

(19)



(11)

EP 1 570 157 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

12.08.2015 Bulletin 2015/33

(51) Int Cl.:

E21B 47/12^(2012.01)

(21) Numéro de dépôt: **03789526.5**

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/FR2003/003526

(22) Date de dépôt: **28.11.2003**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2004/063528 (29.07.2004 Gazette 2004/31)

(54) **DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE DONNÉES**

VORRICHTUNG ZUR DATENÜBERTRAGUNG

DATA TRANSMISSION DEVICE

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

• **MILLET, François, Guy**
F-92160 ANTONY (FR)

(30) Priorité: **10.12.2002 FR 0215608**

(74) Mandataire: **Rzaniak, Martin**

Etudes & Productions Schlumberger
Service Propriété Intellectuelle
1, rue Henri Becquerel, BP 202
92142 Clamart (FR)

(43) Date de publication de la demande:

07.09.2005 Bulletin 2005/36

(73) Titulaire: **Geoservices Equipements**

93150 Le Blanc-Mesnil (FR)

(56) Documents cités:

EP-A1- 0 773 345	WO-A-01/20129
WO-A1-01/86831	WO-A1-95/04290
GB-A- 2 101 178	US-A- 3 187 301
US-A- 3 453 530	US-A- 4 532 614
US-A- 4 876 539	US-A- 5 048 603
US-A- 5 394 141	US-B1- 6 392 561

(72) Inventeurs:

- **LE BRIERE, Bruno**
F-75019 PARIS (FR)
- **CHATELET, Vincent**
F-93150 LE BLANC MESNIL (FR)

EP 1 570 157 B1

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

Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif selon le préambule de la revendication 1.

[0002] Le terme « élément tubulaire » désigne un élément creux et allongé, par exemple un élément sensiblement cylindrique.

[0003] Il est connu d'utiliser des câbles lisses mono-brin, de type « corde à piano » (ou « slickline ») pour réaliser diverses opérations mécaniques (désignées communément par « opérations au câble » ou « opérations slickline ») au fond d'un puits de pétrole ou d'un autre effluent (notamment gaz, vapeur, eau). Ces opérations peuvent être, par exemple, l'ouverture et la fermeture de vannes, la mise en place d'éléments, ou la perforation d'une paroi.

[0004] Ces câbles, qui sont désignés par « câbles lisses » ou « corde à piano » dans la présente demande, présentent l'avantage d'être simples à utiliser. Ils possèdent par nature de bonnes propriétés mécaniques, contrairement aux câbles électriques torronés. La réalisation de l'étanchéité en tête de puits est notamment plus aisée sur les câbles de type « corde à piano » que sur les câbles électriques torronés.

[0005] Cependant, leur usage est limité à une fonction mécanique, ce qui peut présenter des inconvénients. Par exemple, dans le cas d'opérations de perforation, lorsqu'une charge explosive est descendue au fond du puits en bout d'un câble de type « corde à piano », un minuteur est prévu, qui provoque le déclenchement de l'explosif au bout d'un temps prédéterminé. Dans un tel cas, un opérateur en surface ne possède aucun moyen pour s'assurer que l'explosion a bien eu lieu et lorsque le câble est remonté en surface, l'outil peut contenir des charges explosives résiduelles, ce qui peut être dangereux.

[0006] On connaît par ailleurs des câbles électriques torronés qui permettent de remplir des fonctions de transmission de grandeurs électriques. Toutefois, ces câbles sont plus coûteux et leur maniement en tête de puits est plus compliqué que celui d'un câble lisse.

[0007] WO 01/20129 divulgue un système de communication dans un puits de pétrole utilisant un câble comme antenne.

[0008] US 6,392,561 décrit un outil de fond destiné au forage, descendu à l'aide d'un train de tiges. Cet outil comprend un système de communication au sein de l'outil.

[0009] L'invention a pour but principal de permettre par des moyens particulièrement simples et économiques la transmission de données entre un dispositif de commande en surface et un outil disposé au bout d'un câble de type « corde à piano » ou entre des moyens de mesure situés dans le puits, et la surface.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif selon la revendication 1. Le dispositif peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 2 à 12.

[0011] L'invention a également pour objet une instal-

lation selon la revendication 13.

[0012] L'installation selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 14 à 16.

[0013] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 représente schématiquement une première configuration d'un dispositif de transmission selon invention ;
- la Figure 2 représente schématiquement un dispositif d'application in-situ d'un revêtement isolant sur la surface du câble de type « corde à piano » ;
- la Figure 3 représente schématiquement une deuxième configuration d'un dispositif de transmission selon l'invention ; et
- la Figure 4 représente schématiquement une troisième configuration d'un dispositif de transmission selon l'invention.

[0014] Un dispositif selon l'invention est utilisé par exemple lors d'interventions dans une installation 1 de puits de production de pétrole, comme une campagne de mesures en fond de forage ou une opération de perforation réalisée à l'aide d'un outil monté au bout d'un câble de type « corde à piano ».

[0015] Il comprend un câble lisse 3 supportant un ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures et associé à des moyens de déploiement 7. Le dispositif comprend en outre des premiers moyens 9 et des seconds moyens 11 d'émission/réception d'un signal électrique et/ou électromagnétique.

[0016] L'installation 1 de puits de production de pétrole comprend une cavité 13 ou « puits » fermée par une tête de puits 15, au niveau de la surface 17 du sol.

[0017] Cette cavité 13 est de forme généralement tubulaire. Elle s'étend entre la surface du sol 17 et la nappe de fluide à exploiter (non représentée) située en profondeur dans une formation du sous-sol 19. Elle est délimitée par un premier conduit tubulaire 21 extérieur appelé « cuvelage », composé d'un assemblage de tubes en matériau conducteur de l'électricité (métal).

[0018] Un second conduit tubulaire 25 (appelé « tubage de production ») de diamètre plus faible, est monté à l'intérieur du premier conduit 21 et formé également d'un assemblage de tubes métalliques en métal. Ce second conduit 25 est calé sensiblement au centre du premier conduit 21 au moyen de centreurs 27 à lames, en matériau conducteur de l'électricité (métal).

[0019] La tête de puits 15 comprend un corps 31 en matériau conducteur de l'électricité, muni d'une vanne d'intervention 33.

[0020] Le corps 31 de la tête de puits 15 est monté sur l'extrémité du premier conduit 21 à la surface du sol 17. L'extrémité du second conduit 25 est montée dans le corps 31. Le second conduit 25 est fermé par la vanne d'intervention 33 située dans le prolongement du second

conduit 25.

[0021] Le câble lisse 3 est un câble monobrin de type « corde à piano » ou « slickline ». Il est réalisé en matériau métallique, tel qu'un acier galvanisé ou inoxydable (par exemple type 316). Ce câble lisse possède une bonne résistance à la traction et une flexibilité adéquate. Typiquement, ce type de câble possède une charge à la rupture de 300 à 1500 daN, de préférence de 600 à 1000 daN, et une résistance électrique relativement élevée, comprise entre 30 mΩ/m et 500 mΩ/m, de préférence entre 35 mΩ/m et 300 mΩ/m.

[0022] Le diamètre du câble lisse 3 est adapté pour être introduit dans la tête de puits 15. Typiquement, le diamètre des câbles de ce type est compris entre 1 mm et 5 mm, préférentiellement entre 1,5 mm et 4 mm.

[0023] Le câble lisse 3 est introduit dans le second conduit 25 à l'aide de moyens de déploiement 7. Ces moyens 7 comprennent un treuil 41 muni d'un enrouleur 42 associé à une centrale hydraulique ou électrique 43 et un dispositif 45 d'alignement et d'étanchéité.

[0024] Les moyens de déploiement 7 du câble lisse 3 peuvent être posés sur le sol 17 ou éventuellement embarqués sur un véhicule (non représenté).

[0025] La première extrémité du câble lisse 3 est fixée à l'enrouleur 42. Le dispositif 45 d'alignement et d'étanchéité comprend deux poulies 49 de renvoi, un sas 51 et un presse-étoupe 53.

[0026] La surface extérieure du câble 3 étant lisse, l'étanchéité au niveau du sas 51 peut être réalisée par un simple presse-étoupe 53.

[0027] Le câble lisse 3 porte à son extrémité libre un ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures comprenant, dans ce cas, une partie active 55, notamment un outil, et une partie de commande 57.

[0028] L'outil 55 permet de réaliser une ou plusieurs opérations dans le puits. Ces opérations sont commandées à partir de la surface du sol 17, à l'aide du dispositif de transmission de données selon l'invention:

[0029] Dans le premier mode de réalisation (Figure 1), la surface extérieure du câble lisse 3 est totalement isolée électriquement du second conduit 25. Pour cela, un matériau isolant électriquement est appliqué sur la surface extérieure du câble lisse 3.

[0030] Ce matériau isolant continu peut être choisi parmi un matériau thermoplastique, une peinture, ou une résine et être appliqué de manière permanente sur le câble. Il peut aussi être appliqué de façon temporaire et être choisi parmi les graisses, les lubrifiants, les goudrons ou produits analogues.

[0031] L'application du matériau isolant sur le câble lisse 3 peut être effectuée lors du tréfilage ou du conditionnement du câble 3. Cette application peut aussi être effectuée sur le site, au voisinage de la cavité 13, au moyen d'un dispositif 61 d'application décrit Figure 2.

[0032] Ce dispositif d'application peut être intercalé dans le sas 51 entre son extrémité 53 et la vanne d'intervention 33 de la tête de puits. Il comprend une chambre 63 d'application d'un produit isolant injecté au travers

d'une vanne 65 et des moyens 67 de cuisson, fusion ou polymérisation de ce produit, comme par exemple des spires de chauffage par induction.

[0033] Si le dispositif d'application 61 est disposé dans le sas 51, les poulies de renvoi 49 ainsi que l'enrouleur 42 doivent être isolés électriquement de la tête de puits et/ou de la formation 19 pour assurer le bon fonctionnement du dispositif de transmission selon l'invention.

[0034] En variante, le dispositif d'application 61 peut aussi être placé entre le treuil 41 et la poulie de renvoi inférieure 49.

[0035] Avantageusement, on peut utiliser un câble lisse 3 standard non revêtu (dont le diamètre est par exemple 2,34 mm ou 2,74 mm) et appliquer à ce câble lisse 3 un revêtement d'épaisseur égale à la moitié de la différence de diamètre entre ce câble 3 et un câble lisse standard de diamètre supérieur. Ainsi, le diamètre du câble lisse 3 revêtu est de taille standard par rapport aux équipements existants de « slick line » (2,74 mm ou 3,17 mm dans l'exemple ci-dessus). Le câble lisse 3 revêtu s'adapte alors facilement aux équipements existants de « slick line ».

[0036] Dans une variante (non représentée) de l'invention, le câble lisse 3 peut être isolé électriquement du second conduit au moyen de centreurs 71 en matériau isolant disposés à intervalles réguliers dans le second conduit 25, sans l'utilisation d'un revêtement isolant.

[0037] Des premiers moyens 9 d'émission et de réception d'un signal électrique sont disposés au voisinage de la tête de puits 15. Ils comprennent une unité 73 de commande, reliée électriquement d'une part au câble lisse 3 et d'autre part à la tête de puits 15.

[0038] Des seconds moyens 11 d'émission et de réception d'un signal électrique sont montés sur la seconde extrémité du câble lisse 3 au voisinage de l'outil 55. Les seconds moyens d'émission et de réception 11 sont connectés à la partie de commande 57. Dans ce premier dispositif de transmission selon l'invention, ces moyens 11 sont par ailleurs reliés électriquement d'une part au câble lisse 3 et d'autre part au second conduit 25.

[0039] Les premiers et seconds moyens d'émission et de réception comprennent un circuit électronique et une source d'énergie, par exemple une batterie. Ils peuvent émettre et recevoir un signal électrique alternatif modulé de basse ou moyenne fréquence. Ces moyens connus en soi ne sont pas décrits en détail. Un exemple d'émetteur/récepteur pouvant être utilisé dans ce dispositif est proposé par la société GEOSERVICES sous la dénomination WTD (Wireless Transmitted Data).

[0040] Par basse ou moyenne fréquence, on entend des fréquences comprises entre 1 Hz et 50000 Hz, de préférence entre 5 Hz et 5000 Hz. La transmission des données entre les moyens d'émission et les moyens de réception s'effectue sur des distances comprises entre 0 et 10000 m, de préférence entre 500 et 6000 m.

[0041] Le signal électrique transmis de la surface vers le fond est, dans ce cas, un signal de commande généré par l'opérateur et le signal électrique transmis depuis le

fond vers la surface est un signal de validation généré par la partie de commande 57.

[0042] Par ailleurs, le courant injecté par les moyens d'émission 9, 11 est compris entre 0 et 10 Ampères, préférentiellement entre 0 et 2 Ampères, sous une tension de 0 à 50 Volts, préférentiellement de 5 à 25 Volts. Ces moyens sont identiques à ceux utilisés couramment dans le cadre des transmissions de données par signal électromagnétique.

[0043] En variante, une source de courant, telle qu'utilisée dans les transmissions de signal par câble électrique torroné peut être utilisée dans ce premier mode de réalisation. Un exemple de source de courant pouvant être utilisée est proposé par la société GEOSERVICES sous le nom navette EMROD®.

[0044] Par ailleurs, dans le cas où seule une transmission depuis la surface vers le fond du puits est nécessaire, par exemple pour une simple commande, l'opérateur en surface actionne un simple émetteur 9 et l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures peut être muni seulement de moyens de réception 11.

[0045] Dans une autre variante, l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures peut aussi comporter des moyens (non représentés) de détection de grandeurs physiques telles que température, pression, débit, profondeur, statut d'une vanne de profondeur, rayonnement naturel du terrain (rayonnement γ), localisation de joints de tubage (« Casing Collar Locator ») ou autres.

[0046] Dans le cas de simples campagnes de mesures en fond de puits, l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures peut comprendre seulement des moyens de détection et un émetteur 11, la surface étant alors équipée seulement de moyens de réception 9.

[0047] Le fonctionnement du premier dispositif selon l'invention lors d'une opération de perforation va maintenant être décrit comme exemple.

[0048] Lorsque l'ensemble d'intervention 5 ou/et de mesures a atteint la profondeur souhaitée, les premiers moyens d'émission/réception 9 à la surface du sol 17 émettent un signal électrique de commande sous forme d'un courant électrique modulé. Le câble lisse 3 étant isolé électriquement du second conduit 25, une boucle de courant est établie entre les premiers moyens d'émission/réception 9, le câble lisse 3, les seconds moyens d'émission/réception 11, le second conduit 25 et la tête de puits 15. Malgré les propriétés médiocres de conductivité électrique du câble 3, le signal électrique de commande est transmis à l'organe de commande 57 de l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures, via le câble 3. La partie active 55 de l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures exécute alors la commande par exemple, déclencher une charge explosive.

[0049] Lorsque la partie active 55 de l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures a fini d'exécuter la commande, les seconds moyens d'émission/réception 11 émettent un signal électrique de validation sous forme d'un courant électrique circulant sur la boucle de courant décrite précédemment. Ce signal de validation est reçu par

les premiers moyens d'émission/réception 9. Un opérateur en surface peut donc recevoir une confirmation de la bonne exécution de l'opération commandée et passer à l'opération suivante (par exemple, remonter le câble et l'ensemble d'intervention ou/et de mesures).

[0050] Un deuxième dispositif de transmission de données selon l'invention est représenté sur la Figure 3.

[0051] A la différence du premier dispositif selon l'invention, le câble lisse 3 est disposé dans l'espace annulaire entre le premier conduit 21 et le second conduit 25.

[0052] Ce câble lisse 3 est installé de manière permanente dans l'installation de puits de production de pétrole représentée Figure 3. A cet effet, le câble lisse 3 peut être fixé sur la surface extérieure du second conduit 25 par des attaches 75 et positionné lors de la mise en place du second conduit 25 dans le premier conduit 21.

[0053] Dans ce deuxième dispositif selon l'invention, la surface extérieure du câble lisse 3 est revêtue par un matériau isolant appliqué de manière permanente.

[0054] A la différence de l'installation représentée sur la Figure 1, les moyens de déploiement 7 ne sont plus nécessaires. Le câble lisse est donc directement relié à l'unité de commande 73.

[0055] Le fonctionnement du deuxième dispositif selon l'invention est par ailleurs identique à celui du premier dispositif selon l'invention.

[0056] Un troisième dispositif de transmission de données selon l'invention est représenté sur la Figure 4.

[0057] A la différence du dispositif représenté sur la Figure 1, la surface du câble lisse 3 a au moins un point de contact électrique 81 avec le second conduit 25.

[0058] D'autre part, les premiers moyens d'émission/réception 9 sont reliés électriquement d'une part, au câble lisse 3 et d'autre part, à la formation du sous-sol 19, via un pieu 83 en matériau conducteur de l'électricité, planté dans la formation 19 à la surface du sol 17.

[0059] En variante, le pieu 83 peut être planté dans un fond sous-marin, si l'installation est relative à un forage en pleine mer.

[0060] Le fonctionnement du troisième dispositif selon l'invention est analogue à celui du premier dispositif selon l'invention.

[0061] Une fois l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures positionné à la profondeur souhaitée, les premiers moyens d'émission/réception 9 émettent un signal de commande électrique. Ce signal est identique à celui généré dans le premier dispositif selon l'invention. Il peut donc être généré par des moyens identiques.

[0062] Ce signal est injecté dans un premier dipôle formé par, d'une part, le point de contact 84 entre le câble 3 et les premiers moyens d'émission/réception et d'autre part, le pieu 83. Le signal électrique injecté dans ce premier dipôle donne lieu à la propagation, dans les terrains environnant le puits d'un signal électromagnétique de commande, en l'occurrence une onde électromagnétique, qui contient l'information à transmettre. Ce signal électromagnétique de commande descend alors vers le fond du puits, guidé par le câble lisse 3 et/ou le second

conduit 25. Ce signal électromagnétique de commande est recueilli par un second dipôle formé entre, d'une part, le point de contact électrique 81 du câble 3 avec le second conduit 25 le plus proche de l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures et, d'autre part, le point de contact électrique 87 des seconds moyens d'émission/réception 9 avec le second conduit 25, le second conduit étant relié électriquement à la formation 19 par les centreurs 27 et le premier conduit 21. Le signal électromagnétique reçu sur le second dipôle génère un signal électrique qui est reçu par les seconds moyens d'émission/réception 11.

[0063] De même, le signal de validation de l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures est généré sous forme d'un signal électrique injecté sur un premier dipôle formé par, d'une part, le point de contact électrique 81 entre le câble 3 et le second conduit 25 le plus proche de l'ensemble 5 d'intervention ou/et de mesures et, d'autre part, le point de contact électrique 87 entre les moyens d'émission 11 et le second conduit 25. Ce dernier point de contact est relié électriquement à la formation 19. Le signal électrique injecté dans ce premier dipôle donne lieu à la propagation, dans les terrains environnant le puits d'un signal électromagnétique de commande, en l'occurrence une onde électromagnétique, qui contient l'information à transmettre. Ce signal électromagnétique de validation remonte alors à la surface, guidé par le câble lisse 3 et/ou le second conduit 25. Ce signal électromagnétique de validation est recueilli par un second dipôle formé entre, d'une part, le point de contact électrique 84 des premiers moyens d'émission/réception 9 avec le câble 3 et, d'autre part, le point de contact électrique des premiers moyens d'émission/réception 9 avec la formation 19 au niveau du pieu 83. Le signal électromagnétique reçu sur le second dipôle génère un signal électrique qui est reçu par les premiers moyens d'émission/réception 9.

[0064] Grâce à l'invention qui vient d'être décrite, un dispositif est obtenu pour la transmission de données en temps réel entre un outil situé à l'extrémité d'un câble lisse monobrin de type « corde à piano » disposé dans le fond d'une installation de puits de production de pétrole et un organe de commande à la surface.

[0065] Il est ainsi possible de tirer avantage simultanément d'une part des propriétés mécaniques des câbles lisses pour les opérations « slickline », à savoir une étanchéité facile à réaliser en tête de puits et une résistance mécanique élevée par rapport aux câbles électriques tordus et d'autre part, de la possibilité de transmettre des informations en temps réel entre le fond et la surface. Ce résultat est obtenu de manière surprenante, malgré les mauvaises propriétés de conductivité électrique du câble lisse.

[0066] Par ailleurs, le dispositif peut s'adapter facilement à une installation existante.

Revendications

1. Dispositif de transmission de données pour une ins-

tallation (1) d'exploitation de fluides contenus dans un sous-sol (19), l'installation comprenant une cavité (13) délimitée dans une formation du sous-sol (19) à partir de la surface (17) du sol, cette cavité (13) étant munie au moins d'un élément (21 ; 25) tubulaire conducteur de l'électricité, ce dispositif étant du type comprenant un câble (3) lisse monobrin de support d'un ensemble (5) d'intervention ou/et de mesures réalisé en un matériau conducteur de l'électricité, le câble étant disposé dans l'élément tubulaire (21 ; 25) entre un premier point à la surface du sol (17) et un second point dans la cavité (13), la surface du câble (3) étant isolée électriquement, au moins partiellement, dudit élément tubulaire (21 ; 25), le dispositif comprenant en outre des moyens (9, 11) d'émission d'un signal électrique et/ou électromagnétique situés au voisinage de l'un ou des deux premier ou second points et des moyens (9, 11) de réception d'un signal électrique et/ou électromagnétique situés au voisinage de l'autre ou des deux premier et second points ; **caractérisé en ce que** le câble a une charge à la rupture supérieure à 300 daN et **en ce que** chacun de ces moyens d'émission et de ces moyens de réception est relié électriquement d'une part, au câble (3) et d'autre part à l'élément tubulaire (21 ; 25) et / ou à la formation (19) ; le câble (3) constituant une partie de la boucle de transmission du signal électrique et/ou électromagnétique entre les moyens d'émission (9, 11) et les moyens de réception (9, 11).

2. Dispositif de transmission selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface du câble (3) comporte un revêtement continu en matériau isolant et est isolée électriquement dudit élément tubulaire (21 ; 25).

3. Dispositif de transmission selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'épaisseur du revêtement continu en matériau isolant est égale à la moitié de la différence de diamètre entre deux câbles standards (3) non revêtus.

4. Dispositif de transmission selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface du câble (3) est munie à intervalles réguliers de centreurs (71) en matériau isolant pour l'isoler électriquement dudit élément tubulaire (21 ; 25).

5. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'émission et de réception (9, 11) au voisinage des premier et second points sont reliés électriquement audit élément tubulaire (21 ; 25) et **en ce que** le signal émis par les moyens d'émission (9, 11) et reçu par les moyens de réception (9, 11) est un signal électrique.

6. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la cavité (13) est munie au moins d'un premier élément (21) tubulaire et d'un second élément (25) tubulaire disposé dans le premier élément (21) et en ce que le câble (3) est disposé dans l'espace annulaire entre le premier (21) et le second (25) élément.
7. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendication 1 à 4, **caractérisé en ce que** la surface du câble (3) a au moins un point (81) de contact électrique avec ledit élément tubulaire (21 ; 25) et **en ce que** les moyens d'émission ou/et de réception (9,11) au voisinage des premier et second points et ledit élément tubulaire (21 ; 25) sont reliés électriquement à la formation (19).
8. Dispositif de transmission selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le signal électrique émis par les moyens d'émission (9) au voisinage du premier point est injecté sur un premier dipôle comprenant, d'une part, un point de contact électrique (84) entre les moyens d'émission (9) au voisinage du premier point et le câble (3) et d'autre part un point de contact électrique (83) entre les moyens d'émission (9) au voisinage du premier point et la formation (19) ; ce premier dipôle générant un signal électromagnétique reçu par un second dipôle comprenant, d'une part, un desdits points de contact électrique (81) entre le câble (3) et l'élément tubulaire (21 ; 25) et d'autre part, un point de contact électrique (87) entre les moyens de réception (11) au voisinage du second point et l'élément tubulaire (21 ; 25), le signal électromagnétique reçu par le second dipôle générant un signal électrique transmis aux moyens de réception (11) au voisinage du second point.
9. Dispositif de transmission selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le signal électrique émis par les moyens d'émission (11) au voisinage du second point est injecté sur un second dipôle comprenant, d'une part, un desdits points de contact électrique (81) entre le câble et l'élément tubulaire (21 ; 25) et d'autre part un point de contact électrique (87) entre les moyens d'émission (11) au voisinage du second point et l'élément tubulaire (21 ; 25), ce second dipôle générant un signal électromagnétique reçu par un premier dipôle comprenant, d'une part, un point de contact électrique (84) entre les moyens de réception (9) au voisinage du premier point et le câble (3), d'autre part, un point de contact électrique (83) entre les moyens de réception (9) au voisinage du premier point et la formation (19) ; le signal électromagnétique reçu par le premier dipôle générant un signal électrique transmis aux moyens de réception (9) au voisinage du premier point.
10. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le contact électrique entre les moyens d'émission ou/et de réception au voisinage du premier point et la formation est effectué au moyen d'un organe conducteur (83) ancré dans le sol (19).
11. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** des moyens d'émission (9, 11) et des moyens de réception (9, 11) d'un signal électrique ou/et électromagnétique sont situés au voisinage de l'un et l'autre des premier et second points.
12. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** des moyens d'émission (9) d'un signal électrique ou/et électromagnétique sont situés uniquement au voisinage de l'un des premier et second points et des moyens de réception (11) d'un signal électrique ou/et électromagnétique sont situés uniquement au voisinage de l'autre des premier et second points.
13. Installation d'exploitation de fluides contenus dans un sous-sol (19), l'installation comprenant une cavité (13) délimitée dans une formation du sous-sol (19) à partir de la surface (17) du sol et fermée au niveau du sol par une tête de puits (15), cette cavité (13) étant munie au moins d'un élément (21 ; 25) tubulaire conducteur de l'électricité, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.
14. Installation selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un dispositif (61) d'application d'un revêtement isolant sur le câble (3).
15. Installation selon la revendication 14 dans lequel la tête de puits (15) est précédée d'un sas (51) muni d'un dispositif d'étanchéité (53) pour le câble (3) **caractérisée en ce que** le dispositif d'application (61) du revêtement isolant sur le câble (3) est disposé dans le sans (51), en aval du dispositif d'étanchéité (53).
16. Installation selon la revendication 14 comprenant des moyens de déploiement (7) et un dispositif d'alignement (43) du câble (3) dans la tête de puits (15) comprenant au moins une poulie (49) **caractérisée en ce que** le dispositif d'application (61) du revêtement isolant sur le câble (3) est disposé entre les moyens de déploiement (7) et le dispositif d'alignement (43) et **en ce que** la ou chaque poulie (49) et est isolée électriquement de la tête de puits (15) et/ou de la formation (19).

Patentansprüche

1. Datenübertragungsvorrichtung für eine Anlage (1) zur Gewinnung von Fluiden, die in Untergrund (19) enthalten sind, wobei die Anlage einen Hohlraum (13) umfasst, der in einer Formation des Untergrunds (19) ausgehend von der Bodenoberfläche (17) begrenzt ist, wobei dieser Hohlraum (13) mit wenigstens einem Elektrizität leitenden rohrförmigen Element (21; 25) versehen ist, wobei diese Vorrichtung von dem Typ ist, der ein glattes einsträngiges Kabel (3) zum Tragen einer Anordnung (5) für den Eingriff und/oder für Messungen umfasst, das aus einem Elektrizität leitenden Material verwirklicht ist, wobei das Kabel in dem rohrförmigen Element (21; 25) zwischen einem ersten Punkt auf der Bodenoberfläche (17) und einem zweiten Punkt im Hohlraum (13) angeordnet ist, wobei die Oberfläche des Kabels (3) wenigstens teilweise von dem rohrförmigen Element (21; 25) elektrisch isoliert ist, wobei die Vorrichtung außerdem Mittel (9, 11) zum Aussenden eines elektrischen und/oder elektromagnetischen Signals, die sich in der Nähe des ersten und/oder des zweiten Punkts befinden, und Mittel (9, 11) zum Empfangen eines elektrischen und/oder elektromagnetischen Signals, die sich in der Nähe des anderen des ersten und/oder des zweiten Punkts befinden, umfasst; **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kabel eine Bruchlast größer als 300 daN aufweist und dass jedes der Sendemittel und jedes der Empfangsmittel einerseits mit dem Kabel (3) und andererseits mit dem rohrförmigen Element (21; 25) und/oder mit der Formation (19) elektrisch verbunden ist; wobei das Kabel (3) einen Teil der Übertragungsschleife des elektrischen und/oder elektromagnetischen Signals zwischen den Sendemitteln (9, 11) und den Empfangsmitteln (9, 11) bildet.
2. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Kabels (3) eine ununterbrochene Beschichtung aus einem Isoliermaterial aufweist und gegenüber dem rohrförmigen Element (21; 25) elektrisch isoliert ist.
3. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der ununterbrochenen Beschichtung aus Isoliermaterial gleich der halben Durchmesserdifferenz zwischen zwei nicht beschichteten Standardkabeln (3) ist.
4. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Kabels (3) in regelmäßigen Intervallen mit Zentrier-elementen (71) aus Isoliermaterial versehen ist, um sie gegenüber dem rohrförmigen Element (21; 25) elektrisch zu isolieren.
5. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sende- und Empfangsmittel (9, 11) in der Umgebung des ersten und des zweiten Punkts mit dem rohrförmigen Element (21; 25) elektrisch verbunden sind und dass das von den Sendemitteln (9, 11) ausgesendete und von den Empfangsmitteln (9, 11) empfangene Signal ein elektrisches Signal ist.
6. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (13) mit wenigstens einem ersten rohrförmigen Element (21) und einem zweiten rohrförmigen Element (25), das innerhalb des ersten Elements (21) angeordnet ist, versehen ist und dass das Kabel (3) in dem ringförmigen Raum zwischen dem ersten Element (21) und dem zweiten Element (25) angeordnet ist.
7. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Kabels (3) wenigstens einen Punkt (81) für elektrischen Kontakt mit dem rohrförmigen Element (21; 25) besitzt und dass die Sende- und/oder Empfangsmittel (9, 11) in der Umgebung des ersten und des zweiten Punkts und das rohrförmige Element (21; 25) mit der Formation (19) elektrisch verbunden sind.
8. Übertragungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von den Sendemitteln (9) in der Umgebung des ersten Punkts ausgesendete elektrische Signal in einen ersten Dipol eingeleitet wird, der einerseits einen Punkt (84) für elektrischen Kontakt zwischen den Sendemitteln (9) in der Umgebung des ersten Punkts und dem Kabel (3) und andererseits einen Punkt (83) für elektrischen Kontakt zwischen den Sendemitteln (9) in der Umgebung des ersten Punkts und der Formation (19) aufweist; wobei dieser erste Dipol ein elektromagnetisches Signal erzeugt, das von einem zweiten Dipol empfangen wird, der einerseits einen der Punkte (81) für elektrischen Kontakt zwischen dem Kabel (3) und dem rohrförmigen Element (21; 25) und andererseits einen Punkt (87) für elektrischen Kontakt zwischen den Empfangsmitteln (11) in der Umgebung des zweiten Punkts und dem rohrförmigen Element (21; 25) aufweist, wobei das von dem zweiten Dipol empfangene elektromagnetische Signal ein elektrisches Signal erzeugt, das zu den Empfangsmitteln (11) in der Umgebung des zweiten Punkts übertragen wird.
9. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Signal, das von den Sendemitteln (11) in der Umgebung des zweiten Punkts ausgesendet wird, in einen zweiten Dipol eingeleitet wird, der ei-

- nerseits einen der Punkte (81) für elektrischen Kontakt zwischen dem Kabel und dem rohrförmigen Element (21; 25) und andererseits einen Punkt (87) für elektrischen Kontakt zwischen den Sendemitteln (11) in der Umgebung des zweiten Punkts und dem rohrförmigen Element (21; 25) aufweist; wobei dieser zweite Dipol ein elektromagnetisches Signal erzeugt, das von einem ersten Dipol empfangen wird, der einerseits einen Punkt (84) für elektrischen Kontakt zwischen den Empfangsmitteln (9) in der Umgebung des ersten Punkts und dem Kabel (3) und andererseits einen Punkt (83) für elektrischen Kontakt zwischen den Empfangsmitteln (9) in der Umgebung des ersten Punkts und der Formation (19) aufweist; wobei das elektromagnetische Signal, das von dem ersten Dipol empfangen wird, ein elektrisches Signal erzeugt, das zu den Empfangsmitteln (9) in der Umgebung des ersten Punkts übertragen wird.
10. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Kontakt zwischen den Sendemitteln und/oder Empfangsmitteln in der Umgebung des ersten Punkts und der Formation mittels eines Leiterorgans (83), das im Boden (19) verankert ist, erfolgt.
11. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich Sendemittel (9, 11) und Empfangsmittel (9, 11) für ein elektrisches und/oder elektromagnetisches Signal in der Umgebung des einen und des anderen des ersten und des zweiten Punkts befinden.
12. Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich Sendemittel (9) für ein elektrisches und/oder elektromagnetisches Signal ausschließlich in der Umgebung eines des ersten und des zweiten Punkts befinden und sich die Empfangsmittel (11) für ein elektrisches und/oder elektromagnetisches Signal ausschließlich in der Umgebung des anderen des ersten und des zweiten Punkts befinden.
13. Anlage zur Gewinnung von in einem Untergrund (19) enthaltenen Fluiden, wobei die Anlage einen Hohlraum (13) umfasst, der in einer Formation des Untergrunds (19) ausgehend von der Oberfläche (17) des Bodens begrenzt ist und auf Höhe des Bodens durch einen Bohrlochkopf (15) verschlossen ist, wobei dieser Hohlraum (13) mit wenigstens einem Elektrizität leitenden rohrförmigen Element (21; 25) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst.
14. Anlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Vorrichtung (61) für die Aufbringung einer Isolierbeschichtung auf das Kabel (3) umfasst.
15. Anlage nach Anspruch 14, wobei dem Bohrlochkopf (15) eine Schleusenkammer (51) vorhergeht, die mit einer Dichtungsvorrichtung (53) für das Kabel (3) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (61) für die Aufbringung der Isolierbeschichtung auf das Kabel (3) in der Schleusenkammer (51) stromabseitig der Dichtungsvorrichtung (53) angeordnet ist.
16. Anlage nach Anspruch 14, die Ausfahrmittel (7) und eine Ausrichtvorrichtung (43) für das Kabel (3) im Bohrlochkopf (15) umfasst, die wenigstens eine Riemenscheibe (49) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (61) für die Aufbringung der Isolierbeschichtung auf das Kabel (3) zwischen den Ausfahrmitteln (7) und der Ausrichtvorrichtung (43) angeordnet ist und dass die oder jede Riemenscheibe (49) gegenüber dem Bohrlochkopf (15) und/oder der Formation (19) elektrisch isoliert ist.

Claims

1. Data transmission device for a fluid operating unit (1) contained underground (19), unit comprising a cavity (13) defined in a subsurface formation (19) from the surface (17) of the floor, this cavity (13) being provided with at least one electrically conductive tubular element (21; 25), this device being of the type comprising a smooth single-stranded cable support (3) for an intervention assembly (5) and/or activities carried out through an electrically conductive material, the cable being arranged within the tubular element (21;25) between a first point on the surface of the soil (17) and a second point within the cavity (13), the surface of the cable (3) being electrically insulated, at least partially, said tubular element (21; 25), the device further comprising the means (9, 11) to transmit an electric signal and/or electromagnetically located in the vicinity of one or both of the first or second points and the means (9; 11) to receive an electric signal and/or electromagnetically located in the vicinity of one or both of the first or second points; **characterized in that** the cable has a breaking strength that is higher than 300 daN and **in that** each of the means of emission and the means of reception are electrically linked on the one hand, to the cable (3) and on the other hand to the tubular element (21; 25) and/or to the formation (19); the cable (3) constituting a part of the transmission loop of the electrical and/or electromagnetic signal between the means of emission (9, 11) and means of reception (9, 11).

2. Transmission device according to Claim 1, **characterized in that** the surface of the cable (3) comprises a continuous coating of insulating material and is electrically insulated from said tubular member (21; 25). 5
3. Transmission device according to Claim 2, **characterized in that** the thickness of the continuous coating of insulating material is equal to half the difference of the diameter between two standard uncoated cables (3). 10
4. Transmission device according to Claim 1, **characterized in that** the surface of the cable (3) is provided at regular intervals with centering devices (71) made of an insulating material to electrically isolate said tubular element (21; 25). 15
5. Transmission device according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the means for transmission and reception (9, 11) adjacent to the first and second points are electrically connected to said tubular element (21; 25) and in which the signal transmitted by the means of transmission (9,11) and received by the means of reception (9, 11) is an electric signal. 20 25
6. Transmission device according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the cavity (13) is provided with at least a first tubular element (21) and a second tubular element (25) disposed in the first element (21) and **in that** the cable (3) is disposed within the annular space between the first (21) and the second (25) element. 30
7. Transmission device according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the surface of the cable (3) has at least one electrical point (81) in contact with said tubular element (21; 25) and **in that** the means of transmission and/or reception (9,11) adjacent to the first and second points and said tubular element (21; 25) are electrically connected to the formation (19). 40
8. Transmission device according to Claim 7, **characterized in that** the electrical signal transmitted by the means of transmission (9) adjacent to the first point is injected onto a first dipole comprising firstly, an electrical contact point (84) between said means of transmission (9) adjacent to the first point and the cable (3) firstly, an electrical contact point (83) between said means of transmission (9) adjacent to the first point and the cable (19) this first dipole generating an electromagnetic signal received by a second dipole comprising, first, one of said electrical contact points (81) between the cable (3) and the tubular element (21; 25) and second, an electrical contact point (87) between the means of reception (11) adjacent to the second point and the tubular element (21; 25), the electromagnetic signal received by the second dipole generating an electrical signal transmitted to the means of reception (11) adjacent to the second point. 5
9. Transmission device according to one of Claims 7 or 8, **characterized in that** the electrical signal transmitted by the means of transmission (11) adjacent to the second point is injected onto a second dipole comprising, first, one of said electrical contact points (81) between the cable and the tubular element (21; 25) and second, an electrical contact point (87) between the means of transmission (11) adjacent to the second point and the tubular element (21; 25), this second dipole generating an electromagnetic signal received by a first dipole comprising, first, an electrical contact point (84) between said means of reception (9) adjacent to the first point and the cable (3), firstly, an electrical contact point (83) between the means of reception (9) adjacent to the first point and the formation (19); the electromagnetic signal received by the first dipole generating an electrical signal transmitted to the means of reception (9) adjacent to the first point. 10
10. Transmission device according to any one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the electrical contact between the means of transmission and/or reception adjacent to the first point and the formation is accomplished by means of a conductive member (83) anchored in the ground (19). 35
11. Transmission device according to any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the means of transmission (9, 11) and the means of reception (9, 11) of an electric and/or electromagnetic signal are located adjacent to one of the first and second points. 45
12. Transmission device according to any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the means of transmission (9) of an electric and/or electromagnetic signal are located only adjacent to one of the first or second points and the means (11) to receive an electric signal and/or electromagnetically located in the vicinity of one or both of the first or second points; 50
13. Operational fluids unit contained in an underground (19), unit comprising a cavity (13) bounded by an underground formation (19) from the surface (17) of the soil and closed at the level of the soil by a well-head (15), this cavity (13) being provided with at least one electrically conductive tubular element (21; 25), **characterized in that** it comprises a transmission device according to any one of Claims 1 to 12. 55
14. Unit according to Claim 13, **characterized in that** it comprises a device (61) for applying an insulating

coating on the cable (3).

15. Unit according to Claim 14, in which the wellhead (15) is preceded by an airlock (51) with a sealing device (53) for the cable (3) **characterized in that** the device for applying (61) the insulating cable covering (3) is located in the airlock (51), downstream from the sealing device (53). 5
16. Unit according to Claim 14, comprising the means for deployment (7) and a cable (3) alignment device (43) within the wellhead (15) comprising at least one pulley (49) **characterized in that** the device for applying (61) the insulating covering onto the cable (3) is placed between the means of deployment (7) and the alignment device (43) and **in that** the or each pulley (49) and is electrically insulated from the wellhead (15) and/or the formation (19). 10
15

20

25

30

35

40

45

50

55

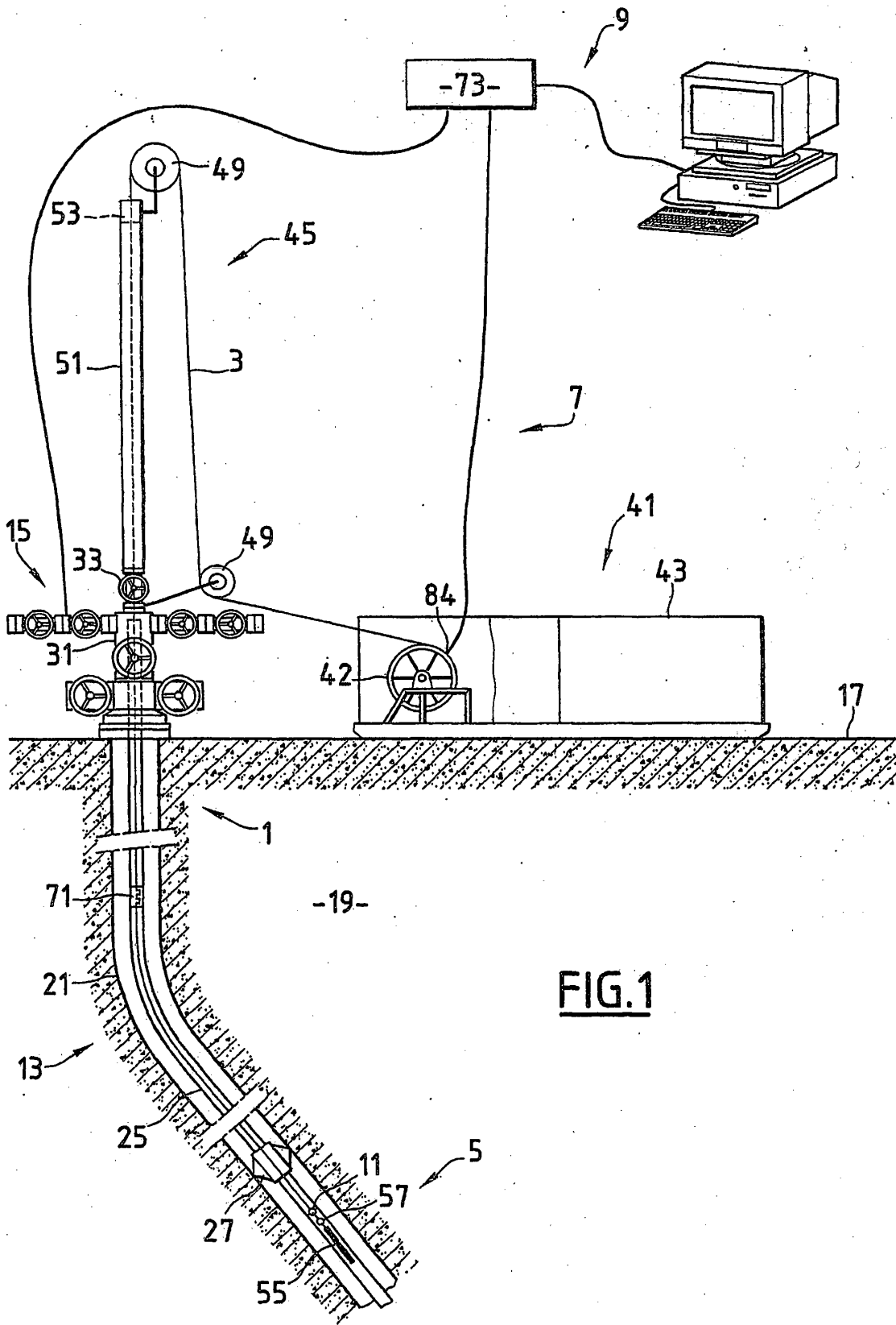


FIG. 1

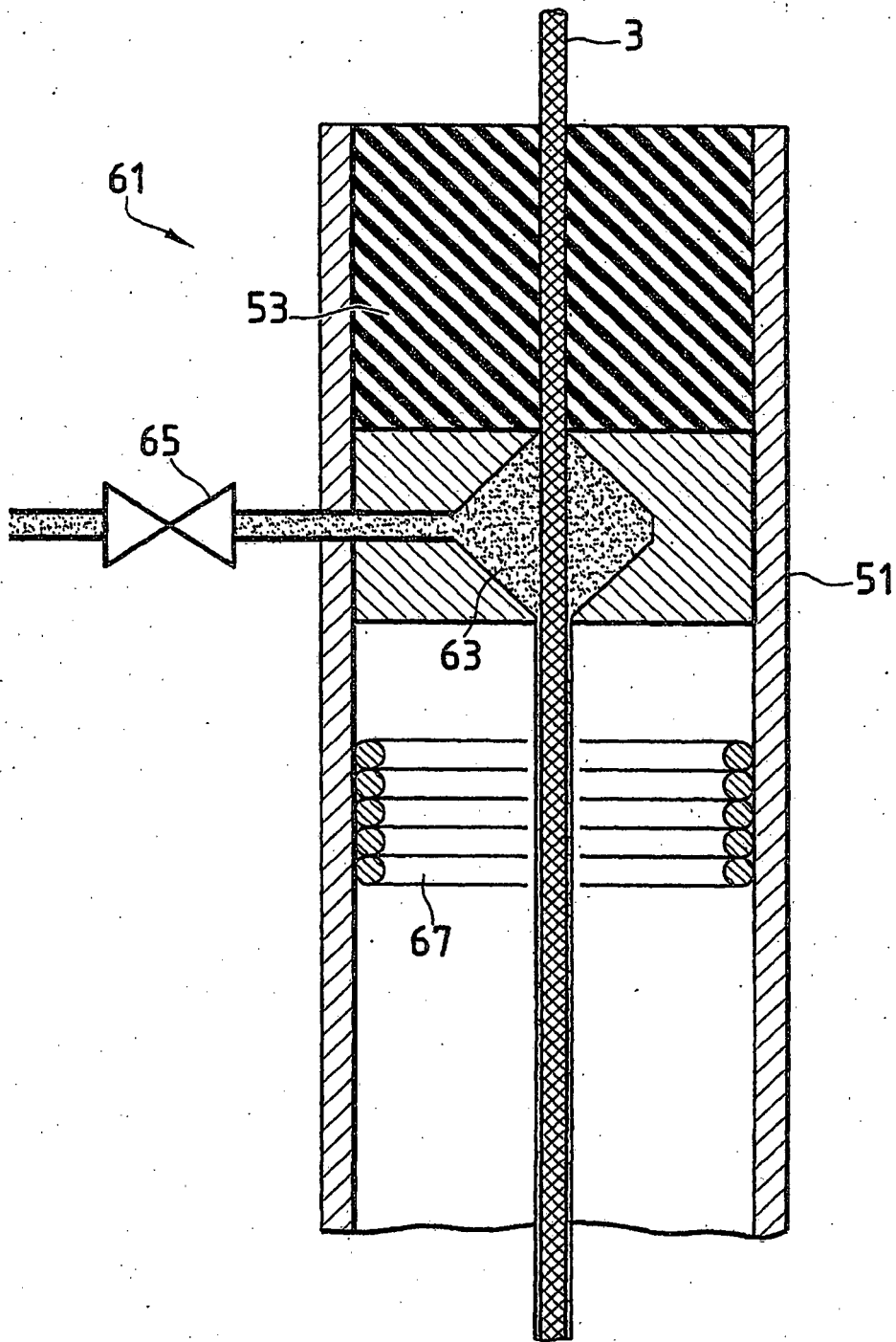


FIG.2

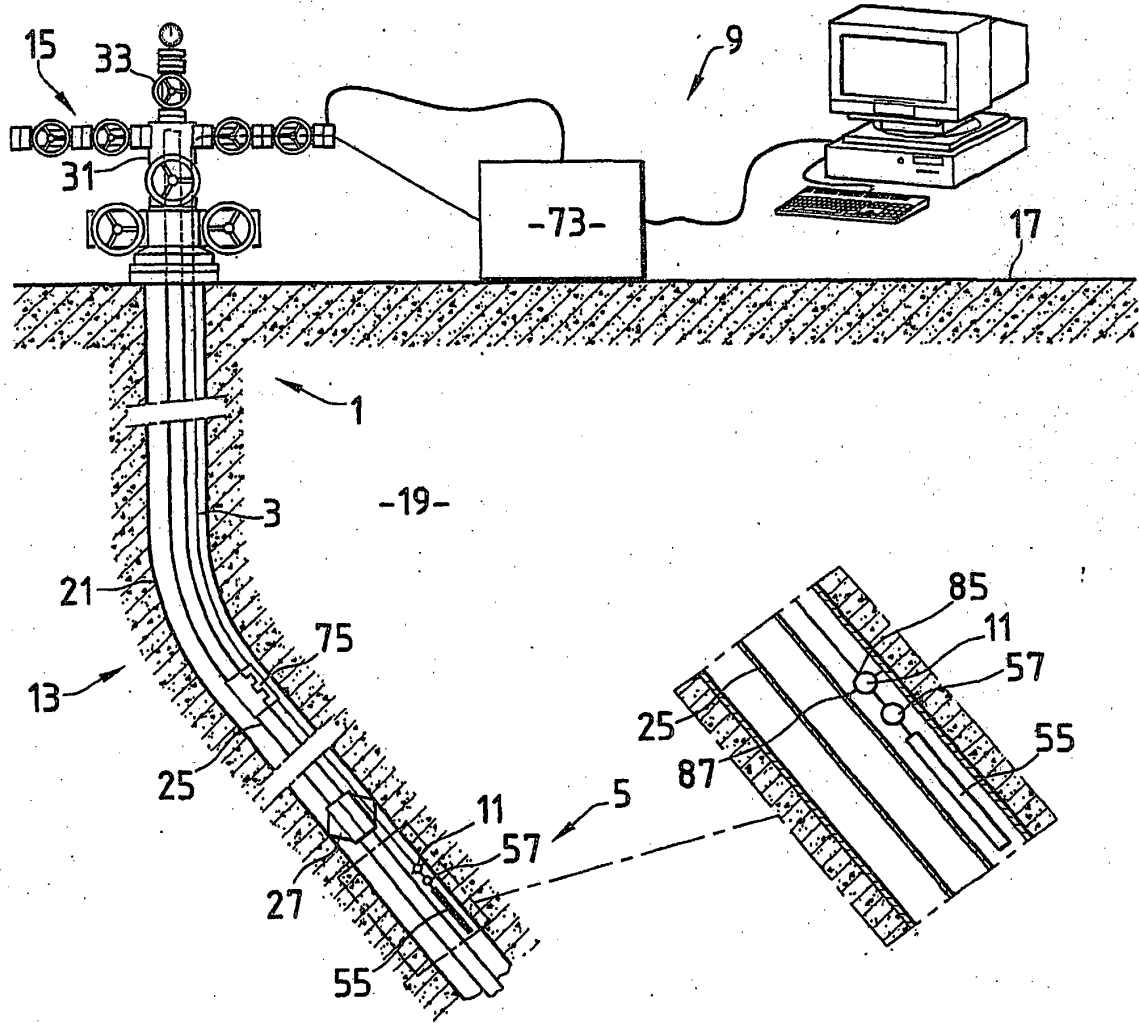
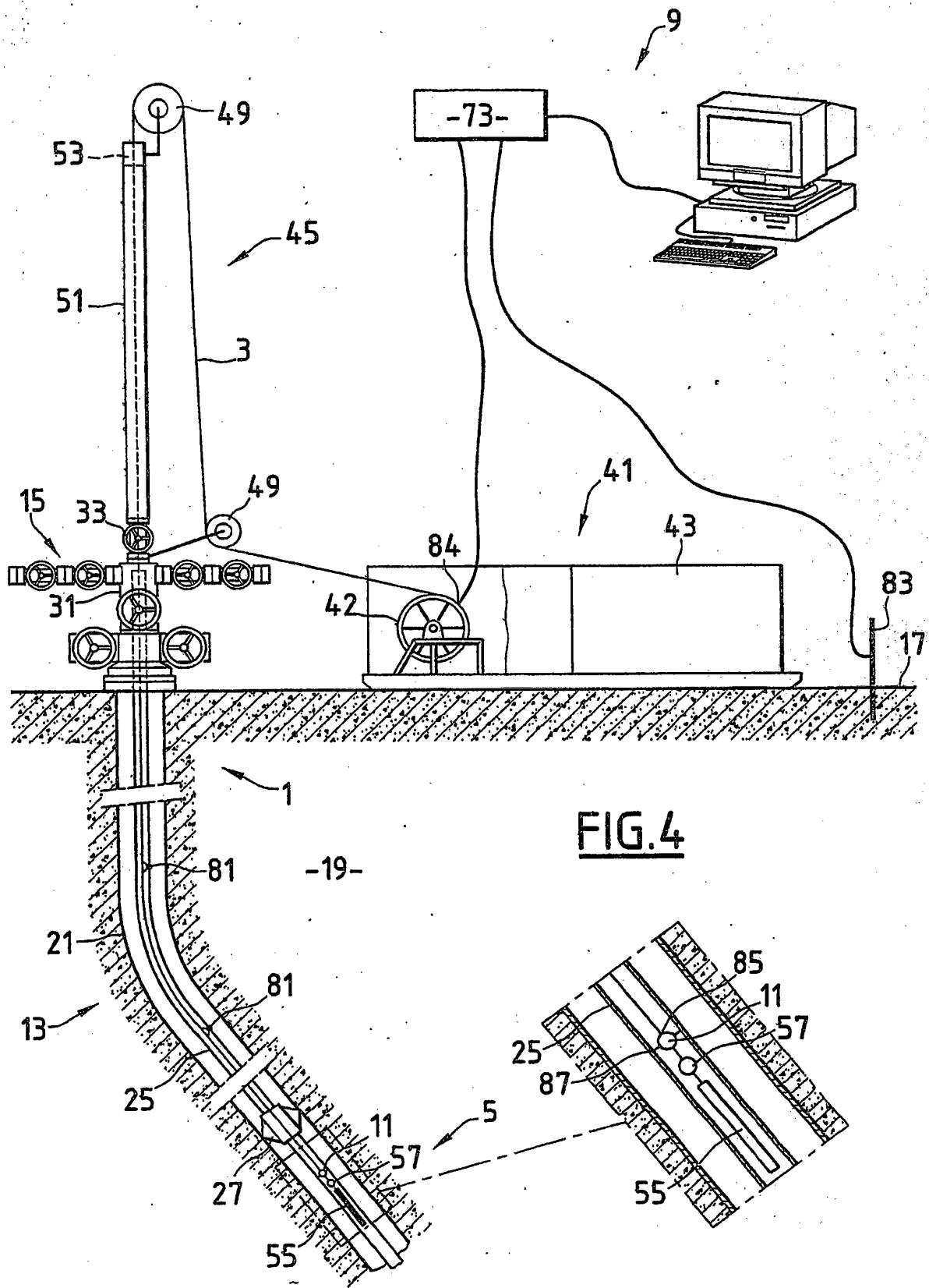


FIG.3



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- WO 0120129 A [0007]
- US 6392561 B [0008]