

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 606 070

②1 N° d'enregistrement national :

86 15166

⑤1 Int Cl⁴ : E 21 B 47/06.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A 1

②2 Date de dépôt : 30 octobre 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 6 mai 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ETUDES ET FABRICATIONS FLOPE-
TROL, Société anonyme.* — FR.

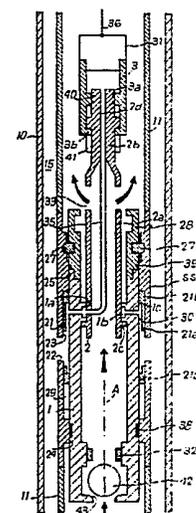
⑦2 Inventeur(s) : Patrice E. Corjon.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Luménie.

⑤4 Outil permettant la mesure de la pression dans un puits de pétrole.

⑤7 L'invention concerne un outil permettant de mesurer la pression dans l'espace annulaire 15 compris entre le cuvelage 10 et la colonne de production 11 d'un puits de pétrole. L'outil est composé de deux éléments coulissants 1, 2, dont le premier élément 1 est verrouillé temporairement dans une section de la colonne 11 formant vanne de circulation SSD et dont le deuxième élément porte un capteur de pression 31 recevant, via un conduit 35 et les orifices 22, 23, mis en regard, de la vanne de circulation, la pression régnant dans l'espace annulaire 15.



**Outil permettant la mesure de la pression
dans un puits de pétrole**

La présente invention se rapporte à un outil permettant la mesure de la pression créée dans un puits de pétrole par la formation souterraine où est foré le puits, celui-ci étant délimité par un cuvelage à l'intérieur duquel a été installée une colonne de production comportant une section formant vanne de circulation à chemise coulissante, cette vanne pouvant mettre en communication, sur commande, l'espace intérieur de la colonne de production avec l'espace annulaire compris entre celle-ci et le cuvelage par mise en regard d'orifices pratiqués dans la paroi de ladite section et dans la chemise coulissante.

Les mesures de pression dans les puits de pétrole fournissent d'importants renseignements sur les caractéristiques des formations pétrolifères où ils sont forés. Dans les puits débitant par pompage électrique, la chute de pression entraînée par une brusque augmentation volontaire du débit en surface permet de calculer l'indice de production, c'est-à-dire la capacité de production du puits en fonction de la chute de pression. La connaissance de cet indice, qui dépend de la perméabilité et des dimensions du réservoir que constitue la formation souterraine, permet d'ajuster le débit de production à sa valeur optimale.

On peut aussi créer une remontée de pression dans un puits en arrêtant soudain le pompage. La vitesse de cette remontée et son allure en fonction du temps caractérisent la façon dont réagit le réservoir et permettent d'évaluer ses dimensions et sa porosité, de reconnaître s'il est fracturé, etc, ce qui conduit à une meilleure description du réservoir et à une appréciation plus précise de ses possibilités futures ainsi que de l'opportunité de forer d'autres puits aux alentours.

Dans une troisième application relative aux puits exploités par pompage électrique, la mesure - à une profondeur déterminée - de la pression créée par la formation souterraine, qui est celle qui règne dans l'espace annulaire précité, accompagnée de la mesure - à la même profondeur - de la pression dans la colonne

de production, qui dépend du régime de pompage, permet d'évaluer le rendement de la pompe utilisée et d'en détecter les avaries éventuelles se manifestant par des variations anormales du rendement.

05 Les mesures de la pression créée par la formation souterraine doivent être effectuées dans l'espace annulaire compris entre le cuvelage et la colonne de production. A cette pression est directement liée la hauteur de la colonne de pétrole dans ledit espace annulaire, et on a proposé de mesurer cette hauteur à partir
10 du temps d'aller et retour d'une onde acoustique émise à la surface du sol et se réfléchissant sur l'interface air-pétrole de cette colonne. Mais une telle procédure est inutilisable lorsque l'espace annulaire est obturé, à son sommet, par une garniture étanche dite "packer".

15 On a cherché par ailleurs à mesurer la pression au fond d'un puits exploité par pompage électrique en associant à la pompe un capteur de pression. Les résultats ainsi obtenus sont décevants, car les informations de pression fournies par un tel capteur, qui doit demeurer au fond du puits aussi longtemps que la pompe,
20 offrent une qualité qui va en se détériorant avec les années; de plus, les signaux électriques délivrés par le capteur sont chargés de bruit. Il en résulte une précision de mesure très médiocre.

On a proposé encore de placer une jauge de pression sur la surface extérieure de la colonne de production. Mais la présence
25 de ladite garniture ou "packer" dans l'espace annulaire s'oppose au passage du câble électrique raccordé à la jauge, qui doit remonter vers la surface dans l'espace annulaire.

Afin de résoudre le problème de la mesure de la pression dans les puits de pétrole, la présente invention a pour objet un
30 outil conçu pour être descendu à l'intérieur de la colonne de production et verrouillé au niveau de la section à vanne de circulation que celle-ci comporte. Cet outil comporte des moyens de raccordement étanche - vis-à-vis de la pression régnant dans la colonne de production - des orifices de ladite vanne, amenés
35 mutuellement en regard, avec un capteur de pression, de sorte que

celui-ci reçoit l'application, via lesdits orifices et lesdits moyens de raccordement étanche, de la pression régnant dans l'espace annulaire précité au niveau de ladite section.

Ainsi, grâce à un tel outil mettant à profit la présence
05 de la vanne de circulation dans la colonne de production, tout le matériel nécessaire à la mesure de pression, comprenant ledit outil, le capteur de pression et les organes associés qui permettent leur mise en place, peut se trouver contenu dans la colonne de production, de sorte que la présence d'une garniture
10 d'étanchéité ou "packer" ne constitue plus un obstacle, aucun organe de devant être descendu ou installé dans l'espace annulaire. Par ailleurs, il est possible d'ôter l'outil à la fin d'un cycle de mesure de pression, en le faisant remonter dans la colonne de production à la manière des outils classiquement utilisés dans le
15 domaine des forages pétroliers.

Dans une forme d'exécution avantageuse, l'outil est composé de deux éléments coaxiaux pouvant coulisser télescopiquement, savoir un premier élément tubulaire de diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de la colonne
20 de production, et un deuxième élément pouvant coulisser sur une course limitée dans une portée interne du premier élément et comportant un conduit de raccordement étanche du capteur de pression auxdits orifices. Cette disposition permet, par escamotage du deuxième élément dans le premier, de dégager le sommet de
25 celui-ci afin de faciliter sa préhension par un outil de descente ou de remontée, éventuellement par l'intermédiaire d'un mandrin d'ancrage auquel le premier élément assujetti et qui est manoeuvrable à l'aide d'un outil de descente ou de repêchage et verrouillable dans la section formant vanne de circulation de la
30 colonne de production.

Il convient par ailleurs que le deuxième élément puisse prendre, par rapport au premier élément, d'une part une position basse déterminée par une butée de fin de course, où il est entièrement contenu dans le premier élément, et, d'autre part, une
35 position haute également déterminée par une butée de fin de course,

où est assurée la mise en communication dudit conduit avec les orifices de la vanne de circulation. Selon une autre caractéristique de l'invention, ce conduit débouche sur la surface extérieure du deuxième élément en un endroit tel que, lorsque cet
05 élément est en position haute, le débouché du conduit se situe dans la région médiane de la portée interne du premier élément et se trouve en communication avec au moins un canal percé à travers la paroi du premier élément et communiquant lui-même, via un espace annulaire compris entre la surface extérieure du premier élément et
10 la surface intérieure de la chemise coulissante, avec les orifices de celle-ci et de la paroi de la section formant vanne de circulation. De plus, afin de permettre au deuxième élément de prendre une orientation quelconque autour de l'axe longitudinal de l'outil, il convient que le conduit précité débouche dans une
15 gorge annulaire creusée dans la portée interne du premier élément et communiquant avec le ou les canaux traversant la paroi de cet élément.

Dans une forme d'exécution avantageuse, le capteur de pression est porté par l'outil, étant de préférence monté sur
20 celui-ci de façon amovible, de sorte que l'outil et le capteur de pression peuvent être manoeuvrés indépendamment. A cet effet, selon une autre caractéristique de l'invention, le deuxième élément de l'outil comporte, à sa partie supérieure, un embout tubulaire de jonction auquel aboutit ledit conduit de raccordement et qui permet
25 de relier à celui-ci, de façon étanche, le capteur de pression. De plus ce dernier est de préférence couplé à l'embout par un dispositif de liaison séparable comportant des doigts coopérant avec un système de rainures en J et permettant l'accouplement, puis le désaccouplement du capteur de pression et de l'embout par
30 commande depuis la surface du sol à l'aide d'un câble de suspension.

Afin de permettre au pétrole de franchir l'outil en place dans la colonne de production, il convient que son deuxième élément comporte une partie inférieure tubulaire au sommet de laquelle est
35 percé au moins un orifice. Par ailleurs, l'égalisation des

pressions dans la colonne de production lors du retrait de l'outil peut être obtenue en prévoyant que la butée définissant la position basse du deuxième élément soit constituée par un anneau fixé dans le premier élément de façon non définitive, qui obture au moins un orifice percé à travers la paroi du premier élément et que cet anneau, expulsé en fin d'utilisation de l'outil à l'aide d'un outil de repêchage conçu pour forcer le deuxième élément à descendre par rapport au premier, découvre ledit orifice, lequel met alors en communication les espaces situés à l'extérieur et à l'intérieur du premier élément.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, en regard des dessins annexés, d'un exemple de réalisation non limitatif.

La figure 1 représente schématiquement, en coupe longitudinale, un puits de pétrole équipé d'une colonne de production comportant une section formant vanne de circulation.

Les figures 2, 3 et 4 représentent schématiquement, en section longitudinale et à plus grande échelle, un outil selon l'invention respectivement en cours de descente dans la colonne de production, après sa mise en place dans la section formant vanne de circulation et en service pour des mesures de pression.

Les figures 5A, 5B, 5C, qui se raccordent suivant les lignes AB et CD, représentent ensemble, en coupe longitudinale, un outil selon l'invention dans une forme de réalisation pratique.

La figure 6 représente l'outil des figures 5A, 5B, 5C prêt à être remonté après achèvement d'un cycle de mesures de pression.

La figure 7 représente schématiquement une partie du développement à plat de la surface périphérique d'un barillet à rainures en J que comporte l'outil pour permettre l'accrochage et le décrochage d'un capteur de pression.

La figure 1 représente un puits de pétrole délimité par un cuvelage 10, dans lequel a été installée une colonne de production 11. Le cuvelage 10 comporte des perforations 12 au

niveau de la formation pétrolifère 13 où est foré le puits, par lesquelles pénètre le pétrole. Celui-ci, du fait de sa pression, monte jusqu'à un niveau N (situé au-dessous de la surface du sol 18) dans l'espace annulaire 15 compris entre le cuvelage 10 et la
05 colonne de production 11. Au pied de cette dernière est montée une pompe immergée 16 (munie d'un clapet anti-retour) qui refoule le pétrole, via ladite colonne, jusqu'en surface, où il est disponible sur un arbre de Noël 17. Non loin de la surface du sol 18, l'espace annulaire 15 est obturé par une garniture circulaire d'étanchéité
10 ou "packer" 19 au niveau de laquelle peut être disposée une vanne de sécurité 20. A faible distance au-dessus de la pompe 16, la colonne de production 11 comporte une section à vanne de circulation SSD utilisant une chemise coulissante 21 dont la manoeuvre permet, par mise en coïncidence d'orifices 22, 23 que
15 comportent respectivement la paroi de la section SSD prolongeant celle de la colonne de production 11 et la paroi de la chemise coulissante 21, de créer une voie de communication entre l'intérieur de la colonne de production 11 et l'espace annulaire 15 (cette possibilité étant utilisée principalement lorsqu'on
20 désire "tuer" le puits en le comblant de boue).

C'est cette voie de communication que met à profit l'outil selon l'invention que l'on va décrire ci-dessous, lequel permet de mesurer la pression du pétrole dans l'espace annulaire 15, non loin de la formation 13.

25 Comme le montre de façon schématique et simplifiée la figure 4, l'outil selon l'invention se compose essentiellement de deux éléments 1, 2, de forme générale tubulaire, disposés coaxialement autour de l'axe A de la colonne de production 11. Dans cette dernière peut coulisser l'élément 1, de plus grand diamètre,
30 tandis que l'élément 2, de plus petit diamètre, peut coulisser à l'intérieur de l'élément 1. Plus précisément, la surface extérieure de l'élément 1, cylindrique de révolution, a un diamètre choisi de façon qu'il puisse coulisser à frottement doux dans deux portées internes d'étanchéité 24, 25 qu'offre la section SSD de la colonne
35 de production de part et d'autre de la chemise mobile 21, ces

portées limitant par ailleurs la course de coulissement de celle-ci. La portée supérieure 25 comporte une gorge annulaire 26 (figure 2) dans laquelle viennent s'enclencher des clés de verrouillage 27 appartenant à un mandrin d'ancrage 28 assujetti à l'extrémité supérieure de l'élément 1. Ce dernier comporte, dans la région de son extrémité inférieure, un joint annulaire 38 qui, lorsque l'élément 1 est immobilisé dans la section SSD par le mandrin d'ancrage 28 verrouillé au moyen de ses clés 27 (figure 4), coopère avec la portée d'étanchéité inférieure 24 de la section SSD. Il en résulte que le pétrole refoulé par la pompe 16 dans la colonne de production 11 ne peut s'écouler que par l'espace intérieur de l'élément 1.

La chemise coulissante 21 est logée dans l'espace annulaire 29 délimité par la surface intérieure de la section SSD, les portées 24 et 25 de celle-ci et la surface extérieure de l'élément 1. Le diamètre extérieur de la chemise 21 correspond au diamètre intérieur de la section SSD entre lesdites portées; par contre, le diamètre intérieur de la chemise est supérieur au diamètre extérieur de l'élément 1, de sorte qu'un espace annulaire 30 apparaît entre l'élément 1 et la chemise 21. Les orifices 22 de la section SSD sont bien entendu situés entre les portées 24 et 25, tandis que la situation des orifices 23 de la chemise 21 sur la longueur de celle-ci et cette longueur elle-même sont choisies de façon que, suivant la position longitudinale extrême occupée par la chemise 21 dans la section SSD, soit ces orifices viennent en regard des orifices 22 de cette dernière, mettant en communication l'espace 30 avec l'espace 15 entourant la section SSD, soit ces derniers orifices 22 sont obturés par la paroi cylindrique 21a de la chemise 21. Celle-ci comporte, à chacune de ses extrémités, un rebord annulaire interne 21b, 21c donnant prise à un organe d'actionnement qui permet de la faire coulisser vers le haut ou vers le bas.

L'élément 2 comprend essentiellement une partie cylindrique creuse 2a et, prolongeant celle-ci à son extrémité supérieure, un embout 2b de raccordement à un capteur de pression

31. La partie 2a, dont le diamètre extérieur est légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'élément 1, peut glisser longitudinalement dans ce dernier en y étant guidé par une portée interne 1a formant une saillie sur la surface intérieure de l'élément 1. L'excursion de l'élément 2 est limitée, vers le haut, par une collerette externe 2c que comporte la partie 2a à son extrémité inférieure et qui vient buter contre ladite portée interne 1a de la pièce 1, et, vers le bas, par un anneau 32 fixé à l'intérieur de l'élément 1 et contre lequel vient buter l'extrémité inférieure de l'élément 2 (figure 3). A son extrémité supérieure, la partie 2a est percée d'orifices 33 qui permettent la circulation du pétrole à travers l'outil, via les espaces intérieurs de l'élément 1 et de ladite partie 2a de l'élément 2.

La portée interne 1a de l'élément 1 est creusée d'une gorge annulaire 1b ouverte vers l'intérieur de l'élément et reliée à l'espace entourant celui-ci par des canaux 1c percés radialement à travers sa paroi cylindrique. L'élément 2 comporte un conduit qui est d'une part relié à un canal 2d percé axialement dans son embout 2b et d'autre part débouche, à travers la paroi cylindrique de sa partie 2a, dans la gorge annulaire 1b précitée lorsque l'élément 2 est en butée haute à l'intérieur de la pièce 1, comme représenté à la figure 4. Dans ces conditions, l'espace annulaire 30, communiquant via les orifices 23 et 22 avec l'espace qui entoure la section SSD, est en liaison, via les canaux 1c, la gorge 1b et le conduit 35, avec le canal axial 2d de l'embout 2c, quelle que soit l'orientation de l'élément 2 autour de l'axe A. Quant à l'embout 2c, il peut être mis en liaison avec le capteur de pression 31 au moyen d'une douille de jonction 3 reliée de manière étanche par son extrémité supérieure audit capteur et par une portée interne 3a à l'embout 2b.

Pour permettre la mise en place et l'enlèvement du capteur de pression 31, la douille 3 peut être accrochée à l'embout 2b ou en être décrochée à volonté par simple déplacement axial imprimé à celle-ci par l'intermédiaire d'un câble de suspension 36 auquel elle est attachée, ainsi que cela sera décrit plus loin.

Lorsqu'on désire faire des mesures de pression dans le puits, on descend l'outil 1, 2 dans la colonne de production 11 pour le mettre en station au niveau de la section formant vanne de circulation SSD. La chemise coulissante 21 de celle-ci, normalement
05 en position de fermeture, a été préalablement mise dans sa position d'ouverture où les orifices 22, 23 sont en regard. Lors de la descente de l'outil (figure 2), son élément 2 est en position basse dans la pièce 1, reposant sur l'anneau 32 fixé au pied de cette dernière, de façon à dégager le mandrin d'accrochage 28 et à
10 permettre l'accouplement à celui-ci d'un outil de descente 37 (visible sur la figure 3) attaché au câble de suspension 36. Finalement, les clés 27 du mandrin d'accrochage 28 s'enclenchent dans la gorge 26 de la portée supérieure 25 de la section SSD, ce qui immobilise l'outil dans cette dernière, les canaux 1c de sa
15 pièce 1 débouchant extérieurement dans l'espace annulaire 30 compris entre les rebords 21b, 21c de la chemise 21, tandis que le joint annulaire 38 de ce même élément 1 se trouve en regard de la portée inférieure 24 de la section SSD et assure un contact étanche à cet endroit, au-dessous de la chemise 21. Au-dessus de celle-ci,
20 l'étanchéité est de même assurée par un joint annulaire 39 appartenant au mandrin d'accrochage 28 et coopérant avec la portée supérieure 25.

Durant la descente de l'outil 1, 2, l'égalisation de pression dans la colonne de production 11 entre les espaces situés
25 au-dessus et au-dessous de celui-ci s'effectue via les canaux 1c.

Après mise en station de l'outil 1, 2, l'outil de descente 37 est décroché de celui-ci et remonté en surface à l'aide du câble 36; puis, à l'aide de ce même câble est descendue la douille de jonction 3 portant le capteur de pression 31. Cette
30 douille vient s'adapter de façon étanche, par la portée interne 3a qu'elle comporte, munie d'un joint annulaire 40, sur l'embout 2b de l'élément 2 de l'outil. Ainsi, le capteur 31 se trouve mis en liaison avec le conduit 35 via le canal 2c de l'embout 2b (figure 4). En même temps, une paire de doigts 3b dont est dotée la douille
35 3 viennent en prise avec un système de rainures 41 qui apparaît sur

le pourtour d'une partie de l'embout 2b en forme de barillet, et qui se compose (figure 7) d'une succession de rainures en forme de J dont le dessin est tel que, sur abaissement puis légère remontée de la douille 3, ses doigts 3b descendent dans des couloirs 05 verticaux 41-1 puis vont se loger dans des encoches 41-2, les pièces 2 et 3 se trouvant alors accouplées; sur un nouvel abaissement suivi d'une remontée de la douille 3, les doigts 3b descendent dans des couloirs obliques 41-3, puis remontent dans des couloirs 41-4 jusqu'à échapper au système de rainures 41, les 10 pièces 2 et 3 étant alors désaccouplées (et ainsi de suite).

L'outil 1, 2 dans la configuration de la figure 4 met en communication le capteur de pression 31 associé, qui se trouve comme lui immergé dans le pétrole que contient la colonne de production 11, avec l'espace annulaire 15 entourant cette dernière, 15 de sorte qu'il permet d'effectuer des mesures de la pression du pétrole contenu dans cet espace. Parallèlement, durant tout le temps où l'outil 1, 2 est en service dans la colonne de production 11, le pétrole peut, sous l'action de refoulement de la pompe 16, remonter dans ladite colonne en traversant l'outil avec une gêne 20 minime, via un clapet anti-retour formé d'une bille 42 et d'un siège circulaire 43 conjugué qu'offre à son extrémité inférieure l'élément 1, puis via l'espace intérieur de celui-ci, l'espace intérieur de la partie 2a de l'élément 2 et les orifices 33 de ce dernier élément (figure 4). Ledit clapet anti-retour double celui 25 dont est dotée la pompe 16, prenant le relais de ce dernier s'il venait à présenter une fuite.

Le rendement de la pompe 16 peut être déterminé en associant au capteur de pression 31 un second capteur de pression (non représenté) qui mesure la pression à l'intérieur de la 30 colonne de production.

Les figures 5A, 5B, 5C montrent un exemple concret de réalisation d'un outil selon l'invention, dans la configuration de la figure 4. On y reconnaît les différentes parties constitutives du puits et de l'outil esquissées sur cette figure :

- la colonne de production 11, coaxiale au cuvelage 10, comportant la section à vanne de circulation SSD équipée de la chemise 21 qui peut coulisser entre les portées internes 24 et 25, les orifices 22, 23 respectifs ayant ici été placés en regard;
- 05 - l'élément 1 de l'outil (formé d'un assemblage de plusieurs pièces), assujetti par vissage au mandrin d'ancrage 28 et immobilisé dans la section SSD par les clés de verrouillage 27 de ce dernier, l'étanchéité de part et d'autre de la chemise coulissante 21 étant assurée par les portées internes 24, 25
- 10 coopérant avec les joints annulaires 38, 39;
 - l'élément 2 de l'outil (formé d'un assemblage de plusieurs pièces), couissant dans la portée interne 1a de l'élément 1 par sa partie tubulaire 2a, laquelle comporte à son sommet les orifices de passage 33 et se termine par l'embout 2b;
 - 15 - le conduit 35 partant de l'embout 2b et descendant à l'intérieur de la partie 2a de l'élément 2, puis traversant la paroi de celle-ci pour déboucher dans la gorge annulaire 1b creusée dans la portée 1a de l'élément 1 entre deux groupes de joints 44a, 44b dont cette portée est munie, la gorge 1b communiquant par les
 - 20 canaux 1c avec l'espace annulaire 30 compris entre l'élément 1 et la chemise coulissante 21;
 - la douille de jonction 3, couplée de façon étanche à l'extrémité de l'embout 2b par sa portée interne 3a munie d'un double joint annulaire 40, et accrochée à l'embout 2b par sa paire
 - 25 de doigts 3b en prise avec les rainures en J 41 de cet embout, à cette douille de jonction étant couplé de façon étanche le capteur de pression 31;
 - l'anneau 32, fixé à l'intérieur de l'élément 1 et définissant la position basse de l'élément couissant 2, sa
 - 30 position haute étant définie par la vanne en butée de la collerette 2c contre la portée 1a de l'élément 1;
 - le clapet anti-retour 42, 43, disposé à l'extrémité inférieure de l'élément 1, au-dessous de l'anneau 32.
- 35 On peut déduire de l'ensemble des figures 5A, 5B, 5C que, contrairement à ce qui ressort du dessin schématique de la figure

3, l'élément 2 est, dans sa position basse en appui sur l'anneau 32, complètement contenu dans l'élément 1, son embout 2a se terminant au-dessous de la portée 1a de ce dernier élément et de ses orifices 1c. Ainsi, dans cette situation, le mandrin d'ancrage 05 28 est entièrement dégagé pour permettre l'accrochage de l'outil de descente 37.

En outre, la figure 5C montre la présence d'un orifice 49 percé dans la paroi de l'élément 1 de l'outil et susceptible de mettre en communication les espaces situés de part et d'autre de 10 cette paroi. Toutefois, dans la situation normale représentée, cet orifice est occulté et rendu inopérant par l'anneau 32, lequel coopère avec une portée interne 1d de l'élément 1 en contact étanche grâce à une paire de joints toriques 51 entre lesquels se trouve l'orifice 49. Ainsi, cet orifice débouche, du côté intérieur 15 de l'élément 1, dans une étroite chambre annulaire fermée, limitée par la portée 1d, le pourtour de l'anneau 32 et la paire de joints toriques 51. Comme on le verra plus loin, l'orifice 49 peut être mis en activité par expulsion de l'anneau 32, celui-ci étant fixé dans la portée 1d par une paire de goupilles cisailables 52. Bien 20 entendu, au lieu d'un unique orifice 49, on peut en prévoir plusieurs, également compris entre les deux joints toriques 51 lorsque l'anneau 32 est en place dans la portée 1d de l'élément 1.

La figure 6 illustre l'étape finale précédant la remontée de l'outil une fois achevées les mesures de pression. Par 25 actionnement du câble 36, on désaccouple de l'embout 2b la douille de jonction 3, on la remonte en surface avec le capteur de pression 31, puis on descend un outil de repêchage 45 qui vient s'accrocher sur le mandrin d'ancrage 28. A la fin de sa course de descente, l'outil de repêchage 45 repousse, par un bras axial 46 qu'il 30 possède, l'élément 2 vers le bas, de sorte que celui-ci libère l'anneau 32 en causant le cisailage de goupilles 52 qui le fixaient à l'élément 1, et le fait descendre jusqu'à une tige transversale 48 de butée. Dès lors, il y a mise en communication, par le ou les orifices 49, des espaces intérieur et extérieur à 35 l'élément 1, ce qui assure l'égalisation des pressions durant la

- remontée de l'outil 1, 2, tandis que le clapet 42, 43 est fermé.
- Lors de la remontée subséquente de l'outil 1, 2, l'égalisation desdites pressions peut s'effectuer au surplus via les canaux 1c de l'élément 1.
- 05 Lorsqu'une vanne de sécurité 20 est prévue dans la région supérieure de la colonne de production 11, cette vanne doit être ôtée pour permettre la descente de l'outil 1, 2, après quoi elle peut être remise en place.

Revendications

1. Outil permettant la mesure de la pression créée dans un puits de pétrole par la formation souterraine où est foré le puits, celui-ci étant délimité par un cuvelage à l'intérieur
05 duquel a été installée une colonne de production comportant une section formant vanne de circulation à chemise coulissante, cette vanne pouvant mettre en communication, sur commande, l'espace intérieur de la colonne de production avec l'espace annulaire compris entre celle-ci et le cuvelage par mise en regard
10 d'orifices pratiqués dans la paroi de ladite section et dans la chemise coulissante, cet outil étant caractérisé par le fait que, conçu pour être descendu à l'intérieur de la colonne de production (11) et verrouillé au niveau de la section à vanne de circulation (SSD),
15 il comporte des moyens de raccordement étanche - vis-à-vis de la pression régnant dans la colonne de production - desdits orifices (22, 23), amenés mutuellement en regard, avec un capteur de pression (31), de sorte que celui-ci reçoit l'application, via lesdits orifices et lesdits moyens de raccordement étanche, de la
20 pression régnant dans l'espace annulaire (15) précité au niveau de ladite section (SSD).

2. Outil selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il est composé de deux éléments (1, 2) coaxiaux pouvant coulisser télescopiquement, savoir un premier élément (1)
25 tubulaire de diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de la colonne de production (11), et un deuxième élément (2) pouvant coulisser sur une course limitée dans une portée interne (1a) du premier élément (1) et comportant un conduit (35) de raccordement étanche du capteur de pression (31) auxdits
30 orifices (22, 23).

3. Outil selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le premier élément (1) est conçu pour pouvoir être assujéti à un mandrin d'ancrage (28) manoeuvrable à l'aide d'un outil de descente ou de repêchage (3) et verrouillable dans la
35 section formant vanne de circulation (SSD) de la colonne de

production (11).

4. Outil selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par le fait que le deuxième élément (2) peut prendre, par rapport au premier élément (1), une position basse déterminée par une butée de fin de course (32), où il est entièrement contenu dans le premier élément (1).

5. Outil selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé par le fait que le deuxième élément (2) peut prendre, par rapport au premier élément (1), une position haute déterminée par une butée de fin de course (1a), où est assurée la mise en communication dudit conduit (35) avec les orifices (22, 23) de la vanne de circulation (SSD).

6. Outil selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le conduit (35) débouche sur la surface extérieure du deuxième élément (2) en un endroit tel que, lorsque cet élément est en position haute, le débouché du conduit (35) se situe dans la région médiane de la portée interne (1a) du premier élément (1) et se trouve en communication avec au moins un canal (1c) percé à travers la paroi du premier élément (1) et communiquant lui-même, via un espace annulaire (30) compris entre la surface extérieure du premier élément (1) et la surface intérieure de la chemise coulissante (21), avec les orifices (23, 22) de celle-ci et de la paroi de la section formant vanne de circulation (SSD).

7. Outil selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le conduit (35) débouche dans une gorge annulaire (1b) creusée dans la portée interne (1a) du premier élément (1) et communiquant avec le ou les canaux traversant la paroi de cet élément.

8. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'il porte le capteur de pression (31).

9. Outil selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le capteur de pression (31) est monté de façon amovible.

10. Outil selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le deuxième élément (2) de l'outil comporte, à sa partie supérieure, un embout tubulaire de jonction (2b) auquel aboutit

ledit conduit de raccordement (35) et qui permet de relier à celui-ci, de façon étanche, le capteur de pression (31).

11. Outil selon la revendication 10, caractérisé par le fait que le capteur de pression (31) est couplé à l'embout (2b) par un dispositif de liaison séparable comportant des doigts (3b) coopérant avec un système de rainures en J (41) et permettant l'accouplement, puis le désaccouplement du capteur de pression (31) et de l'embout (2b) par commande depuis la surface du sol à l'aide d'un câble de suspension (36).

12. Outil selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé par le fait que le deuxième élément (2) comporte une partie inférieure (2a) tubulaire, au sommet de laquelle est percé au moins un orifice (33), permettant le passage du pétrole à travers l'outil (1, 2).

13. Outil selon l'une quelconque des revendications 4 à 12, caractérisé par le fait que la butée définissant la position basse du deuxième élément (2) est constituée par un anneau (32) fixé dans le premier élément (1) de façon non définitive, qui obture au moins un orifice (49) percé à travers la paroi du premier élément (1) et que cet anneau, expulsé en fin d'utilisation de l'outil à l'aide d'un outil de repêchage (45) conçu pour forcer le deuxième élément (2) à descendre par rapport au premier, découvre ledit orifice (49), lequel met alors en communication les espaces situés à l'extérieur et à l'intérieur du premier élément (1).

1/5

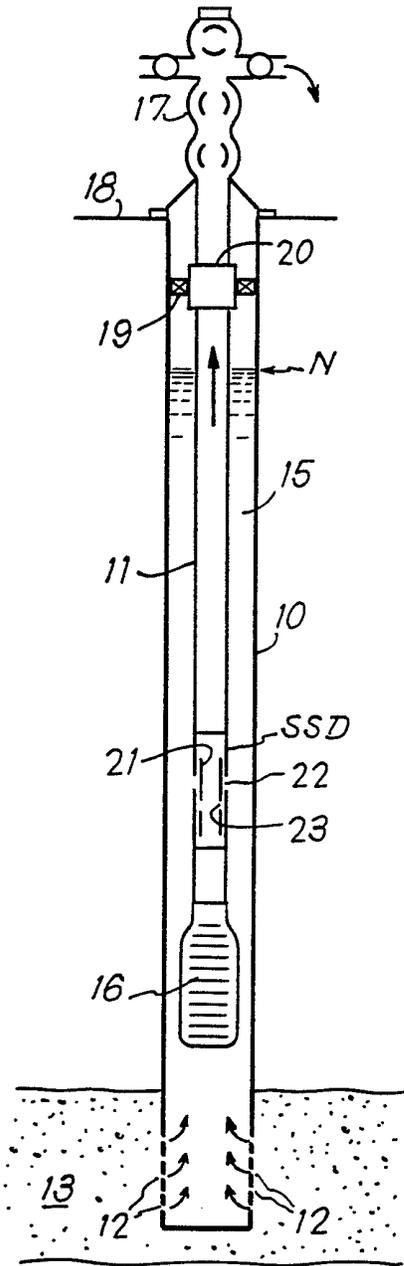
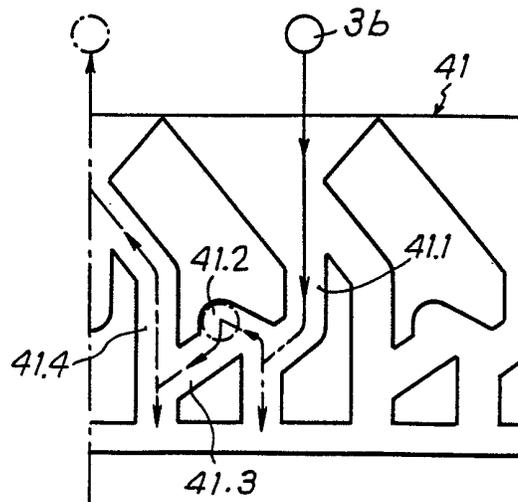


Fig. 1

Fig. 7



2/5

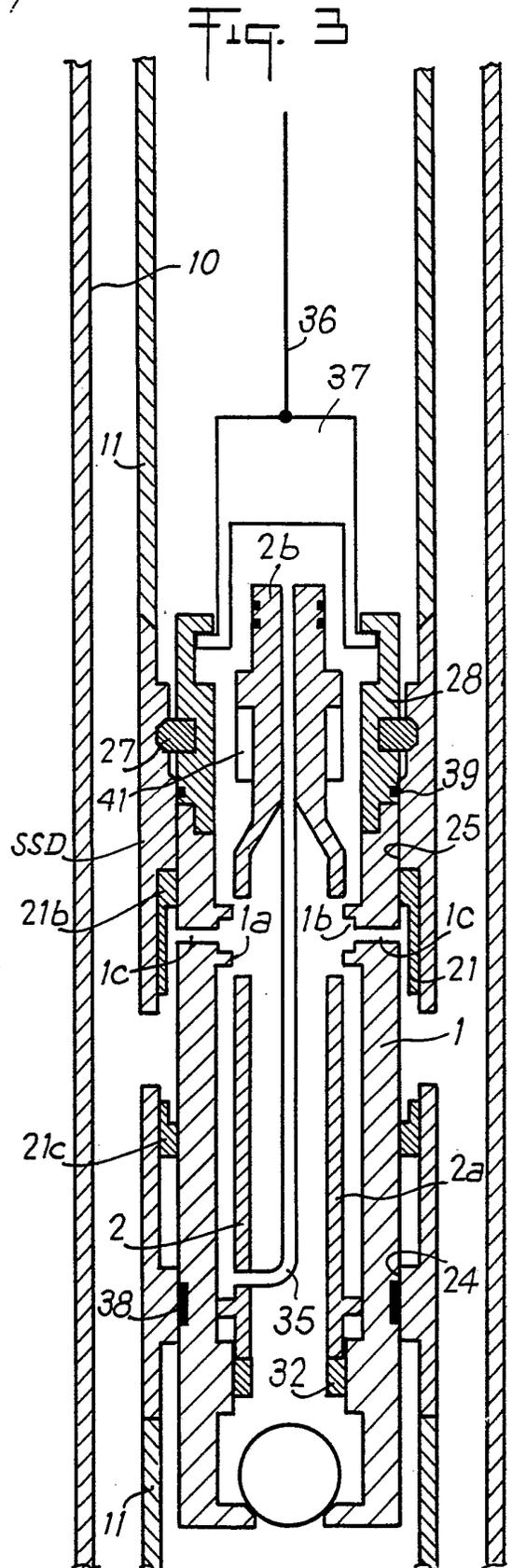
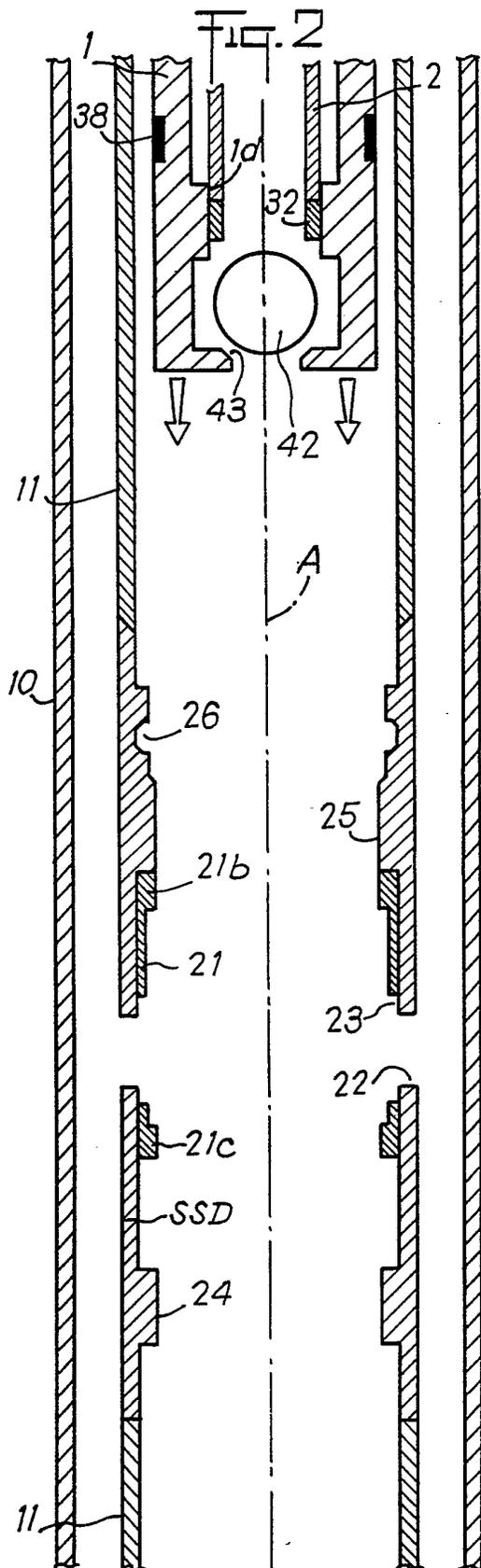


Fig. 4

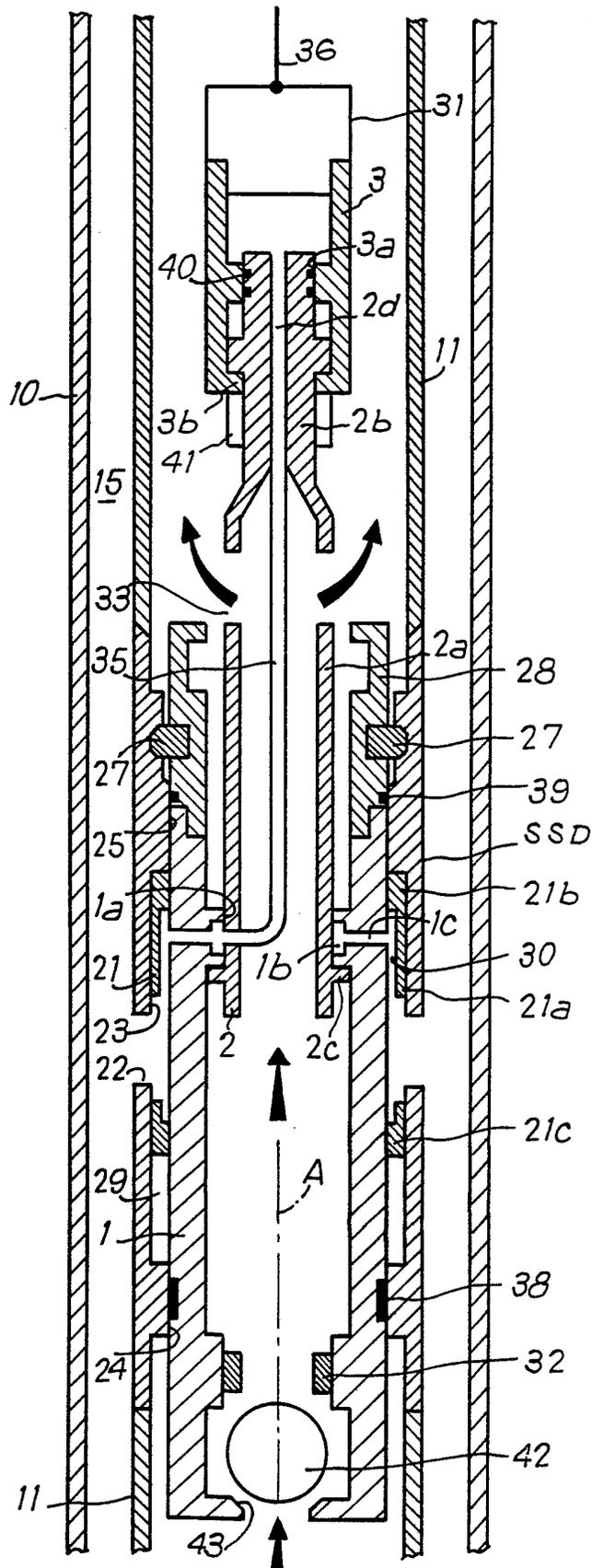
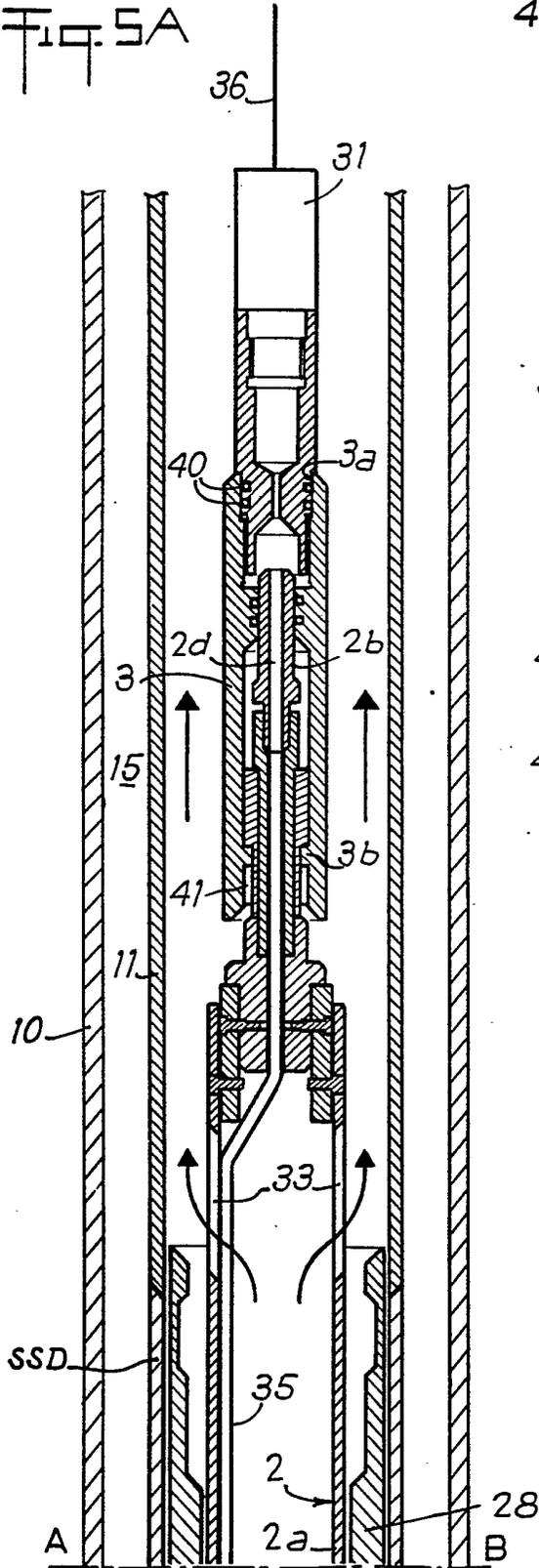


FIG. 5A



4/5 FIG. 5B

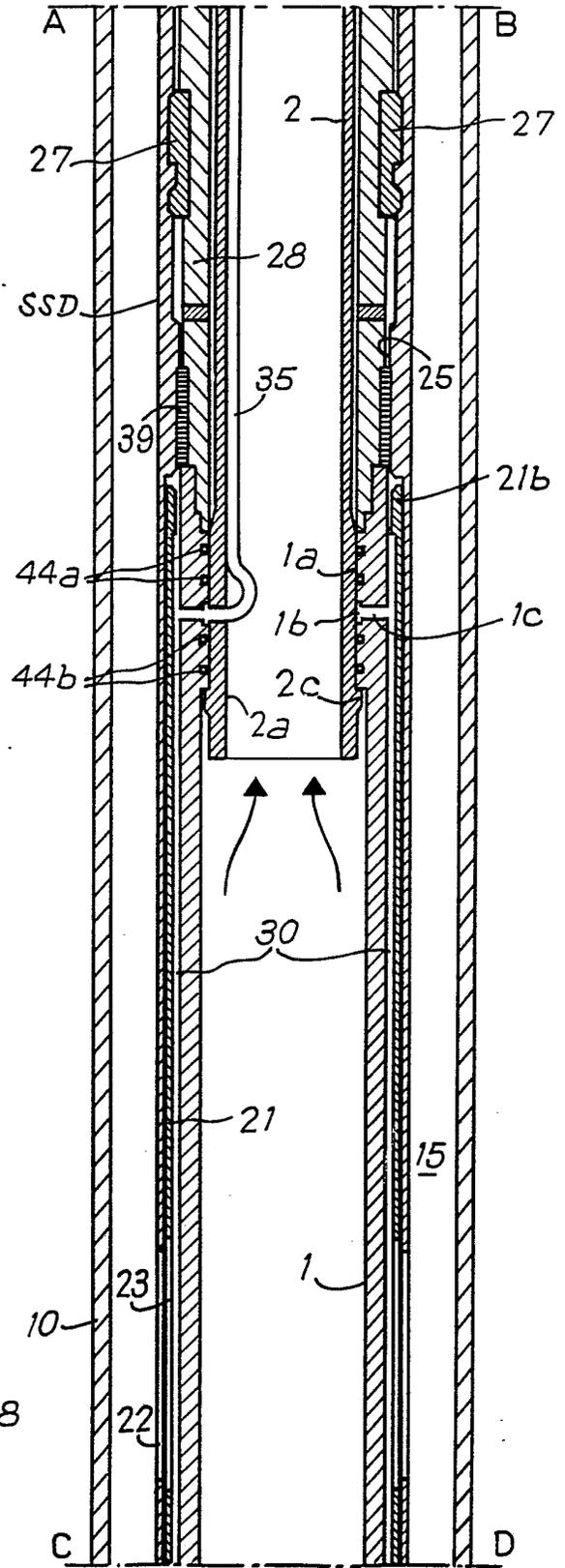


Fig. 5c

5/5

Fig. 6

