

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88870037.4**

51 Int. Cl.4: **E 21 B 25/02**
E 21 B 23/04

22 Date de dépôt: **10.03.88**

30 Priorité: **13.05.87 BE 8700526**

43 Date de publication de la demande:
30.11.88 Bulletin 88/48

84 Etats contractants désignés: **DE GB**

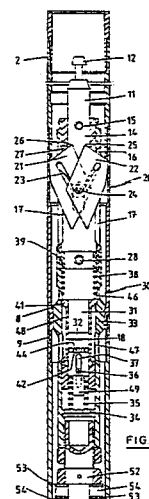
71 Demandeur: **DIAMANT BOART Société Anonyme**
Avenue du Pont de Luttre, 74
B-1190 Bruxelles (BE)

72 Inventeur: **Hallez, Charles Pierre**
Rue Saint Joseph, 183 c
B-6394 Tellin (BE)

74 Mandataire: **Gaspar, Florent et al**
Bureau VANDER HAEGHEN 63, avenue de la Toison d'Or
B-1060 Bruxelles (BE)

54 Dispositif de contrôle du verrouillage d'un carottier de sondage.

57 Pour contrôler le verrouillage d'un carottier de sondage à câble (1), on utilise un dispositif de contrôle (30) comprenant une enveloppe déflectrice (33), un manchon (31) et un piston (32) mobiles par rapport à l'enveloppe déflectrice (33). Le piston (32) est susceptible d'être solidarisé dans une position inférieure, sous la poussée hydraulique, au manchon (31) par un doigt (43). Lorsque la pression hydraulique est libérée, le manchon (31) solidaire du piston (32) est amené dans une position supérieure qui permet la circulation d'un liquide de forage au travers de l'enveloppe déflectrice (33) vers une couronne de sondage (4).



Description

DISPOSITIF DE CONTROLE DU VERROUILLAGE D'UN CAROTTIER DE SONDAGE

La présente invention est relative à un dispositif de contrôle du verrouillage d'un carottier de sondage à câble pour puits humide, ce carottier comprenant un tube extérieur dans lequel coulisse un tube intérieur constitué d'une tête d'accrochage et d'un corps cylindrique muni éventuellement d'un joint d'étanchéité hydraulique avec le tube extérieur et de moyens de verrouillage du tube intérieur par rapport au tube extérieur.

On connaît par le brevet belge n° 900 733 un dispositif du type décrit dans le premier paragraphe du présent mémoire.

Dans ce dispositif connu, un verrou éclipseable bistable assure l'étanchéité hydraulique du tube intérieur avec le tube extérieur, lorsque ce verrou est repoussé vers une position inférieure par une pression hydraulique au moyen d'une pompe d'injection du liquide de forage, c'est-à-dire lorsque ladite pression du liquide de forage dépasse une valeur prédéterminée. Par contre, le verrou permet la circulation du liquide de forage lorsque la pression est inférieure à ladite valeur, mais supérieure à la force de rappel nécessaire à l'ouverture d'une soupape de réglage du débit du liquide de forage.

Ce dispositif, bien que perfectionné, présente l'inconvénient d'être techniquement complexe et de s'enrayer facilement en présence des boues de forage qui empêchent le verrou bistable d'effectuer un mouvement de rotation autour d'un axe vertical pour occuper les positions inférieure et supérieure prescrites. Ce dispositif ne permet pas non plus de remettre, par une opération simple, le dispositif de contrôle du verrouillage d'un carottier de sondage dans son état initial.

Le dispositif suivant l'invention vise à remédier à ces inconvénients, tout en conservant les avantages du dispositif de contrôle de verrouillage connu, c'est-à-dire un dispositif ne nécessitant pas de vérifier à partir de l'évolution de la pression d'eau à la pompe d'injection, si le verrouillage a effectivement eu lieu.

Le dispositif suivant la présente invention du type décrit dans le premier paragraphe du présent mémoire, est caractérisé en ce qu'il comporte une enveloppe déflectrice, un manchon et un piston mobiles l'un par rapport à l'autre et par rapport au carottier, ainsi qu'un moyen associé au manchon ou au piston pour les solidariser l'un à l'autre lorsqu'une pression hydraulique supérieure à une valeur prédéterminée a amené le piston dans une position inférieure qui assure l'étanchéité hydraulique du tube intérieur avec le tube extérieur, de sorte que, lorsque la pression hydraulique est réduite à une valeur inférieure à la valeur prédéterminée, le manchon solidaire du piston est amené dans une position supérieure, telle qu'elle permet la circulation du liquide de forage entre le tube extérieur et le tube intérieur au travers de l'enveloppe déflectrice.

Selon une particularité du dispositif selon l'invention, le piston est soumis au cours du forage à une pression hydraulique d'une part et à une contreforce

d'autre part, de valeur prédéterminée qui s'oppose au déplacement du piston sous l'action de la pression hydraulique, de sorte que le piston ne peut être solidarisé au manchon que lorsque la pression hydraulique appliquée sur le piston est supérieure à cette valeur prédéterminée et le moyen pour solidariser le piston au manchon est constitué par au moins un doigt pouvant refaire saillie à la fois dans le manchon et dans le piston.

Dans une forme de réalisation, le piston présente une tête ayant une cavité dans laquelle le doigt destiné à solidariser le piston au manchon est au moins partiellement introduite et est, de préférence, soumise à l'action d'une force de manière à assurer un contact permanent de cette pièce avec une surface du manchon lorsque le piston non encore solidaire du manchon est amené dans la position inférieure susdite par la pression hydraulique.

D'autres particularités et détails de l'invention apparaîtront au cours de la description détaillée suivante faisant référence aux dessins annexés qui illustrent, à titre d'exemple, une forme de réalisation de l'invention.

Dans ces dessins :

- les figures 1 à 6 sont des vues en coupe transversale d'un carottier muni d'un dispositif de contrôle de verrouillage dans lequel le piston occupe successivement une position supérieure libre, une position inférieure de solidarisation et une position supérieure de libre passage au travers du déflecteur;

- les figures 7 à 9 représentent en coupe et en perspective le dispositif de contrôle de verrouillage des figures 1, 3 et 5;

- la figure 10 montre en coupe une seconde forme de réalisation d'un dispositif de contrôle de verrouillage selon l'invention équipant un carottier de type différent de celui montré aux figures 1 à 3.

Dans ces figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

La figure 1 montre un carottier à câble désigné dans son ensemble par la notation de référence 1. Ce carottier 1 comprend un tube 2 muni à une extrémité 3 d'une couronne de sondage 4 et à l'autre extrémité d'un filet d'assemblage. Ce carottier 1 comprend également un tube intérieur 5 coaxial au tube 2 et équipé à son extrémité 6 adjacente à la couronne 4, d'un manchon extracteur de carotte 7.

Le tube intérieur 5 est amené en position de carottage en le laissant coulisser le long du tube 2 en chute libre si le trou est humide ou à l'aide d'un inshot dans un trou sec. Dans ce dernier cas, l'inshot sert lui-même de contrôle de verrouillage.

Dans sa position inférieure, le tube intérieur 5 est suspendu dans le tube extérieur 1 par un rebord annulaire 8 prenant appui sur une bague ou butée de suspension 9 solidaire du tube extérieur 2.

Le carottier est muni à sa partie amont d'un porte-verrou 10 et d'une tête d'accrochage 11 qui présente un crochet tronconique 12. La tête d'ac-

crochage 11 est introduite dans une coulisse 14 du porte-verrou 10 et est reliée à ce dernier par une goupille 15. La coulisse 14 présente une fente diamétrale 16, ainsi que deux ouvertures allongées diamétralement opposées 17. La goupille de déverrouillage 15 peut coulisser par rapport au porte-verrou 10.

La coulisse de déverrouillage 14 porte une goupille de déverrouillage 19.

Le porte-verrou 10 abrite un verrou 20 constitué de deux pattes de verrouillage plates 21, 22, logées dans la fente 16, ces pattes étant sollicitées par un ressort 23 de manière à leur permettre de pivoter autour d'un pivot 24 et à écarter leurs extrémités amonts 25, 26, l'une de l'autre. Le porte-verrou 10 présente également deux évidements de déverrouillage 27.

Une goupille 28 relie le porte-verrou 10 à la partie restante du tube intérieur 5.

Un interstice annulaire 29 est prévu entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5 pour alimenter en eau la zone inférieure du carottier pour refroidir l'outil, lors du carottage et évacuer les débris de forage.

En aval de la goupille 28 est placé un dispositif de contrôle du verrouillage désigné dans son ensemble par la notation de référence 30.

Ce dispositif 30 comporte un manchon 31 et un piston 32 mobiles par rapport à une enveloppe cylindrique 33. Cette enveloppe prenant appui le long du rebord 8, sur la bague de suspension 9, joue le rôle d'un déflecteur. Un o-ring 18 assure l'étanchéité du piston 32 par rapport au manchon 31.

L'enveloppe 33 présente un fond 34, lorsque le piston 32 est repoussé vers une position inférieure, par exemple lorsque la pression hydraulique due à la hauteur de la colonne de liquide de forage à laquelle s'ajoute la pression des pompes de liquide de forage en surface est supérieure à la force exercée par un puissant ressort 35 sur ce piston 32, toute circulation du fluide entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5 est impossible.

Le ressort 35 doit être dimensionné de manière à pouvoir porter la colonne de liquide qui le surplombe. La puissance requise pour vaincre la poussée exercée par la colonne d'eau sur le manchon 31 et le piston 32 est en effet énorme.

Le dispositif de verrouillage selon l'invention jouit de l'avantage non négligeable de permettre au ressort 35 d'exercer la poussée maximale requise, au moment où il est totalement comprimé.

Les mouvements du piston 32 et du manchon 31 sont guidés grâce à une goupille 36 solidaire de l'enveloppe déflectrice 33, qui coulisse dans des trous allongés 37 ménagés dans le piston 32 et le manchon 31.

Le manchon 31 est soumis à l'action d'un ressort 38 prenant appui sur un disque 39 solidaire de l'enveloppe cylindrique 33. Ce ressort 38 permet à un bord annulaire 40 du manchon 31 d'être appliqué sur un siège 41 de l'enveloppe 33, lorsque le manchon 31 n'est pas solidarisé du piston 32, de manière à empêcher la circulation du liquide de forage entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5.

Lorsque la pression hydraulique appliquée sur le

piston 32 est suffisante pour amener une cavité 42 du piston dans laquelle est logée une bille 43 repoussée par un ressort 44, en face d'un évidement hémisphérique 45 du manchon 31, la bille 43 fait saillie dans cet évidement 45 de manière à solidariser le manchon 31 du piston 32. Lorsque la pression hydraulique est ensuite libérée, le piston 32 est repoussé en même temps que le manchon 31, sous l'effet du ressort 35, vers une position supérieure de manière à permettre la circulation du liquide de forage au travers de l'enveloppe déflectrice 33, entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5. Dans ce but, l'enveloppe 33 comporte à ses extrémités des trous 46 et 47 permettant le passage du liquide de forage. Le liquide de forage peut en effet passer par les trous 46 en tête de l'enveloppe 33 dans l'espace annulaire 48 situé entre la manchon 31 et l'enveloppe 33 et ensuite par les trous 47 en queue de l'enveloppe déflectrice 33 dans l'interstice 29 située entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5.

Lorsque la pression hydraulique appliquée sur le piston 32 n'est pas suffisante pour amener la bille 43 en face de l'évidement 45, le manchon 31 n'est pas solidarisé au piston 32. Ainsi, lorsque la pression hydraulique est réduite, seul le piston 32 est repoussé vers une position supérieure, empêchant ainsi toute circulation du liquide de forage dans l'interstice annulaire 29 situé entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5.

Le piston 32 est avantageusement muni d'une tige coaxiale 49 servant à guider et à centrer le ressort 35, ainsi qu'à limiter le déplacement du piston 32 lorsque ce dernier est soumis à une pression supérieure à celle nécessaire pour amener la cavité 42 en face de l'évidement 45.

Comme illustré aux figures 2, 4 et 6 et comme décrit dans le certificat d'utilité français No.7.720.085 publié sous le No.2.359.273, un arbre plein 51 est vissé sur l'enveloppe déflectrice 33 à la partie inférieure du carottier. L'arbre 51 porte autour de lui et de haut en bas, une première bague de retenue 52, des rondelles d'appui 53, des bagues d'expansion 54 entre celles-ci, une première butée à billes 61, un manchon d'entretoisement 56, un roulement à billes 57, un ressort 58 et une seconde bague de retenue 59. Les éléments mécaniques 53 à 58 entourant l'arbre 51 sont serrés entre les deux butées de retenue 52 et 59 par un écrou autobloquant 60, vissé sur l'extrémité inférieure filetée de l'arbre 51. D'autre part, le manchon d'entretoisement 56 présente une partie filetée sur laquelle est vissé un support 61 de tube intérieur 5. La partie inférieure taraudée du support 55 porte un tube 5 servant à recevoir une carotte. A la partie inférieure du tube réceptacle est vissé le manchon extracteur 7, qui est pourvu d'un ressort extracteur 62.

La bille 43 peut être remplacée par toute autre pièce de forme quelconque et est avantageusement soumise à une légère pression, due par exemple à la force d'un ressort 63 prenant appui sur le fond de la cavité 42, de manière à assurer un contact permanent entre la bille 43 et la surface latérale du manchon 31 lorsque ce dernier n'est pas encore solidarisé du piston 32.

L'évidement 45 du manchon 31 communique par

un conduit 64 avec la surface extérieure du manchon 31. Ainsi, lorsque le manchon 31 et le piston 32 sont solidaires l'un de l'autre et ne sont plus soumis à l'action d'une pression hydraulique, l'application d'une force, par le conduit 64, à l'aide d'une tige sur la bille 43 pour le déloger de l'évidement 45 permet, au piston 32 et au manchon 31, grâce à l'action de ressorts, de se séparer l'un de l'autre et d'occuper, en étant désolidarisés l'un de l'autre, leur position supérieure initiale.

Le dispositif de contrôle du verrouillage selon l'invention, fonctionne comme suit :

On introduit un tube intérieur de carottier de sondage à câble 1 dans un train de tiges de forage constituant le tube extérieur 2. La descente du tube intérieur du carottier 1 peut être accélérée par l'injection de liquide de forage dans ledit train de tiges.

Lorsque le tube intérieur du carottier est suspendu dans le tube extérieur 2, c'est-à-dire que le rebord annulaire 8 de l'enveloppe déflectrice prend appui sur la bague de suspension 9 du tube extérieur 2, le piston 32 est amené vers une position inférieure grâce à la pression hydraulique du liquide de forage agissant à l'encontre de l'action du puissant ressort 35. (Figures 1 et 4)

Lorsque le piston 32 est en position inférieure, l'enveloppe déflectrice 33 est totalement obturée et le débit de liquide de forage devient nul. Le manchon est étanchement appliqué sur son siège ménagé dans l'enveloppe déflectrice et le liquide de forage ne peut ni passer du côté extérieur de l'enveloppe ni du côté intérieur de l'enveloppe déflectrice. La pression de liquide de forage croît jusqu'au moment où les soupapes de sécurité montées en surface sur les pompes de liquide de forage, entrent en action et se mettent à lâcher le liquide de forage.

Le piston est repoussé vers le bas aussi longtemps que la pression du liquide de forage dépasse une valeur prédéterminée. Dans la position inférieure extrême du piston, la rainure longitudinale est en butée contre la goupille 36. Dans cette position inférieure extrême du piston, la cavité 42 se trouve en face de l'évidement 45 et le manchon 31 se solidarise au piston, grâce à la bille 42 qui, par l'action du ressort 63, fait saillie dans l'évidement 45. Cette opération permet de s'assurer que le verrouillage du carottier a bien été réalisé.

Ensuite, lorsque la pression hydraulique est libérée, le piston 32 quitte la position inférieure montrée à la figure 2 et soulève le manchon 31 (voir figure 3), ceci permet la circulation du liquide de forage par les trous amont de l'enveloppe déflectrice 33 dans l'espace 44 situé entre le manchon 31 et l'enveloppe 33 et par les trous aval 45 de l'enveloppe 33 dans l'espace 29 situé entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5. L'opération de carottage peut alors avoir lieu.

Une fois que le manchon 31 a occupé la position supérieure, le dispositif de verrouillage 30 est insensible à une éventuelle nouvelle augmentation de pression. Si la pression du liquide de forage venait à augmenter à nouveau, cette pression agirait sur les deux faces opposées du manchon 31 ainsi que sur les deux faces opposées du piston 32. Le

piston 32 et le manchon 31 restent insensibles à toute nouvelle augmentation de pression.

Lorsque le carottage est terminé, le tube intérieur du carottier est remonté à la surface du puits et la carotte est retirée du tube réceptacle 5. Le ressort 35 est détendu tandis que le ressort 38 est comprimé. Pour remettre le manchon 31 et le piston 32 dans leur position initiale, de manière à pouvoir réutiliser le carottier, il suffit à l'aide d'une tige non montrée, d'appliquer une force sur le doigt ou la bille 43 au travers du conduit 64, de manière à la repousser et la déloger de l'évidement 45 du manchon 31. En effet, lorsque la bille 43 est délogée de l'évidement 45, l'action du ressort 38 sur le manchon 31 permet à ce dernier de coulisser vers le bas par rapport au piston 32 et de reprendre sa position désolidarisée supérieure de départ et l'action du ressort 37 sur le manchon 31 permet à celui-ci d'être appliqué sur le siège 41 de l'enveloppe déflectrice 33 de manière à empêcher la circulation de tout liquide de forage entre le tube extérieur 2 et le tube intérieur 5 lorsque ce dernier est suspendu dans le tube extérieur 2.

Dans une seconde forme de réalisation illustrée à la figure 7, le doigt 43 est disposé sous la goupille 36, de manière à permettre une construction plus compacte.

Il est évident que bien des modifications sont possibles sans sortir du cadre de la présente invention. Ainsi, la forme du piston, du manchon et de l'enveloppe, le système de guidage des mouvements du piston par rapport au manchon, peuvent être différents.

Revendications

1. Dispositif de contrôle du verrouillage (30) d'un carottier de sondage à câble (1) pour puits humide, ce carottier comprenant un tube extérieur (2) dans lequel coulisse un tube intérieur (5) constitué d'une tête d'accrochage et d'un corps cylindrique muni éventuellement d'un joint d'étanchéité hydraulique avec le tube extérieur (2) et de moyens de verrouillage par rapport au tube extérieur (52), caractérisé en ce qu'il comporte une enveloppe déflectrice (33), un manchon (31) et un piston (32) mobiles par rapport au carottier (1), ainsi qu'un moyen associé au manchon (31) ou au piston (32) pour les solidariser l'un à l'autre lorsqu'une pression hydraulique supérieure à une valeur prédéterminée a amené le piston (32) dans une position inférieure qui assure l'étanchéité hydraulique du tube intérieur (5) avec le tube extérieur (12) de sorte que, lorsque la pression hydraulique est réduite à une valeur inférieure à la valeur prédéterminée, le manchon (31) solidaire du piston (32) est amené dans une position supérieure, telle qu'elle permet la circulation d'un liquide de forage entre le tube extérieur (2) et le tube intérieur (5) au travers de l'enveloppe déflectrice (33).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (32) est soumis au cours du forage à une pression hydraulique d'une part et à une contreforce d'autre part, de valeur prédéterminée qui s'oppose au déplacement du piston sous l'action de la pression hydraulique, de sorte que le piston (32) ne peut être solidarisé au manchon (31) que lorsque la pression hydraulique appliquée sur le piston (32) est supérieure à cette valeur prédéterminée.

5

10

3. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le moyen pour solidariser le piston (32) au manchon (31) est constitué par au moins un doigt (43) pouvant faire saillie à la fois dans le manchon (31) et dans le piston (32).

15

4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le piston (32) présente une tête ayant une cavité (42) dans laquelle le doigt (43) pour solidariser le piston (32) au manchon (31) est au moins partiellement introduite.

20

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le doigt (43) pour solidariser le piston (32) au manchon (31) est soumis à l'action d'une force de manière à assurer un contact permanent de ce doigt (43) avec une surface du manchon (31) lorsque le piston (32) non encore solidaire du manchon est amené dans la position inférieure susdite par la pression hydraulique.

25

30

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le doigt (43) est soumis à l'action d'un ressort (44) prenant appui sur le fond de la cavité (42).

35

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le doigt (43) fait saillie dans un évidement (45) du manchon (31).

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que le doigt (43) est une bille de forme sphérique.

40

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que l'évidement (45) du manchon (31) a une forme hémisphérique.

45

10. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la tête du piston (32) et le manchon (31) présentent au moins un trou allongé livrant passage à une goupille solidaire de l'enveloppe déflectrice, de manière à guider le piston et le manchon lors de leurs déplacements par rapport à l'enveloppe déflectrice.

50

11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un ressort (38) sollicite en permanence le manchon (31) vers sa position inférieure dans laquelle il prend appui sur un bord annulaire (40).

55

12. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que l'évidement (45) du manchon (31) communique par un conduit (64) avec la surface extérieure du manchon (31), de manière à permettre de déloger le doigt (43) susdit de cet évidement (45) pour désolidariser le piston (32) du manchon (31).

60

65

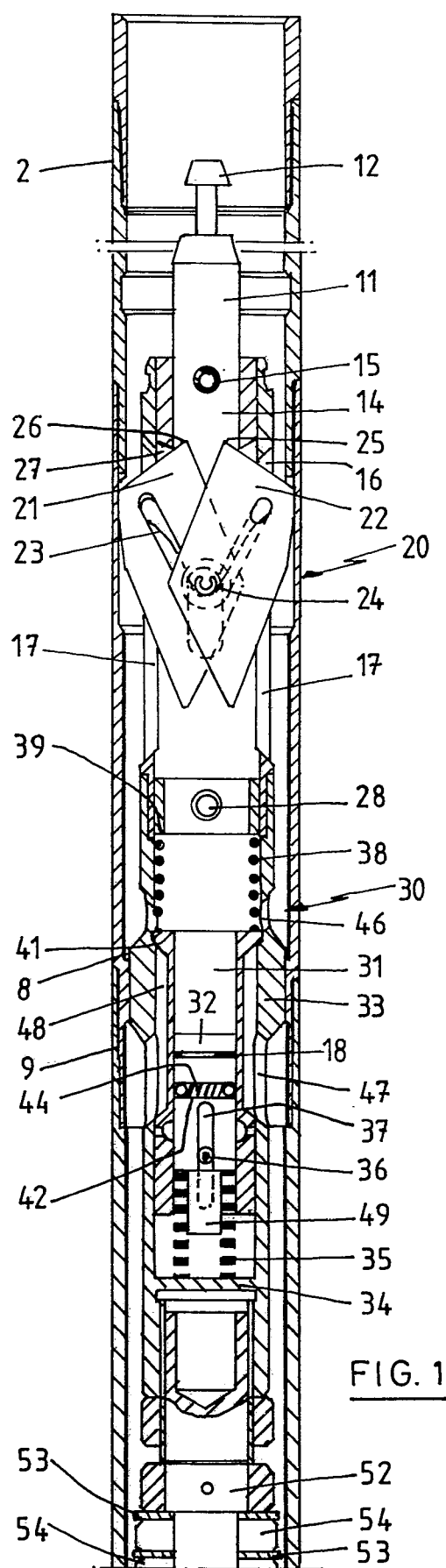


FIG. 1

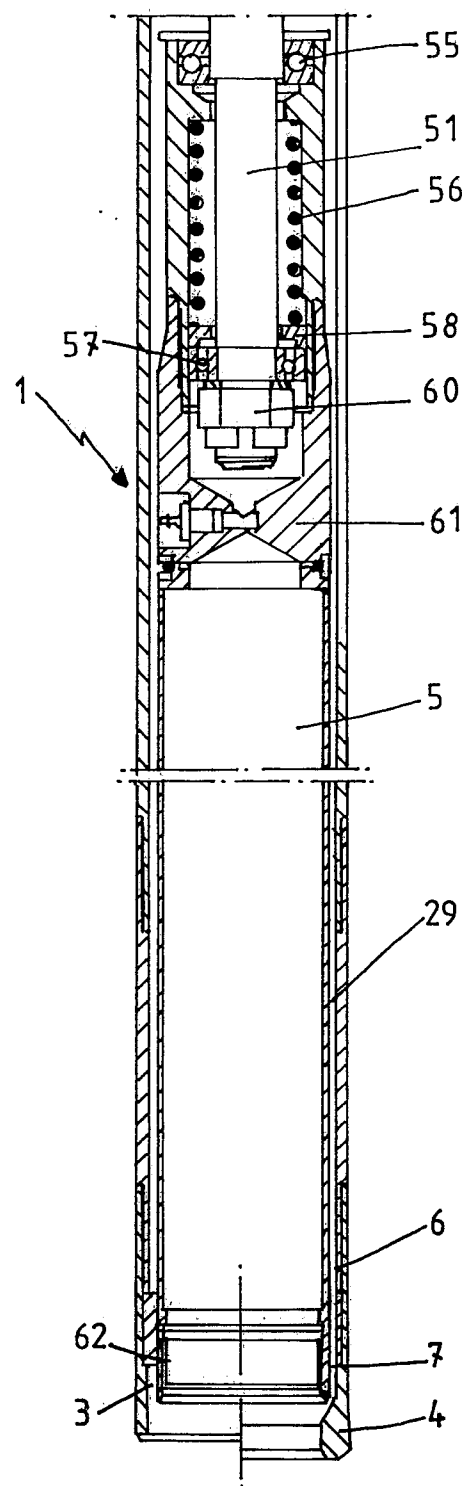


FIG. 2

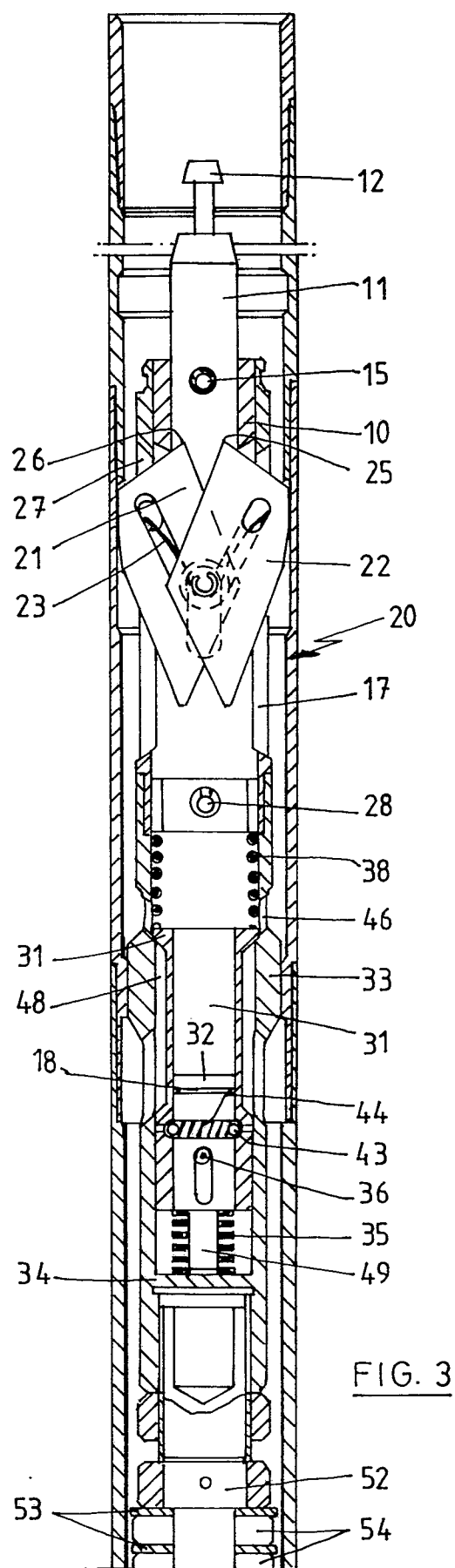


FIG. 3

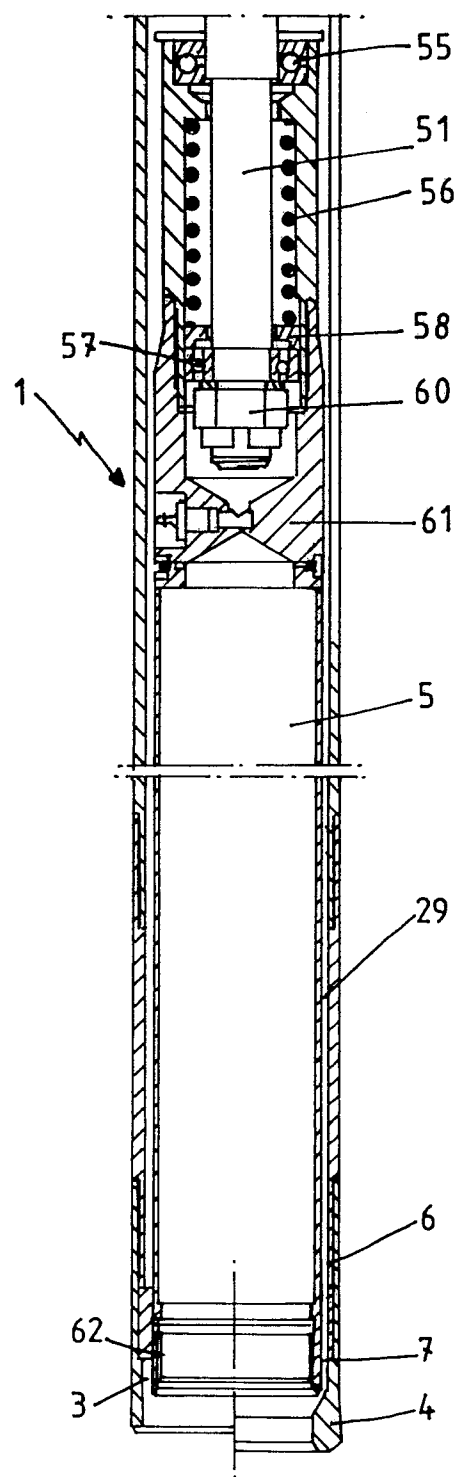


FIG. 4

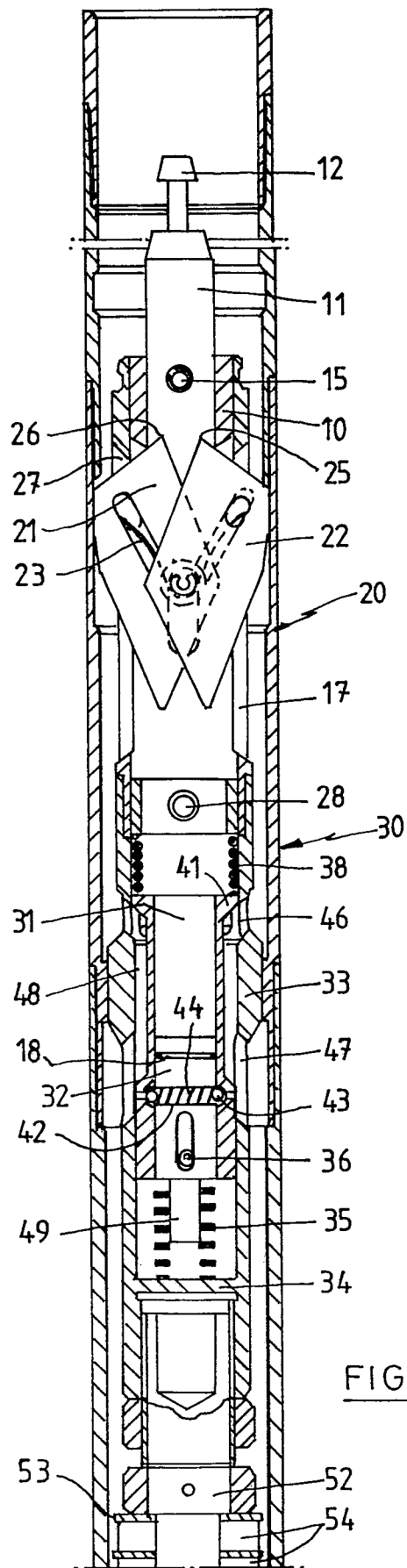


FIG. 5

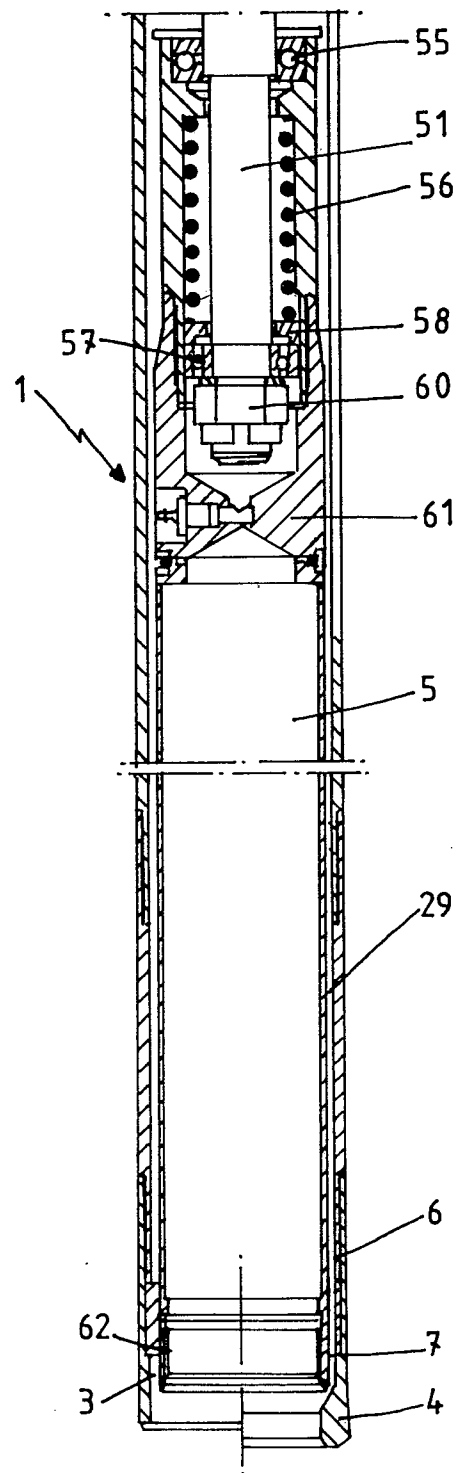


FIG. 6

FIG. 7

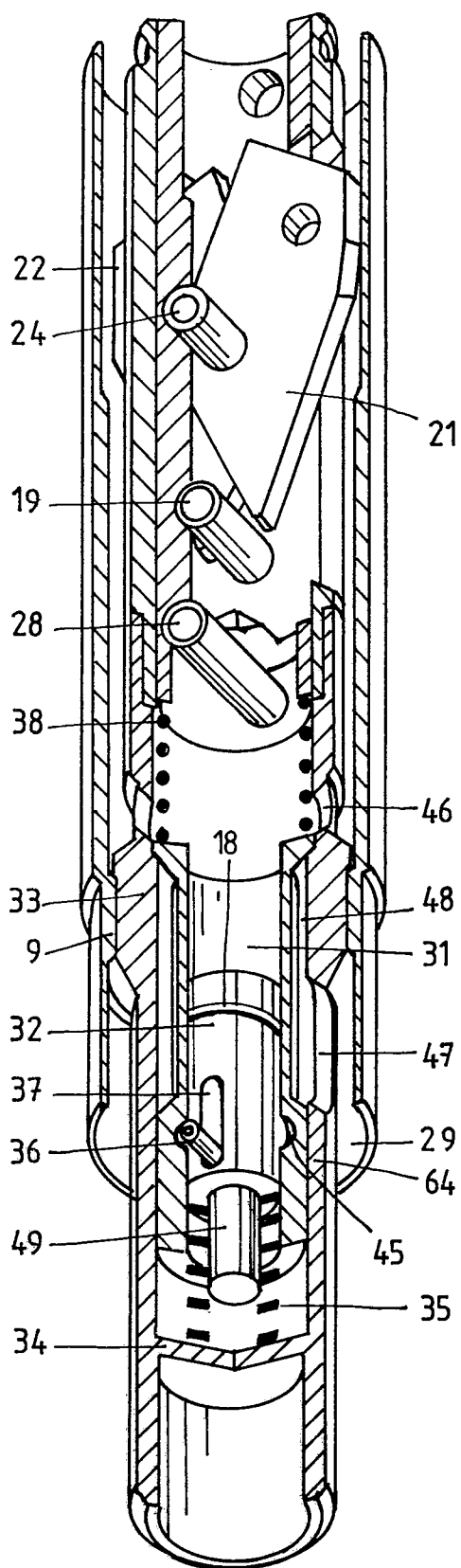


FIG. 8

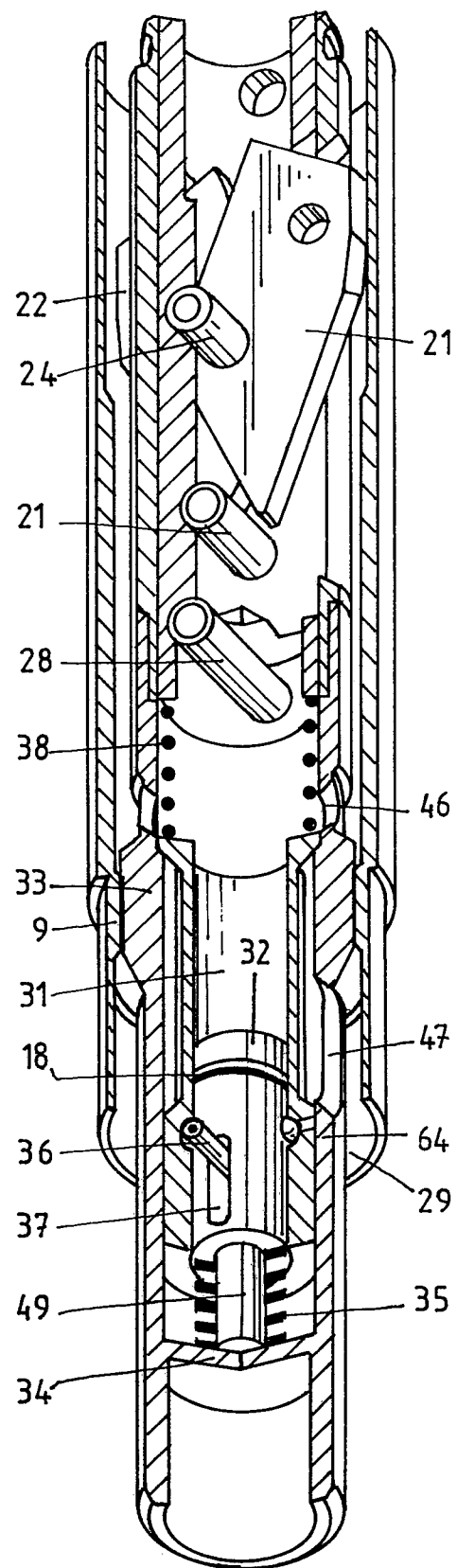


FIG. 9

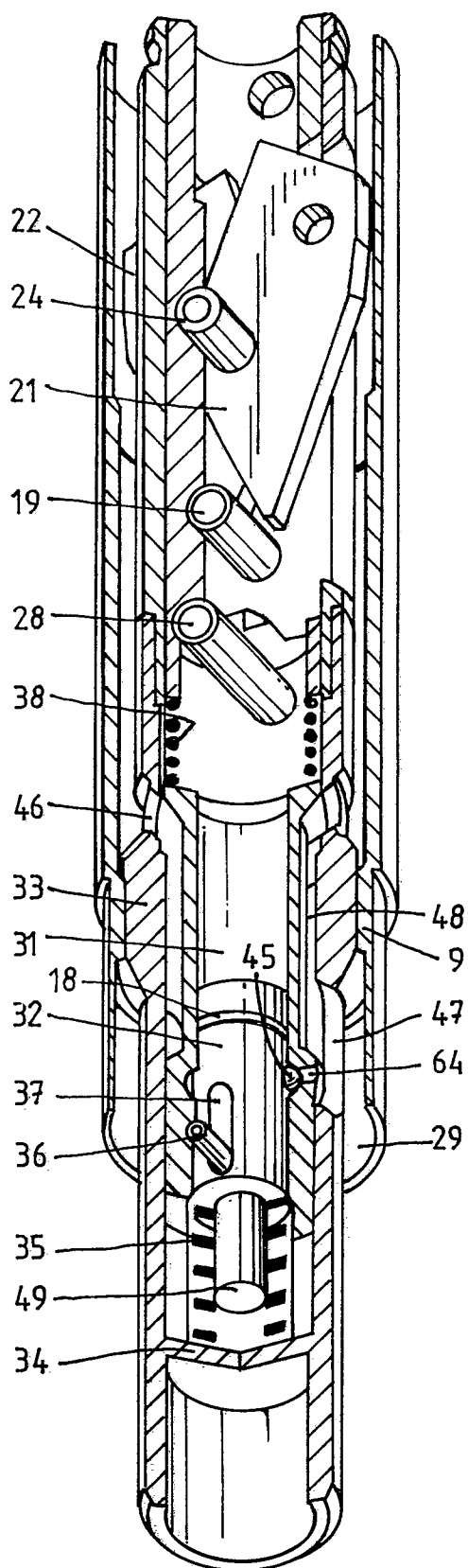
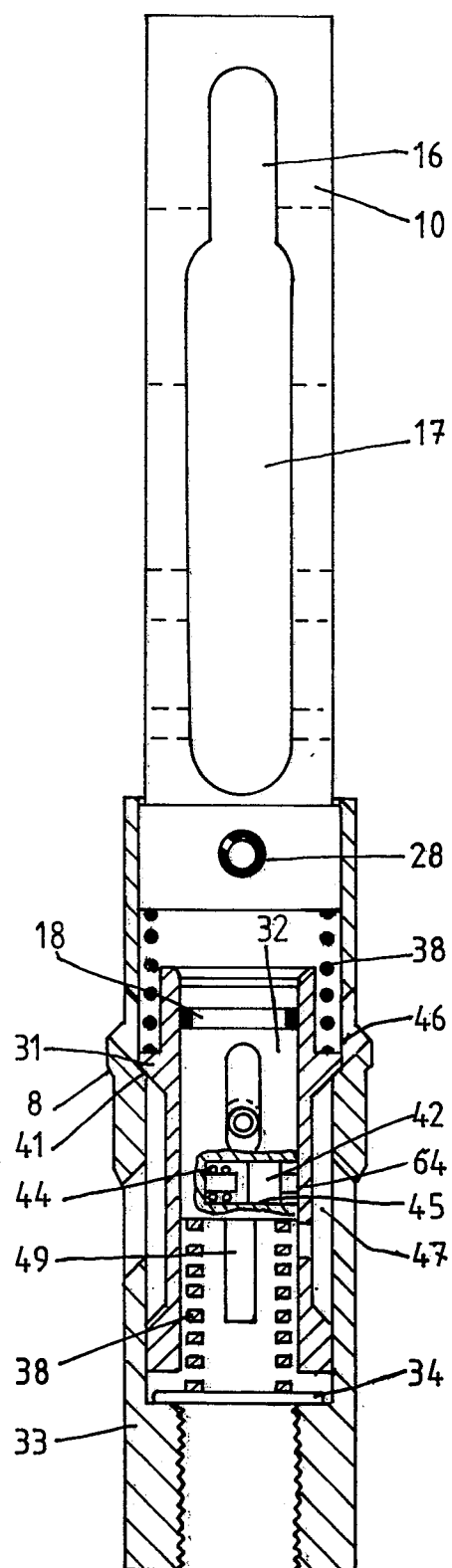


FIG. 10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPÉENNE

Numero de la demande

EP 88 87 0037

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)
D,A	BE-A- 900 733 (DIAMANT BOART S.A.) * En entier * ----	1	E 21 B 25/02 E 21 B 23/04
A	US-A-4 286 663 (MIFFRE) * Colonne 7, lignes 23-68; revendication 1 * ----	1	
A	US-A-3 724 568 (KOEPEKE) * Résumé; colonne 3, lignes 5-18 * -----	3-9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			E 21 B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		04-05-1988	HEDEMANN, G. A.
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	