



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92401993.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **E21B 23/00, E21B 47/00, H01R 13/629**

(22) Date de dépôt : **09.07.92**

(30) Priorité : **02.08.91 FR 9109916**

(43) Date de publication de la demande : **03.02.93 Bulletin 93/05**

(84) Etats contractants désignés : **GB IT NL**

(71) Demandeur : **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE**
4, avenue de Bois-Préau
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur : **Wittrisch, Christian**
24, rue George Sand
F-92500 Rueil-Malmaison (FR)

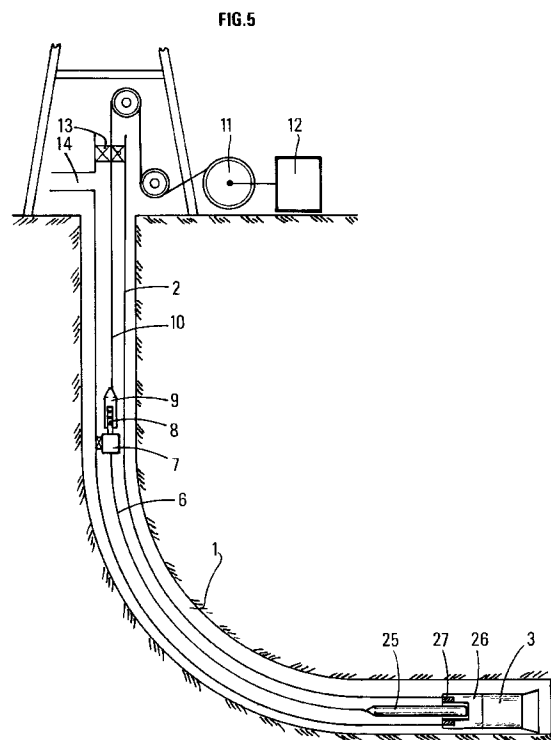
(54) **Système et support pour effectuer des mesures ou interventions dans un puits foré ou en cours de forage.**

(57) — L'invention concerne une méthode et un dispositif pour effectuer des mesures et/ou des interventions dans un puits (1) foré ou en cours de forage par le moyen d'une liaison électrique reliant la surface à une sonde (25) comportant des moyens de mesure et/ou d'intervention fixés à l'extrémité inférieure d'un tronçon de câble (6).

— L'ensemble (3) comporte un raccord (26) d'ancrage de la sonde (25).

— Le tronçon (6) de câble comporte à son extrémité supérieure un premier connecteur intermédiaire (8) solidaire d'un support (7).

— Un câble (10) relié à la surface comporte à son extrémité inférieure un second connecteur intermédiaire (9).



La présente invention concerne un système et un dispositif pour effectuer des mesures et/ou des interventions dans un puits foré ou en cours de forage par le moyen d'une liaison électrique reliant la surface à une sonde comportant des moyens de mesure et/ou d'intervention.

La liaison électrique comporte un tronçon de câble coopérant par son extrémité inférieure avec des moyens de mesure et/ou d'intervention et comportant à son autre extrémité supérieure un premier connecteur intermédiaire solidaire d'un support, un second connecteur intermédiaire adapté à coopérer électriquement avec le premier connecteur intermédiaire et fixé à un câble relié à la surface.

On connaît par le brevet FR-2501777 une méthode et un dispositif pour effectuer des mesures et/ou des interventions à partir d'une sonde fixée à l'extrémité d'un train de tige, mais ce document ne concerne que des appareils de diagraphies et ne possède pas de connecteurs intermédiaires. La rotation de l'ensemble de la garniture dans le puits n'est pas possible lorsque la sonde est connectée à cause de la présence à l'intérieur du train de tiges du câble coaxial ou annulaire dans le cas d'utilisation d'un raccord à fenêtre latérale.

La présente invention permet de relier des moyens de mesure et/ou d'intervention et de permettre notamment la rotation de l'ensemble de la garniture et l'ajout de tiges sans avoir la nécessité de remonter à la surface les moyens avec la totalité du câble coaxial grâce à des connecteurs intermédiaires et d'un support adapté.

On connaît par le document GB- 1557863 une méthode et un dispositif pour transmettre des informations provenant d'une sonde descendue dans une garniture de forage, ladite sonde étant suspendue à un tronçon de câble, ledit tronçon étant relié à la surface par le moyen d'un connecteur et d'un câble. La sonde est descendue au câble dans la garniture et doit donc avoir un diamètre extérieur compatible avec le passage intérieur de la garniture tubulaire. La mise en place du dispositif de suspension du tronçon se fait à la surface.

Avantageusement, la présente invention permet la descente dans un train de tiges d'une sonde comportant des moyens de mesure et/ou d'intervention, ladite sonde étant fixée au bout d'un tronçon de câble lequel comporte un support d'un premier connecteur intermédiaire. La liaison est effectuée par un second connecteur intermédiaire fixé à l'extrémité d'un câble relié avec la surface. Pour faire des manoeuvres de tiges en descente ou en remontée, le support est solidarisé avec le train de tige par télécommande à partir de la surface. Il suffit alors de remonter la longueur du câble au-dessus du second connecteur intermédiaire, ce qui ne fait perdre qu'un temps très court et autorise des transmissions hautes capacités grâce au câble. Ne pas avoir de câble dans

l'annulaire comme il est courant d'en avoir dans la profession quand on utilise un raccord à fenêtre latérale, est également avantageux lorsque la sécurité impose d'avoir une étanchéité annulaire à la tête de puits soit continuellement lorsque l'on fore à l'air ou à la mousse, soit épisodiquement lorsque la pression de fond est en déséquilibre. Dans ces cas, le câble est une gêne et parfois un danger.

Dans certains forages fortement déviés, notamment à petit rayon de courbure, cette invention est économiquement très intéressante pour la phase de contrôle de la trajectoire du forage dans la courbure et dans la partie sensiblement horizontale. En effet, les outils utilisés dans l'art antérieur sont notamment à transmission par ondes de pression dans le fluide afin de pouvoir faire tourner l'ensemble de la garniture sans être gêné par un câble ou de ne pas avoir à remonter tout le câble. Avec l'invention, la longueur du tronçon peut correspondre à la cote de démarrage de la déviation ou Kick-off-point, et comme la longueur du forage en court rayon est limitée à quelques centaines de mètres, les manoeuvres du câble relié à la surface sont simples et rapides pendant toute la phase de déviation. La fréquence des mesures et interventions avec l'invention est ainsi comparable à ce que l'on peut obtenir avec les transmissions sans câble électrique et de plus avec un coût et une complexité moindre. De plus, la rotation de l'ensemble de la garniture est permise quand le câble est remonté à la surface.

Dans le cas de forage très profond et donc à très haute température, l'invention sera avantageusement appliquée car elle fournit un support mécanique pour reprendre le poids du câble et les efforts de tension générés sur le câble notamment par une circulation énergétique d'un fluide réfrigérant. En effet, dans des forages de grande profondeur, la tension que supporterait un câble continu est supérieure à la tension autorisée. La solution est donc d'avoir des supports intermédiaires de tronçons de longueur acceptable.

La présente invention concerne un système pour effectuer des mesures et/ou des interventions dans un puits foré ou en cours de forage et comportant à l'extrémité d'un train de tiges un ensemble comportant un raccord adapté à recevoir une sonde comportant des moyens de mesure et/ou d'intervention, ledit train de tiges remontant jusqu'à la surface, ladite sonde étant fixée mécaniquement à l'extrémité inférieure d'un tronçon de câble de longueur non nulle comportant des conducteurs électriques et dont l'autre extrémité est fixée à un support adapté à être solidarisé audit train de tige et comportant un premier connecteur électrique intermédiaire, un second connecteur électrique intermédiaire adapté à coopérer avec ledit premier connecteur intermédiaire, ce second connecteur électrique intermédiaire étant fixé mécaniquement à la partie inférieure d'un câble comportant des conducteurs électriques et relié électriquement à la

surface.

Selon l'invention, on solidarise ledit support du premier connecteur intermédiaire par télécommande à partir de la surface.

Ledit second connecteur intermédiaire pourra être adapté à être remonté à la surface, ledit support restant solidaire du train de tiges.

Ladite sonde pourra être ancrée dans ledit raccord.

Ledit support pourra être solidarisé sur une zone quelconque du canal intérieur du train de tiges et il pourra être adapté à maintenir sensiblement tendu ledit tronçon.

On pourra remonter à la surface, à travers ledit train de tiges, ledit tronçon et ladite sonde soit en utilisant ledit câble, soit à l'aide d'un outil de repêchage adapté à se raccorder sur l'extrémité supérieure dudit support.

Le câble associé au second connecteur intermédiaire pourra passer à travers un raccord spécial muni d'une ouverture latérale.

Ledit premier connecteur intermédiaire pourra coopérer avec l'extrémité inférieure d'une première tige câblée, on pourra assembler d'autres tiges câblées au-dessus de cette première tige pour déplacer le train de tiges et ledit ensemble, et ledit premier connecteur intermédiaire pourra être relié électriquement à la surface par lesdites tiges câblées.

Ledit raccord pourra comporter un système d'orientation angulaire de ladite sonde.

Ledit ensemble pourra comporter des moyens de forage directionnels et on pourra contrôler la position desdits moyens de forage depuis la surface par lesdits moyens de mesures.

Dans une autre variante, ledit ensemble pourra comporter d'autres moyens de mesure et/ou d'intervention reliés électriquement à un premier connecteur solidaire audit ensemble et ladite sonde pourra comporter un second connecteur adapté à se connecter avec le premier.

L'un au moins du second connecteur intermédiaire ou de la sonde pourra comporter un lest tel des barres de charge et/ou un dispositif de pompage dans le canal du train de tiges.

L'invention fournit également un support d'un premier connecteur intermédiaire placé dans le canal intérieur d'une conduite par le moyen d'un second connecteur intermédiaire connecté au premier et fixé à un câble relié à la surface.

Le support peut prendre deux états. Dans un premier état ledit support est ancré dans ledit canal, et dans l'autre état ledit support est libre d'être déplacé dans ledit canal. On passe d'un état à l'autre par une commande à partir dudit câble relié à la surface et le support est adapté à s'ancrer dans une zone quelconque du canal intérieur de la conduite.

Le support selon l'invention pourra comporter un arbre solidaire d'un côté audit premier connecteur

électrique et de l'autre à un tronçon de câble comportant des conducteurs électriques, un corps coaxial audit arbre et pouvant être déplacé en translation entre deux positions extrêmes relativement audit arbre, lesdites positions correspondant aux deux états. Un moyen de verrouillage pourra solidariser ledit corps audit arbre dans la position correspondante à l'état de déplacement.

Dans l'invention, on pourra quitter l'état de déplacement dudit support par une télécommande électrique de déverrouillage du système de verrouillage, lequel système pourra être réversible, et on pourra quitter l'état d'ancrage dudit support en appliquant une traction sur ledit arbre notamment par ledit câble relié à la surface.

Le corps dudit support pourra comporter des patins de friction adaptés à maintenir sensiblement immobile ledit corps relativement audit canal lorsque ledit arbre est déplacé en translation entre deux positions.

Le support pourra comporter des coins d'ancrage inopérants quand ledit corps est en position de déplacement dudit support. Lesdits coins pourront être adaptés à ancrer le support dans le canal par la coopération de moyens d'expansion lorsque ledit corps est en position d'ancrage et lorsque les moyens d'expansion sont solidaires de l'arbre, les coins pourront être solidaires du corps ou inversement.

La connexion entre les deux connecteurs intermédiaires pourra être adaptée à être déconnectée en laissant le support dans son état ancré.

On utilisera avantageusement le système et le support selon l'invention à l'enregistrement de mesures et/ou à des interventions ponctuelles dans un puits pétrolier, tout en ayant la possibilité de faire des ajouts de tiges et/ou tourner l'ensemble du train de tiges et ledit ensemble entre chaque mesure et/ou intervention.

La présente invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront plus nettement à la description qui suit d'exemples nullement limitatifs illustrés par les figures ci-annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente un ensemble de forage fixé à l'extrémité d'un train de tiges et relié à la surface par une liaison électrique,
- la figure 1A représente l'ensemble avant la connexion,
- la figure 2 représente une autre étape de la connexion,
- la figure 2A représente l'étape précédente à la connexion du connecteur intermédiaires,
- la figure 3 représente une réalisation du support des connecteurs intermédiaires,
- les figures 4A et 4B représentent une autre réalisation du support des connecteurs intermédiaires,
- la figure 5 représente la configuration selon l'invention,

La présente invention concerne la configuration de la figure 5.

La figure 5 représente un puits 1 dans lequel se trouve un train de tiges 2 à l'extrémité duquel est assemblé un ensemble 3 comportant un raccord 26. Le raccord 26 comporte un guidage et un centrage de la sonde pour qu'elle puisse fonctionner convenablement. Ce raccord peut comporter également un ancrage mécanique conventionnel par exemple celui décrit dans le brevet FR-2501777 déjà cité et éventuellement un système d'orientation angulaire de ladite sonde type Mule-shoe.

Dans la réalisation préférentielle, l'ensemble 3 ne comporte pas de moyens de mesure et/ou d'intervention.

Une sonde 25 comportant des moyens de mesure et/ou d'intervention est fixée mécaniquement sur l'extrémité inférieure d'un tronçon de câble 6 comportant des conducteurs électriques. L'extrémité supérieure de ce tronçon comporte un premier connecteur intermédiaire 8 solidaire d'un support 7 qui solidarise ce premier connecteur intermédiaire dans le canal intérieur du train de tiges.

Un second connecteur intermédiaire 9 fixé à l'extrémité d'un câble 10 est connecté sur le premier connecteur intermédiaire. Le câble 10 comporte des conducteurs électriques, sort de l'extrémité supérieure du train de tige pour passer sur des poulies avant d'être enroulé sur un treuil 11. Les conducteurs électriques de ce câble sont raccordés à un joint électrique tournant autour de l'axe du tambour de treuil pour être reliés à une cabine de contrôle 12.

Une tête de circulation équipée du conduit 14 permet de pomper le fluide de forage dans le canal intérieur du train de tiges, d'alimenter le moteur de fond pour actionner l'outil de forage et de nettoyer l'annulaire des débris de forage. La tête de circulation comporte une étanchéité annulaire 13 adaptée au câble 10. Cette tête est bien connue de l'art antérieur. Dans la configuration de la figure 5, la sonde comportant des moyens de mesure et d'intervention sont reliés électriquement à la surface par le tronçon de câble 6, les deux connecteurs intermédiaires et le câble 10. On peut alors opérer pratiquement sur la longueur de tiges se trouvant au-dessus du plancher de forage.

Les figures 1, 1A, 2, 2A, 3, 4A et 4B concernent la mise en place ou le retrait du tronçon 6, du support 7, de la connexion de la sonde 25 et du raccord 26, des connecteurs intermédiaires 8 et 9, des tiges câblées. La coopération de l'extrémité de la sonde et du raccord 26 peuvent être un simple guidage, un ancrage mécanique, un guidage angulaire ou même une coopération électrique si les deux éléments 25 et 26 coopérants entre eux comportent une paire de connecteurs 4 et 5.

La description qui suit concerne ce dernier cas toutefois cette description s'applique parfaitement s'il n'y avait pas une paire de connecteurs électriques 4 et

5. Dans ces conditions la sonde 25 joue un rôle équivalent au second connecteur 5 et le raccord 26 le rôle du premier connecteur 4, hormis la fonction de coopération électrique des connecteurs 4 et 5.

La figure 1 représente un puits 1 dans lequel se trouve un train de tiges 2 à l'extrémité duquel est assemblé un ensemble 3 comportant un premier connecteur 4 solidaire audit ensemble 3. L'ensemble comporte des moyens de mesures et d'interventions reliés électriquement au premier connecteur 4.

Un second connecteur 5 connecté sur le connecteur 4 est fixé mécaniquement sur l'extrémité inférieure d'un tronçon de câble 6 comportant des conducteurs électriques. L'extrémité supérieure de ce tronçon comporte un premier connecteur intermédiaire 8 solidaire d'un support 7 qui solidarise ce premier connecteur intermédiaire dans le canal intérieur du train de tiges. La connexion des connecteurs 4 et 5 est verrouillée par un système mécanique qui sera décrit plus loin.

Un second connecteur intermédiaire 9 fixé à l'extrémité d'un câble 10 est connecté sur le premier connecteur intermédiaire. Le câble 10 comporte des conducteurs électrique, son de l'extrémité supérieure du train de tige pour passer sur des poulies avant d'être enroulé sur un treuil 11. Les conducteurs électriques de ce câble sont raccordés à un joint électrique tournant autour de l'axe du tambour de treuil pour être reliés à une cabine de contrôle 12.

Une tête de circulation équipée du conduit 14 permet de pomper le fluide de forage dans le canal intérieur du train de tiges, d'alimenter le moteur de fond pour faire tourner l'outil de forage et de nettoyer l'annulaire des débris de forage. La tête de circulation est adapté à faire une étanchéité annulaire 13 autour du câble 10. Cette tête est bien connue de l'art antérieur. Dans la configuration de la figure 1, les moyens de mesures et d'interventions sont reliés électriquement à la surface par les deux paires de connecteurs, le tronçon de câble 6 et le câble 10. On peut alors opérer pratiquement sur la longueur de tiges se trouvant au-dessus du plancher de forage.

Concernant l'extrémité supérieure du train de tiges, on ne sortira pas du cadre de cette invention s'il s'agit d'une tige d'entraînement surmontée de la tête d'injection classique mais équipée d'un moyen d'étanchéité 13 à la sortie et autour du câble 10, également si l'on utilise une tête d'injection motorisée qui remplace à la fois la tige d'entraînement et la tête d'injection, ladite tête d'injection motorisée comportant évidemment le moyen d'étanchéité 13 autour du câble.

Dans cette réalisation l'ensemble 3 comportant un connecteur 4 peut être notamment constitué par :

- des outils de diagraphies,
- des outils de test de formation, comme une garniture de DST comportant un packer, une vanne sur le canal du train de tige et des capteurs de

pression,

- des outils d'échantillonnage comme un RFT de la Société Schlumberger,
- des outils de mesures et d'interventions sur les équipements de puits en production,
- des outils de perforation,
- des outils avec ou sans moteur de fond pour le forage de packer, de vannes, etc,
- des moyens de forage avec ou sans moteur de fond et comportant des moyens de mesure et/ou d'intervention notamment des capteurs de localisation dudit ensemble.

Tous ces ensembles sont reliés à la surface par la liaison électrique et présentent l'avantage d'avoir la possibilité de transmissions ou de commandes directes.

Dans le cas d'un ensemble de forage comportant un outil de forage, éventuellement un moteur de fond, des capteurs de localisation, il peut être avantageux d'avoir des outils déviateurs comme raccord coudé et stabilisateur à géométrie variable pouvant être contrôlés grâce à la liaison électrique.

Le support 7 du premier connecteur intermédiaire 8 est solidarisé avec le train de tige conformément aux deux principes fonctionnels suivants:

- 1)- soit il est mis en place sensiblement proche de la surface (figure 2), c'est-à-dire que dans ce cas la longueur du train de tige correspond sensiblement à la longueur du tronçon de câble 6,
- 2)- soit le train de tiges est assemblé jusqu'à la cote où l'on a besoin de la liaison électrique pour raccorder ledit ensemble. On descend alors ensemble dans le canal intérieur des tiges le tronçon de câble 6 connecté au câble 10 (figure 1A) par la connexion des connecteurs intermédiaires 8 et 9, pour effectuer la connexion des connecteurs 4 et 5 et la solidarisation du support 7 sur le canal intérieur du train de tiges.

Dans le premier cas, les opérations débutent par la descente dans le puits 1 de l'ensemble 3 et de son premier connecteur 4 au bout d'une longueur de train de tiges (figure 2). Lorsque ledit ensemble a atteint une profondeur déterminée, par exemple en forage lorsque l'on est près du fond, on visse un raccord 15 sur le sommet des tiges et on constitue le tronçon de câble 6 de la manière suivante : on fixe mécaniquement le second connecteur 5 sur l'extrémité d'une longueur de câble enroulée sur un treuil de logging, on descend ce câble dans le train de tiges et on effectue la connexion des connecteurs 4 et 5 soit par gravité soit par pompage comme décrit dans le brevet FR-2501777, on maintient le poids du câble par des colliers au-dessus du raccord 15, on coupe le câble sensiblement au-dessus du raccord et on fixe mécaniquement le premier connecteur intermédiaire sur l'extrémité supérieure du tronçon.

Le premier connecteur intermédiaire est solidarisé à un support 7 comportant une chemise 19, ledit

support est ensuite solidarisé avec le raccord 15.

La figure 3 détaille le support 7 et le raccord 15.

Pour constituer le tronçon 6, on peut également suivre un autre mode opératoire : avant de visser le raccord 15, on descend dans le train de tiges le connecteur 5 au bout d'un câble et à l'aide d'un treuil. On coupe et on supporte le câble au niveau de la tige supérieure puis on fixe mécaniquement tout en reliant électriquement le câble du tronçon 6 au connecteur 8 solidaire de la chemise 19, laquelle est déjà mise en place dans le raccord 15. On soulève l'ensemble raccord 15, chemise 19 et tronçon 6 par l'intermédiaire d'un treuil et du filetage 17 puis on visse le filetage 16 sur la tige supérieure du train de tiges.

Bien entendu, une fois que ledit tronçon 6 sera fabriqué et équipé de ces connecteurs, il est utilisable pour un autre forage. La longueur du train de tige sera adaptée à la longueur dudit tronçon. En général, on utilisera les mêmes tiges pour obtenir la même longueur de train de tiges.

Au-dessus dudit raccord 15 on assemble d'autres tiges pour suivre le déplacement de l'ensemble 3, lorsque l'on désire relier électriquement l'ensemble 3 à la surface, on effectue la connexion du second connecteur intermédiaire 9 sur le premier connecteur intermédiaire 8. La figure 2A illustre cette connexion qui se fait suivant les mêmes techniques que pour les connecteurs 4 et 5. Chaque fois qu'il faudra exécuter une opération rendue impossible compte tenu de la présence du câble coaxial 10, il suffira d'abord de désancrer le second connecteur intermédiaire 9, de remonter à la surface le câble 10 puis d'opérer. On peut ainsi notamment rajouter des tiges de manière conventionnelle pour approfondir le forage, faire tourner l'ensemble de la garniture à partir d'un moyen de rotation de surface tel une table de rotation ou une tête d'injection motorisée.

Bien entendu, les déplacements peuvent se faire aussi bien à la descente qu'à la remontée du train de tiges.

La figure 3 illustre une réalisation d'un système de raccord et de support 7 du premier connecteur intermédiaire 8. Le tronçon de câble 6 est fixé mécaniquement au connecteur 8 par une noix 32. Les conducteurs du câble 6 sont reliés au connecteur 8 par les conducteurs 31. Un raccord 15 comporte des moyens de fixation inférieur 16 et supérieur 17 audit train de tiges. Des bras de suspension 18 bloquent le déplacement axial vers le bas d'une chemise 19 par la coopération avec un épaulement 20 du raccord 15. Les bras 18 sont adaptés à laisser libre la circulation du fluide dans l'annulaire ainsi créée par l'extérieur de la chemise 19 et l'intérieur dudit raccord 15. Les bras sont solidarisés au raccord 15 par des moyens 30. Un moyen de verrouillage 21, par exemple constitué par au moins une vis cisailable, solidarise le raccord 15 et la chemise 19 par l'intermédiaire des bras 18. Le premier connecteur intermédiaire 8 est solidaire de la

chemise 19. Une traction appliquée sur la chemise et supérieure à la résistance au cisaillement de la vis 21, libère la chemise vers le haut en permettant la remontée de la chemise, du premier connecteur intermédiaire et du tronçon 6. Cet exemple n'est pas limitatif, on peut également équiper la chemise 19 de doigts de verrouillage télécommandés à partir de la surface comme moyen de verrouillage 21. Le second connecteur intermédiaire 9 connecté sur le premier est verrouillé par le moyen de doigts 22 solidaires de la chemise, lesdits doigts coopérant avec une pièce de retenue 23 solidaire du second connecteur intermédiaire. Cette pièce de retenue 23 peut libérer le second connecteur quand celle-ci est rompue ou être effaçable par télécommande à partir de la surface d'une motorisation située au-dessus du connecteur intermédiaire 9. L'extrémité supérieure de la chemise 19 comporte un dispositif 24 adapté à coopérer avec un outil de repêchage ou overshoot (non représenté ici) descendu à l'intérieur du train de tige pour repêcher la chemise, son premier connecteur intermédiaire et l'ensemble du tronçon de câble 6. On peut également accrocher un overshoot sur la chemise 19 par l'intermédiaire des doigts 22.

On ne sortira pas du cadre de cette invention si le support 7 coopère directement avec le moyen de raccordement des tiges entre elles, tels les raccords mâle et femelle, sans ajout d'un raccord intermédiaire 15. Il suffit que les bras 18 soient adaptés à être solidarisés aux tiges lorsque les filetages male et femelle sont vissés entre eux.

Dans le deuxième cas, (figure 1A) la connexion entre les connecteurs intermédiaires se fait en surface et on descend dans l'intérieur du train de tiges le connecteur 5, le tronçon 6, le support 7 et son connecteur 8 connecté avec le connecteur 9, à l'aide du câble 10 et du treuil 11. La connexion des connecteurs 4 et 5 se fait comme décrit plus haut. On télécommande la solidarisation du support 7 sur le train de tiges à partir de la surface. La réalisation du support 7 est illustrée par les figures 4A et 4B.

Sur la figure 4A, le support 7 est représenté dans l'état où il est descendu dans la canalisation 2. Il comporte un premier connecteur 8 solidaire d'une chemise 19. La chemise 19 est identique à celle décrite sur la figure 3. La chemise 19 est solidaire d'un arbre 33 à l'extrémité duquel est fixé le tronçon de câble 6 par le moyen d'une noix 32. Des conducteurs 31 relient électriquement les conducteurs du tronçon de câble 6 au connecteur intermédiaire 8. Autour de l'arbre 33 est disposé un corps 34 comportant des patins de frictions 35 et des coins d'ancrage 36. Ce corps est en appui inférieur sur un épaulement 37 solidaire de l'arbre 33. Le corps 34 est verrouillé en position d'appui sur l'épaulement 37 par la coopération d'un doigts 39 d'un système de verrouillage 38 solidaire de l'arbre et d'un trou 43 du corps 34. Chaque coins d'ancrage 36 peut pivoter autour d'un axe 40 perpendiculaire à

l'axe longitudinal du support. Des ressorts (non représentés) maintiennent les coins refermés autour de l'arbre. Un moyen d'expansion 41 des coins d'ancrage est solidaire de l'arbre. Les patins de friction 35 sont poussés radialement par des ressorts 42. Ces ressorts 42 fournissent la force de contact nécessaire entre la canalisation et les patins pour avoir une friction longitudinale suffisante, de plus, ils permettent aux patins de se rétracter au passage des sections de diamètre réduit au niveau des raccordements des tubulaires.

Le support 7 du tronçon 6 est connecté à la surface par le câble 10 équipé à son extrémité inférieure du second connecteur intermédiaire 9. Le verrouillage de ce connecteur 9 se fait par la coopération des doigts 22 et d'une pièce de retenue 23 solidaire du second connecteur 9.

Le système de verrouillage 38 est commandé électriquement à partir de la surface par le moyen du câble 10 relié à l'arbre par les deux connecteurs. Il est avantageux que ce verrou soit réversible, c'est-à-dire que l'on puisse déverrouiller ou verrouiller par commande à distance notamment à partir du câble 10. Un tel verrou est connu et peut être réalisé notamment à l'aide d'une motorisation agissant sur le doigts 39. Mais dans cette invention, on pourra dans certains cas se contenter d'un système à déverrouillage par rupture du doigts 39, notamment par explosif. Dans une autre réalisation, les coins peuvent être solidaires de l'arbre, tandis que le moyen d'expansion est solidaire du corps.

La figure 4B montre ledit support dans son état ancré dans la canalisation 2. Le système de verrou 38 a été commandé pour être déverrouillé puis au moyen du câble 10 on laisse coulisser l'arbre d'une distance H. Le coulisement relatif entre le corps et l'arbre est obtenu grâce aux patins de friction qui maintiennent sensiblement immobile le corps 34 par rapport à la canalisation et par l'action d'une force de déplacement de l'arbre vers le bas. Cette force peut être notamment fournie par le poids de l'arbre, le poids de lest solidaire du second connecteur 9, le poids du tronçon 6 et/ou la tension appliquée sur le tronçon 6 lorsque son extrémité est ancrée dans l'ensemble 3. Il faut noter que dans les puits inclinés ou l'ancrage de la sonde 25 ou du connecteur 5 sur l'ensemble 3 est en général indispensable, le support 7 suivant la réalisation de la figure 4A peut être ancré sans l'action prépondérante de la gravité. Il suffit de tendre le tronçon pour l'allonger d'une longueur supérieure à H, de déverrouiller ensuite le corps de l'arbre avant de relâcher la tension pour amener le support 7 dans l'état représenté sur la figure 4B.

Dans l'état représentée sur la figure 4B, le déplacement relatif de la longueur H entre l'arbre et le corps fait coopérer les moyens d'expansion 41 et les coins d'ancrage. La forme conique des moyens d'expansion fait pivoter les coins autour des axes 40 jusqu'à

ce que ceux-ci soient appliqués sur la paroi de la canalisation. La force de déplacement telle que décrit plus haut, maintient l'ancrage du support 7 dans la canalisation. La forme extérieure et l'angle de pivotement des coins permettent l'ancrage du support sur des sections de la canalisation de diamètres différents. En effet, les tubulaires utilisés, tiges de forages, casing, tubing, etc...présentent souvent des variations de diamètre intérieur notamment aux raccords. Le présent support peut être ancré à quelque niveau que ce soit dans une canalisation ayant des variations de diamètre interne.

Pour remonter le câble 10 et son connecteur 9, il suffit de casser la pièce de retenue 23 ou de commander son effacement. Bien entendu dans le premier cas, il faut que la résistance à la rupture de la pièce 23 soit plus faible que la force de désancrage dudit support. Cette force étant au moins égale à celle dénommée plus haut comme force de déplacement.

La désolidarisation ou désancrage du support se fait en descendant à nouveau le câble 10 et son connecteur 9 équipé d'une pièce 23 de résistance à la rupture plus grande que la force d'ancrage. Cette résistance devant être aussi plus grande que la force nécessaire à désancrer le tronçon 6 de l'ensemble 3, dans le cas où celui-ci n'est pas télécommandé. Si la pièce de retenue est effaçable par télécommande, on s'évitera cette manoeuvre du câble 10.

On ne sortira pas du cadre de cette invention si les support suivant les réalisations de la figure 3 et 4A comportent des moyens électroniques relevables avec les dits supports pour notamment amplifier ou aider à la transmission d'informations entre la sonde 25 ou l'ensemble 3 et la surface. Ces moyens électroniques peuvent se situer à l'extrémité supérieure dudit tronçon 6 ou à l'extrémité inférieure du câble 10.

Que ce soit dans le cas du principe 1 ou 2, le support 7 est éventuellement adapté à pouvoir maintenir sensiblement tendu le tronçon 6, la connexion des connecteurs 4 et 5 étant verrouillée notamment suivant le même principe décrit figure 3 pour les connecteurs 8 et 9.

Dans le cadre de cette invention, on a la possibilité de dégager entièrement l'intérieur du train de tiges de tous les éléments coaxiaux. En effet, que l'on utilise la réalisation de la figure 3 ou de la figure 4, par télécommande et/ou par traction sur le câble 10 on désolidarise le support 7 de l'intérieur du train de tiges, puis on déconnecte les connecteurs 4 et 5 avant de remonter tous les câbles par le moyen du treuil 11.

Egalement, il est possible de remonter le câble 10 et son connecteur 9 avant de descendre un outil de repêchage adapté à s'accrocher sur le dispositif 24 ou 22, ledit dispositif 24 équipant également la réalisation suivant la figure 4A ou 4B mais non représenté ici. La garniture de repêchage désancrer le support 7 pour le remonter au jour avec le tronçon 6 après avoir déconnecté les connecteurs 4 et 5. L'utilisation d'une

telle garniture de repêchage peut autoriser des efforts mécaniques, notamment de traction, plus importants. Avant de déconnecter les connecteurs 8 et 9, on a pu déverrouiller la connexion des connecteurs 4 et 5.

Dans cette invention, il sera possible de remplacer la fonction de connexion et de liaison électrique fournie par le connecteur 9 et le câble 10, en utilisant des tiges câblées comme décrites dans le document FR-2607975. L'extrémité inférieure d'une première tige câblée est adaptée à se connecter électriquement sur le premier connecteur intermédiaire 8 et mécaniquement sur l'extrémité supérieure du train de tiges ou du filetage 17 du raccord 15, s'il existe. Pour poursuivre les opérations, il suffit de continuer d'assembler des tiges câblées. L'assemblage reliant à la fois mécaniquement et électriquement le train de tiges au fond. En surface, la dernière tige câblée est raccordée à une tête d'injection adaptée à relier les conducteurs de la tige à la cabine de contrôle 12 par l'intermédiaire d'un joint électrique rotatif ayant le même axe que la tige. Ladite tête d'injection peut surmonter un tige d'entraînement câblée ou être motorisée.

Cette dernière disposition permet de tourner l'ensemble du train de tige et de faire des ajouts, sans avoir à remonter une longueur de câble électrique.

Bien entendu, cette solution peut être mixte avec l'utilisation du câble 10 notamment en utilisant au-dessus de tiges câblées un raccord d'adaptation comportant un connecteur intermédiaire similaire au premier connecteur intermédiaire 8. La liaison s'effectue sur ce connecteur selon la présente invention. Les tiges câblées connues laissent libre le passage intérieur, il sera donc possible de remonter ledit tronçon à travers ces tiges en utilisant un outils de repêchage et un support 7 adapté.

La descente de la sonde 25 se fait de manière identique au connecteur 5, c'est-à-dire par gravité ou par pompage.

Bien entendu, la sonde 25 est adaptée à passée à travers le canal du train de tiges, éventuellement des tiges câblées et du raccord 15 s'il existe.

La sonde 25 peut comporter un système de coulisse et barre de charge facilitant le réglage en longueur du tronçon de câble 6.

Le câble 10 peut passer à travers un raccord à fenêtre latérale et remonter à la surface par l'annulaire puits-train de tiges. Cette utilisation est intéressante dans le cas où les opérations ne nécessitent pas ou plus de rotation éventuelle de l'ensemble du train de tiges. Avantageusement, on utilisera un raccord à fenêtre latérale en deux parties ne nécessitant pas un effilage d'une extrémité du câble à travers la fenêtre.

Dans une variante de l'invention, l'ensemble 3 comporte des moyens de mesure et/ou d'intervention non reliés électriquement par la liaison électrique fournie par le tronçon 6 et le câble 10. Ces moyens

peuvent notamment comporter des moyens de transmission par ondes de pression ou électromagnétiques.

Dans une autre variante, qui n'exclut pas la précédente, des moyens de mesure et/ou intervention sont reliés électriquement à un premier connecteur 4 solidaire dudit ensemble et dans ce cas la sonde 25 comportera également à son extrémité un second connecteur 5 adapté à se connecter avec le premier.

Bien entendu, on ne sortira pas du cadre de cette invention si la liaison électrique est constituée par plusieurs tronçons identiques à celui référencé 6 décrit plus haut. En effet, l'ensemble du dispositif et de la méthode sont équivalents, qu'il y ait un ou plusieurs tronçons.

Revendications

1) Système pour effectuer des mesures et/ou des interventions dans un puits (1) foré ou en cours de forage et comportant à l'extrémité d'un train de tiges (2) un ensemble (3) comportant un raccord (26) adapté à recevoir une sonde (25) comportant des moyens de mesures et/ou d'interventions, ledit train de tiges remontant jusqu'à la surface, ladite sonde étant fixée mécaniquement à l'extrémité inférieure d'un tronçon (6) de câble de longueur non nulle comportant des conducteurs électriques et dont l'autre extrémité est fixée à un support (7) adapté à être solidarisé audit train de tige (2) et comportant un premier connecteur électrique intermédiaire (8), un second connecteur électrique intermédiaire (9) adapté à coopérer avec ledit premier connecteur intermédiaire (8), ce second connecteur électrique intermédiaire étant fixé mécaniquement à la partie inférieure d'un câble (10) comportant des conducteurs électriques et relié électriquement à la surface, caractérisé en ce que l'on solidarise ledit support (7) du premier connecteur intermédiaire (8) par télécommande à partir de la surface.

2) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit second connecteur intermédiaire (9) est adapté à être remonté à la surface, ledit support (7) restant solidaire du train de tiges.

3) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite sonde (25) est ancrée dans ledit raccord (26).

4) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit support (7) est solidarisé sur une zone quelconque du canal intérieur du train de tiges et en ce qu'il est adapté à maintenir sensiblement tendu ledit tronçon (6).

5) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on remonte à la surface, à travers ledit train de tiges, ledit tronçon (6) et ladite sonde (25) soit en utilisant ledit câble (10), soit à l'aide d'un outil de repêchage adapté à se raccorder sur l'extrémité supérieure (24) dudit support (7).

6) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le câble (10) associé au second connecteur intermédiaire (9) passe à travers un raccord spécial muni d'une ouverture latérale.

7) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit premier connecteur intermédiaire coopère avec l'extrémité inférieure d'une première tige câblée, en ce que l'on assemble d'autres tiges câblées au-dessus de cette première tige pour déplacer le train de tiges et ledit ensemble (3) et en ce que ledit premier connecteur intermédiaire (8) est reliée électriquement à la surface par lesdites tiges câblées.

8) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit raccord (26) comporte un système d'orientation angulaire de ladite sonde.

9) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit ensemble (3) comporte des moyens de forage directionnels et en ce que l'on contrôle la position desdits moyens de forage depuis la surface par lesdits moyens de mesures.

10) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit ensemble comporte d'autres moyens de mesure et/ou d'intervention reliés électriquement à un premier connecteur (4) solidaire audit ensemble et en ce que ladite sonde comporte un second connecteur (5) adapté à se connecter avec le premier.

11) Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'un au moins du second connecteur intermédiaire ou de la sonde comporte un lest tel des barres de charge et/ou un dispositif de pompage dans le canal du train de tiges.

12) Support d'un premier connecteur intermédiaire placé dans le canal intérieur d'une conduite par le moyen d'un second connecteur intermédiaire connecté au premier et fixé à un câble relié à la surface, caractérisé en ce qu'il peut prendre deux états, en ce que dans un premier état ledit support est ancré dans ledit canal, en ce que dans l'autre état ledit support est libre d'être déplacé dans ledit canal et en ce que l'on passe d'un état à l'autre par une commande à partir dudit câble relié à la surface, et en ce que ledit support est adapté à s'ancrer dans une zone quelconque du canal intérieur de ladite conduite.

13) Support selon la revendication 12 caractérisé en ce qu'il comporte un arbre solidaire d'un coté audit premier connecteur électrique et de l'autre à un tronçon de câble comportant des conducteurs électriques, un corps coaxial audit arbre et pouvant être déplacé en translation entre deux positions extrêmes relativement audit arbre, lesdites positions correspondant aux deux états, et en ce qu'un moyen de verrouillage solidarise ledit corps audit arbre dans la position correspondante à l'état de déplacement.

14) Support selon l'une des revendications 12 ou

13, caractérisé en ce que l'on quitte l'état de déplacement dudit support par une télécommande électrique de déverrouillage du système de verrouillage, en ce que ledit système est réversible et en ce que l'on quitte l'état d'ancrage dudit support en appliquant une traction sur ledit arbre notamment par ledit câble relié à la surface.

5

15) Support selon l'une des revendications 13 ou 14, caractérisé en ce que ledit corps comporte des patins de friction adaptés à maintenir sensiblement immobile ledit corps relativement audit canal lorsque ledit arbre est déplacé en translation entre deux positions.

10

16) Support selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisé en ce qu'il comporte des coins d'ancrage inopérants quand ledit corps est en position de déplacement dudit support, en ce que lesdits coins sont adaptés à ancrer le support dans le canal par la coopération de moyens d'expansion lorsque ledit corps est en position d'ancrage et en ce que lorsque les moyens d'expansion sont solidaires de l'arbre, les coins sont solidaires du corps ou inversement.

15

20

17) Support selon l'une des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que la connexion entre les deux connecteurs intermédiaires est adaptée à être déconnectée en laissant le support dans son état ancré.

25

18) Utilisation du système selon l'une des revendications 1 à 11 et du support selon l'une des revendications 12 à 17 à l'enregistrement de mesures et/ou à des interventions ponctuelles dans un puits pétrolier, tout en ayant la possibilité de faire des ajouts de tiges et/ou tourner l'ensemble du train de tiges et ledit ensemble entre chaque mesure et/ou intervention.

30

35

40

45

50

55

FIG.1

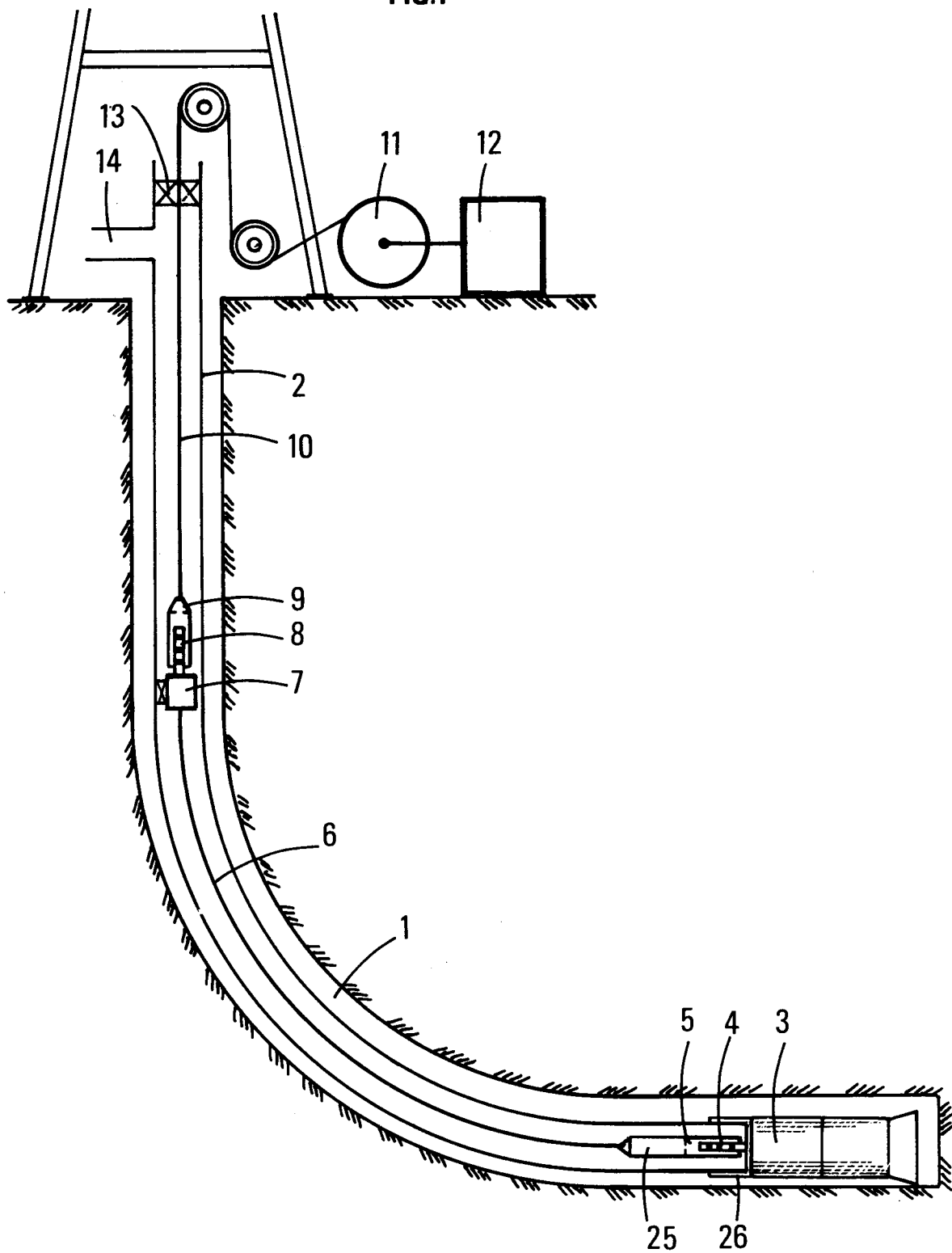


FIG.1A

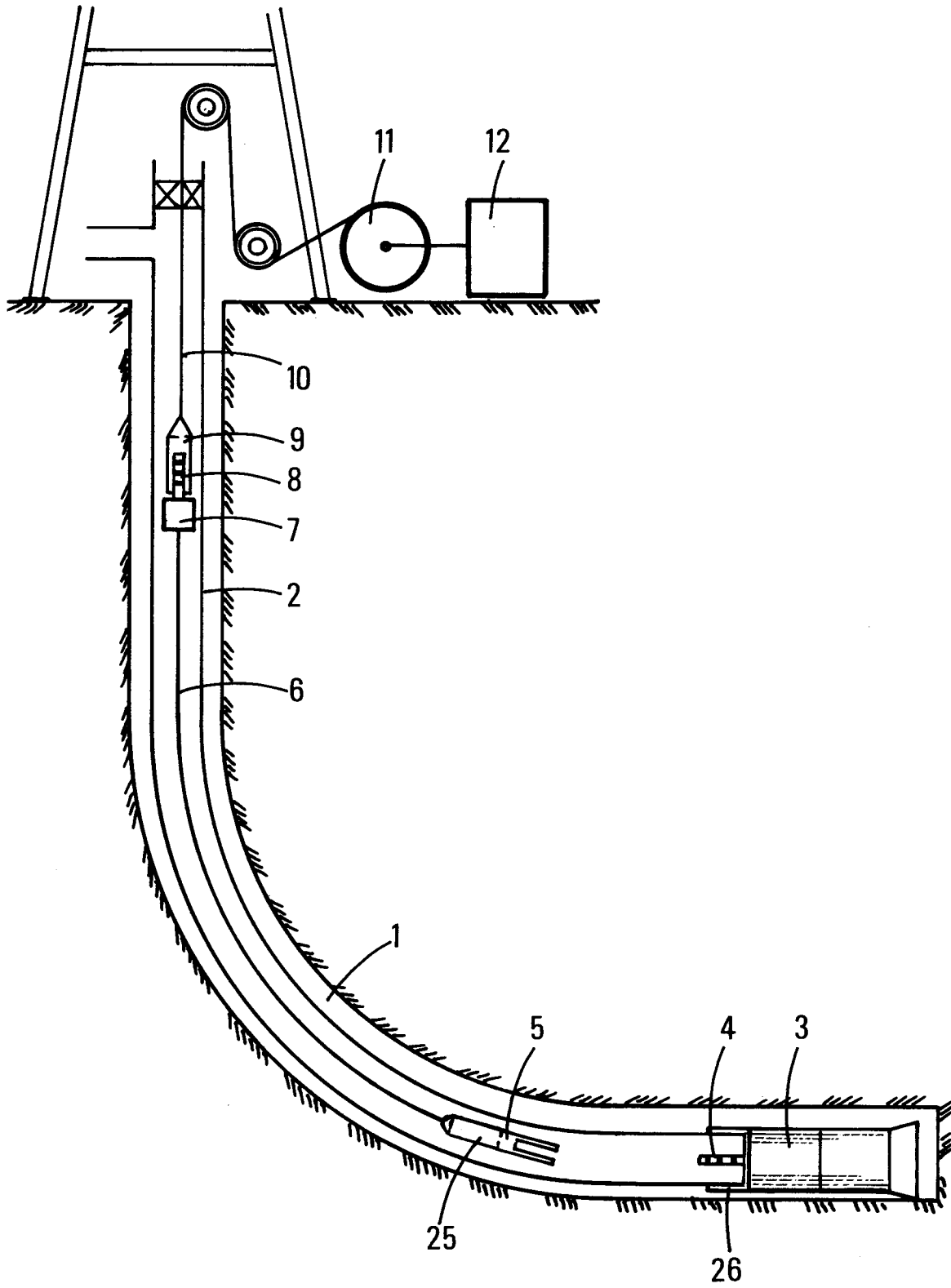


FIG.2

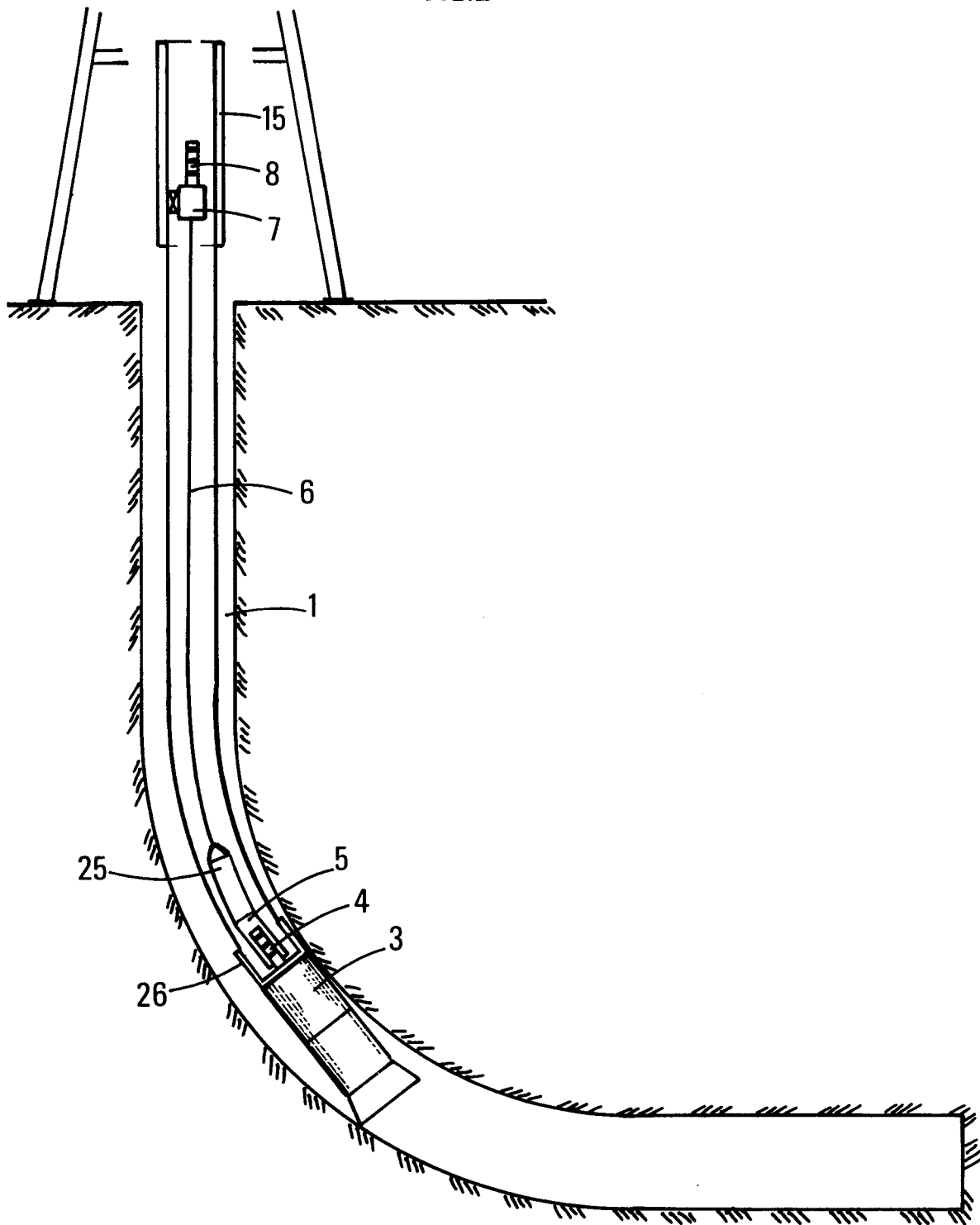


FIG.2A

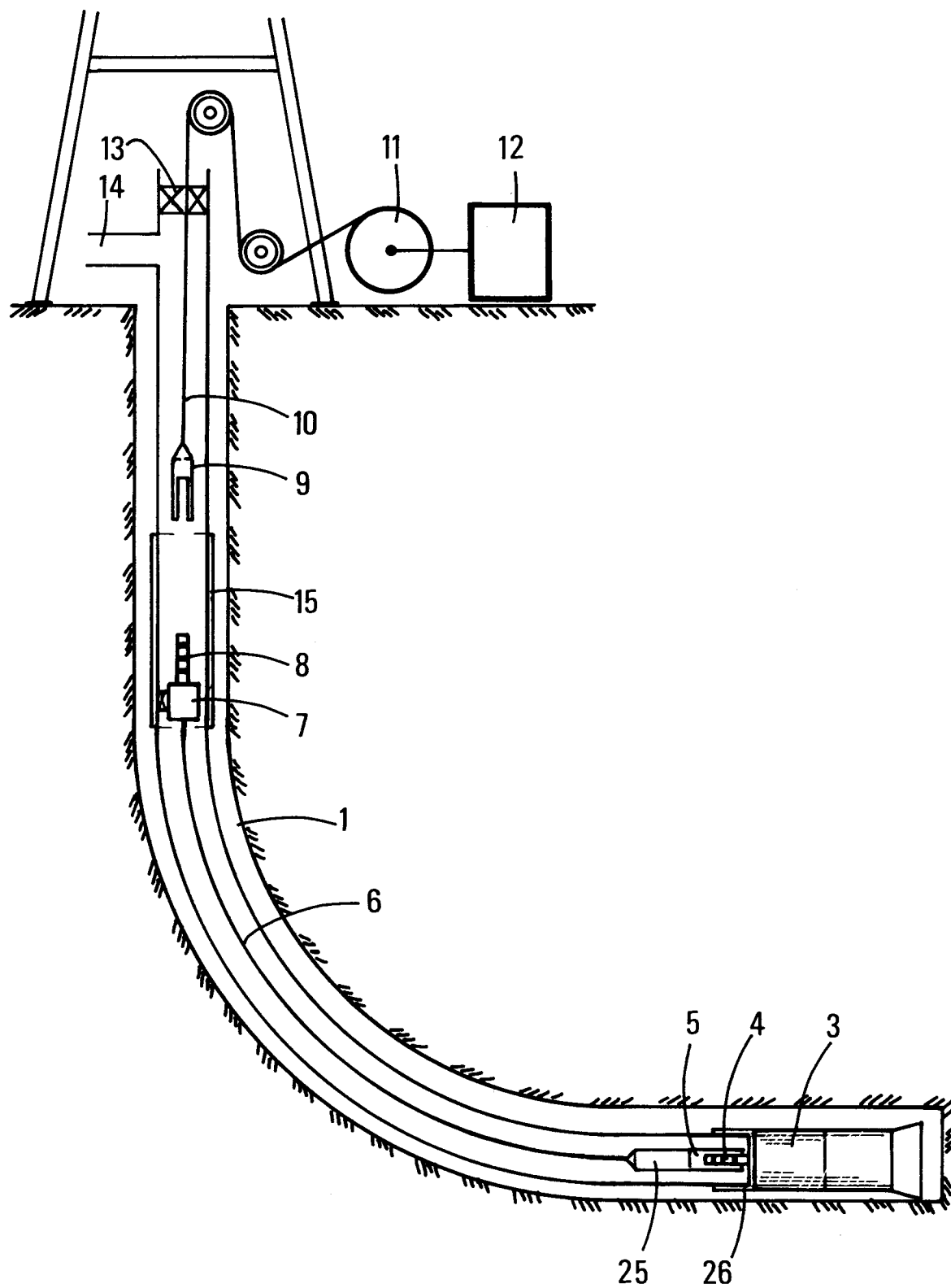


FIG.3

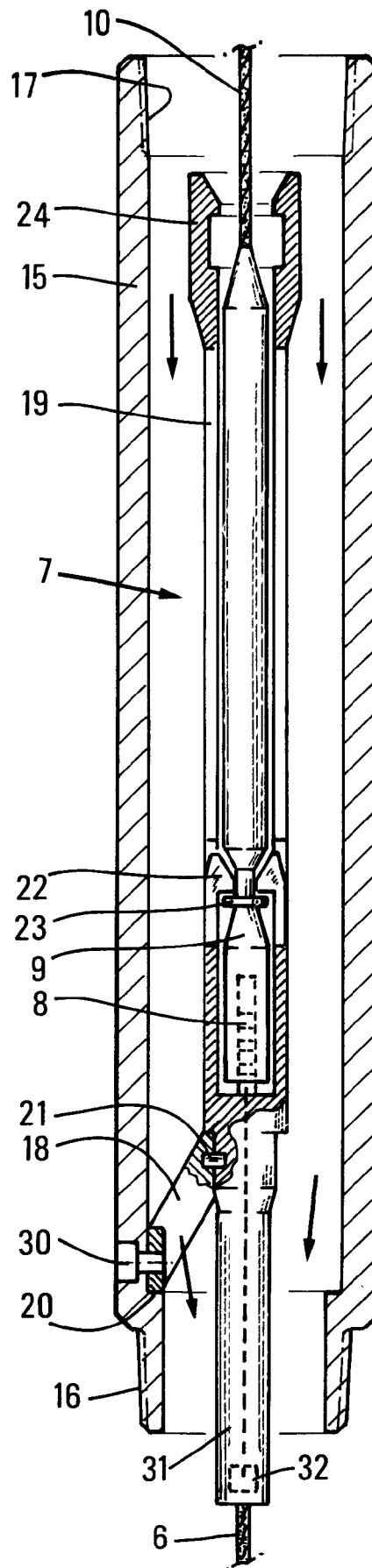


FIG.4A

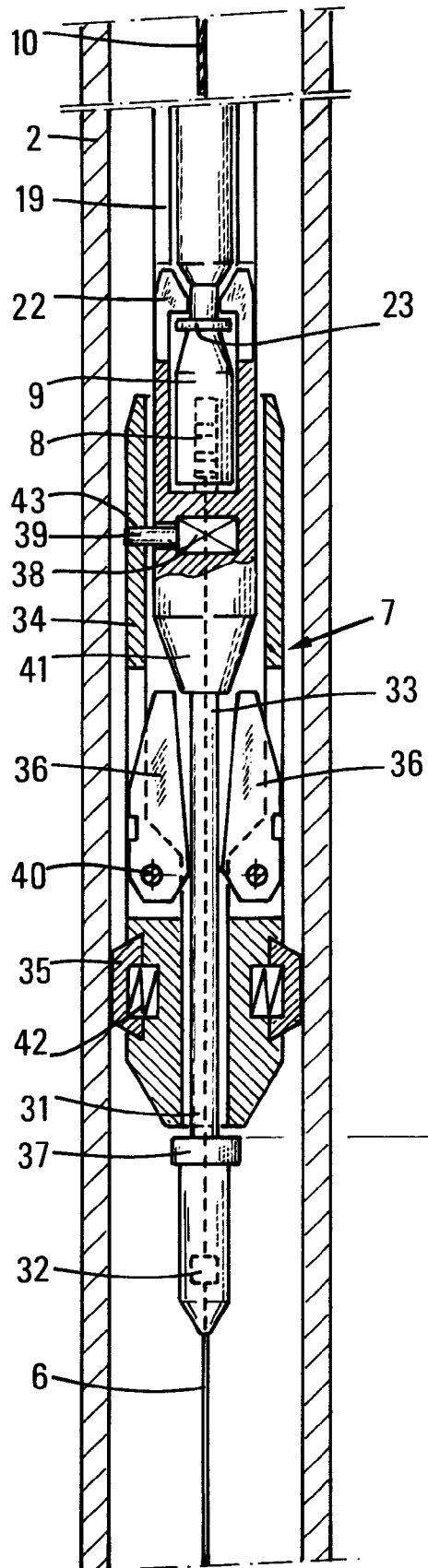


FIG.4B

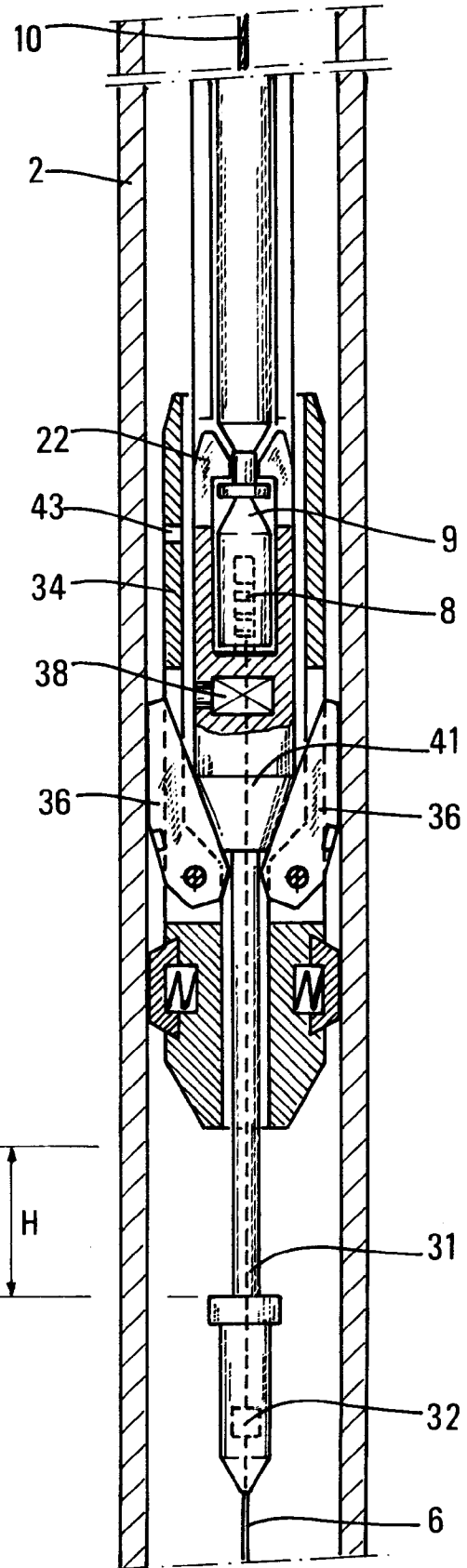
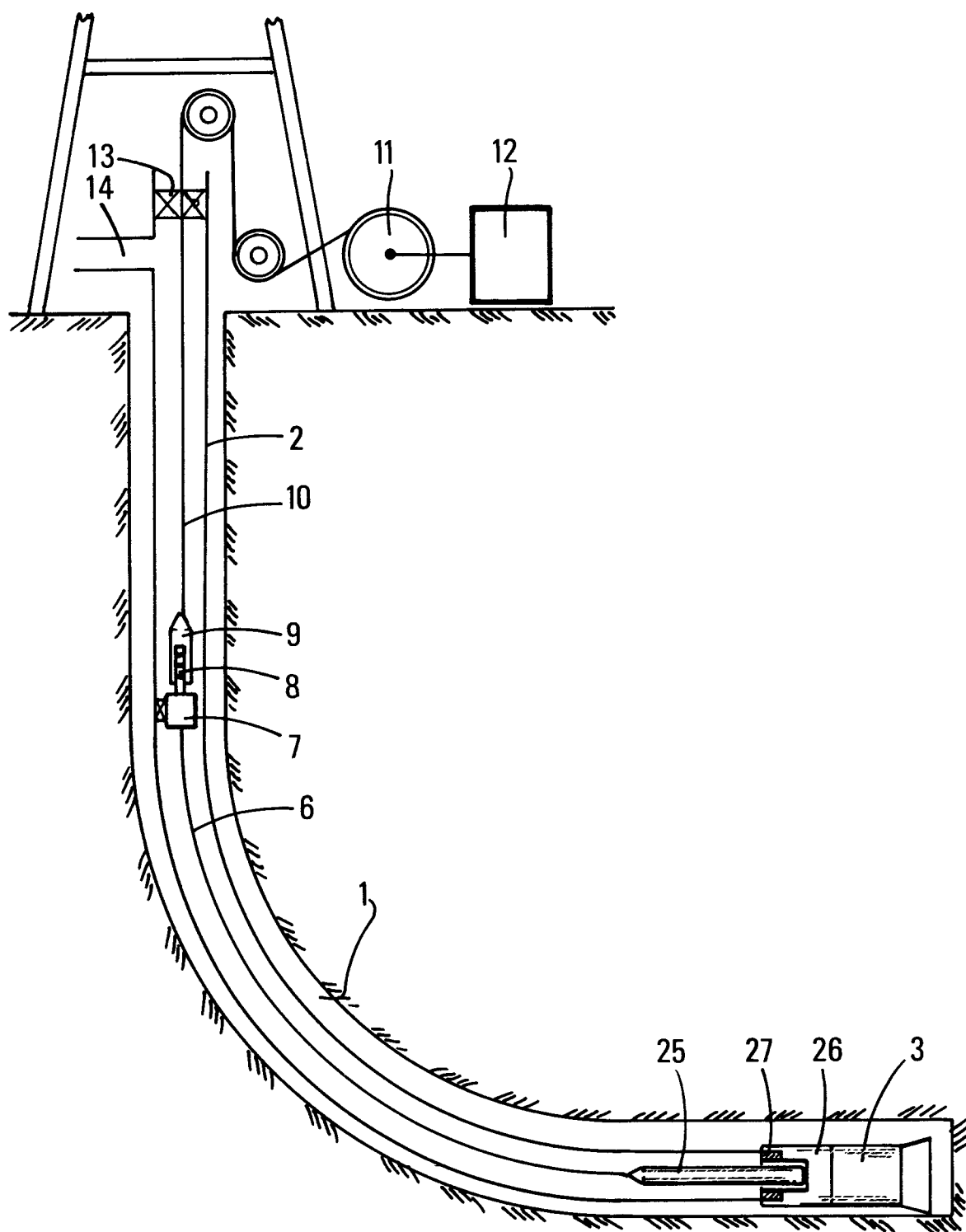


FIG.5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 1993

Page 1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y A	EP-A-0 404 669 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROL) * colonne 2, ligne 24 - colonne 3, ligne 5 * * colonne 7, ligne 14 - colonne 8, ligne 20; figures 1,3-5 *	1-13, 16-18 14	E21B23/00 E21B47/00 H01R13/629
Y A	US-A-3 664 416 (NICOLAS ET AL.) * colonne 2, ligne 8 - ligne 34; figures *	1-13, 16-18 12,14,15	
Y A	US-A-4 325 438 (ZUVELA) * colonne 1, ligne 66 - colonne 2, ligne 59; figures 1,2,6 *	3 1,2,4,9, 12,17,18	
Y A	US-A-4 126 848 (DENISON) * colonne 1, ligne 62 - colonne 2, ligne 27 * * colonne 3, ligne 45 - colonne 4, ligne 9; figures 1-4 *	5,7-11 1,2,4, 12,18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Y,D A	FR-A-2 501 777 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROL) * page 3, ligne 16 - page 6, ligne 4; figures 1-3 *	6 1	E21B
A	US-A-4 664 189 (WITTRISCH) * colonne 7, ligne 26 - colonne 8, ligne 66; figures *	1,10-12, 18	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05 NOVEMBRE 1992	Examineur LINGUA D.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 1993

Page 2

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A,D	GB-A-1 557 863 (SHELL) * page 1, ligne 11 - page 2, ligne 59 * * page 3, ligne 44 - page 4, ligne 5; figures 1,4 * -----	1,2,5,12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 05 NOVEMBRE 1992	Examineur LINGUA D.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)