(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 345 112**
A1

(12) # DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89401349.9**

(22) Date de dépôt: **16.05.89**

(51) Int. Cl.4: **E 21 B 23/04**
// E21B47/00, G01V1/00

(30) Priorité: **30.05.88 FR 8807275**

(43) Date de publication de la demande:
06.12.89 Bulletin 89/49

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

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

ATELIERS MECANIQUES DE ST. GAUDENS "A.M.G."
Route de Barbazan-Valentine
F-31800 St. Gaudens (FR)

(72) Inventeur: **Etourmy, Noel**
Le Podie Route de Serre de Cazaux
F-31800 Saint Gaudens (FR)

Laurent, Jean
5, rue du Moulle Morainvilliers
F-78630 Orgeval (FR)

(74) Mandataire: **Kermarrec, Michelle**
Institut Français du Pétrole Département Brevets 4, avenue de Bois-Préau
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

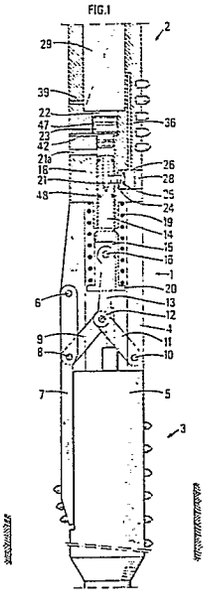
(54) **Dispositif d'ancrage d'une sonde dans un puits par écartement de bras d'ancrage mobiles.**

(57) Dispositif d'ancrage d'une sonde (1) dans un puits par écartement télécommandé depuis la surface, d'au moins un bras d'ancrage (7) maintenu en position de fermeture par un verrou escamotable (24) engagé dans une tige (17) reliée au bras d'ancrage par des bielles (9, 11).

La pression extérieure s'exerce sur le verrou (24) en permanence (par les ouvertures 21, 21A) le verrou est solidaire d'une tête (25) déplaçable dans une cavité (26). Des moyens, contenus dans un espace intérieur (29) du corps, permettent d'appliquer à la tête (25) une pression proportionnelle à la pression extérieure ce qui maintient le verrou bloqué dans la tige (17), ou une pression beaucoup plus faible d'où il résulte un dégagement du verrou.

Application à la prospection pétrolière par exemple.

FIG.1



EP 0 345 112 A1

Description

DISPOSITIF D'ANCRAGE D'UNE SONDE DANS UN PUITS PAR ECARTEMENT DE BRAS D'ANCRAGE MOBILES

L'invention a pour objet un dispositif perfectionné d'ancrage d'une sonde dans un puits par écartement de bras d'ancrage mobiles venant s'appliquer contre les parois. Par le brevet FR. 2.548.727, on connait un dispositif d'ancrage d'une sonde dans un puits par écartement de bras d'ancrage mobiles venant s'appliquer contre les parois.

La sonde est équipée par exemple d'un appareillage de mesure destiné à l'étude des formations géologiques rencontrées ou à la réalisation d'opérations de prospection sismique. Elle est suspendue à un câble électro-porteur comportant des lignes d'alimentation électrique de l'appareillage de mesure et des lignes de transmission de signaux.

Le dispositif d'ancrage décrit dans le brevet antérieur cité comporte au moins un ressort, une tige entraînée en translation par la détente du ressort, des moyens pour transformer le mouvement de translation de la tige en un mouvement de pivotement d'au moins un bras d'ancrage et des moyens d'immobilisation par intermittence de la tige en position de compression du ressort. Les moyens d'immobilisation comportent un verrou adapté à venir s'engager dans un évidement radial de la tige en position de compression du ressort et des moyens hydrauliques pour déplacer le verrou.

Les moyens hydrauliques peuvent comporter une cavité ménagée dans le corps de l'appareil, une tête solidaire du verrou en translation et adaptée à coulisser dans la cavité, et un circuit hydraulique pour appliquer par intermittence des pressions inégales sur les deux faces opposées de la tête, l'une des deux pressions étant égale à la pression régnant dans le puits à la profondeur choisie où l'appareil est immobilisé. L'application des deux pressions inégales est effectuée par exemple au moyen d'une électro-vanne.

Le dispositif étant le plus souvent utilisé à une profondeur de plusieurs centaines de mètres de profondeur où la pression est importante, la force à laquelle est soumis le verrou du fait de la pression différentielle appliquée au piston, est considérable et permet un déclenchement très sûr et très franc de l'ouverture du bras.

On a constaté à l'usage cependant que des déclenchements accidentels pouvaient se produire bien que l'électro-vanne soit en position de fermeture et isolait le verrou de la pression de puits. Ceci est imputable à des défauts d'étanchéité qui mettent le fluide hydraulique du circuit de commande du verrou inopinément en équi-pression avec la pression régnant dans le puits et font reculer le verrou.

La présente invention a pour objet un nouveau mode de réalisation du dispositif permettant d'éviter tout déclenchement intempestif de chaque bras d'ancrage.

Les moyens hydrauliques comportent comme le mode de réalisation du brevet antérieur, une cavité ménagée dans le corps de l'appareil, une tête solidaire du verrou en translation et adaptée à coulisser dans la cavité, la section de la tête étant supérieure à celle du verrou, et un circuit hydraulique pour appliquer une pression variable à la tête du verrou.

Il est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'application de pression pour appliquer au verrou en permanence une pression égale à celle régnant dans le puits et à la tête solidaire du verrou une pression antagoniste pouvant varier entre une première pression dont la valeur est suffisant pour déplacer le verrou vers sa position d'engagement dans l'évidement radial de la tige, et une seconde valeur assez faible pour que le verrou soit poussé vers sa position de dégagement.

Les moyens d'application de pression comportent par exemple une canalisation débouchant dans la cavité du côté de la tête opposée au verrou et des moyens de commutation pour appliquer sélectivement à la tête la première pression ou la seconde pression.

Les moyens d'application de pression comportent une première et une seconde chambres de sections différentes ménagées dans le corps de la sonde, un premier et un second pistons de sections différentes adaptées respectivement aux sections de la première et la seconde chambres, le premier piston de plus faible section étant exposé en permanence à la pression dans le puits, la seconde chambre où se déplace le second piston communiquant avec ladite canalisation, laquelle est reliée par intermittence à un volume où régne une pression inférieure à la pression régnant dans le puits par l'intermédiaire d'une électro-vanne.

Avec un tel agencement, toute fuite éventuelle qui mettrait la fluide dans la canalisation à une pression identique à celle qui règne dans le puits, ne peut qu'accroître encore les forces résultantes appliquées à l'ensemble du verrou et de la tête et qui le maintiennent en position de verrouillage. Tout déclenchement inopiné devient impossible.

D'autres caractéristiques et avantages du dispositif apparaîtront mieux à la lecture de la description du nouveau mode de réalisation et en se référant aux dessins annexés où :

- la figure 1 représente une vue partielle de la sonde qui montre le dispositif d'ancrage en position de verrouillage maintenant fermé un bras d'ancrage,
- la figure 2 montre en détail les moyens d'application de pression dans une position permettant le verrouillage du bras d'ancrage en position de fermeture,
- la figure 3 représente une vue analogue à la figure 1 où le dispositif d'ancrage a été déclenché pour permettre l'écartement du bras et,
- la figure 4 a une vue analogue à celle de la figure 2 où les moyens d'application de pression sont représentés dans une position permettant le déclenchement du verrou d'ancrage.

Le dispositif d'ancrage représenté aux figures 1

et 2 est associé à une sonde tubulaire 1 comportant une partie supérieure 2 et une partie inférieure 3 rendues solidaires l'une de l'autre par plusieurs barres 4.

L'appareillage de mesure, constitué de géophones par exemple, est contenu dans un compartiment 5 de la partie inférieure 3 de la sonde et relié à un câble multi-fonctions supportant la sonde par des conducteurs électriques (non représentés) passant par exemple à l'intérieur des barres 4.

Une des barres 4 comporte un axe 6 autour duquel peut pivoter un bras d'ancrage 7. Sur un axe 8 fixé au bras d'ancrage 7 à une certaine distance de l'axe 6, vient s'articuler une première extrémité d'un premier bras de manoeuvre 9. Sur un axe 10 solidaire d'une autre barre 4, vient s'articuler une première extrémité d'un second bras de manoeuvre 11. Les secondes extrémités des deux bras de manoeuvre 9, 11 peuvent pivoter par rapport à un axe commun 12. Sur cet axe commun peut également pivoter une première extrémité d'un troisième bras de manoeuvre 13.

Le dispositif d'ancrage comporte également une tige 14 pourvue d'un évidement 15 au fond duquel est fixé un axe d'articulation 16 pour la seconde extrémité du troisième bras de manoeuvre 13. La tige peut coulisser dans un logement cylindrique de guidage 17 ménagé dans l'axe du corps 18 de la sonde.

Un ressort hélicoïdal 19 s'appuyant à une première extrémité sur le corps de la sonde et à une seconde extrémité sur un épaulement 20 de la tige 14, exerce sur celle-ci une force tendant à la faire sortir de son logement de guidage 17. Un canal axial 21 est ménagé dans la partie supérieure de la tige 14. Il communique avec un alésage radial 21A débouchant à l'extérieur du corps 18.

La partie supérieure du logement 17 est prolongée par une chambre 22 de section supérieure contenant un liquide hydraulique. Un piston 23 constitué de deux parties de sections différentes 51 et 52, est adapté à coulisser librement et de manière étanche dans la chambre 22 et la partie supérieure du logement de guidage 17, sous l'action de la différence de pression éventuelle entre la pression du liquide hydraulique et celle régnant dans le puits, de manière à annuler cette différence de pression.

Le dispositif comporte encore un verrou 24 pourvu d'une tête 25 de plus grande section déplaçable à l'intérieur d'une cavité cylindrique 26 ménagée radialement dans le corps 18 de la sonde, entre une position de retrait où le verrou est rétracté entièrement à l'intérieur dudit corps et une position avancée où il saille à l'intérieur du logement de guidage 17. Un évidement 27 (Fig. 3-4) est ménagé radialement dans la tige 14 pour le verrou 24. Il débouche dans le canal central 21 de la tige 14 et ainsi la pression Pe régnant dans le puits vient s'appliquer en permanence sur le verrou du côté de la tige 14. La cavité 26 est fermée extérieurement par un bouchon 28.

Les dimensions des bras de manoeuvre et l'emplacement des axes d'articulation 8, 10 ,12 et du logement 27, sont choisis de manière que, lorsque le bras d'ancrage 7 est en position de fermeture le long du corps de la sonde, le ressort hélicoïdal 19 soit bandé et le verrou soit engagé dans l'évidement 27.

Les moyens d'application de pression permettant le déverrouillage du bras 7, sont disposés dans un logement 29 du corps dont le détail est montré sur les figures 2 et 4. Ils comportent tout d'abord une pièce tubulaire rapportée 30 de section adaptée à celle de la chambre 22 et fixée dans celle-ci par vissage. La pièce 30 comporte une cavité intérieure cylindrique 31 fermée du côté du piston 23 et ouverte du côté opposé. La chambre 22 est prolongée par une autre chambre 32 de plus grande section. Dans cette chambre 32 est disposée une électro-vanne 33 pourvue d'un embout fileté 33A qui vient se visser sur la pièce tubulaire 30 à son extrémité ouverte. L'électro-vanne 33 comporte un piston mobile L de section adaptée à celle de la cavité 31.

Une rainure circulaire 34 est ménagée dans la paroi de la pièce tubulaire 30 autour du piston L. Une première canalisation longitudinale 35 fait communiquer la rainure 34 et la chambre 22 entre le piston libre 23 et l'extrémité fermée de la pièce tubulaire 30. Par une seconde canalisation 36 ménagée longitudinalement dans la paroi du corps 18, la rainure 34 communique avec la cavité 26 ou se déplace la tête 25 du verrou. Une seconde rainure circulaire 37 est ménagée dans la paroi intérieure de la chambre 22 autour de la pièce rapportée 30. Un premier alésage radial 38 dans la paroi de la pièce rapportée 30, fait communiquer la cavité intérieure 31 avec la rainure 37. Un second, 39, dans la paroi extérieure du corps, fait communiquer la rainure 37 avec l'extérieur de la sonde. Ce second alésage 39 est fermé par un bouchon fileté 40. Deux autres alésages radiaux 41, 42 sont également ménagés dans la paroi du corps. A une première extrémité, ils débouchent tous les deux à l'extérieur du corps et sont clos respectivement par deux bouchons filetés 43, 44. A leur extrémité opposée, ils communiquent respectivement avec les deux parties de la chambre 22 de part et d'autre du piston libre 23, la première du côté de la pièce rapportée 30, la seconde du côté du canal 21 dans la tige 14.

Des joints d'étanchéité 45, 46, 47, 48, 49 sont disposés respectivement autour du piston P, de la pièce rapportée 30, du piston 23, de la tige 14 et du verrou 24, pour permettre leur coulissement étanche.

L'électro-vanne 33 est relié par des conducteurs 50 à une ligne de transmission incluse dans le câble électro-porteur (non représenté). En position de repos, le piston L est en position d'extension (Fig. 1, 2) et isole l'intérieur de la cavité 31 de la rainure 34.

Quand l'électro-vanne 33 est activée, le piston P recule suffisamment (Fig. 3, 4) pour faire communiquer la cavité 31 avec la rainure 34 et donc avec la canalisation 36.

Lorsque l'électro-vanne est en position de repos, la pression extérieure Pe s'exerce par l'intermédiaire du canal 21 dans la tige 14 et de l'évidement 27, sur la face de plus petite section S2 du piston libre 23 et sur le verrou 24 de section S3.

La pression de liquide hydraulique dans la chambre 22 du côté du piston libre opposé à la tige 14, est

réduite dans le rapport S1/S2. Cette pression hydraulique réduite est transmise dans la cavité 26 par l'intermédiaire des canalisations 35 et 36 et s'exerce sur la tête 25 solidaire du verrou, dont la section est S4. La force résultante Fr appliquée au verrou 24 peut s'exprimer par la relation :

$Fr = (S3 - S4 \frac{S1}{S2}) Pe$ (1)

Les différentes sections S1 à S4 sont choisie de manière que la force Fr soit centripète et ait pour effet d'enfoncer le verrou dans l'évidement 27 (Fig. 3, 4) de la tige en position de fermeture du bras d'ancrage.

Le dispositif fonctionne de la manière suivante :

La sonde se trouvant en surface, et l'électro-vanne 33 étant fermée de manière à isoler la chambre intérieure 31, on ouvre le bouchon fileté 40 pour la purger de l'huile qu'elle peut contenir et on la remplit d'air à une pression faible p, (la pression atmosphérique par exemple). Par le canal 42, on fait le vide dans la partie de la chambre 22 opposée à la pièce rapportée 30.

De l'huile est injectée dans la chambre 22 par la canalisation 41 en quantité suffisante pour remplir les canalisations 35, 36, la rainure 34 et la cavité 26, et les purger d'air.

La force résultante Fr s'exerçant sur le verrou 24 (cf relation 1) est suffisante pour pousser celui-ci contre la tige 14. Quand on amène le bras d'ancrage 7 en position de fermeture contre la paroi du corps (Fig. 1) en comprimant le ressort hélicoïdal 19, on provoque le retrait de la tige 14 à l'intérieur de son logement de guidage 17 jusqu'à sa position d'armement où le verrou 24 s'enfonce dans l'évidement. Le bras d'ancrage est verrouillé.

Pour vérifier le verrouillage on peut injecter dans la chambre 22 et la cavité 26 au moins momentanément, une pression hydraulique relativement élevée.

La sonde est alors descendue dans le puits. Au fur et à mesure de sa descente, la pression extérieure croÖt. Le recul du piston libre 23 à l'intérieur de la chambre 22 sous l'action de cette pression qui lui est appliquée par le canal axial 21, permet d'égaliser à chaque instant la pression du liquide hydraulique contenu dans la chambre 22 avec celle régnant dans le puits.

Lorsque la sonde est parvenue à la profondeur choisie où elle doit être ancrée, on actionne l'électro-vanne 33 de manière que le piston P recule (Fig. 3, 4) et mette en communication les canalisations 35, 36 avec la cavité intérieure 31 à très basse pression p. Le verrou est soumis du côté du canal axial 21 à une force égale à Pe.S3 et du côté opposé à une force égale à p.S4 la résultante est une force centrifuge suffisante pour vaincre les forces de frottement du verrou 24 dans son évidement 27 de la tige 14 et le chasser vers sa position de retrait (Fig. 3, 4).

La tige 14 se trouve libérée et, sous l'action du ressort hélicoïdal 19, est poussée vers l'extérieur de son logement de guidage 17. Le pivotement des bras de manoeuvre 9, 11, 13 résultant de ce mouvement, a pour effet de faire pivoter le bras d'ancrage 7 et, lorsqu'il vient en appui sur la paroi, de presser la sonde 1 contre la paroi opposée du puits. L'appareillage contenu dans la sonde peut alors être utilisé.

Les pressions antagonistes s'exerçant sur le verrou et la tête sont constamment l'une égale, l'autre proportionnelle à la pression extérieure et des fuites éventuelles ne peuvent changer la direction de la résultante des forces qui les maintient en position de verrouillage.

On ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant le même système hydraulique pour commander le déverrouillage simultané de plusieurs bras d'ancrage tels que le bras 7.

Revendications

1 - Dispositif perfectionné d'ancrage d'une sonde dans un puits par écartement d'au moins un bras d'ancrage (7) pouvant pivoter par rapport au corps (18) de la sonde, comportant au moins un ressort (19), une tige (14) entraînée en translation par la détente du ressort, des moyens pour transformer le mouvement de translation de la tige en un mouvement de pivotement du bras d'ancrage et des moyens d'immobilisation par intermittence de la tige en position de compression du ressort lesquels comportent un verrou (24) adapté à venir s'engager dans un évidement radial (27) de la tige en position de compression du ressort, et des moyens hydrauliques pour déplacer le verrou vers une position de dégagement où la tige est libérée, lesquels moyens comportent une cavité (26) ménagée dans le corps (18) de la sonde, une tête (25) solidaire du verrou (24) en translation et adaptée à coulisser dans ladite cavité (26), la section de la tête étant supérieure à celle du verrou, et un circuit hydraulique pour appliquer une pression variable à la tête du verrou, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'application de pression pour appliquer au verrou (24) en permanence une pression égale à celle régnant dans le puits, et à la tête (25) solidaire du verrou, une pression antagoniste pouvant varier entre une première pression dont la valeur est suffisante pour déplacer le verrou vers sa position d'engagement dans l'évidement radial (27) de la tige, et une seconde valeur assez faible pour que le verrou soit poussé vers sa position de dégagement.

2 - Dispositif d'ancrage selon le revendication 1, caractérisé en ce que le circuit hydraulique comporte une canalisation (35, 36) débouchant dans la cavité (26) de côté de la tête opposé au verrou (24) et des moyens de commutation (33) pour appliquer sélectivement à la tête la première pression ou la seconde pression.

3 - Dispositif d'ancrage selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'application de pression comportent une première et une seconde chambres (17, 22) de sections différentes ménagées dans le corps de la sonde, un piston (23) comprenant deux parties de sections différentes adaptées res-

pectivement aux sections de la première et de la seconde chambres, la partie du piston (23) de plus faible section étant exposée en permanence à la pression dans le puits, la seconde chambre (22) où se déplace la partie de plus grande section du piston (23) communiquant avec ladite canalisation (35, 36), laquelle est reliée à un volume (31) où règne une pression inférieure à la pression régnant dans le puits, par l'intermédiaire d'une électro-vanne (33), les moyens d'application de pression comportant en outre des ouvertures (21, 21a, 27) pour l'application au verrou de la pression extérieure.

4 - Dispositif d'ancrage selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'application de pression comportent une pièce rapportée (30) pourvue d'une cavité intérieure (31), un piston (P) associé à l'électro-vanne (33) et déplaçable entre une position d'obturation de la cavité intérieure et une position où ladite cavité intérieure est mise en communication avec ladite seconde chambre (22) et avec ladite cavité (26) où se déplace la tête (26) du verrou.

FIG.2

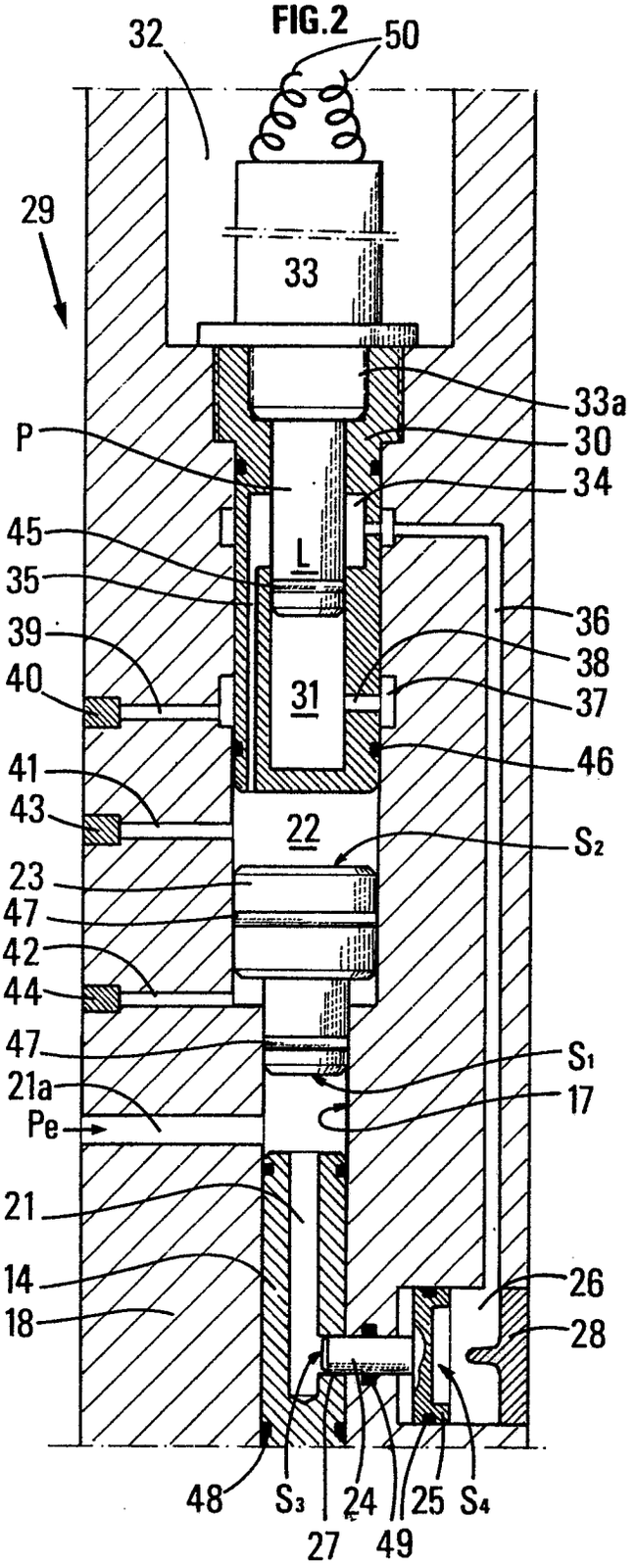

32
50
29
33
33a
P
30
34
45
L
35
36
39
38
40
31
37
41
46
43
22
S2
23
47
42
44
47
S1
21a
17
Pe
21
14
26
18
28
48
S3
24
25
S4
27
49

FIG.1

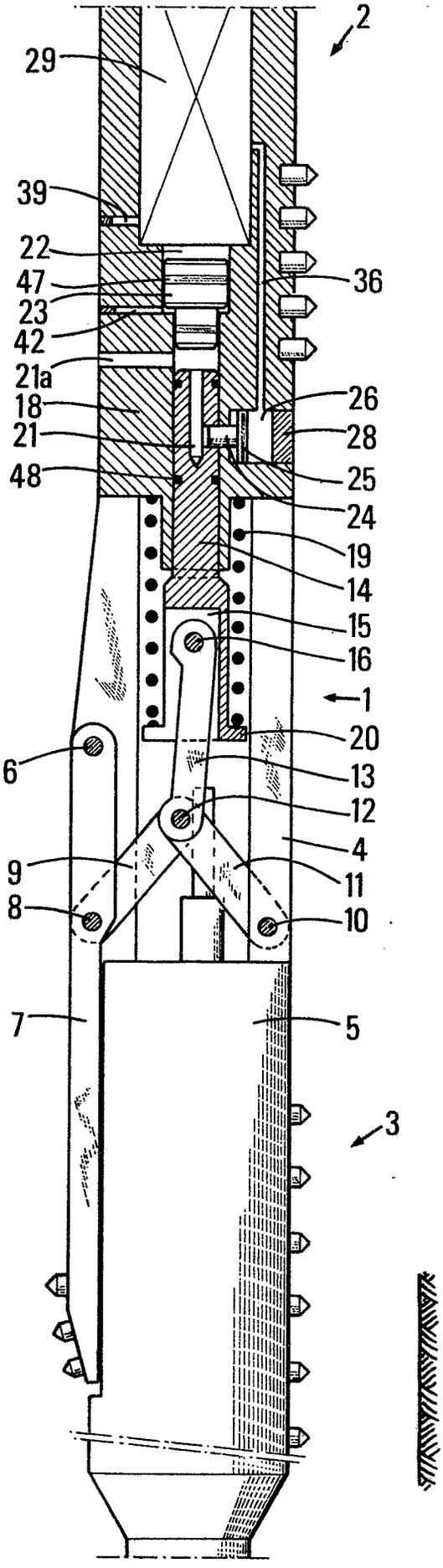

2
29
39
22
36
47
23
42
21a
26
18
28
21
25
48
24
19
14
15
16
1
20
6
13
12
4
9
11
8
10
7
5
3

FIG.4

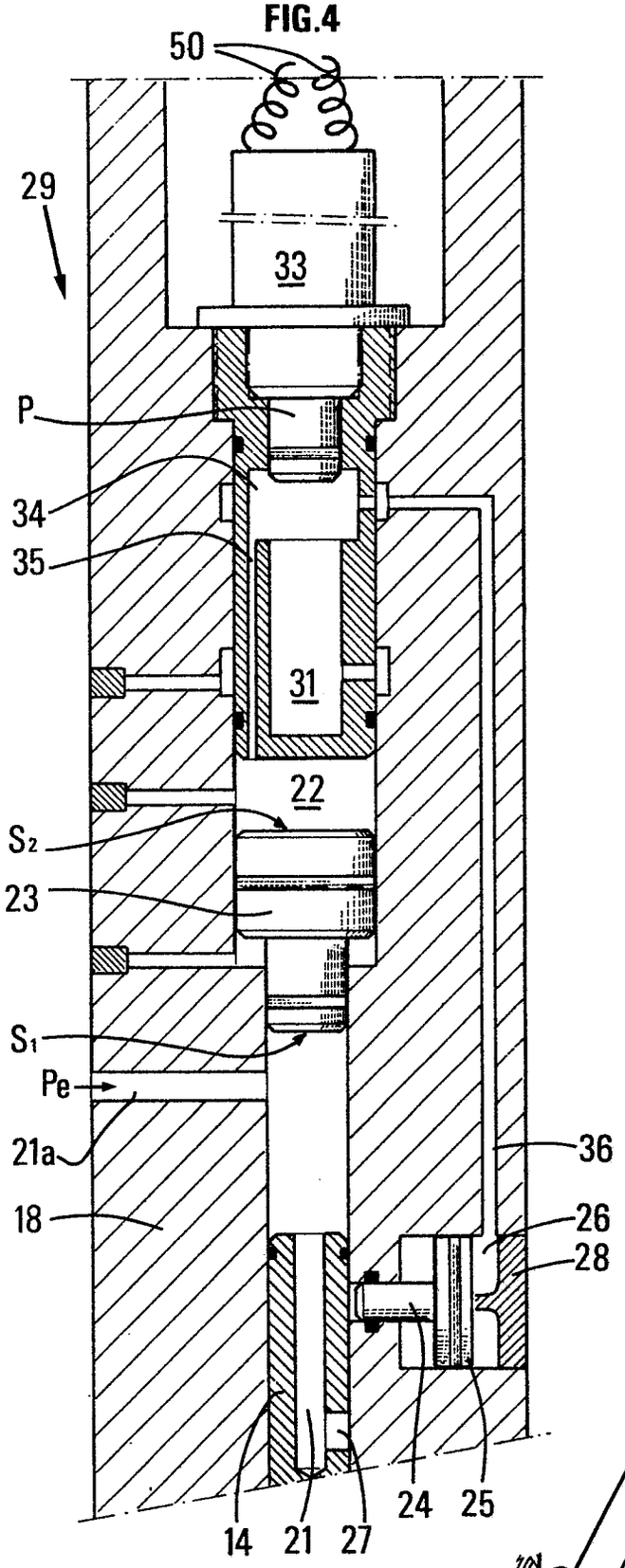
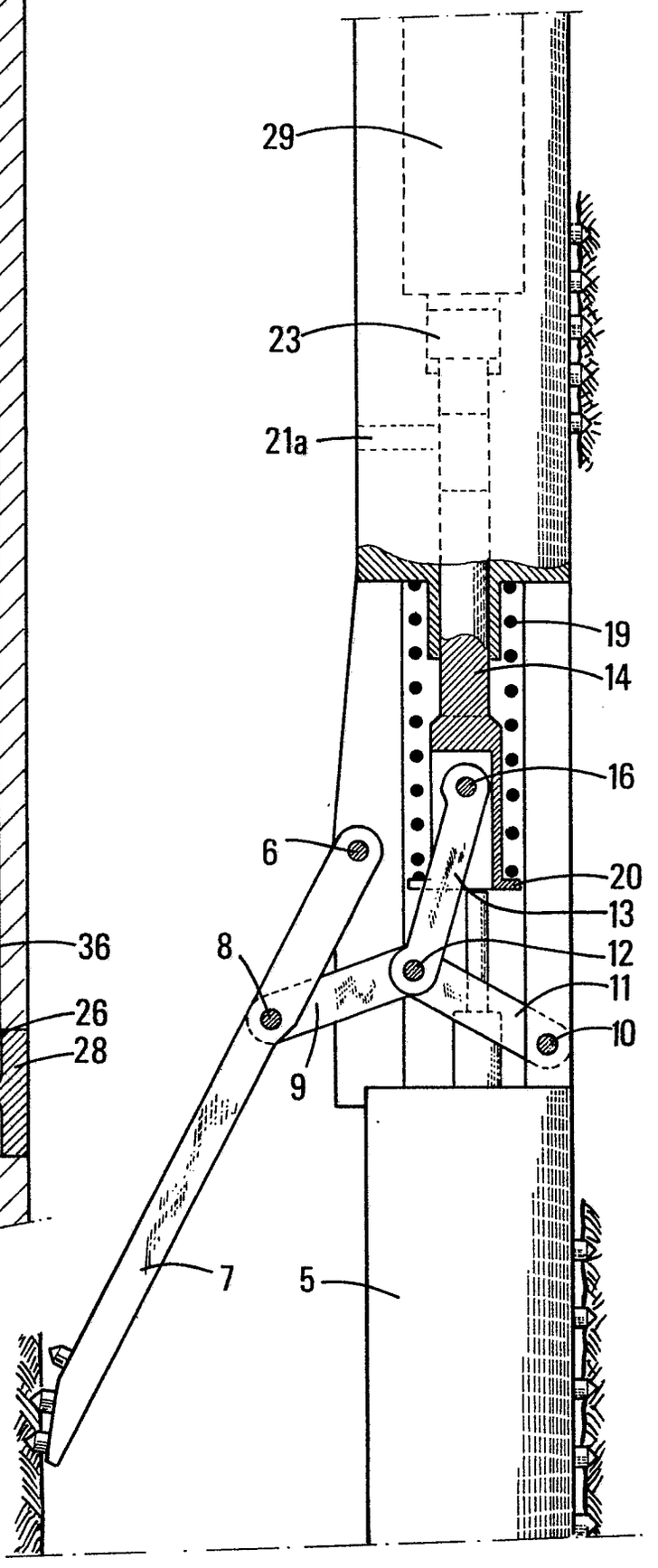

50
29
33
P
34
35
31
22
S2
23
S1
Pe
21a
18
36
26
28
14
21
27
24
25

FIG.3


29
23
21a
19
14
16
6
20
13
8
12
11
10
9
7
5

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 1349

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.4)
A	US-A-3 177 938 (ROUSSIN) * Colonne 1, lignes 34-39 *	1	E 21 B 23/04 // E 21 B 47/00 G 01 V 1/00
A	US-A-3 294 171 (KELLY) * Colonne 4, lignes 28-33 *	1	
A,D	FR-A-2 548 727 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE)		
A	FR-A-2 501 380 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE)		
A	US-A-3 628 569 (URBANOSKY)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

E 21 B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	06-09-1989	SOGNO M.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 03.82 (P0402)