RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 522 059**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A2

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION

(21) **N° 82 03317**

Se référant : au brevet d'invention n° 81 05271 du 13 mars 1981.

---

(54) **Méthode et dispositif pour effectuer, à l'aide d'outils spécialisés, des opérations telles que des mesures, dans des portions de puits fortement inclinées sur la verticale, ou horizontales.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). E 21 B 23/00, 23/08, 47/00.

(22) Date de dépôt ..... 25 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 26-8-1983.

---

(71) Déposant : INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE, organisme professionnel. — FR.

(72) Invention de : Christian Wittrisch.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente addition concerne des perfectionnements à la méthode et au dispositif selon le brevet principal pour effectuer dans des portions de puits déviés, fortement inclinées sur la verticale, ou horizontales, des opérations telles que des mesures, à l'aide d'outils spécialisés.

On connait déjà par le brevet US 4.039.237, un appareil de forage dans lequel on descend dans le train de tiges, par gravité, un câble ayant à sa partie inférieure un connecteur qui vient se raccorder à un moteur électrique de fond.

On connait également par les brevets US 3.976.347 et 4.126.848 des connecteurs électriques adaptés à être descendus dans un train de tiges à l'extrémité inférieure d'un câble pour être connectés à des dispositifs situés au fond.

De tels dispositifs ne sont pas utilisables pour effectuer des opérations dans des puits fortement déviés.

Le brevet principal décrit une méthode pour effectuer des opérations de diagraphie ou des interventions dans une zone prédéterminée d'un puits foré ayant à partir de la surface du sol une portion initiale sensiblement verticale ou peu inclinée, suivie d'une portion inclinée ou horizontale, ladite zone prédéterminée étant située au-delà de ladite portion initiale du puits, cette méthode comportant les étapes suivantes :

- on fixe un corps d'outils de diagraphie ou d'intervention à la partie inférieure d'une première tige d'un train de tiges, ledit corps d'outils étant relié électriquement à un premier connecteur électrique solidaire de ladite première tige et accessible depuis la partie supérieure de celle-ci,
- on assemble le train de tiges en connectant bout à bout de nouvelles tiges de forage au-dessus de ladite première tige et on fait descendre progressivement dans le puits l'ensemble du corps d'outil et du train de tiges, au fur et à mesure de l'assemblage de ce dernier,

- on introduit dans le train de tiges, depuis la surface, un second connecteur électrique enfichable en milieu liquide sur ledit premier connecteur, ce second connecteur étant fixé mécaniquement à l'extrémité inférieure d'un câble de transmission électrique et relié électriquement à la surface par l'intermédiaire de ce câble. La méthode selon le brevet principal est caractérisée en ce que l'on fait descendre dans le train de tiges ledit second connecteur fixé au câble et lesté lorsque le corps d'outil atteint sensiblement ladite zone prédéterminée du puits, en faisant coulisser le câble à travers un organe d'étanchéité que l'on fixe au train de tiges en surface, et l'on déplace ledit second connecteur à travers ladite portion inclinée ou horizontale du train de tiges par pompage d'un fluide à travers le train de tiges depuis la surface jusqu'à ce que ledit second connecteur électrique vienne se raccorder audit premier connecteur, on positionne ledit corps d'outil dans ladite zone prédéterminée du puits, et on effectue la diagraphie ou l'intervention dans cette zone.

Selon un perfectionnement faisant l'objet de la présente invention, on déclenche dans ladite première tige une impulsion de pression lorsque ledit second connecteur parvient au voisinage immédiat dudit premier connecteur, afin d'engendrer une force de rapprochement suffisante pour raccorder ces deux connecteurs.

Le brevet principal décrit également un dispositif pour effectuer des opérations de diagraphie ou des interventions à l'aide d'un outil spécialisé, dans une zone prédéterminée d'un puits foré, comportant en combinaison une tige rigide creuse à l'extrémité de laquelle est fixé l'outil, un premier connecteur électrique de raccordement relié à l'outil, un train de tiges se raccordant à la partie supérieure de ladite tige rigide, et un câble électrique pourvu à son extrémité d'un second connecteur électrique complémentaire du premier connecteur, caractérisé en ce que ledit train de tiges comporte à sa partie supérieure un organe d'étanchéité à travers lequel le câble peut coulisser et en ce que ledit second connecteur est

lesté et muni d'organes assurant son déplacement sous l'effet de la pression d'un fluide à l'intérieur du train de tiges.

Selon un perfectionnement faisant l'objet de la présente invention, ce dispositif comporte des moyens de positionnement relatif dudit premier et dudit second connecteurs, comprenant en combinaison une portée conique du second connecteur coopérant avec un épaulement correspondant ménagé sur la paroi interne de ladite tige rigide et un système d'accrochage des deux connecteurs formant butée haute au-dessus de ladite portée conique et de son épaulement.

De plus, selon un mode préféré de réalisation, lesdits organes assurant le déplacement du second connecteur comprennent des coupelles annulaires sur lesquelles agit la pression du fluide, ces coupelles ayant un diamètre inférieur au diamètre interne du train de tiges, et une chemise tubulaire réduisant localement ce diamètre interne, de façon à créer une impulsion d'enclenchement, est disposée dans ladite tige rigide à un niveau légèrement supérieur à celui qu'occupent lesdites coupelles en position de raccordement des deux connecteurs.

L'invention pourra être bien comprise et tous ses avantages apparaîtront à la lecture de la description suivante illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 représente un outil fixé à l'extrémité d'une colonne tubulaire rigide,
- les figures 2 à 6 illustrent la mise en oeuvre de l'invention,
- les figures 7 et 8 montrent le centrage de l'outil et de son carter dans le puits foré,
- la figure 9 illustre l'exemple d'un outil fixé directement à l'extrémité d'une colonne tubulaire rigide,
- les figures 10A et 10B illustrent schématiquement un mode de réalisation de l'invention utilisant un outil pouvant être dégagé de son logement par télécommande,

- les figures 11A et 11B représentent respectivement la partie supérieure et la partie inférieure de l'ensemble constitué par la barre de charge et le connecteur électrique femelle, en position de raccordement au connecteur mâle, et
- la figure 12 montre une rondelle d'accrochage après cisaillement.

L'outil schématisé en 1 sur la figure 1 est protégé mécaniquement par un carter 2. L'ensemble ainsi formé est fixé à l'extrémité d'une tige tubulaire rigide 3 composée d'éléments vissés bout à bout. L'un des éléments 4 d'un connecteur électrique enfichable étanche est relié à l'outil 1.

Le terme d'outil est utilisé ici pour désigner tout dispositif ou organe que l'on est amené à introduire dans un puits foré pour effectuer des opérations telles que la détermination d'au moins une caractéristique des terrains (résistivité, impédance acoustique, mesure de la vitesse de propagation du son dans les formations, émission naturelle de rayonnement δ, taux d'absorption de certaines radiations etc...), des contrôles de cimentation d'un tubage dans le puits, des contrôles de localisation des joints entre les éléments constituant le tubage, des contrôles d'orientation précise du puits, ou des opérations telles que la perforation d'un tubage, le prélèvement d'échantillons solides sur la paroi du puits, le prélèvement d'échantillons liquides dans le puits, ou encore des mesures de pendagemètrie, cette liste d'opérations n'étant nullement limitative.

Bien entendu, la forme du carter 2 est déterminée par le technicien en fonction de l'outil utilisé et peut de plus, assurer une protection thermique de l'outil en mettant en circulation un fluide tel que la boue de forage remplissant généralement le puits foré. Dans le mode de réalisation illustré par la figure 9, ce fluide s'écoule à travers des orifices 3c ménagés dans le raccord 3b qui entoure la fiche électrique 4.

La méthode selon le brevet principal consiste à fixer l'ensemble de l'outil 1 et de son carter protecteur 2 à l'extrémité d'une colonne ou d'une tige rigide creuse 3, sans toutefois connecter l'outil à un câble de transmission d'énergie et/ou d'informations. Ainsi, l'outil est dans un état inerte où il ne risque pas d'être déclenché par inadvertance, par de fausses manoeuvres ou par des signaux parasites. Ceci constitue une sécurité, en particulier pour les outils comportant des charges explosives qui ne doivent entrer en action que lorsque l'outil se trouve à un emplacement déterminé du puits. De plus, on notera que l'absence de câble de transmission facilite la manipulation des éléments raccordés bout à bout qui forment la colonne 3.

Par l'intermédiaire de la colonne 3, l'outil 1 protégé par son carter 2 est introduit et déplacé dans le puits (Fig. 2) jusqu'à la position désirée qui est la position exacte où doit opérer l'outil, dans le cas d'un outil n'effectuant qu'une opération ponctuelle, ou qui est l'extrémité la plus éloignée de la surface d'une portion de longueur A le long de laquelle l'outil doit travailler (Fig. 6). La longueur de la portion A est de préférence au plus égale à la longueur de la portion L du puits qui est généralement verticale et s'étend depuis la surface.

Pour connecter l'outil à un câble de transmission d'énergie et/ou d'information, on utilise un raccord électrique enfichable dans un milieu fluide. Ce raccord peut être de tout type connu et par exemple tel que décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 4.039.242.

Ce raccord est composé essentiellement d'une prise et d'une fiche, complémentaires l'une de l'autre et qui s'emboîtent par rapprochement. L'une d'elles, par exemple la fiche 4, est raccordée à l'outil. L'autre partie (la prise 5) est fixée à l'extrémité d'un câble de transmission 6.

Lorsque l'outil a été mis en place dans le puits comme on l'a indiqué précédemment, on introduit dans la tige creuse 3 la prise 5 et le câble 6 (Fig. 3). Un élément pesant ou barre de charge 7 surmonte la

prise 5 et facilite sa progression dans la colonne 3 sous l'action de la gravité. Puis, par pompage du fluide dans la colonne 3, la prise 5 est déplacée jusqu'à ce que sa connexion avec la fiche 4 soit effective. Cette connexion peut être aisément contrôlée par exemple aux moyens de contacts qui ferment un circuit électrique lorsque la fiche 4 est en position correcte dans la prise 5. Un dispositif de verrouillage de tout type connu maintient la prise et la fiche dans leur position d'assemblage.

Dans le cas où l'outil ne doit fonctionner qu'à un emplacement déterminé du puits, l'introduction de la prise 5 et du câble 6 dans la colonne 3 et l'opération de pompage peuvent être réalisées grâce à l'utilisation d'un bloc d'obturation du puits (B.O.P.) bien connu dans le domaine du forage et schématisé en 8 sur la figure 4. Ce B.O.P. comporte des mâchoires 9 et 10 déplaçables radialement et qui maintiennent l'étanchéité autour du câble 6. La circulation du fluide est assurée par une pompe 11 communiquant à travers une vanne 12 avec l'intérieur de la colonne rigide 3.

Dans le cas où l'outil doit fonctionner tout au long d'une portion du puits, le câble 6 est de préférence introduit dans la colonne 3 à travers l'ouverture d'un raccord spécial 13 à fenêtre latérale dénommé généralement "side entry sub". Ce raccord est fixé au sommet de la colonne 3 comme le montre la figure 5 au moment où la sonde entre dans la zone à explorer (Fig. 2). Il est de préférence muni de moyens de serrage du câble permettant d'immobiliser celui-ci au niveau du raccord après avoir connecté la fiche 4 et la prise 5.

Une fois le raccordement électrique de l'outil effectué par les connecteurs enfichables 4-5, le déplacement de l'outil 1 jusqu'à l'extrémité de la zone à explorer est assuré en ajoutant des éléments rigides au-dessus du raccord 13 (Fig. 6) sur une longueur L égale à la longueur A de la zone à explorer.

Eventuellement, comme le montre la figure 5A, des centreurs en caoutchouc 3a fixés à la colonne rigide assurent le guidage du

câble 6 sur une certaine distance le long de la colonne de forage 3 au-dessus du raccord à fenêtre latérale 13.

Ces centreurs peuvent être de tout type connu et en particulier du type de ceux commercialisés par la Société WEATHERFORD-STABILI/ sous la dénomination de "Control line".

L'outil 1 est mis en fonctionnement par télécommande à trave: le câble de transmission 6, ce fonctionnement étant obtenu sur la portion A du puits en remontant progressivement la colonne de manoeuvre 3. Cette opération de remontée de la colonne 3 est facilitée du fait q le câble est, en surface, à l'extérieur de la colonne 3, ce qui rend plus aisé le dévissage des éléments tubulaires de la colonne.

Le raccord 13 peut être de tout type connu et en particulier du type de celui décrit dans le brevet US 4.062.551.

Lors de leur utilisation, certains outils nécessitent d'être correctement centrés dans le puits. Ceci peut être obtenu par des centreurs 14 fixés sur le carter 2 et éventuellement sur la colonne 3 comme le montre schématiquement la figure 7. Ces centreurs sont, par exemple, du type à lames, bien connus dans les techniques de forage des sols. D'autres types de centreurs peuvent aussi être utilisés, par exemple des centreurs en caoutchouc avec passage de boue.

Selon un mode de réalisation illustré à la figure 8, l'outil 1 et son carter sont reliés à l'extrémité de la colonne rigide 3 par une portion de tube déformable 15 constituée par exemple par des bague tubulaires articulées les unes aux autres. De telles portions de tige déformable sont bien connues dans la technique et commercialisées par exemple par la Société ARCO DRILLING sous la dénomination de "KNUCKLE JOINT".

Dans ce cas, seul le carter 2 est muni de centreurs 14 maintenant l'outil sensiblement dans l'axe du puits.

Pour travailler dans de bonnes conditions, certains outils nécessitent d'être dégagés de leur carter de protection 2. C'est le cas par exemple de sondes de mesures électriques du type commercialisé sous le nom de latérolog ou "dual" latérolog, des sondes de mesure acoustique, etc...

L'outil peut être dégagé de son carter par tout dispositif connu tel que par exemple un piston solidaire de l'outil et coulissant dans le carter. Par injection d'un fluide hydraulique tel que de la boue on provoque le déplacement du piston pour dégager du carter la partie active de l'outil ou réintégrer l'outil dans son carter de protection.

Les figures 10A et 10B illustrent schématiquement un tel mode de réalisation et le principe de son fonctionnement.

Dans l'exemple illustré par ces figures, la référence 16 désigne la partie active de l'outil reliée électriquement au connecteur mâle 4 par un câble électrique extensible 17 et solidaire d'un piston 18 monté coulissant à l'intérieur du carter 2. Le coulissement de l'ensemble 16-18 peut s'effectuer entre la position rentrée de l'organe 16 représentée à la figure 10A et sa position illustrée à la figure 10B dans laquelle la partie active 16 de l'outil est dégagée du carter 2 par l'extrémité de celui-ci, sous l'effet d'une surpression du fluide injecté dans le train de tiges, en comprimant un ressort de rappel 19. Le piston 18 est muni d'un organe 20 assurant son verrouillage dans l'une ou l'autre de ses deux positions limites en coopérant avec des rainures 21 et 22 ménagées dans la paroi du carter 2. Dans le piston 18 sont ménagés des canaux permettant l'écoulement du fluide de forage.

Dans la position de la figure 10A, ce fluide s'échappe à travers des orifices 24 ménagés à l'extrémité du carter 2, tandis que des orifices latéraux 25 sont obturés par une bague 23.

Lors du passage à la position illustrée par la figure 10B, cette bague 23 est repoussée vers la droite par le piston 18 en découvrant les orifices 25 par lesquels le fluide peut aussi s'échapper (il

en résulte une chute de pression de ce fluide permettant de déceler en surface que l'organe actif 16 a atteint sa position de travail).

Certains outils, tels que les outils à patins type densité, microrésistivité, micro-acoustique et certains perforateurs à charges explosives, nécessitent d'être orientés dans le puits avant leur mise en fonctionnement afin d'améliorer leurs performances. De plus, l'orientation de l'outil constitue une donnée s'ajoutant à celle de la mesure. La combinaison de ces deux informations dans les puits fortement déviés et horizontaux améliore l'interprétation des résultats. Cela peut être le cas pour la détection des fractures de la formation et la détermination de la cimentation du tubage.

Pour cela, le carter 2 pourra contenir un organe de détection d'orientation, tel qu'au moins un accéléromètre ou un gyrocompas.

Par exemple, l'utilisation d'un seul accéléromètre, dont l'axe de rotation est confondu avec celui de l'outil, permet de placer une génératrice préalablement repérée de l'outil dans un plan vertical passant par l'axe de l'outil.

L'utilisation combinée de deux accéléromètres dont les axes de rotation sont perpendiculaires entre eux et à l'axe de l'outil, permet de mesurer l'angle formé entre la verticale et le plan contenant la génératrice préalablement repérée et l'axe de la sonde.

Ainsi la rotation de la tige 3, obtenue depuis la surface en fonction des indications fournies par ces organes, permet de positionner correctement l'outil dans le puits.

Des modifications pourront être apportées, en particulier comme le montre la figure 9.

Par exemple, pour certains outils tels qu'un outil pour prélever des échantillons de liquide dans le puits ou un outil de perforation d'un tubage fixé à la paroi du puits, cet outil étant d'un type que les techniciens désignent par les termes de "canon" ou

"scallop", le carter pourra être intégré à l'outil lui-même, ou être supprimé. Dans ce cas, l'outil 1 sera directement fixé à l'extrémité de la colonne 3 au moyen d'un raccord intermédiaire 3b muni de préférence d'orifices 3c pour le passage du fluide.

Les figures 11A et 11B représentent respectivement la partie supérieure et la partie inférieure de l'ensemble constitué par la barre de charge 7 et le connecteur femelle 5, dans la position de raccordement de cet ensemble au connecteur mâle 4 logé à la base du train de tiges 3, au-dessus de l'outil 1. Les flèches montrent l'écoulement du fluide injecté de la surface qui s'échappe par les orifices 3c au-dessus du carter 2 (Fig. 11B) ou de l'outil 1 (Fig. 9).

Un raccord 26 assure la connexion électrique des conducteurs 27 du câble 6 avec le connecteur femelle 5.

L'ensemble 5-7, lié mécaniquement au raccord 26 comporte deux organes de centrage 7a et 7b et un manchon 28 portant des coupelles annulaires 29 (par exemple en élastomère), de diamètre inférieur au diamètre interne du train de tiges 3, qui constituent un ensemble de pistons permettant la propulsion de l'ensemble 5-7 par le fluide sous pression dans les portions inclinées du puits.

Un positionnement rigoureux et fiable du connecteur femelle 5 sur la fiche mâle est assuré en combinant

1) une portée conique 30 du connecteur femelle coopérant avec une butée correspondante 31 ménagée sur la paroi interne de l'élément du train de tiges dans lequel vient se loger la prise 5,

2) un système d'accrochage situé au-dessus de l'ensemble 30-31, ce système comportant de préférence au moins une rondelle d'accrochage cisaillable 33 rendue solidaire de la prise femelle 5 et une pluralité de doigts ou lames élastiques d'accrochage et de retenue 32, agencés à l'intérieur de l'élément de train de tiges et solidaires de cet élement (dans l'exemple représenté, les lames sont au nombre de trois et séparées par 120°).

La rondelle d'accrochage 33 étant engagée sous les faces de retenue 32a des doigts 32 par une impulsion d'enclenchement produite par la pression du fluide (la manière dont cette impulsion est produit sera précisée ci-après), la prise 5 se trouve rigoureusement positionn entre une butée basse 31 (dont le niveau correspond à une connexion électrique parfaite entre les éléments 4 et 5) et la butée haute formée par les faces de retenue 32a des doigts 32.

En exerçant sur le câble 6 depuis la surface une traction modérée (de valeur inférieure à celle provoquant le cisaillement de la rondelle 33), on peut vérifier que l'accrochage est bien réalisé (dans ce cas, en effet, la traction sur le câble se traduit par une augmentation de sa tension).

La prise 5 pourra être déconnectée de la fiche 4 par un effo de traction plus élevé provoquant le cisaillement de la rondelle 33 au niveau des couteaux 32. Cet effort de traction devra avoir une valeur supérieure à la force de cisaillement augmentée des forces de frottement du câble 6 tout au long du train de tiges 3. L'expérience a montr qu'avec un tel dispositif on pouvait effectuer plusieurs connexions et déconnexions successives sans qu'il soit nécessaire de remonter à chaque fois la rondelle 33 en surface pour la changer, les encoches 33a créées par cisaillement lors d'une déconnexion ne se retrouvant pas en regard des couteaux 32 lors d'une nouvelle connexion.

La rondelle 33 pourra cependant être changée facilement en surface après remontée de la prise 5 et l'on pourra disposer de jeux de rondelles de résistances au cisaillement différentes, en fonction de la résistance à la traction du câble 6.

L'impulsion de pression du fluide provoquant l'enclenchement de la rondelle 33 avec les lames de retenue 32 et, par suite, de la prise 4 sur la fiche 5, est produite en plaçant dans le train de tiges à un niveau légèrement supérieur à celui occupé par les coupelles 29 en position de connexion des éléments 4 et 5, une chemise tubulaire 34 de diamètre interne réduit, peu supérieur au diamètre externe des

coupelles 29, de manière à produire un accroissement soudain de la poussée axiale dirigée vers le bas agisssant sur les coupelles, au moment où celles-ci traversent la chemise tubulaire 34, peu avant la connexion.

Cette impulsion suffit à produire l'enclenchement de la rondelle 33 avec les lames 32.

A la sortie de la chemise tubulaire 34, les coupelles 29 pénêtrent dans une chambre de diamètre plus large, permettant un écoulement aisé du fluide autour des coupelles.

Les diamètres respectifs des coupelles 29 et de la chemise tubulaire 34 pourront être modifiés à volonté.

Les dispositifs selon l'invention décrits ci-dessus permettent d'effectuer si on le désire une circulation continue ou périodique de fluide autour de l'outil en cours d'opération.

La technique selon l'invention est par suite particulièrement intéressante pour mettre en oeuvre une caméra de télévision destinée à l'observation de la paroi d'un puits, par exemple à travers un hublot agencé dans la paroi du carter 2. Dans ce cas, en effet, on peut facilement faire circuler à travers le train de tiges de l'eau claire qui dégage le champ de l'objectif de la caméra et assure le refroidissement de celle-ci en cours de fonctionnement.

REVENDICATIONS

1. - Méthode selon la revendication 1 du brevet principal, pour effectuer des opérations de diagraphie ou des interventions dans une zone prédéterminée d'un puits foré ayant à partir de la surface du sol une portion initiale sensiblement verticale ou peu inclinée, suivie d'une portion inclinée ou horizontale, ladite zone prédéterminée étant située au-delà de ladite portion initiale du puits, cette méthode comportant les étapes suivantes :

- on fixe un corps d'outil de diagraphie ou d'intervention à la partie inférieure d'une première tige d'un train de tiges, ledit corps d'outil étant relié électriquement à un premier connecteur électrique solidaire de ladite première tige et accessible depuis la partie supérieure de celle-ci,

- on assemble le train de tiges en connectant bout à bout de nouvelles tiges de forage au-dessus de ladite première tige et on fait descendre progressivement dans le puits l'ensemble du corps d'outil et du train de tiges, au fur et à mesure de l'assemblage de ce dernier,

- on introduit dans le train de tiges, depuis la surface, un second connecteur électrique enfichable en milieu liquide sur ledit premier connecteur, ce second connecteur étant fixé mécaniquement à l'extrémité inférieure d'un câble de transmission électrique et relié électriquement à la surface par l'intermédiaire de ce câble,

- on fait descendre dans le train de tiges ledit second connecteur fixé au câble et lesté lorsque le corps d'outil atteint sensiblement ladite zone prédéterminée du puits, en faisant coulisser le câble à travers un organe d'étanchéité que l'on fixe au train de tiges en surface, on déplace ledit second connecteur à travers ladite portion inclinée ou horizontale du train de tiges par pompage d'un fluide à travers le train de tiges depuis la surface jusqu'à ce que ledit second connecteur électrique vienne se raccorder audit premier connecteur, on positionne ledit corps d'outil dans ladite zone prédéterminée du puits, et on effectue la diagraphie ou l'intervention dans cette zone, caractérisée en ce que

l'on déclenche dans ladite première tige une impulsion de pression lorsque ledit second connecteur (5) parvient au voisinage immédiat dudit premier connecteur (4), afin d'engendrer une force de rapprochement suffisante pour raccorder ces deux connecteurs.

2. - Dispositif selon la revendication 10 du brevet principal, pour effectuer des opérations de diagraphie ou des interventions à l'aide d'un outil spécialisé, dans une zone prédéterminée d'un puits foré, comportant en combinaison une tige rigide creuse à l'extrémité de laquelle est fixé l'outil, un premier connecteur électrique de raccordement relié à l'outil, un train de tiges se raccordant à la partie supérieure de ladite tige rigide, et un câble électrique pourvu à son extrémité d'un second connecteur électrique complémentaire du premier connecteur, ledit train de tiges comportant à sa partie supérieure un organe d'étanchéité à travers lequel le câble peut coulisser et ledit second connecteur étant lesté et muni d'organes assurant son déplacement sous l'effet de la pression d'un fluide à l'intérieur du train de tiges, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de positionnement relatif dudit premier et dudit second connecteurs comprenant en combinaison une portée conique (30) du second connecteur (5) coopérant avec un épaulement correspondant (31) ménagé sur la paroi interne de ladite tige rigide (3) et un système d'accrochage (32, 33) des deux connecteurs formant butée haute (32a) au-dessus de ladite portée conique (30) et de son épaulement (31).

3. - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit système d'accrochage comporte au moins une rondelle cisaillable (33) rendu solidaire du second connecteur et une pluralité de doigts ou lames élastiques d'accrochage et de retenue (32) agencés à l'intérieur de la paroi interne de ladite tige rigide (3).

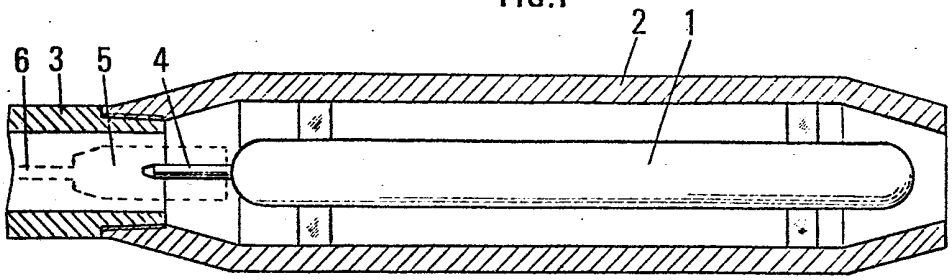
4. - Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que lesdits organes assurant le déplacement du second connecteur comprennent des coupelles annulaires (29) sur lesquelles agit la pression du fluide, ces coupelles (29) ayant un diamètre inférieur au diamètre interne du train de tiges (3), et en ce qu'une chemise tubulaire

(34) réduisant localement ce diamètre interne, de façon à créer une impulsion d'enclenchement, est disposée dans ladite tige rigide (3) à un niveau légèrement supérieur à celui qu'occupent lesdites coupelles (29) en position de raccordement des deux connecteurs (4, 5).

5. - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite tige rigide (3) comporte au-dessous de ladite chemise tubulaire une chambre de plus grand diamètre (35) dans laquelle sont situées lesdites coupelles (29) dans la position de raccordement des connecteurs (4, 5), pour faciliter l'écoulement du fluide autour desdites coupelles (29) dans ladite position de raccordement.

PL_I_6

FIG.1



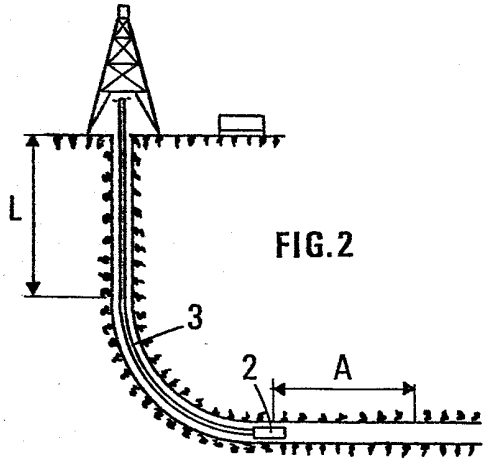


FIG.2

FIG.3

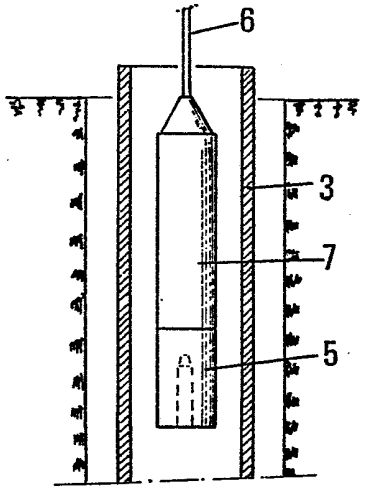


FIG.4

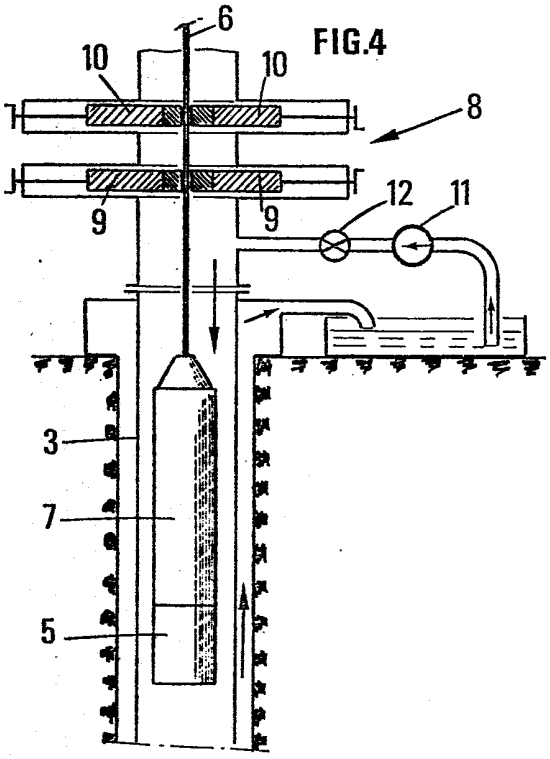
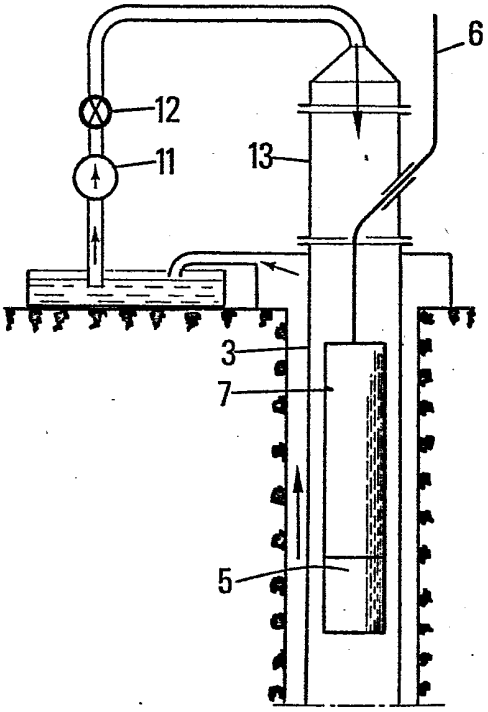


FIG.5



PL.II.6

FIG.5A

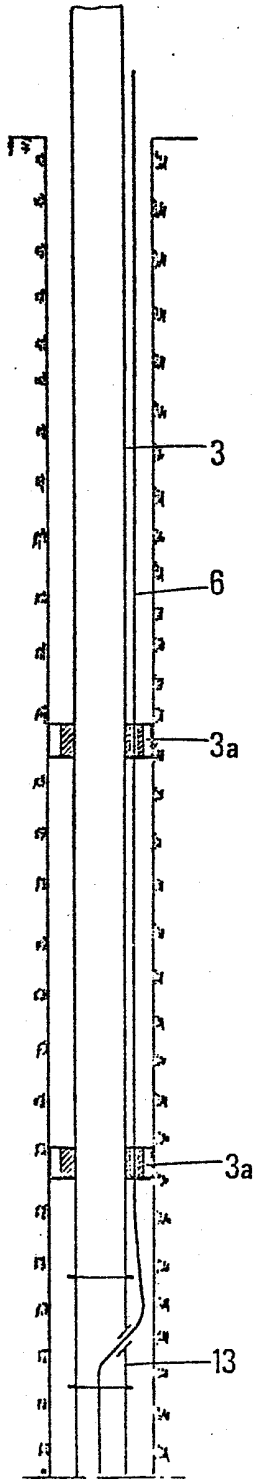
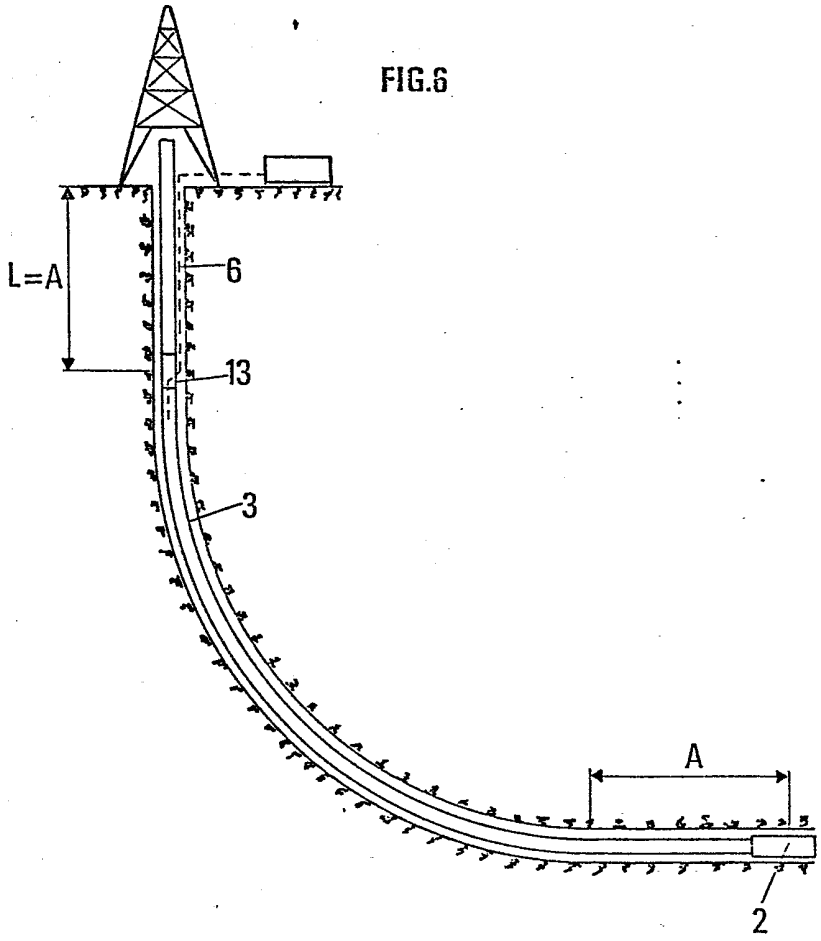


FIG.6



PL_III_6

FIG.7

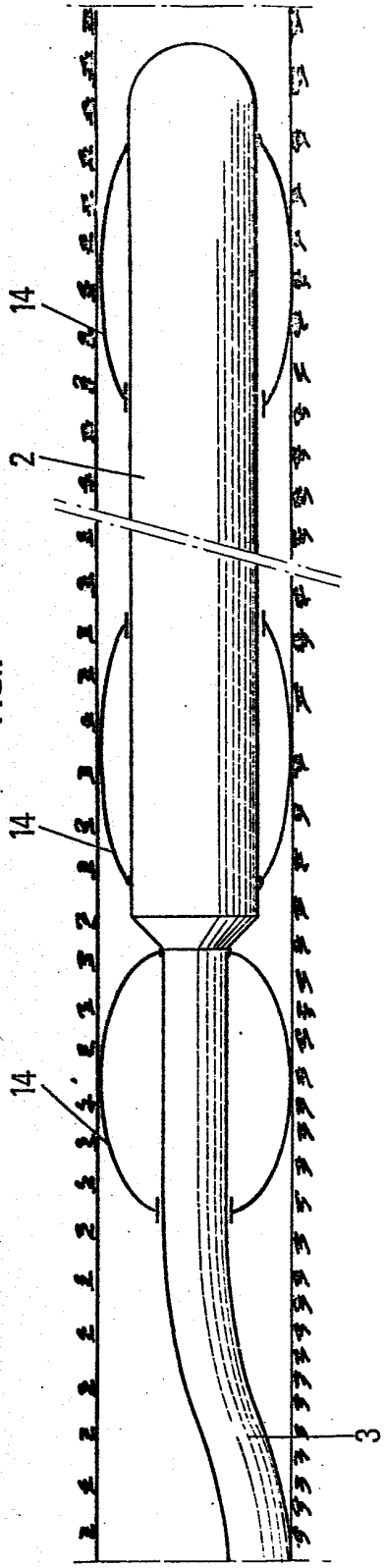
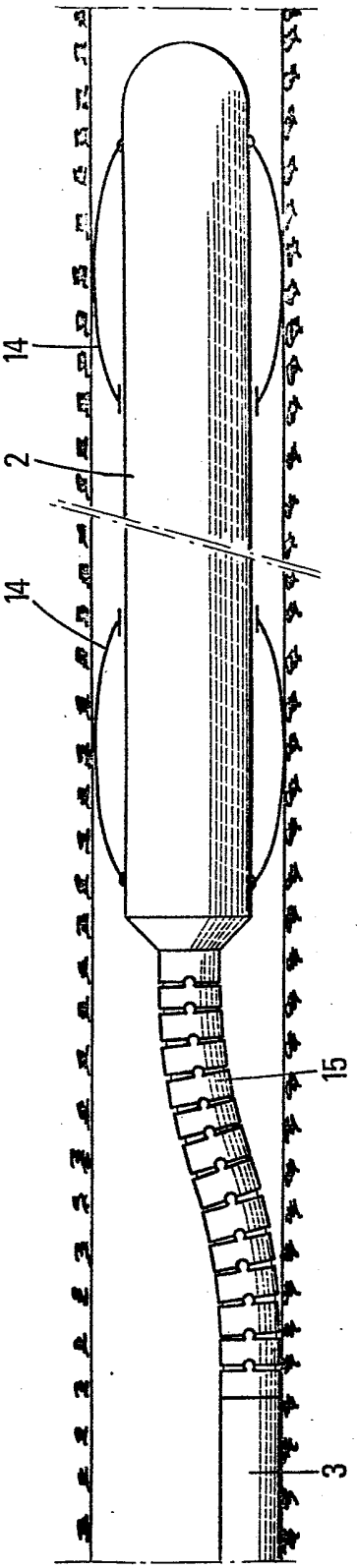


FIG.8



PL_IV_6

FIG.9

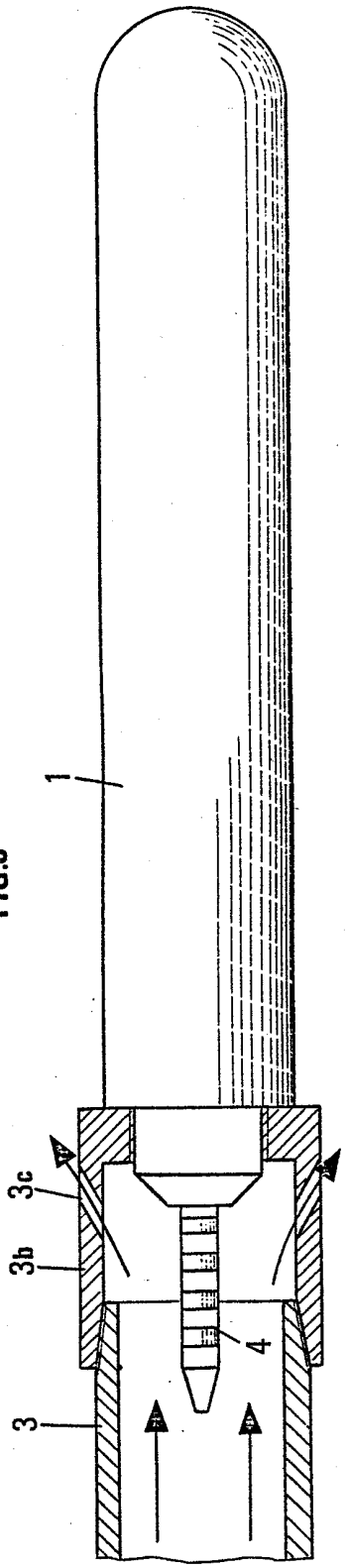
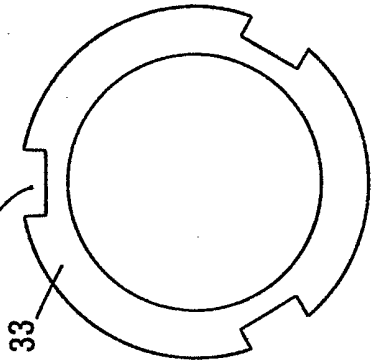


FIG.12



PL_V_6

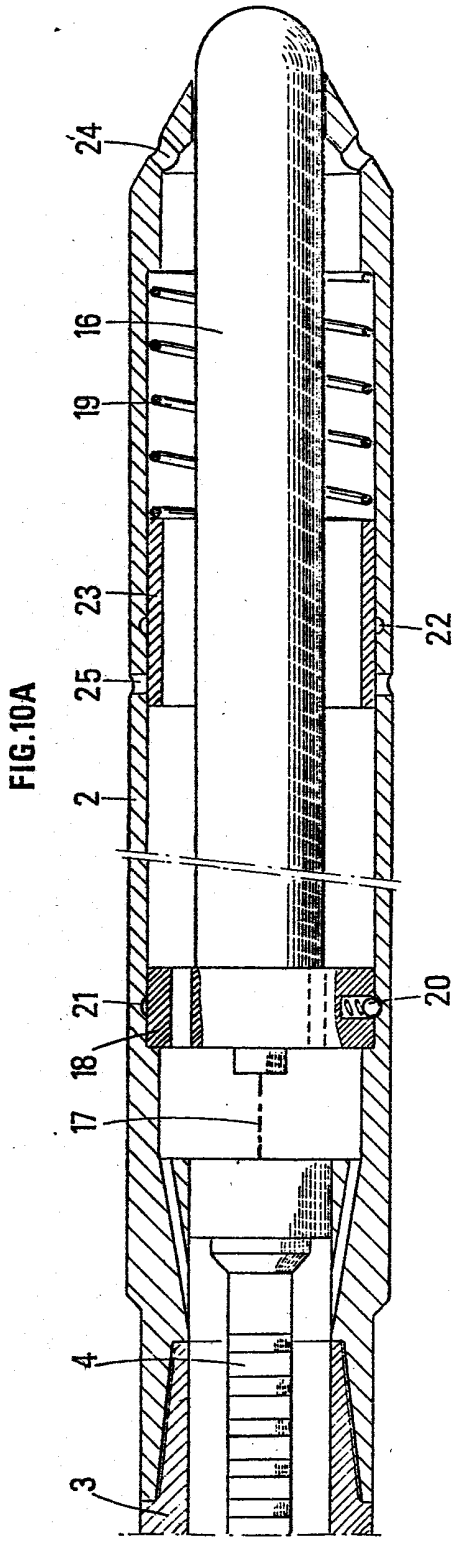


FIG.10A

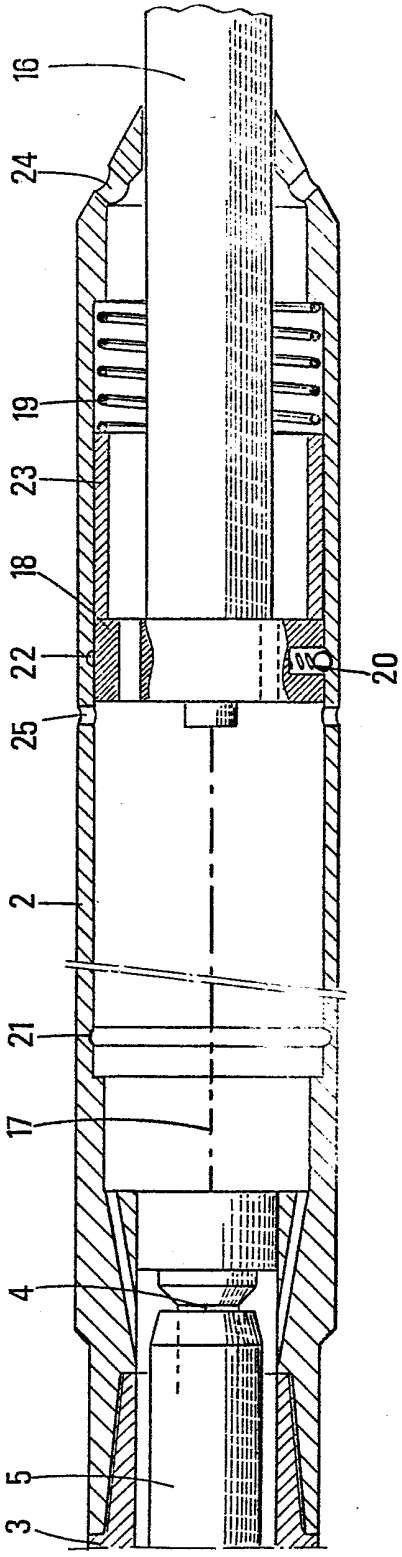


FIG.10B

FIG.11A

PL_VI_6

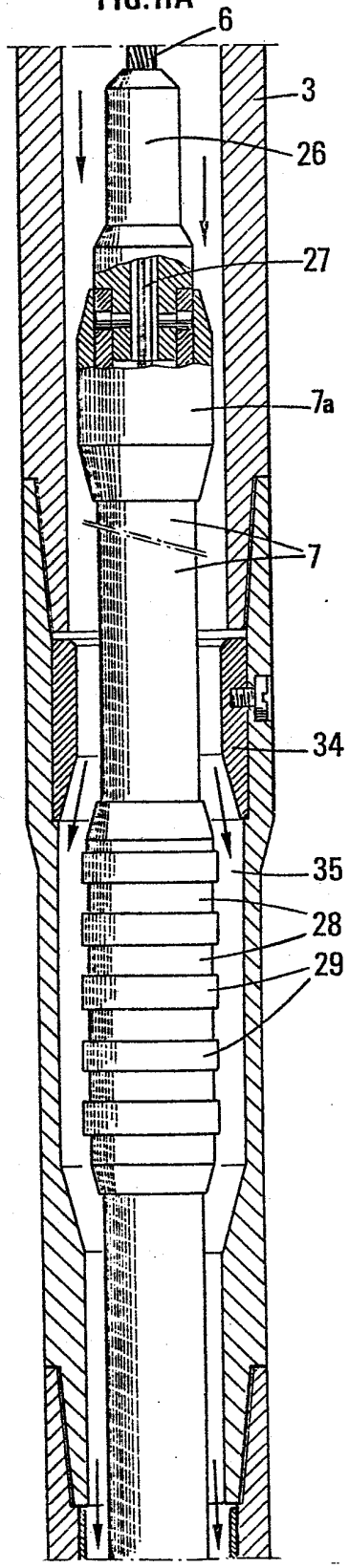


FIG.11B

