. 1a montre une section d'une soupape de cimentation dans laquelle la valve est située dans une position fermée.

Fig. 1b montre un détail de fig. 1a.

Fig. 1c montre une section d'un goupille de cisaillement /obturateur de rotation.

Fig. 2a montre une section d'une soupape de cimentation lorsque la valve étant ouverte,

Fig. 2b montre un détail de fig. 2a.

Fig. 3a montre une section d'une soupape de cimentation dans laquelle la valve est située dans une position ouverte,

Fig. 3b montre un détail de fig. 3a.

Fig. 4a montre une section d'une soupape de cimentation dans laquelle la valve est située dans une position fermée et verrouillée d'une manière permanente,

Fig. 4b montre un détail de fig. 4a.

Figs. 5a, b montre des sections du manchon coulissant dans une vue en perspective, et

5 Fig. 6 montre un design possible des bords ou des rainures à l'intérieur du manchon coulissant.

Fig. 1a-b montre un mode de réalisation de la présente invention qui comprend une valve 1 jointe entre les sections du tubage de revêtement 2. la soupape de cimentation 1 inclut un manchon coulissant 3, un nombre d'ouvertures 4 à travers un tuyau externe 5 de la soupape de cimentation 1. Les ouvertures 4 sont utilisées pour pomper le ciment de l'outil situé à l'intérieur à l'extérieur du tuyau 2. un moyen d'actionnement 6, par exemple, en forme d'une lame de ressort pré-tensionnée ou d'un autre moyen de ressort qui comporte une goupille 7 ou un autre moyen d'engagement, est agencé afin qu'il puisse engager les rainures 9, 10, 11 fournies à l'extérieur du manchon coulissant 3. Les rainures 11, 10, 9 correspondent à une ouverture, une position fermée, et fermée de manière permanente et verrouillée, respectivement. Dans la fig. 1-b, le moyen d'actionnement 6 est situé dans la position fermée, dans laquelle la goupille 8 engage la rainure 10. Chacune des rainures 9, 10 et 11 a des bords/épaulements 9a, 10a, b et 11a ayant une pente distincte. La pente influence la force nécessaire pour déplacer le manchon coulissant d'une position à une autre. Pour déplacer le manchon coulissant 3 de la position fermée (dans laquelle le moyen d'actionnement 6 engage une rainure 10) à la position ouverte (dans laquelle le

moyen d'actionnement 6 engage la rainure 9), le manchon coulissant 3 doit être poussé à droite en utilisant une force qui franchit une pré-tension de la lame de ressort 6 aussi bien que la pente d'épaulement 10a de la rainure 10. Tant que la pente est faible, tant que la force requise est petite. Ainsi, la force nécessaire pour l'ouverture du manchon coulissant 3, par exemple, peut être déterminée à l'avance. En plus, divers types de revêtement frictionnels et/ou de structures de surface influenceront la force nécessaire pour déplacer le manchon coulissant d'une position à une autre. Selon la présente invention, il sera également possible d'adapter le revêtement frictionnel et/ou la structure de surface pour accomplir une force d'actionnement souhaitée.

Dans les figs. 2a-b, la force de polarisation de lame de ressort 6 franchit et la lame de ressort 6 est tensionnée, comme la goupille 8 de la lame de ressort 6 est placée entre les rainures 10, 9. en déplaçant le manchon coulissant de plus à droite, la goupille 8 s'engagera finalement dans la rainure 9, comme montré dans les figs. 3a-b. Dans cette position, la soupape de cimentation 1 est ouverte, et les ouvertures 4 sont exposées de l'intérieur de sorte que le ciment puisse être déchargé à travers les ouvertures 4 dans l'espace annulaire en dehors de la soupape de cimentation 3 et les sections de tubage de revêtement 2. La soupape de cimentation 1 peut être maintenant ouverte et fermée selon les besoins par déplacement du manchon coulissant en avant et en arrière, de sorte que la goupille 7 engage les rainures 9 et 10.

Comme mentionné ci-dessus, la force exigée pour l'ouverture et la fermeture de la soupape de cimentation 1 peut être déterminée d'avance. Ceci est accompagné par réglage du coefficient de la pente de l'épaulement aux rainures aussi bien que la pré-tensionnement des moyens d'actionnement 6. les valeurs de la force exemplaires exigées pour la fermeture, ouverture, et la fermeture de manière permanente et le verrouillage de la soupape de cimentation peuvent être par exemple 6, 18, et 50 tons (+/-15% au moins 5 fois), respectivement. Il est compris que ces valeurs sont exemplaires uniquement et peuvent être variées selon les besoins. La différence entre les valeurs doit être suffisante pour les permettre d'être distinguées sans équivoque à la surface. Ceci est important par rapport à la vérification à la surface. Lorsqu'il est souhaité de fermer la valve, l'outil de forage de puits supportant le manchon coulissant 3 est poussé ou arraché en utilisant une force d'environ 6 tons. Ceci est accompli de la surface en augmentant la force à 6 tons, après laquelle, il est vérifié que l'outil se déplace et ensuite revient au repos. Ceci signifie qu'il peut être vérifié que la valve 1 a été fermée et que le moyen d'actionnement 6 a engagé la rainure 10. s'il est souhaité par la suite de re-ouvrir la valve, il est nécessaire, selon un exemple particulier, d'appliquer une force d'approx. 18 tons dans la direction opposée. Ceci est réalisé et contrôlé de nouveau de la surface, et ensuite la force est augmenté à l'ordre de 18 tons et il est enregistré que l'outil est déplacé de nouveau avant de retour à l'étape de repos par la suite, l'opérateur connaît que la valve est ouverte et que le moyen d'actionnement 6 a engagé la rainure 9 (ceci est montré dans les figs. 1a-3b)

Après, le travail de cimentation à travers la soupape de cimentation 1 a été complété et peut être fini, la valve est fermée initialement par la procédure suivante décrite ci-dessus, après laquelle, la force sera augmentée de plus à approx. 50 tons pour fermer ainsi de manière permanente et verrouiller la soupape de cimentation 1. Selon la présente invention, la soupape de cimentation 1 inclut une ou plusieurs goupilles de cisaillement 14 qui empêche initialement le manchon coulissant d'être déplacé à



gauche (voir fig. 1c) jusqu'à la position verrouillée de manière permanente. Cependant, la goupille de cisaillement 14 est dimensionnée de sorte que, comme combinée avec la force de polarisation de moyen d'actionnement 6 et la pente de l'épaulement 13, une force totale d'approx. 50 tons soit requis pour dépasser la résistance au cisaillement de la goupille de cisaillement 14 (fig. 1c). Lorsque une force d'approx. 50 tons, par exemple, est appliquée à la goupille de cisaillement 14, la section de cisaillement 20 se rompt, et le manchon coulissant 3 est permis de se déplacer devant la goupille de cisaillement jusqu'à ce que le moyen d'actionnement 6 s'engage dans une rainure 9. La rainure 9 comporte un épaulement 9a ayant une pente d'environ 90°, qui signifie en pratique que le manchon coulissant 3 est maintenant verrouillé de manière permanente dans cette position, exigeant une force extrêmement haute, en excès de 100 tons, par exemple, pour re-ouvrir. D'où, il ne sera pas possible d'ouvrir le manchon coulissant dans une manière non contrôlée.

Comme mentionné, la force requise pour fermer et verrouiller de manière permanente la soupape de cimentation 1 dépend de la résistance au cisaillement de la goupille de cisaillement 14 aussi bien que la force de polarisation de moyen d'actionnement 6 et la pente de l'épaulement 11a. A travers l'utilisation d'une goupille de cisaillement 14 ayant une résistance au cisaillement supérieure ou inférieure, il est possible d'augmenter ou de réduire la force requise pour verrouiller de manière permanente la soupape de cimentation 3. Selon un mode de réalisation avantageux de la présente invention, il est possible de déterminer avec précision et régler la force requise pour fermer et verrouiller de manière permanente la soupape de cimentation 3 au site de travail avant que l'équipement soit effectué au site de puits auquel le tuyau externe environnant le moyen d'actionnement 6 et la goupille de cisaillement 14 est fourni avec des écoutilles ouvertes facilement 16, 17. Suivant un essai de pré-tensionnement des lames de ressort 6 et/ou la résistance au cisaillement de la goupille de cisaillement 14, les écoutilles 16, 17 peuvent être ouvertes et la lame de ressort 6 et/ou la goupille de cisaillement 14 sont remplacés avec des paramètres similaires, mais ayant d'autres paramètres. La procédure d'essai peut continuer jusqu'à ce que les résultats soient satisfaisants et les valeurs souhaitées aient été découvertes. Les écoutilles 16, 17 sont munies avec un moyen de fixation convenable 18, par exemple, des verrous. Ce mode de réalisation assure une performance facile de tests afin d'adapter l'équipement avant chaque application sans disposer tout l'équipement après chaque test ou prévoir un effort substantiel pour tourner l'équipement à la condition originale. Ceci sauve à la fois le temps et le coût, et fournit aussi un système flexible et applicable.

Selon un mode de réalisation avantageux supplémentaire de la présente invention, la goupille de cisaillement 14 peut agir également pour empêcher le manchon coulissant 3 de la rotation relative au tuyau externe 5 de la soupape de cimentation 3. La goupille de cisaillement 14, selon ce mode de réalisation, peut être formé pour tourner dans une rainure s'étendant axialement 19 du manchon coulissant 3. Puisque la goupille de cisaillement 14 est fixée radialement dans le tuyau externe 5 à travers les ouvertures ou les écoutilles 17, la rotation de manchon coulissant 3 sera évitée. Ainsi, la goupille de cisaillement 14 comporte une rupture par cisaillement 20 d'une arête vive 21 dans la rainure 19, la rupture par cisaillement 20 ayant une résistance au cisaillement prédéterminée, et inclut également un segment ayant une épaisseur de matériel supérieure qui, sans tenir compte si la rupture par cisaillement 20 est rompue ou non, reste dans la rainure 19 du manchon coulissant 3 et évite à ce que ce dernier tourne (fig. 1c). le but de cette fonction est de permettre un outil de forage de puits, ayant

engagé initialement le manchon coulissant 3 et réalisé les opérations nécessaires pour compléter le travail de cimentation, pour dégager du manchon coulissant 3. A l'intérieur de manchon coulissant 3, un ou plusieurs bords ou rainures s'étendant radialement 22 peuvent être fournis qui ne s'étendent pas sur la périphérie interne entière du manchon coulissant 3 (ceci est montré dans les figs. 5 et 6). Un outil de forage de puits peut engager initialement le verrouillage des bords ou rainures 22 par l'intermédiaire des serres convenables, et lorsque le travail de cimentation est complété et la soupape de cimentation 1 a été fermée et verrouillée de manière permanente, l'outil de forage de puits peut être tourné pour dégager l'outil du manchon coulissant 3 par rotation des serres en dehors des bords ou des rainures 22. la forme des bords ou des rainures 22 est montrée dans la fig. 7, inter alia. Si le manchon coulissant 3 a été permis de tourner librement, l'outil de forage de puits et le manchon coulissant 3 sortirait de glissement contre le tuyau externe 5 de la soupape de cimentation 1, en manquant de libérer l'outil de forage de puits.

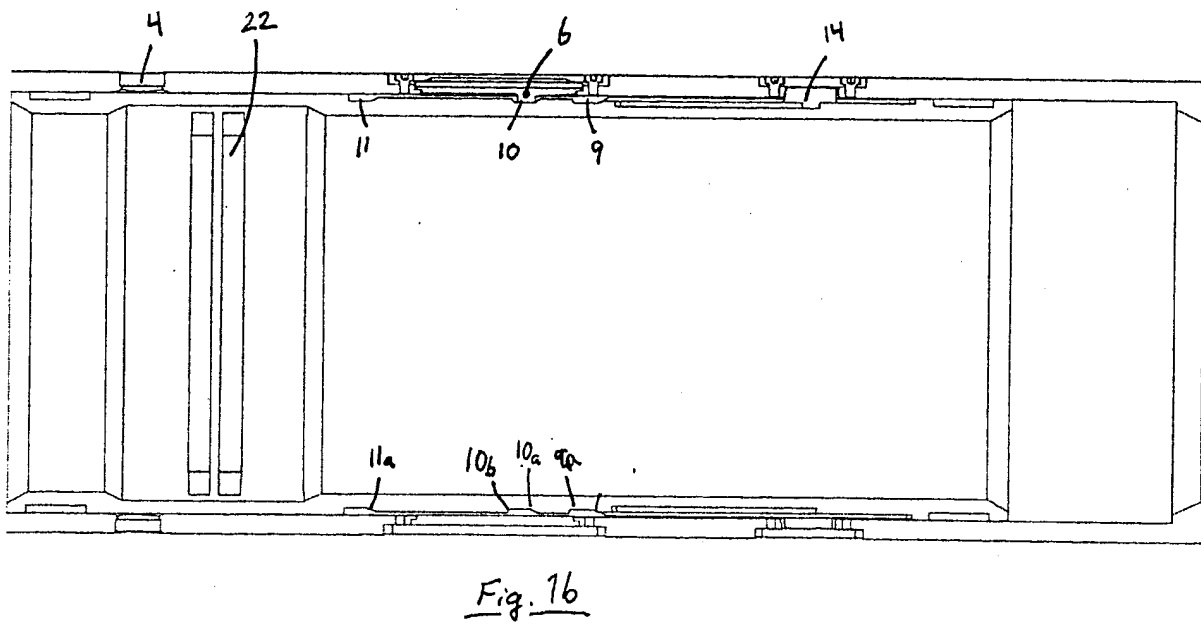
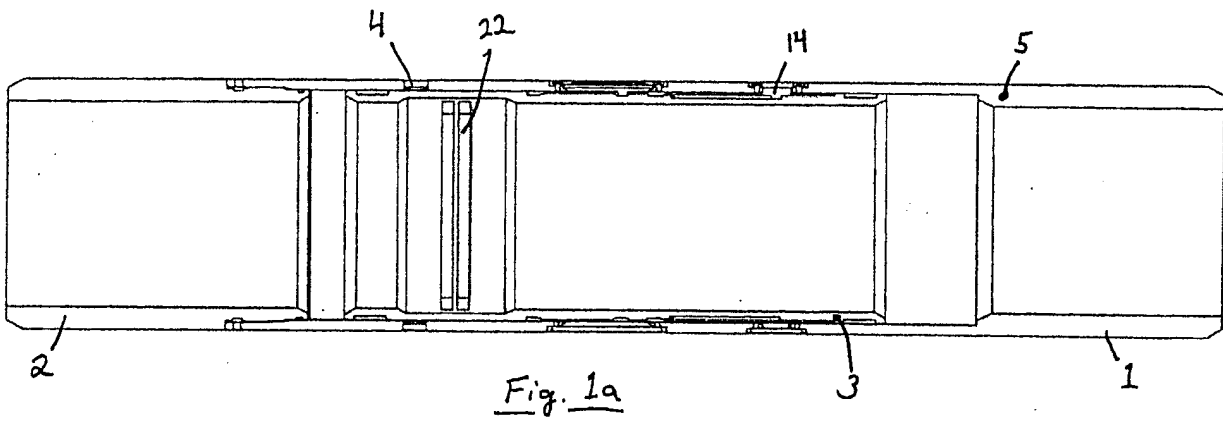
Pour s'assurer qu'aucun usage mécanique ne se produit à l'intérieur de la soupape de cimentation, il est possible, selon la présente invention, d'effectuer ou d'appliquer un alliage, un revêtement chimique, un traitement mécanique à la surface ou similaire pour s'assurer que la soupape de cimentation garde ses propriétés mécaniques après que le puits ait été terminé avec succès.

## Revendications

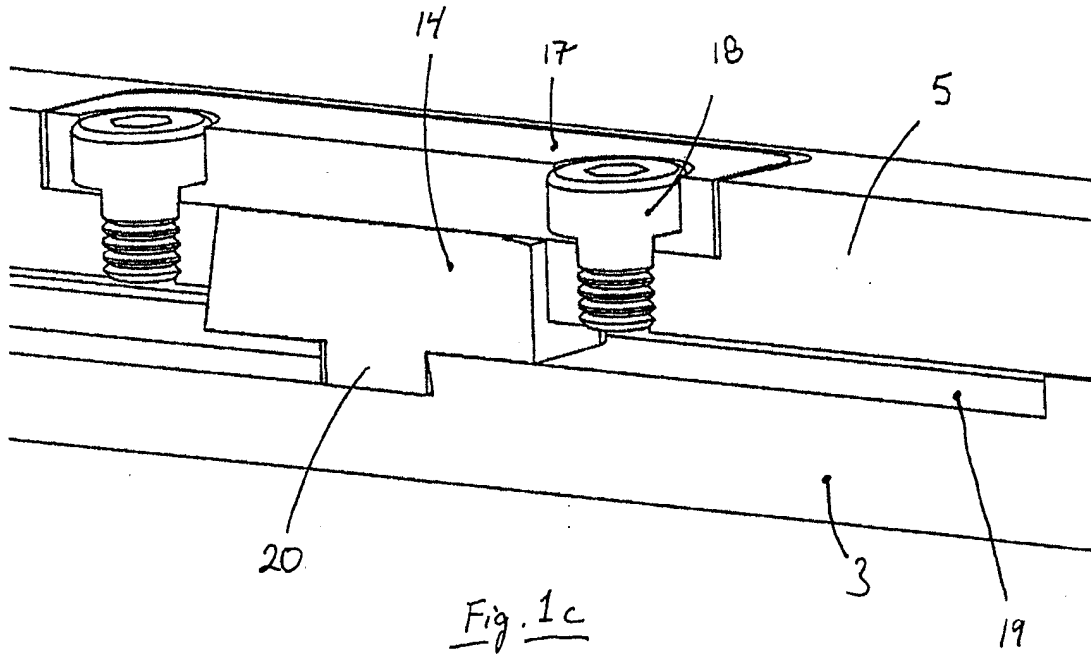
1. Une soupape de cimentation (1) pour réaliser des opérations de cimentation dans un puits de forage qui comprend un tubage de revêtement (2), où la soupape de cimentation (1) comprend un manchon coulissant intérieur (3) qui est couvert dans une position fermée d'un nombre d'ouvertures (4) à travers le tuyau extérieur (5) environnant le manchon coulissant intérieur (3), et découvre dans une position ouverte lesdites ouvertures (4). le manchon coulissant (3) qui comprend un moyen d'actionnement (6) exigeant une force prédéterminée pour étant poussée de la position fermée à la position ouverte et vice versa, un moyen d'engagement (22) étant agencé à l'intérieur du manchon coulissant (3) pour entrée en contact avec un outil de forage de puits qui comprend des moyens de serrage correspondants (23), caractérisés par le fait que la soupape de cimentation (1) comporte au moins une goupille de cisaillement (14) conçue de manière telle qu'une force prédéterminée est nécessaire pour dépasser la résistance au cisaillement de la goupille de cisaillement (14), le manchon coulissant (3) étant conçu pour se déplacer davantage au-delà de la goupille de cisaillement (14) lorsque la goupille de cisaillement (14) se rompt jusqu'à ce que les moyens d'actionnement (6) s'engagent dans une rainure (11).
2. La soupape de cimentation de la revendication 1, caractérisée par le fait qu'au moins une goupille de cisaillement (14), en plus de sa fonction 20 comme élément de cisaillement et sans tenir compte si ou non la goupille de cisaillement a été coupée, est agencé pour empêcher le manchon coulissant (3) de rotation par rapport au tuyau extérieur (5) de la soupape de cimentation (3), la goupille de cisaillement (14) étant formée pour tourner dans une rainure s'étendant axialement (19) dans le manchon coulissant (3) et étant fixé radialement dans le tuyau extérieur (5).
3. La soupape de cimentation de la revendication 2, caractérisée par le fait qu'au moins une goupille de cisaillement (14) est accessible et remplaçable à travers les ouvertures ou les écoutilles (17) munies dans le tuyau extérieur (5) de la soupape de cimentation (1).
4. La soupape de cimentation de la revendication 1, caractérisée par le fait que la rainure (11) définissant une position verrouillée de manière permanente, aussi bien que deux rainures additionnels (9, 10) définissant une position ouverte et fermée, respectivement, incluent des épaulements (9a; 10a, b; 11a) ayant une pente prédéterminée, où lesdites pentes, ensemble avec le moyen d'actionnement (6), déterminent la quantité de la force nécessaire pour déplacer le manchon coulissant (3) entre les diverses positions (ouvertes, fermées, et verrouillées de manière permanente), la pente de l'épaulement (11a) de rainure (11) étant approximativement 90°, signifiant que le moyen d'actionnement (6), et d'où le manchon coulissant (3), est verrouillée de manière permanente après que le moyen d'actionnement (6) s'ait engagé avec succès dans une rainure (11).
5. La soupape de cimentation de la revendication 1, caractérisée par le fait que le moyen d'actionnement (6) est agencé dans le tuyau extérieur (5) de la soupape de cimentation (1) de telle manière que le moyen d'actionnement (6) est accessible et peut être viabilisé ou remplacé à travers les ouvertures ou les écoutilles (16) munies dans le tuyau extérieur (5) de la soupape de cimentation (1).

6. La soupape de cimentation selon quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les parties vulnérables et exposées de la soupape de cimentation (1) sont revêtues par un alliage, un revêtement chimique, et/ou soumis à un traitement mécanique de la surface ou similaire pour assurer que la soupape de cimentation maintient ses propriétés mécaniques après que le puits soit complété avec succès.





2



✗

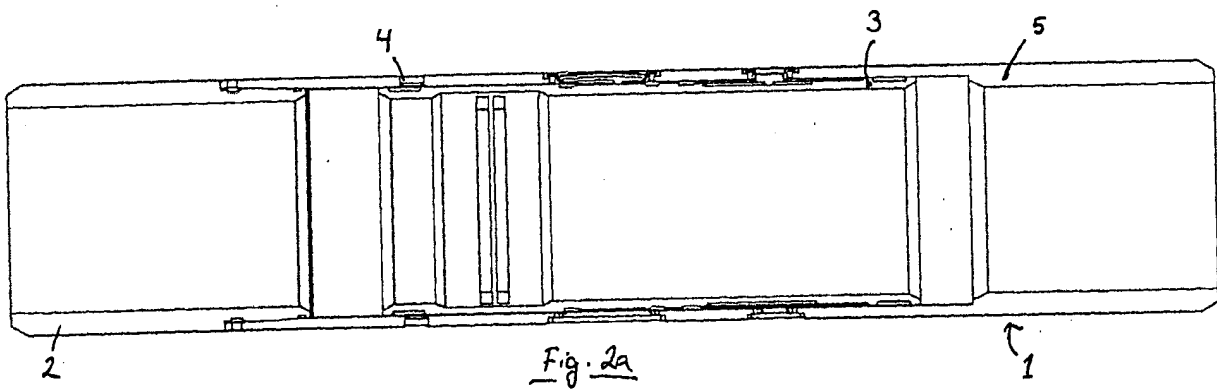


Fig. 2a

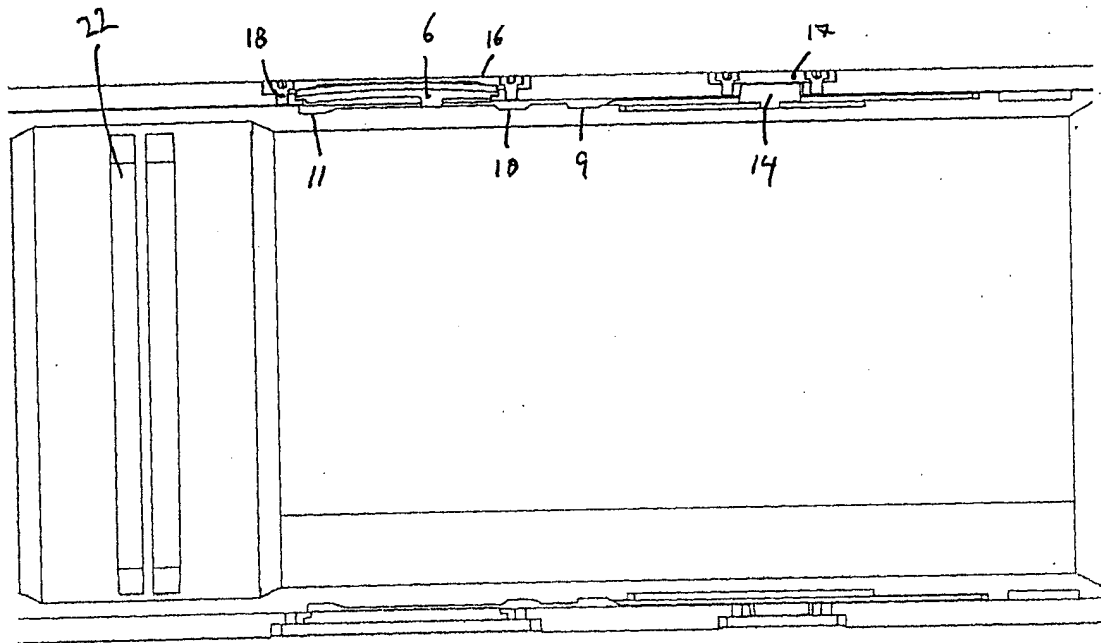
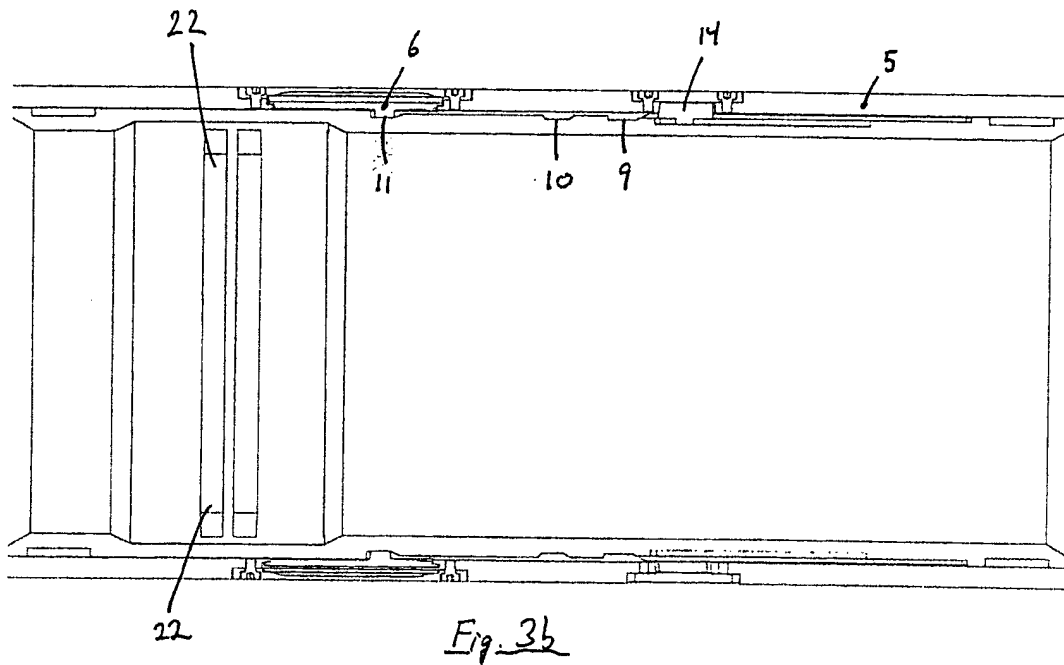
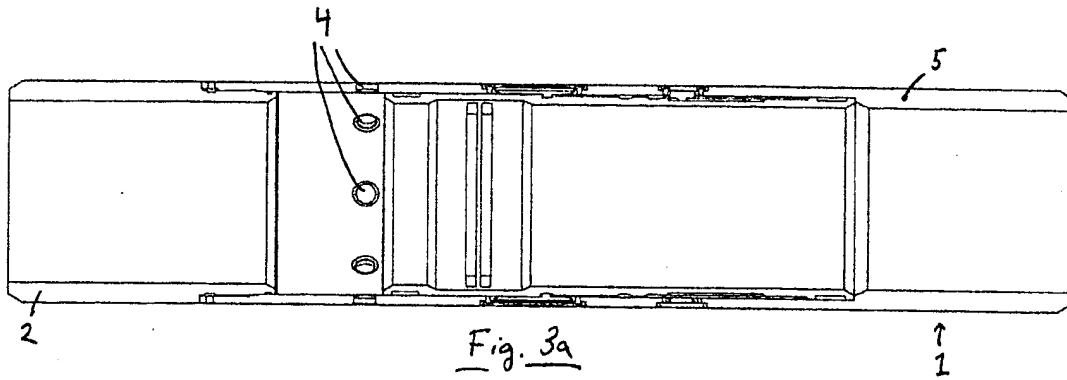


Fig. 2b

2



2



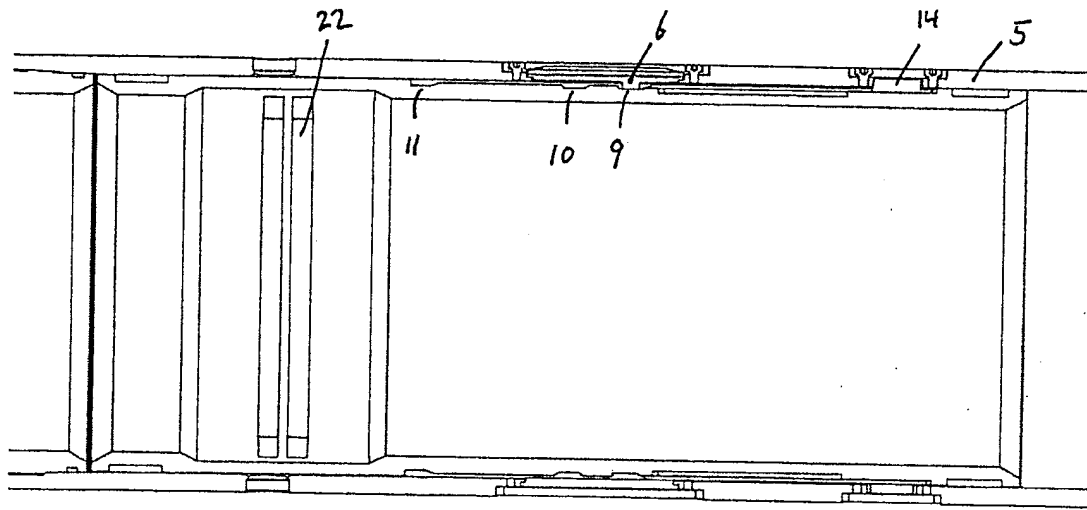


Fig. 4a

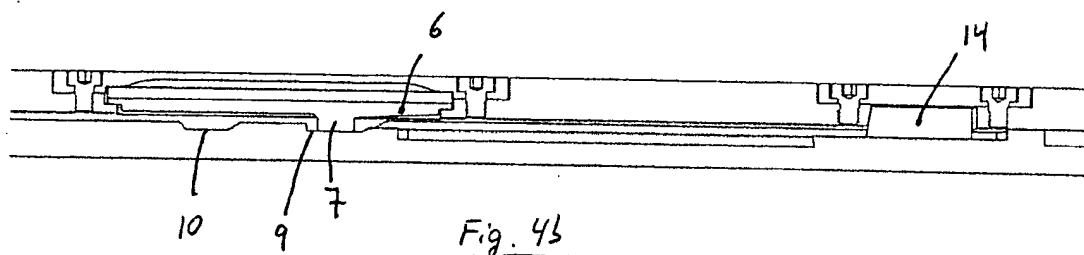


Fig. 4b

~

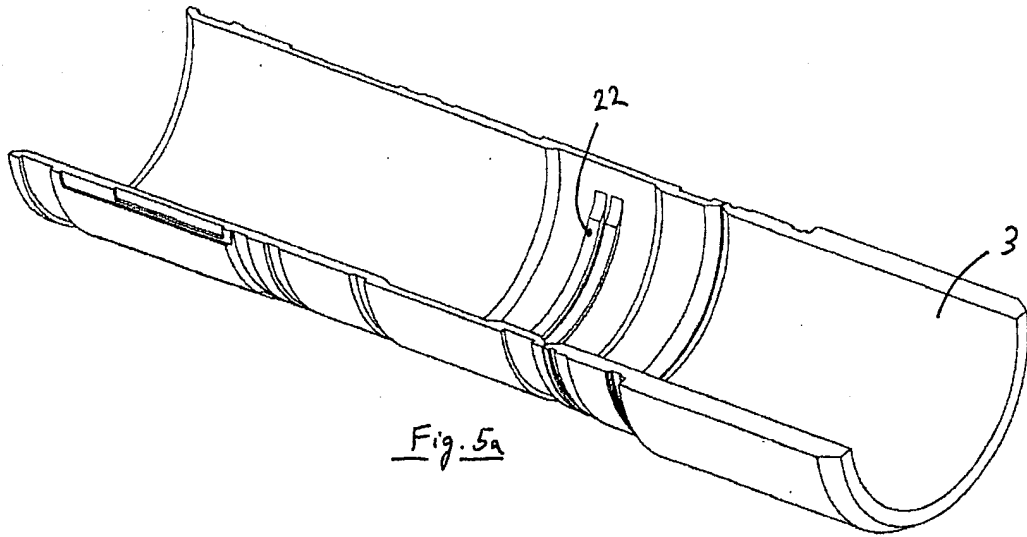


Fig. 5a

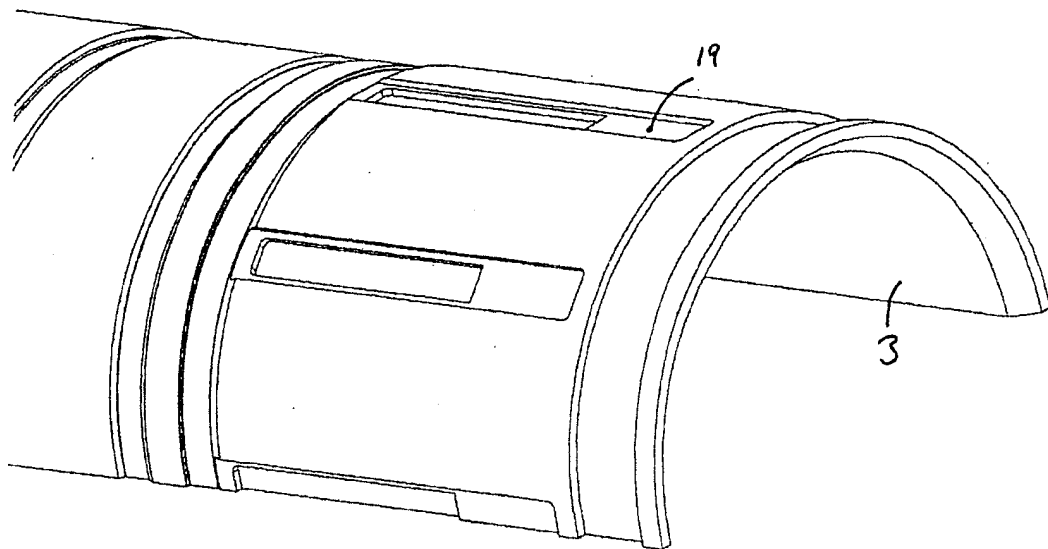


Fig. 5b

2

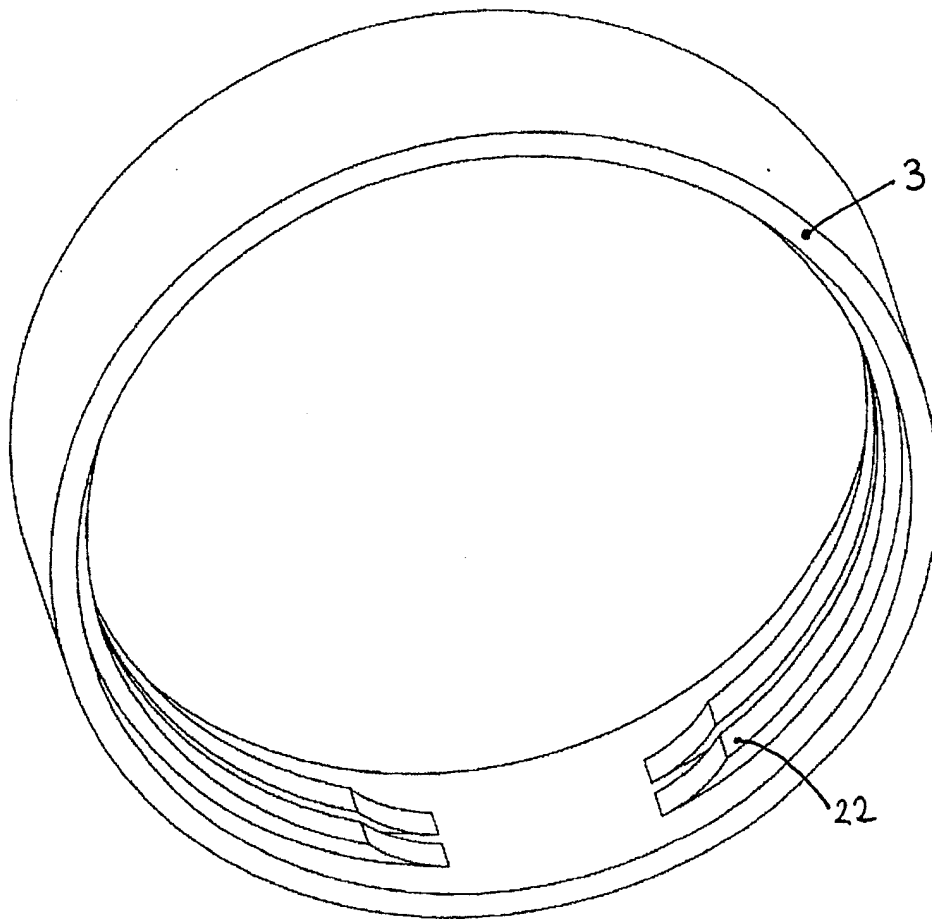


Fig. 6

2