

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 20.12.89.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 21.06.91 Bulletin 91/25.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE (Organisme Professionnel) — FR, TOTAL COMPAGNIE FRANCAISE DES PETROLES (Société Anonyme) — FR, COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE (Société Anonyme) — FR, SERVICE NATIONAL DIT: GAZ DE FRANCE — FR et SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE (PRODUCTION) (Société Anonyme) — FR.

⑵ Inventeur(s) : Czernichow Jean.

⑶ Titulaire(s) :

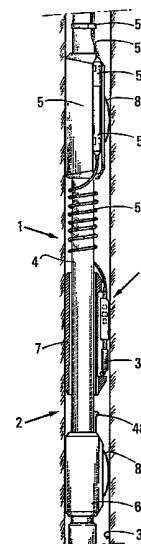
⑷ Mandataire : Institut Français du Pétrole.

⑸ Sonde de puits pouvant être découpée d'une liaison rigide qui la relie à la surface.

⑹ - Sonde de puits descendue dans un puits rattachée à une liaison rigide telle qu'une colonne tubulaire et pouvant être mécaniquement découpée de celle-ci.

- La sonde comporte deux sabots d'excentrement (5,6) fixés à la colonne (4) à l'extérieur de celle-ci et un sabot intermédiaire (7) pourvu d'un passage central plus large que la colonne. Le sabot intermédiaire est relié au sabot d'excentrement inférieur par une clavette amovible (48). Il comporte une cavité pour un équipage mobile (15) déplaçable entre une position de retrait et une position de couplage avec la paroi du puits sous l'action de ressorts. L'équipage mobile comporte un boîtier pour des capteurs et des moyens hydrauliques (32) de déclenchement. Les capteurs et les moyens hydrauliques sont reliés à un laboratoire de surface par l'intermédiaire de câbles et d'une cartouche électronique. Le sabot intermédiaire (7) est agencé de manière qu'il ne touche plus la colonne 4 en position d'ancrage de l'équipage mobile.

- La sonde peut être associée à un puits équipé pour la production d'hydrocarbures par exemple.



- 1 -

La présente invention concerne une sonde de puits pouvant être mécaniquement découplée d'un organe de liaison rigide qui la relie à une installation de surface. La sonde de puits selon l'invention peut être associée notamment à une colonne tubulaire comme
5 on en trouve en particulier dans les puits équipés pour la production d'hydrocarbures.

Elle peut encore être associée par exemple à un train de tiges de forage et poussée jusque dans les parties très inclinées de puits déviés dans le cadre d'opérations d'exploration acoustique ou
10 sismique.

Un puits équipé par exemple pour la production d'hydrocarbures, comporte un tube de cuvelage ou casing mis en place durant les opérations de forage. Il est tenu par du ciment injecté dans l'espace annulaire entre lui et le forage. Dans le puits cuvelé
15 est mis en place une colonne tubulaire ou tubing pour l'écoulement des fluides hors de la zone de production.

La sonde de puits selon l'invention permet l'installation de capteurs acoustiques ou sismiques dans un puits de production pour effectuer des relevés sismiques. Des relevés de ce type dans une
20 zone-réservoir, sont utiles pour déterminer son évolution au cours du temps. On met en oeuvre par exemple une méthode dite de profil sismique vertical (PSV) qui comporte la réception des ondes renvoyées par les réflecteurs du sous-sol au moyen d'un ou plusieurs capteurs disposés dans une ou plusieurs sondes de puits descendues le long d'un
25 forage, ces ondes ayant été émises par un générateur sismique disposé en surface ou bien dans un autre puits.

La réalisation de relevés sismiques dans un puits équipé nécessite la mise en place d'un ensemble de capteurs et ceci ne peut être effectuée sans une interruption des opérations de production.

5 Par la demande de brevet français publiée FR 2 593 292, on connaît un procédé et un dispositif d'installation d'un ensemble de réception sismique dans un puits. Le procédé consiste essentiellement à disposer des capteurs à l'extérieur du tube de cuvelage ou casing et à les noyer dans le ciment que l'on injecte dans l'espace annulaire. Par la demande de brevet français 89/01 796, on connaît aussi un
10 dispositif permettant l'ancrage d'un ensemble de surveillance acoustique ou sismique à l'extérieur d'un tube de cuvelage avant sa cimentation dans un forage. Il assure la protection de cet ensemble contre les chocs quand la phase de mise en place du tube. Un tel procédé et un tel dispositif présentent l'avantage que le couplage des
15 capteurs avec les terrains environnant le puits est particulièrement bon. En contrepartie, le couplage d'un équipement sismique par cimentation présente un caractère irréversible qui n'est pas sans inconvénient parfois. Après cimentation, l'installation est définitive : on ne peut ni récupérer l'ensemble de réception s'il
20 s'avère que le puits surveillé est moins utile que prévu initialement, ni changer un capteur reconnu défectueux. Parfois aussi, on réalise après un début d'exploitation, que certains puits sont particulièrement intéressants et que l'installation d'un ensemble de capteurs dans ces puits déjà cuvelés aurait été souhaitable.

25 La sonde de puits selon l'invention évite les inconvénients ci-dessus mentionnés. Elle peut être mécaniquement découplée d'un organe de liaison rigide qui la relie à une installation de surface tel qu'un train de tiges de guidage dans un puits dévié ou une colonne permettant la circulation de fluides. Cette sonde est caractérisée en
30 ce qu'elle comporte au moins deux sabots d'excentrement fixés autour de l'organe de liaison rigide à une certaine distance l'un de l'autre et au moins un sabot intermédiaire disposé autour de l'organe de liaison, entre les sabots d'excentrement, ce sabot intermédiaire étant

pourvu d'un passage central de section supérieure à celle de l'organe de liaison, au moins un boîtier de mesure associé au sabot intermédiaire, des moyens de déplacement latéral pour coupler chaque boîtier de mesure avec les formations environnant le puits, des moyens conducteurs pour relier le boîtier de mesure à un ensemble d'enregistrement, les deux sabots d'excentrement étant agencés pour que, dans leur position d'ancrage, l'organe de liaison rigide soit centré dans le passage central du sabot intermédiaire, supprimant ainsi tout contact direct entre celui-ci et ledit organe de liaison.

Suivant un mode de réalisation, chaque boîtier de mesure est solidaire d'un équipage mobile déplaçable dans une cavité latérale du sabot intermédiaire entre une position de retrait et une position avancée, l'équipage mobile étant constitué en deux parties mobiles l'une par rapport à l'autre dans une direction longitudinale et agencées pour qu'un écartement des deux parties suivant cette direction, entraîne un déplacement de l'équipage mobile vers sa position avancée, des moyens ressorts pour écarter longitudinalement les deux parties mobiles et des moyens de blocage par intermittence des moyens ressorts en position de retrait de l'équipage mobile.

Une première partie de l'équipage mobile est munie par exemple d'une roulette reposant sur une face inclinée de la cavité latérale du sabot intermédiaire et une deuxième partie comporte une lumière oblique pour guider un axe fixé au sabot intermédiaire.

Suivant un mode de réalisation, les moyens de blocage par intermittence comportent un piston solidaire de la première partie de l'équipage mobile et déplaçable dans une chambre ménagée dans la deuxième partie de l'équipage mobile et des moyens pour contrôler l'injection d'un fluide hydraulique dans ladite chambre, de manière à comprimer lesdits moyens ressorts.

Les moyens pour contrôler l'injection comportent par exemple un clapet électromagnétique pour faire communiquer ladite chambre avec le puits.

Les moyens pour contrôler l'injection de fluide peuvent comporter aussi un accumulateur associé à la sonde et contenant un

fluide sous pression.

Suivant un autre mode de réalisation, l'équipage mobile est pourvu d'une lumière de guidage arrondie pour l'axe de la roulette, orientée de manière qu'une traction sur la sonde exercée par
5 l'intermédiaire de l'organe de liaison rigide, déplace l'équipage mobile vers sa position de retrait.

Les moyens escamotables pour solidariser le sabot intermédiaire comportent par exemple une pièce rigide fixée à l'un des sabots d'excentrement et des moyens de blocage de cette pièce dans le
10 sabot intermédiaire en position de recul de l'équipage mobile.

Chaque boîtier de mesure comporte par exemple des cavités pour un ou plusieurs récepteurs acoustiques ou sismiques directionnels.

La sonde de puits peut comporter une cartouche
15 électronique, et les moyens conducteurs comportent un élément de câble pour raccorder chaque boîtier de mesure à la cartouche électronique ainsi qu'un câble multi-conducteurs pour relier ladite cartouche à l'ensemble d'enregistrement.

L'organe de liaison rigide peut être une colonne tubulaire
20 et dans ce cas, les moyens conducteurs sont fixés par des colliers à l'extérieur de cette colonne.

Par cette combinaison de deux sabots d'excentrement et d'un sabot intermédiaire, définie ci-dessus, les capteurs utilisés se trouvent couplés avec la paroi du puits ou de son tube de cuvelage ou
25 casing, tout en étant mécaniquement séparés de l'organe de liaison telle que la colonne tubulaire qui relie la sonde à la surface. La force d'ancrage à appliquer au boîtier de mesure est limitée du fait que la masse des pièces mécaniques qui lui sont associées, se réduit à celle du sabot intermédiaire. Le découplage mécanique obtenu en
30 laissant un espace annulaire entre le sabot intermédiaire et la colonne rigide et en enlevant les moyens de liaison qui le maintiennent en place par rapport au sabot d'excentrement inférieur, il résulte aussi que les capteurs ne reçoivent de la colonne aucune vibration parasite.

D'autres caractéristiques et avantages de la sonde de puits selon l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description ci-après d'un mode de réalisation décrit à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux dessins annexés où :

- 5 - la Fig.1 montre schématiquement la sonde en position d'ancrage dans un puits cuvelé;
- la fig.2 est une vue schématique en coupe partielle d'une partie du sabot intermédiaire, dans le plan de déplacement du boîtier de mesure, montrant l'équipage mobile en position de couplage;
- 10 - la Fig.3 montre la même partie du sabot intermédiaire en vue de côté, la clavette de liaison au sabot d'excentrement inférieur étant en position de dégagement;
- la Fig.4 montre l'équipage mobile en vue de dessus;
- la Fig.5 montre la partie inférieure de l'équipage mobile de la Fig.2, dans sa position de retrait et d'engagement de la clavette qui le relie au sabot d'excentrement inférieur étant en position d'engagement; et
- 15 - la Fig.6 montre une section transversale de la sonde dans le puits.

Une application possible de la sonde 1 montrée à la Fig.1, consiste par exemple, on l'a vu, à effectuer des mesures dans un puits 20 2 qui a été équipé pour la production pétrolière. Dans le puits a été cimenté un cuvelage ou casing 3. La sonde est reliée à un organe rigide 4 constituée dans l'application décrite par une colonne tubulaire de production ou tubing.

25 La sonde de puits comporte deux sabots d'excentrement 5, 6 et un sabot intermédiaire 7. Les sabots d'excentrement 5, 6 sont fixés autour de la colonne 4 à une certaine distance l'un de l'autre. Ils sont pourvus tous les deux de lames de ressort 8 disposées identiquement de manière à les plaquer contre la paroi du cuvelage 3
30 suivant un même plan radial. Le sabot intermédiaire 7 entoure de même la colonne 4. Il est pourvu d'un passage central 9 dont la section est supérieure à celle de la colonne 4. Des longerons latéraux 10, 11 disposés parallèlement à l'axe de la colonne 4, une butée haute 12 et une butée basse 13, rapportés sur le sabot intermédiaire 7, délimitent

un logement 14 pour un équipage mobile 15 en deux parties 16, 17. La première partie 16 comporte un boîtier cylindrique 18 pour des moyens capteurs. Ces moyens capteurs comportent par exemple trois géophones directifs 19, 20, 21 orientés suivant trois directions orthogonales, l'une d'entre elles étant par exemple parallèle à l'axe du puits. Le boîtier cylindrique 18 est terminé par une plaque d'appui 22. Il est emboîté dans un guide allongé 23 du côté d'une première extrémité de celui-ci. L'emboîtement est rendu étanche par des joints 24. Du côté de l'extrémité opposée du guide 23 est emboîtée une partie terminale 25 pourvue de joints d'étanchéité 26 d'un clapet électro-magnétique 27. Le clapet comporte une tige 28 déplaçable entre une position d'ouverture où elle met en communication un premier conduit 29 et un second conduit 30, et une position de fermeture où elle interrompt le passage entre les deux. Le premier conduit 29 débouche à une extrémité dans une chambre intérieure 31 d'un vérin hydraulique 32, la chambre 31 est délimitée entre une partie terminale 33 du corps du vérin 32 formant piston et une cavité 34 à l'intérieur de la seconde partie 17 de l'équipage mobile 15. Des joints 35, 36 isolent la chambre 34 du milieu extérieur. La seconde partie 17 est également pourvue d'une plaque d'appui 37. Le second conduit 30 débouche à l'extérieur du sabot intermédiaire 7.

Le sabot intermédiaire est pourvu (Fig. 6) d'un bossage 38 qui sert d'appui à une rainure longitudinale 39 dans l'équipage mobile 15 (Fig. 4). Deux ressorts 40, 41 disposés symétriquement de part et d'autre de l'équipage mobile 15, viennent prendre appui sur les plaques d'appui terminales 23 et 37 de celui-ci. Les ressorts 40, 41 tendent à écarter l'une de l'autre les deux parties 16, 17 de l'équipage mobile.

La partie inférieure de l'équipage mobile est pourvue d'une lumière arrondie 42 où se déplace l'axe 43 d'une roulette 44. Par cette roulette, l'équipage mobile repose sur la face supérieure 45 de la butée basse 13 qui délimite le logement 14 à sa base. Cette face 45 est légèrement inclinée de manière que la détente des deux ressorts 40, 41 tende à déplacer la roulette 44 et l'équipage mobile vers

L'extérieur du logement 14. On donne à la lumière 42 une orientation telle qu'une traction sur l'organe de liaison 4 depuis la surface, crée une force composante qui ramène l'axe 43 de la roulette 44 vers l'intérieur du logement 14.

5 La partie inférieure de l'équipage mobile comporte une extension radiale 46 du côté intérieur du logement 14, et la plaque 45 comporte un évidement axial 47 de section adaptée à celle d'une clavette 48 solidaire du sabot d'excentrement inférieur 6. Cette
10 clavette 48 est pourvue d'un bourrelet 49. L'extension radiale 46 est adaptée à venir s'engager sous le bourrelet 49 en position de retrait de l'équipage mobile et ainsi à bloquer la clavette 48. Dans cette position, le sabot intermédiaire 7 est maintenu en position par rapport au sabot d'excentrement inférieur 6.

15 Le guide 23 comporte une extension radiale 50 du côté intérieur du logement 14, pourvue d'une lumière oblique de guidage 51 où est engagé un doigt 52 solidaire du corps du sabot intermédiaire 7.

La lumière 51 est orientée de manière que la première partie 16 de l'équipage mobile descende vers sa position de retrait dans le logement 14. La forme de la lumière de guidage 51 est choisie
20 de manière qu'une traction exercée sur la colonne 4 depuis la surface, tende à faire reculer la seconde partie 17 de l'équipage mobile vers la position de retrait de celui-ci.

L'engagement de la clavette dans le sabot intermédiaire (Fig.5) permet d'imposer à celui-ci une orientation angulaire définie.
25 La zone d'application du boîtier de mesure 22 contre la paroi est par exemple du même côté du puits que les zones d'application des ressorts 8.

30 La section du passage 9 au centre du sabot intermédiaire 7, est choisie de manière que celui-ci ne touche pas la colonne 4 quand l'équipage mobile se trouve en position de couplage avec la paroi du tube de cuvelage 3.

Les conducteurs électriques (non représentés) associés aux différents capteurs 19-21 dans le boîtier de mesure 22 ainsi que ceux qui servent à la télécommande du clapet électro-magnétique 28, sont

connectés par l'intermédiaire d'un connecteur électrique étanche 53 et d'une portion de câble multi-conducteurs 54, à une cartouche électronique 55 (Fig. 1) fixée au sabot d'excentrement supérieur 5. Par un autre connecteur électrique 56, la cartouche électronique 55 est reliée à un autre câble multi-conducteurs 57. Celui-ci est attaché à l'extérieur et tout au long de la colonne tubulaire au moyen de colliers 58. Par ce câble, la cartouche électronique 55 est reliée à un laboratoire de commande et d'enregistrement disposé à l'extérieur du puits et non représenté. La cartouche électronique 55 renferme par exemple des moyens de préamplification et de filtrage des signaux produits par les capteurs ainsi que des moyens de transmission des signaux sur le câble. Les moyens électroniques dans la cartouche peuvent être par exemple ceux décrits dans les brevets français FR 2 613 496 et 2 616 230.

Des pions 59 sont vissés radialement dans le corps du sabot intermédiaire. En faisant varier leur enfoncement, on peut régler le centrage du sabot intermédiaire de manière qu'une position d'ancrage, il ne touche pas la colonne 4.

La sonde de puits selon l'invention est mise en place de la manière suivante : avant la descente dans le puits du sabot intermédiaire porte-boitier 7, on fixe les deux sabots d'excentrement 5, 6 fixés à la colonne 4 de manière que, une fois celle-ci mise en place dans la zone de production, le sabot intermédiaire 7 se trouve à une profondeur de fonctionnement choisie. Le sabot intermédiaire est mis en place entre les deux sabot d'excentrement 5, 6 et il est positionné de manière que la clavette 48 vienne s'engager dans la rainure 47. On ouvre alors le clapet électro-magnétique 27 et on injecte du fluide hydraulique par les conduits 29, 30 dans la chambre 31 du vérin 32, de manière à rapprocher les deux parties 16, 17 de l'équipage mobile 15, et à comprimer les ressorts 40,41. En reculant, l'extension radiale 46 vient bloquer la clavette 48 en position. Le clapet 28 est alors refermé. La portion de câble est connectée entre la cartouche et le connecteur sur l'équipage

mobile 15. Pour éviter toute possibilité de couplage mécanique, on détend totalement la portion de câble 54 en l'enroulant par exemple plusieurs fois autour de la colonne 4, comme indiqué sur la Fig. 1.

5 La colonne est constituée par interconnexion d'un train de tiges. Au fur et à mesure le câble 57 est attaché à la conduite 4 par les colliers 58.

10 Une fois la colonne 4 en place et centrée par rapport au tube de cuvelage 3 ou casing, par les ressorts 8, et le câble 57 relié au laboratoire de commande et d'enregistrement, on ouvre le clapet 28 et le fluide hydraulique de la chambre 31 du vérin 32 s'échappe à l'extérieur par les conduits 30, 31, ce qui permet la détente des ressorts 40, 41 et le déplacement de l'équipage mobile 15 vers sa position de couplage en contact étroit avec la paroi du tube de cuvelage 3. Le déplacement de l'équipage mobile 15 permet l'avancée de l'extension 46. La clavette 48 est alors libérée. On la dégage de la rainure 47. On enfonce un peu plus la colonne 4 de manière à écarter la sonde d'excentrement inférieure 6 de la sonde intermédiaire 7 qui vient d'être couplée avec la paroi. Celle-ci se trouve donc découplée complètement du reste de la sonde et donc de l'ensemble de la colonne rigide 4. Les vibrations parasites qu'elle pourrait collecter par son intermédiaire, ne sont pas transmises aux différents capteurs dans le boîtier. Les ressorts 40, 41 suffisent à obtenir un couplage très étroit du boîtier 22 avec la paroi du cuvelage car la masse à ancrer se réduit à celle de l'équipage mobile, en raison du découplage mécanique pratiquement total obtenu.

25 On ne sortirait pas du cadre de l'invention en associant plusieurs sabots intermédiaires à deux sabots d'excentrement comme les sabots 5, 6 ou encore en disposant plusieurs ensembles de deux sabots d'excentrement de part et d'autre chacun d'un sabot intermédiaire porte-boîtier de mesure, de manière à disposer de moyens de mesure à plusieurs profondeurs différentes.

30 On ne sortirait pas non plus du cadre de l'invention en remplaçant les ressorts à lame servant à l'excentrement des sabots 5, 6 par tout moyen équivalent ou en utilisant des sabots d'excentrement

dilatables soit mécaniquement soit hydrauliquement.

De même, on ne sortirait pas non plus du cadre de l'invention, en maintenant en place le sabot intermédiaire 7 par rapport à l'un des sabots d'excentrement 5, 6 au moyen de ressorts ou
5 par tout autre moyen de liaison amovible.

De la même façon, on ne sortirait pas du cadre de l'invention en reliant le vérin (32) à des moyens pour fournir un fluide hydraulique de manière à pouvoir, par un nouvel engagement de la clavette (48) dans son logement et un recul de l'équipage mobile
10 vers sa position de retrait par injection de fluide dans le vérin, déplacer la sonde vers une autre position d'ancrage. Ces moyens peuvent être par exemple un accumulateur hydraulique.

REVENDICATIONS

1) Sonde de puits (1) pouvant être mécaniquement découplée d'un organe de liaison rigide (4) qui la relie à une installation de surface, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux sabots d'excentrement (5, 6) fixés autour de l'organe de liaison rigide à une certaine distance l'un de l'autre, et au moins un sabot intermédiaire (7) disposé autour de l'organe de liaison, entre les sabots d'excentrement, ce sabot intermédiaire étant pourvu d'un passage central (9) de section supérieure à celle de l'organe de liaison, au moins un boîtier de mesure (18) associé au sabot intermédiaire, des moyens de déplacement latéral pour coupler chaque boîtier de mesure avec les formations environnant le puits, des moyens escamotables (46, 48) pour solidariser le sabot intermédiaire en translation avec l'organe de liaison et des moyens conducteurs (54, 57) pour relier le boîtier de mesure à un ensemble d'enregistrement, les deux sabots d'excentrement étant agencés pour que, dans leur position d'ancrage, l'organe de liaison rigide (4) soit centré dans le passage central du sabot intermédiaire (9), supprimant ainsi tout contact direct entre celui-ci et ledit organe de liaison.

2) Sonde de puits selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque boîtier de mesure (18) est solidaire d'un équipage mobile (15) déplaçable dans une cavité latérale du sabot intermédiaire entre une position de retrait et une position avancée, l'équipage mobile étant constitué en deux parties (16, 17) mobiles l'une par rapport à l'autre dans une direction longitudinale et agencées pour qu'un écartement des deux parties suivant cette direction, entraîne un déplacement de l'équipage mobile vers sa position avancée, des moyens ressorts (40, 41) pour écarter longitudinalement les deux parties mobiles et des moyens de blocage par intermittence pour maintenir en tension les moyens ressorts.

3) Sonde de puits selon la revendication 2, caractérisée en ce que la première (16) des deux parties comporte une lumière oblique (51) pour guider un axe (52) fixé au sabot intermédiaire, et la

seconde (17) des deux parties de l'équipage mobile est munie d'une roulette (44) reposant sur une face inclinée (45) de la cavité latérale du sabot intermédiaire.

5 4) Sonde de puits selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que les moyens de blocage par intermittence comportent un vérin hydraulique (32) constitué d'un piston (33) solidaire de la première partie (16) de l'équipage mobile et déplaçable dans une chambre (34) ménagée dans la deuxième partie (17) de l'équipage mobile, et des moyens pour contrôler l'injection d'un
10 fluide hydraulique dans ladite chambre, de manière à comprimer lesdits moyens ressorts (40, 41).

5) Sonde de puits selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens pour contrôler l'injection comportent un clapet électromagnétique (27) pour faire communiquer par intermittence ladite
15 chambre avec le puits.

6) Sonde de puits selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens pour contrôler l'injection de fluide comportent un accumulateur associé à la sonde et contenant un fluide sous pression.

7) Sonde de puits selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'équipage mobile (15) est pourvu d'une lumière de guidage (42) pour l'axe de la roulette (44), orientée de manière qu'une traction sur la sonde exercée par l'intermédiaire de l'organe de liaison rigide, déplace l'équipage mobile (15) vers sa position de retrait.
20

8) Sonde de puits selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens escamotables pour solidariser le sabot intermédiaire en translation avec l'organe de liaison, comportent une pièce rigide (48) fixée à l'un des sabots d'excentrement (6), et des moyens de blocage (47) de cette pièce rigide dans le sabot intermédiaire en position de recul de l'équipage
25 mobile (15).
30

9) Sonde de puits selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la cavité latérale du sabot intermédiaire est délimitée par des plaques (10, 11, 38) disposées longitudinalement de manière à guider le déplacement des deux parties

(16, 17) de l'équipage mobile.

10) Sonde de puits selon l'un des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque boîtier de mesure (18) comporte au moins un logement (19-21) pour un capteur acoustique ou
5 sismique directionnel.

11) Sonde de puits selon la revendication 10, caractérisée en ce que chaque boîtier comporte des logements pour les éléments d'un capteur tri-axial.

12) Sonde de puits selon l'une des revendications
10 précédentes, caractérisée en ce qu'il comporte une cartouche électronique (55), et les moyens conducteurs comportent un élément de câble (54) pour raccorder chaque boîtier de mesure (48) à la cartouche électronique (55) et un câble multi-conducteurs (57) pour relier
ladite cartouche à l'ensemble d'enregistrement.

15 13) Sonde de puits selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de liaison rigide (4) est une colonne tubulaire, les moyens conducteurs étant fixés par des colliers (58) à l'extérieur de cette colonne.

FIG.1

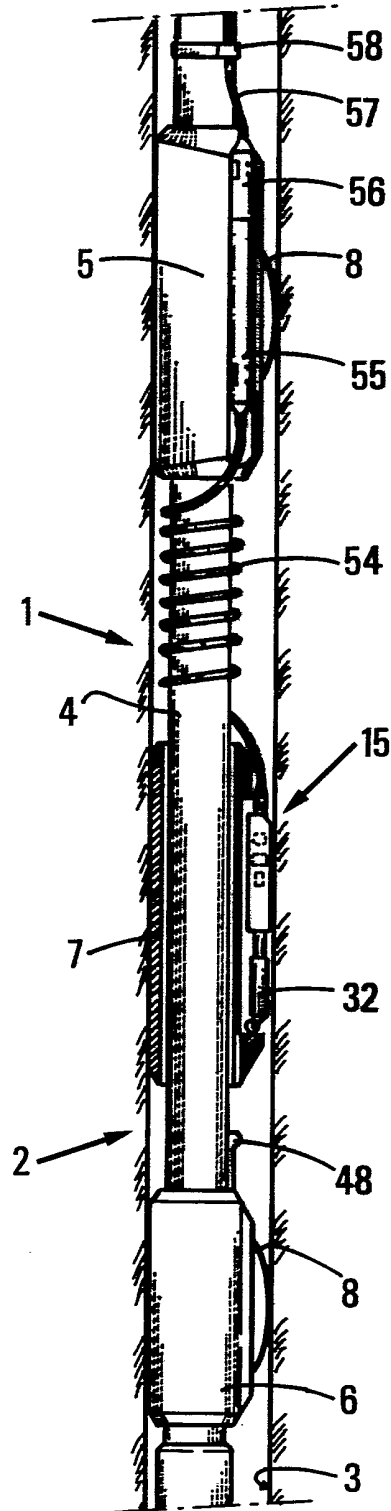


FIG.2

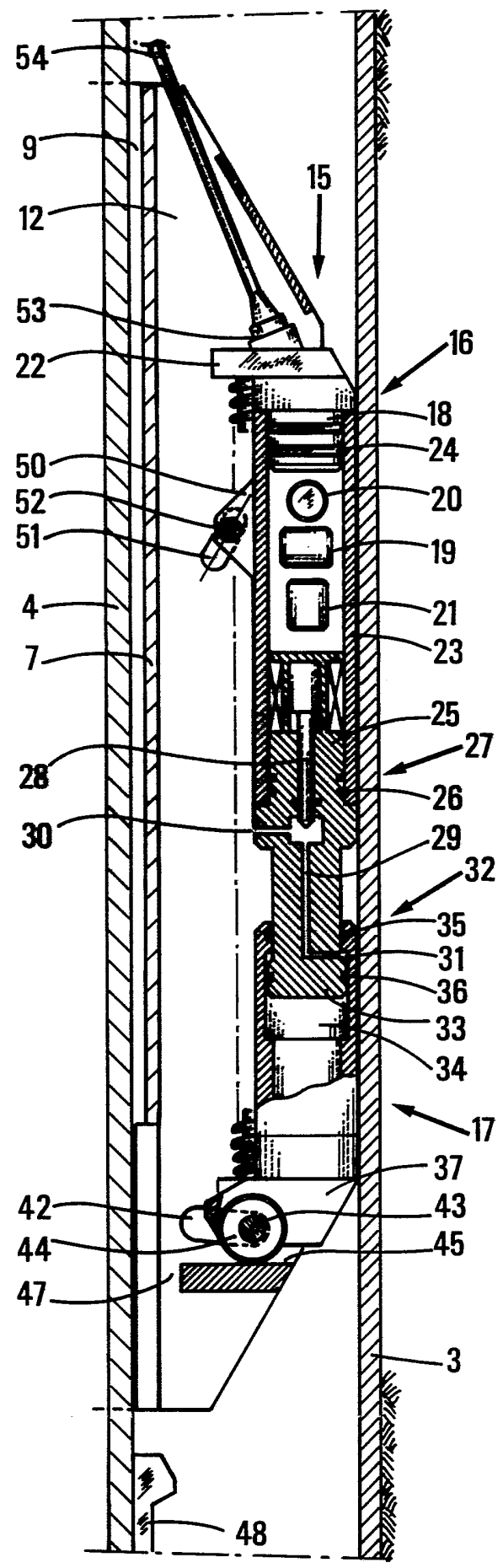


FIG.3

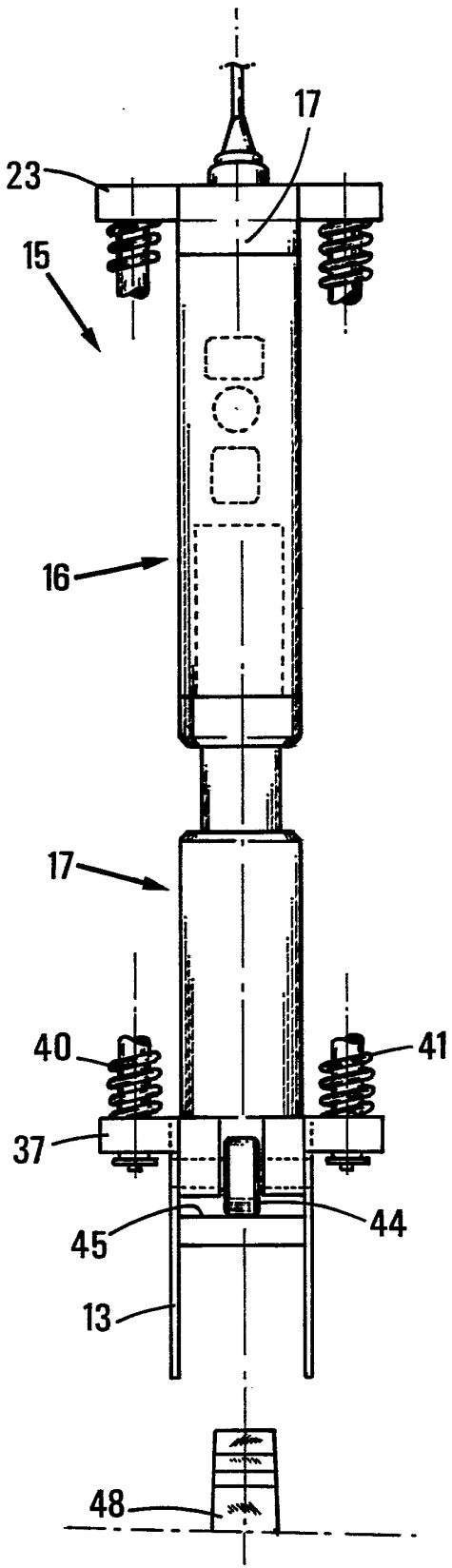


FIG.5

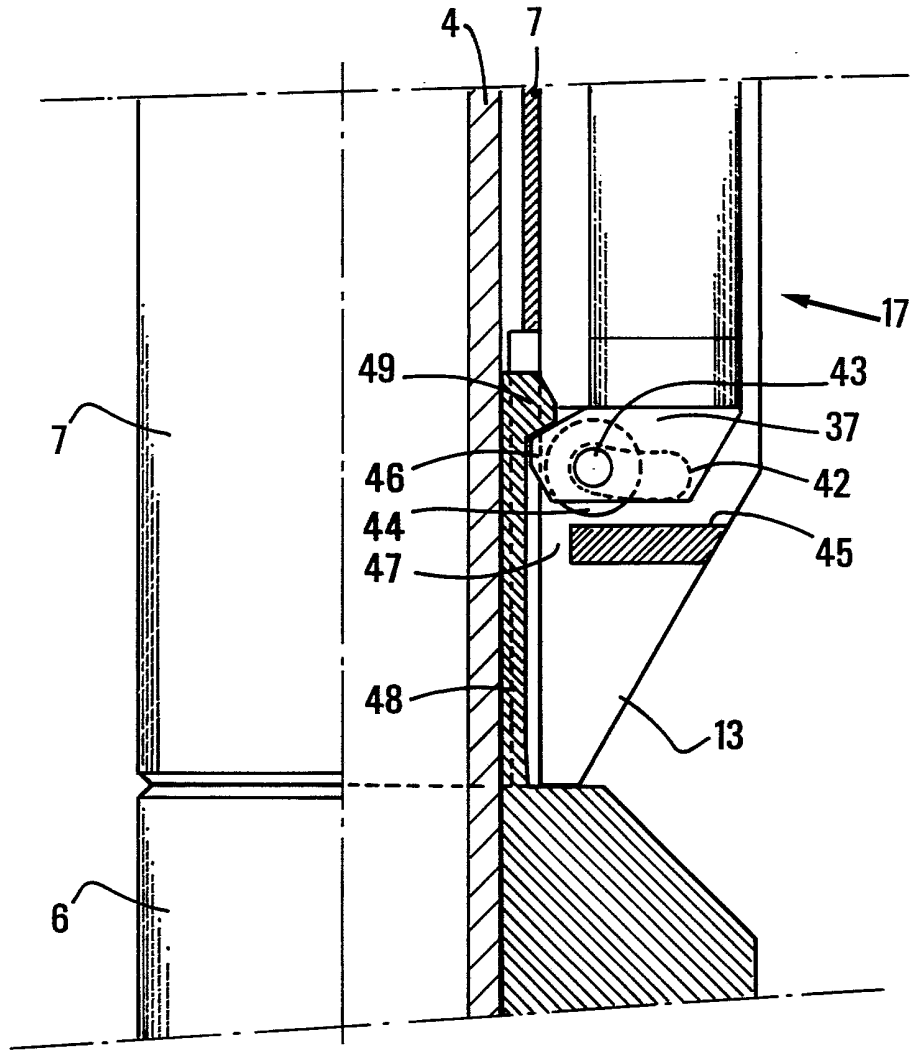


FIG.4

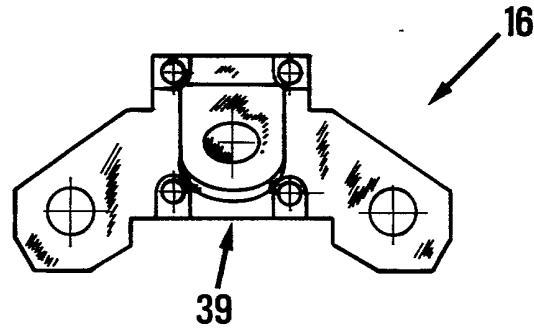
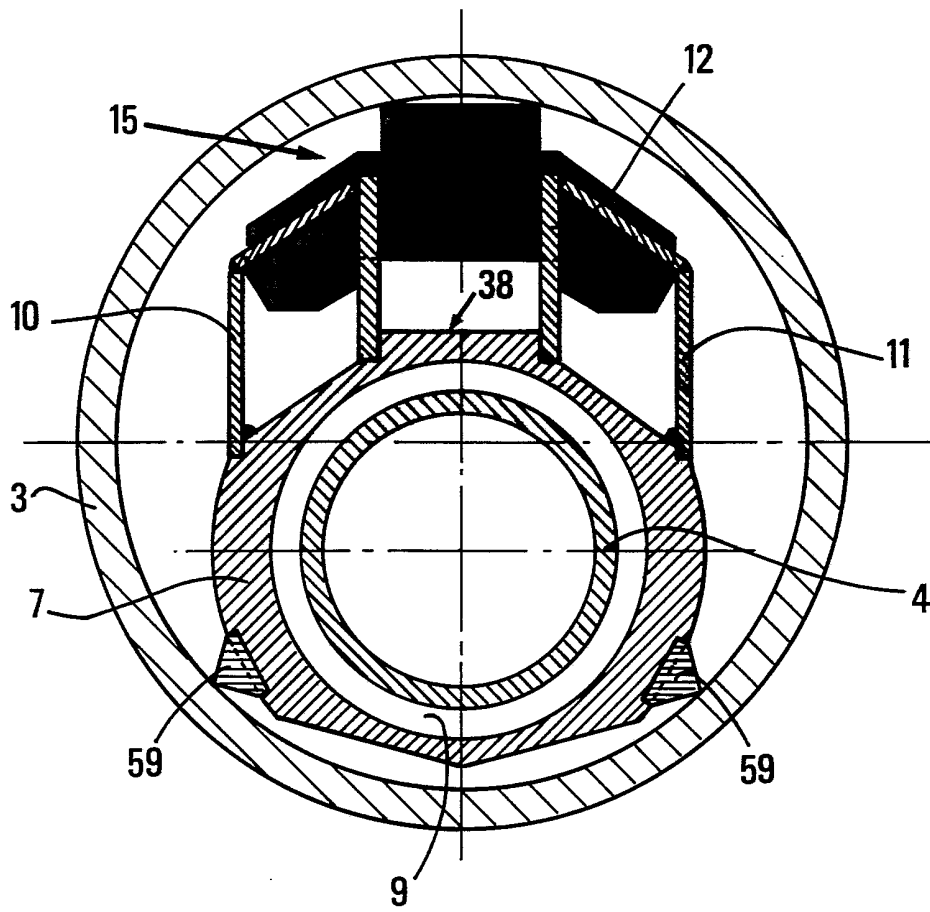


FIG.6



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 8917029
FA 436727

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A,D	FR-A-2 593 292 (I.F.P.) * Résumé * ---	1
A	EP-A-0 291 005 (PREUSSAG AG) * Résumé * ---	1
A	GB-A-2 214 638 (COAL INDUSTRIES) * Résumé * ---	1
A	GB-A-4 844 161 (RANKIN) * Revendication 1 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		E 21 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24-08-1990		SOGNO M.G.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)