

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 995 010 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.03.2004 Bulletin 2004/12

(51) Int Cl.7: **E21B 25/00**, E21B 25/02,
E21B 10/48

(21) Numéro de dépôt: **98933379.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/BE1998/000104

(22) Date de dépôt: **08.07.1998**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 1999/002816 (21.01.1999 Gazette 1999/03)

(54) **CAROTTIER**

KERNBOHRWERKZEUG

CORE BARREL

(84) Etats contractants désignés:
BE DE FR GB IT NL

• **SERRON, Paul**
B-1120 Bruxelles (BE)

(30) Priorité: **08.07.1997 BE 9700590**

(74) Mandataire: **Claeys, Pierre et al**
Gevers & Vander Haeghen,
Intellectual Property House,
Brussels Airport Business Park
Holidaystraat 5
1831 Diegem (BE)

(43) Date de publication de la demande:
26.04.2000 Bulletin 2000/17

(73) Titulaire: **Halliburton Energy Services, Inc.**
Carrollton, TX 75006 (US)

(56) Documents cités:
WO-A-90/05237 **WO-A-95/21988**
FR-A- 1 278 207 **FR-A- 2 197 109**
GB-A- 486 700

(72) Inventeurs:
• **FANUEL, Philippe**
B-1050 Bruxelles (BE)

EP 0 995 010 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un carottier, en particulier dans le domaine de la prospection pétrolière, comprenant, d'une part, un tube extérieur et une couronne de carottage qui forment un ensemble extérieur et, d'autre part, un tube intérieur qui forme avec une carotte présente à l'intérieur de celui-ci, et avec une partie des formations disposée sous le pied de la carotte, un ensemble intérieur, des moyens de suspension et de guidage étant prévus pour maintenir l'ensemble intérieur dans l'ensemble extérieur.

[0002] On connaît de nombreux carottiers de ce genre, notamment suivant la FR-A-2.197.109. Leurs moyens de suspension et de guidage forment entre les ensembles extérieur et intérieur des liaisons mécaniques du type à palier, à action radiale et à encastrement, et du type à butée(s) à double effet. Il est alors usuel d'y avoir au moins une liaison mécanique supérieure, souvent du type à butée à l'extrémité postérieure du tube intérieur, en considérant un sens d'avance du carottier dans le sol, et une liaison mécanique inférieure du type à palier et encastrement (dans la couronne par exemple) à l'extrémité antérieure du tube intérieur. Il peut également y avoir des liaisons mécaniques intermédiaires, usuellement du type à palier et encastrement, notamment dans le cas où le carottage doit être effectué dans une position fortement inclinée par rapport à la verticale ou même dans une position horizontale.

[0003] Dans la recherche d'un carottier apte à fournir une carotte la plus intacte possible et la plus représentative possible des formations sondées, l'homme de métier tend à rendre sévères, c'est-à-dire par exemple à tolérance étroite, les liaisons mécaniques entre les ensembles extérieur et intérieur définis ci-dessus, afin d'obtenir un guidage le plus efficace possible du tube intérieur autour de la carotte.

[0004] Il s'avère cependant que les carottes obtenues peuvent être fortement endommagées à la suite des vibrations et à-coups transmis par le train de tiges qui commande le carottier, par le phénomène dit du "whirling" ou tournoiement de la couronne de carottage dans son trou, autour de son axe de rotation, et de la rotation de ce dernier autour de l'axe du trou, contre la paroi interne pseudo-cylindrique du trou de diamètre supérieur à celui de la couronne, ainsi que par l'accrochage de celle-ci dans la formation à carotter, etc., c'est-à-dire à la suite d'une action défavorable de l'ensemble extérieur sur l'ensemble intérieur.

[0005] Les inventeurs de la présente invention ont résolument choisi d'aller à contresens par rapport à la pratique expliquée ci-dessus et de considérer que le tube intérieur et la carotte qui s'y loge à mesure que le carottage progresse doivent être soulagés des contraintes que l'ensemble extérieur susdit subit au cours de ce même carottage et transmet à l'ensemble intérieur.

[0006] A cet effet, suivant l'invention, les moyens de suspension et de guidage sont agencés de manière à

ce que, au moins à l'endroit de ces moyens, l'ensemble intérieur conserve, par rapport à l'ensemble extérieur, une liberté de mouvement déterminée axiale, radiale et angulaire afin d'isoler au moins partiellement l'ensemble intérieur des mouvements brutaux de l'ensemble extérieur dus au carottage et de protéger ainsi la carotte contenue dans le tube intérieur et les formations situées à proximité du pied de ladite carotte.

[0007] A la suite de cela, il est ainsi apparu de façon surprenante que des contraintes brutales de l'ensemble extérieur ne sont plus transmises, ou le sont de façon très réduite, à la carotte qui n'en conserve que mieux son intégrité.

[0008] Il est aussi apparu à la suite de cela que le matériel du carottier subit nettement moins de contraintes et est mieux préservé que par le passé en ce qui concerne des destructions par choc, par forçage de pièces l'une sur l'autre, etc., et sur la carotte.

[0009] Suivant une forme de réalisation de l'invention, les moyens de suspension et de guidage comportent au moins une butée tournante de suspension et d'appui du tube intérieur dans le tube extérieur, cette butée y étant montée avec un jeu radial, axial et angulaire supérieur au jeu usuel.

[0010] Suivant une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de suspension et de guidage comportent des moyens de palier hydrostatique dans lequel du fluide de carottage sous pression forme, en cours de carottage, un ou des coussins élastiques de localisation radiale, axiale et angulaire.

[0011] Suivant une forme de réalisation avantageuse du carottier de l'invention, des moyens y sont agencés pour maintenir en cours de carottage, en coopération avec les effets de la pression du fluide de carottage sur l'ensemble intérieur, ce dernier en sustentation dans l'ensemble extérieur entre les limites de ladite liberté de mouvement et du jeu précité.

[0012] D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront des revendications secondaires et de la description des dessins qui sont annexés au présent mémoire et qui illustrent à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation avantageuses de l'invention représentées schématiquement, en coupe axiale sauf indication contraire, avec brisures et éventuellement à des échelles différentes.

[0013] La figure 1 montre une extrémité antérieure d'un carottier dans lequel peut être mis en oeuvre la présente invention.

[0014] La figure 2 montre le carottier de la figure 1 à l'endroit de l'extrémité postérieure du tube intérieur et de la suspension de celui-ci dans le tube extérieur.

[0015] La figure 3 montre à une plus grande échelle l'endroit de ladite suspension du tube intérieur dans le tube extérieur.

[0016] La figure 4 montre à une plus grande échelle les extrémités antérieures des tubes intérieur et extérieur et la couronne de carottage.

[0017] La figure 5 montre une forme de réalisation

d'un moyen de guidage intermédiaire mettant en oeuvre la présente invention.

[0018] La figure 6 montre une autre forme de réalisation de la suspension du tube intérieur dans le tube extérieur.

[0019] La figure 7 montre une autre variante des moyens de suspension et/ou de guidage du tube intérieur dans le tube extérieur.

[0020] La figure 8 montre une coupe transversale suivant le plan VII-VII de la figure 7.

[0021] La figure 9 montre, à l'endroit de l'extrémité postérieure du tube intérieur et de la suspension de celui-ci dans le tube extérieur, un carottier du type dit "wireline" dont l'extrémité antérieure peut être semblable à celle représentée à la figure 1.

[0022] La figure 10 montre, dans une vue semblable à celle de la figure 9, une forme de réalisation d'un carottier dont le tube intérieur ne peut pas être retiré du tube extérieur par la technique du "wireline".

[0023] La figure 11 montre à une plus grande échelle l'endroit de suspension précité de la figure 10, le tube intérieur occupant une position en appui dans le tube extérieur.

[0024] La figure 12 montre à la même échelle que celle de la figure 11, le même endroit de suspension, le tube intérieur occupant une position dite en sustentation dans le tube extérieur.

[0025] Dans les différentes figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

[0026] Le carottier 1 (figures 1 et 2) de l'invention comprend, d'une part, un tube extérieur 2 et une couronne de carottage 3 qui peuvent être considérés comme formant un ensemble extérieur 4 et, d'autre part, au moins un tube intérieur 5 qui peut être considéré comme formant, avec une carotte 6 éventuellement présente à l'intérieur de celui-ci, un ensemble intérieur 7. On peut aussi considérer qu'au moins une partie des formations disposées sous le pied de la carotte 6 fait partie de l'ensemble intérieur 7. Des moyens 9 de suspension et de guidage de l'ensemble intérieur 7, essentiellement du tube intérieur 5, dans l'ensemble extérieur 4 sont prévus.

[0027] Suivant l'invention, les moyens 9 de suspension et de guidage sont agencés de manière à ce que l'ensemble intérieur 7 conservé, au moins à l'endroit de ceux-ci, par rapport à l'ensemble extérieur 4 une liberté de mouvement déterminée supérieure à celle usuelle, axialement, radialement et angulairement par rapport à l'axe longitudinal de l'ensemble extérieur 4.

[0028] Cette liberté déterminée, ou cette liaison moins sévère qu'usuellement entre ensembles extérieur 4 et intérieur 7, empêche que des mouvements brutaux, d'une amplitude définie, de l'ensemble extérieur 4 soient communiqués au tube intérieur 5 et par celui-ci à la carotte 6 qui serait alors endommagée par ces mouvements brutaux et/ou qui serait chaque fois cassée, à son pied, de la partie de formations située

sous celui-ci. Une carotte 6 ainsi cassée présente des discontinuités artificielles par rapport à la formation carottée et n'en montre donc pas la réelle nature. Une carotte 6 ainsi cassée et/ou endommagée présente de plus un risque considérable, directement lié au nombre de discontinuités produites, de blocage dans le tube intérieur 5 par rapport à une carotte 6 continue, si possible d'une pièce.

[0029] Dans une forme de réalisation de l'invention, les moyens 9 de suspension et de guidage comportent (figure 3) au moins une butée tournante 12, par exemple à billes, pour la suspension et l'appui du tube intérieur 5 dans le tube extérieur 2. Selon l'invention, cette butée 12 est montée avec un jeu radial, axial et angulaire supérieur au jeu usuellement ajusté dans le métier. Pour ce faire, la butée 12 est tenue, avec un jeu axial choisi,

- du côté de son diamètre interne, entre deux éléments 13 et 14 vissés par exemple à bloc l'un dans l'autre et supportant, par un filet mâle 15, le tube intérieur 5 proprement dit (non représenté), et
- du côté de son diamètre externe, entre deux éléments de serrage 16 et 17 du tube extérieur 4 vissés également l'un dans l'autre et fixant un anneau 18 de butée (du type circlips).

[0030] Pour pouvoir être vissés l'un dans l'autre, il ne dépend que d'un choix et de contingences de construction que l'élément 13 porte à cet effet un filet mâle (figure 3) et l'élément 14 un filet femelle ou vice versa.

[0031] Comme le montre la figure 3, un jeu radial peut également être prévu entre ladite butée tournante 12 et, d'une part, les éléments 13, 14, et, d'autre part, les éléments de serrage 16 et 17.

[0032] La combinaison des jeux axiaux et radiaux décrits au sujet de la figure 3 donne à ce montage un jeu angulaire entre l'axe du tube intérieur 5 et celui du tube extérieur 2.

[0033] Dans une autre forme de réalisation, séparément ou en plus de ce qui précède, les moyens 9 de suspension et de guidage comportent au moins un palier 20 (figures 1 et 4) et/ou 21 (figure 5) d'appui radial du tube intérieur 5 dans l'ensemble extérieur 4, ce palier 20, 21 étant agencé de façon à autoriser entre les tubes extérieur 2 et intérieur 5 un jeu radial (figures 1 et 4), axial (figures 4 et 5) et angulaire (par combinaison des jeux radiaux et axiaux supérieurs aux jeux usuellement réglés).

[0034] A la figure 5, le palier 21 présente, pour la partie du tube intérieur 5 qui en constitue l'arbre, une forme de tonneau de façon à augmenter un jeu angulaire possible entre les axes des tubes intérieur 5 et extérieur 2, et donc une souplesse de la liaison mécanique à cet endroit.

[0035] Suivant une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens 9 de suspension et de guidage peuvent comporter (figure 6) des moyens élastiques 22. Ces moyens élastiques 22, destinés eux aussi à as-

souplir la liaison mécanique entre les ensembles extérieur 4 et intérieur 7 et à amortir une transmission de chocs, peuvent comporter des bagues 23 en caoutchouc ou matière synthétique disposées par exemple au-dessus et en dessous de la butée tournante 12 montée, pour le reste, comme celle de la figure 3. Ces bagues 23 peuvent comporter des bourrelets annulaires 23A destinés à coopérer avec des gorges des pièces entourantes en vue d'assurer un positionnement réciproque adéquat des éléments constitutifs ainsi empilés.

[0036] Avantagusement, les moyens 9 de suspension et de guidage peuvent comporter (figure 7) des moyens de palier hydro-statique 24 dans lequel du fluide de carottage sous pression, arrivant de la surface par un conduit central 25 et sortant par des conduits radiaux 26 forme en cours de carottage, entre une paroi interne cylindrique ou conique 27 de l'ensemble extérieur 4 et, en vis-à-vis, une paroi externe cylindrique ou conique 28 de l'ensemble intérieur 7, un ou des coussins élastiques de localisation radiale et angulaire de cet ensemble intérieur 7 par rapport à l'ensemble extérieur 4. L'ajustement et la répartition du débit de fluide de carottage entre les conduits radiaux 26 et des conduits de liaison 29 usuels amenant le fluide du conduit central 25 à l'intervalle entre les tubes extérieur 2 et intérieur 5 permet d'obtenir une différence de pression provoquant un écoulement radial centrifuge depuis les conduits radiaux 26, par exemple dans des chambres oblongues 31 dont une dimension (longitudinale) est visible à la figure 7 et dont l'autre dimension est visible à la figure 8. Chaque chambre oblongue 31 peut alors provoquer un coussin de fluide entre les parois 27 et 28.

[0037] La figure 9 montre un cas de carottier 1 du type "wireline", dans lequel le tube intérieur 5 est suspendu dans l'ensemble extérieur 4 sous l'effet de son propre poids et de la pression du fluide de carottage arrivant en 32 de la surface du sol. En particulier dans ce type de carottier, des moyens 33 peuvent être agencés pour maintenir en cours de carottage, en coopération avec les effets de la pression du fluide de carottage poussant le tube intérieur 5 vers le bas et avec un frottement de la carotte 6 entrant dans ce tube intérieur 5, ce dernier en sustentation dans l'ensemble extérieur 4 entre les limites de ladite liberté de mouvement et du jeu précité.

[0038] A cet effet, les moyens 33 peuvent comprendre par exemple un ensemble de poils, ou un autre revêtement, (non représenté) disposé sur la paroi interne du tube intérieur 5 pour s'opposer avec une résistance connue à l'entrée de la carotte 6 dans ce tube 5.

[0039] Les moyens 33 peuvent comprendre, en variante, des moyens de régularisation de l'échappement d'un fluide contenu dans le tube intérieur 5, agencés pour opposer ainsi par un échappement contrôlé une résistance connue à l'entrée de la carotte 6 dans le tube 5.

[0040] Les moyens 33 peuvent comprendre une combinaison de passages 34 de fluide de carottage, dont les orifices de sortie 35 débouchent sur une surface pé-

riphérique de l'ensemble intérieur 7, et de surfaces internes 36 et 37 de l'ensemble extérieur 4 qui présentent des diamètres différents.

[0041] Les orifices 35 de sortie de fluide occupent au repos une position, représentée aux figures 9 et 11, dans laquelle ils font face à une surface interne 36 écartée, de manière à en permettre une sortie non étranglée du fluide de carottage.

[0042] Par l'action de ladite résistance connue, le tube intérieur 5 aura tendance à être repoussé par la carotte 6 en sens inverse du sens d'avance S du carottage, de façon à ne plus être en appui contre un épaulement de suspension 38 (figures 9 et 11) de l'ensemble extérieur 4. De ce fait, les orifices 35 occupent une position représentée à la figure 12, dans laquelle ils font progressivement face à une autre surface interne 37 moins écartée des orifices 35, de façon à progressivement étrangler la sortie du fluide de carottage et à donc augmenter sa pression en amont des orifices 35 à mesure que l'ensemble intérieur 7 remonte dans l'ensemble extérieur 4. L'augmentation de pression aura tendance à repousser dans le sens d'avance S du carottage l'ensemble intérieur 7 et un équilibre se cherchera ainsi, à l'écart de l'épaulement 38, entre des poussées antagonistes dues à ladite résistance connue et à l'augmentation de pression de fluide qui résulte de son étranglement progressif.

[0043] Lorsque l'ensemble intérieur 7 quitte l'épaulement 38, il se produit en fait une fuite de fluide à cet endroit (figure 12). L'équilibre "hydrostatique" obtenu pour la sustentation résulte donc du poids propre du tube intérieur 7 et de ses moyens de suspension, de ladite résistance connue, du débit de fluide de carottage et des fuites de celui-ci, y compris à travers les orifices 35. Toute modification de pression du fluide ainsi produite est visible en surface pour l'opérateur du carottier 1 qui peut alors agir en conséquence pour par exemple, après en avoir déduit qu'il s'agit d'un blocage de la carotte 6 dans le tube intérieur 5, moduler cette pression et tenter de débloquer par cela la carotte 6.

[0044] Dans la figure 9, l'ensemble intérieur 7 comporte à l'extrémité postérieure de ses moyens 9 de suspension et/ou de guidage un moyen de préhension 39, connu en soi dans la technique de "wireline", du tube intérieur 5 pour au moins retirer celui-ci (avec une carotte 6) du tube extérieur 2.

[0045] Dans la figure 10, l'ensemble intérieur 7 est semblable à celui de la figure 9, à l'exception de ce qu'il ne comporte pas de moyen de préhension 39 parce que, par exemple en raison d'un diamètre intérieur restreint du tube extérieur 4 en amont de l'ensemble intérieur 7 (en considérant le sens de circulation du fluide de carottage dans le carottier), l'ensemble intérieur 7 ne peut pas être remonté par ladite technique du "wireline". A la suite de cela, la configuration des conduits de passage du fluide de carottage provenant de l'endroit 32 et dirigé vers l'extrémité antérieure du carottier 1 peut être différente de celle de la figure 9 et présenter par exemple

une forme d'entonnoir. La pression de ce fluide à l'endroit 32 est transformée en force de poussée du tube intérieur 5 dans le sens S vers ladite extrémité antérieure du carottier 1, en position de carottage, à l'exclusion de tout moyen mécanique.

[0046] La figure 7 montre, à titre de variante, que les moyens 9 de suspension et de guidage peuvent comporter une butée à rotule 40 pour augmenter la souplesse des liaisons mécaniques entre ensembles extérieur 4 et intérieur 7.

[0047] Il doit être entendu que l'invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et que bien des modifications peuvent être apportées à ces dernières sans sortir du cadre de la présente invention.

[0048] Ainsi, la figure 4 montre qu'avantageusement la couronne 3 présente un passage interne 41 dont le diamètre est supérieur à celui que présente un ou des couteaux 42 les: plus proches de son axe de rotation et destinés à déterminer le diamètre externe de la carotte 6. Ceci a pour but de donner du jeu à cet endroit, de façon à réduire un encastrement de la carotte 6 dans la couronne 3, et donc de ne pas solliciter cette carotte 6 par des réactions défavorables de la couronne 3 en cours de travail. Cet encastrement peut également être réduit en diminuant autant que possible la longueur axiale de ce que l'on appelle la garde interne 48 (figures 1 et 4) de la couronne 3 (c'est-à-dire le passage prévu dans celle-ci pour la carotte 6).

[0049] Cela entre dans le cadre des buts visés par l'invention, à savoir la recherche d'un nombre minimum optimal d'éléments et/ou points de liaison mécanique ou de contact entre ce que l'on a défini ci-dessus comme étant les ensembles extérieur 4 et intérieur 7. De même, et dans le même but, les dimensions géométriques des moyens de suspension et de guidage 8 sont de préférence optimisées notamment pour augmenter des jeux entre ces ensembles extérieur 4 et intérieur 7, pour diminuer des diamètres et/ou longueurs (par: exemple pour réduire ou éviter des encastrements) par rapport à ce que l'homme de métier a tendance à faire jusqu'à présent.

[0050] On peut remarquer, en particulier aux figures 11 et 12, un joint à labyrinthe 49 disposé sur une partie de corps 50 des moyens de suspension 9, en dessous de la butée tournante à billes 12 (ou, le cas échéant, à rotule). Le joint à labyrinthe 49 peut consister par exemple en un joint annulaire 51, monté serré sur la partie de corps 50, et une bague d'appui 52 qui, par exemple, coopère avec l'épaulement de suspension 38 tel que cela est décrit ci-dessus et qui comporte une rainure annulaire dans laquelle peut être logé avec jeux annulaires le joint annulaire 51.

[0051] Lorsque la bague d'appui 52 est en appui sur l'épaulement de suspension 38, du fluide de carottage passant entre le tube extérieur 2 (figure 11) et l'élément vissé 13 ne peut pratiquement pas passer à l'endroit de l'appui mais aura tendance à passer à travers la butée à billes 12 et les jeux de montage entre celle-ci et la

partie de corps 50 ainsi qu'entre cette dernière et la bague d'appui 52. Cela peut restreindre de façon sensible le débit de fluide dans le trajet mentionné, en fonction des interstices annulaires organisés entre ces pièces.

[0052] Dans une forme de réalisation non décrite, un tube médian, compris entre les tubes extérieur 2 et intérieur 5 et sensiblement coaxial à ceux-ci, peut, selon le cas, faire partie de l'ensemble extérieur 4 ou de l'ensemble intérieur 7.

Légendes des figures :

[0053]

15	S	sens d'avance d'un carottage
1		carottier
2		tube extérieur
3		couronne de carottage
4		ensemble extérieur
20	5	tube intérieur
6		carotte
7		ensemble intérieur
9		moyens de suspension et/ou guidage
12		butée tournante
25	13	élément vissé de 7, 5
14		élément vissé de 7, 5
15		filet mâle de 14
16		élément de serrage de 4, 2
17		élément de serrage de 4, 2
30	18	anneau de butée
20		palier de 9
21		palier de 9
22		moyens élastiques de 9
23		bague de 22
35	23A	bouffet annulaire de 23
24		palier hydrostatique de 9
25		conduit central de 1
26		conduits radiaux de 24
27		paroi interne cylindrique ou conique de 4, 2
40	28	paroi externe cylindrique ou conique de 7, 5
29		conduits de liaison de 7, 5
31		chambres oblongues de 24
32		endroit d'arrivée du fluide de carottage sous pression
45	33	moyens de sustentation de 5, 7
34		passages de fluide de carottage de 23
35		orifices de 34
36		surface interne de 4, 2
37		surface interne de 4, 2
50	38	épaulement de suspension
39		moyen de préhension de 5, 7
40		butée à rotule
41		passage interne de 3
42		couteaux de 3
55	48	garde interne de 3
49		joint à labyrinthe
50		partie de corps de 9, 14 (figure 11)
51		joint annulaire sur 50

52 bague d'appui de 7, 5

de suspension et de guidage comportent au moins une butée à rotule (40).

Revendications

1. Carottier comprenant, d'une part, un tube extérieur (2) et sa couronne de carottage (3) dénommés ci-après ensemble extérieur (4) et, d'autre part, un tube intérieur (5) et la carotte (6) présente dans ce dernier et faisant partie des formations disposées sous son pied dénommés ci-après ensemble intérieur (7), des moyens (9) de suspension et de guidage étant prévus pour maintenir l'ensemble intérieur (7) dans l'ensemble extérieur (4), **caractérisé en ce que** ces moyens (9) de suspension et de guidage sont agencés de manière à ce que, au moins à l'endroit desdits moyens (9), l'ensemble intérieur (7) conserve, par rapport à l'ensemble extérieur (4), une liberté de mouvement déterminée axiale, radiale et angulaire afin d'isoler au moins partiellement, l'ensemble intérieur (7) des mouvements brutaux de l'ensemble extérieur (4) dus au carottage et de protéger ainsi la carotte (6) contenue dans le tube intérieur (5) et les formations situées à proximité du pied de ladite carotte (6).
2. Carottier suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens (9) de suspension et de guidage comportent au moins une butée tournante (12) de suspension et d'appui du tube intérieur (5) dans le tube extérieur (2), cette butée (12) y étant montée avec un jeu radial, axial et angulaire supérieur au jeu usuel.
3. Carottier suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les moyens (9) de suspension et de guidage comportent au moins un palier (20, 21) d'appui du tube intérieur (5) dans l'ensemble extérieur (4), ce palier (20, 21) étant agencé de façon à autoriser entre les tubes extérieur (2) et intérieur (5) un jeu radial, axial et angulaire supérieur au jeu usuel.
4. Carottier suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens (9) de suspension et de guidage comportent des moyens élastiques (22).
5. Carottier suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens (9) de suspension et de guidage comportent des moyens de palier hydrostatique (24) dans lequel du fluide de carottage sous pression forme, en cours de carottage, un ou des coussins élastiques de localisation radiale, axiale et angulaire.
6. Carottier suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les moyens (9)
7. Carottier suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des moyens (33) y sont agencés pour maintenir en cours de carottage, en coopération avec les effets de la pression du fluide de carottage sur l'ensemble intérieur (7), ce dernier en sustentation dans l'ensemble extérieur (4) entre les limites de ladite liberté de mouvement et du jeu précité.
8. Carottier suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** les moyens (33) de mise en sustentation comprennent des moyens agencés sur la paroi interne du tube intérieur (5) de façon à opposer une résistance connue à l'entrée de la carotte (6) dans ce tube (5).
9. Carottier suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** les moyens (33) de mise en sustentation comprennent des moyens de régularisation d'échappement d'un fluide contenu dans le tube intérieur (5), de façon à opposer une résistance connue à l'entrée de la carotte (6) dans ce tube (5).
10. Carottier suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la couronne (3) présente un passage interne (41) de diamètre supérieur à celui que présente un ou des couteaux (42) les plus proches de son axe de rotation et destinés à déterminer le diamètre externe de la carotte (6) et **en ce que** de préférence la longueur axiale de la garde (48) de la couronne (3) est des plus courte.

Patentansprüche

1. Kernbohrgerät, umfassend einerseits eine äußere Röhre (2) und deren Kernbohrkrone (3) (nachfolgend jeweils als äußerer Aufbau (4) bezeichnet), sowie andererseits eine innere Röhre (5) und den Bohrkern (6), der in Letzterer vorliegt und Teil der Formationen ist, die unter ihrem unteren Ende vorliegen (nachfolgend als innerer Aufbau (7) bezeichnet), sowie Mittel (9) zur Aufhängung und Führung, die vorgesehen werden, um den inneren Aufbau (7) im äußeren Aufbau (4) zu halten, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Mittel (9) zur Aufhängung und Führung derart vorgesehen sind, dass zumindest an der Stelle der Mittel (9), der innere Aufbau (7) im Hinblick auf den äußeren Aufbau (4) eine bestimmte axiale, radiale und winklige Bewegungsfreiheit beibehält, damit der innere Aufbau (7) zumindest teilweise von den aufgrund des Kernbohrens brutalen Bewegungen des äußeren Aufbaus (4) isoliert wird, und um auf diese Weise den Bohrkern (6), der

in der inneren Röhre (5) enthalten ist, und die Formationen, die in der Nähe des unteren Endes des Bohrkerns (6) vorliegen, zu schützen.

2. Kernbohrgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (9) zur Aufhängung und Führung mindestens ein drehbares Axiallager (12) zur Aufhängen und zur Auflage der inneren Röhre (5) in der äußeren Röhre (2) umfassen, wobei dieses Lager (12) dort mit einem radialen, axialen und angulären Spiel montiert ist, das größer ist als das herkömmliche Spiel. 5
3. Kernbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (9) zur Aufhängung und Führung mindestens ein Traglager (20,21) der inneren Röhre (5) im äußeren Aufbau (4) umfassen, wobei dieses Traglager (20,21) vorgesehen wird, um zwischen der äußeren Röhre (2) und der inneren Röhre (5) ein radiales, axiales oder winkliges Spiel zuzulassen, das größer ist als das herkömmliche Spiel. 10
4. Kernbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (9) zur Aufhängung und Führung elastische Mittel (22) umfassen. 15
5. Kernbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (9) zur Aufhängung und Führung hydrostatische Drucklagermittel (24) umfassen in denen Kernbohrfluidum unter Druck während des Kernbohrens ein oder mehrere radial, axial und winklig angeordnete elastische Kissen bildet. 20
6. Kernbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (9) zur Halterung und Führung mindestens ein Axialrollenlager (40) umfassen. 25
7. Kernbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (33) vorgesehen sind, um im Laufe des Kernbohrens in Zusammenarbeit mit Effekten des Kernbohrfluidumsdrucks auf den inneren Aufbau (7) Letzteren im äußeren Aufbau (4) zwischen den Grenzen der besagten Bewegungsfreiheit und des vorgenannten Spiels schwimmend zu halten. 30
8. Kernbohrgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (33) zur Verleihung von Schwimmfähigkeit Mittel umfassen, die an der Innenwand der inneren Röhre (5) vorgesehen werden, so dass sie beim Eintritt des Bohrkerns (6) in diese Röhre (5) einem Widerstand entgegenwirken. 35
9. Kernbohrgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-** 40

zeichnet, dass die Mittel (33) zur Verleihung von Schwimmfähigkeit Mittel zur Regulierung des Austritts eines Fluidums umfassen, das in der inneren Röhre (5) enthalten ist, um beim Eintritt des Bohrkerns (6) in diese Röhre (5) einen Widerstand entgegen zu setzen.

10. Kernbohrgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrkronen (3) einen inneren Durchgang (41) mit einem Durchmesser aufweist, der größer ist als derjenige, der ein oder mehrere Messer (42), die am nächsten an ihrer Rotationsachse liegen, aufweisen und dazu bestimmt sind den Außendurchmesser des Bohrkerns (6) zu bestimmen und dadurch, dass vorzugsweise die axiale Länge (48) der Abstreifmeißel der Bohrkronen (3) kurz sind. 45

20 Claims

1. Core barrel comprising, on the one hand, an outer tube (2) and its coring bit (3), called hereinafter outer assembly (4), and, on the other hand, an inner tube (5) and the drilled core (6) present therein and being a portion of the formations under its base, called hereinafter inner assembly (7), suspension and guidance means (9) being provided to keep the inner assembly (7) inside the outer assembly (4), **characterized in that** the suspension and guidance means (9) are arranged in such a way that the inner assembly (7) retains, at least at the location of these means (9), with respect to the outer assembly (4), a predetermined freedom of axial, radial and angular movement in order to isolate at least partially the inner assembly (7) from the harsh movements of the outer assembly (4) resulting from the core-drilling and so to protect the drilled core (6) contained in the inner tube (5) and the formations located in the proximity of the base of said drilled core (6). 50
2. Core barrel according to Claim 1, **characterized in that** the suspension and guidance means (9) comprise at least one rotary thrust bearing (12) for suspending and supporting the inner tube (5) in the outer tube (2), this thrust bearing (12) being mounted therein with a radial, axial and angular clearance that is greater than the usual clearance. 55
3. Core barrel according to one or other of Claims 1 and 2, **characterized in that** the suspension and guidance means (9) comprise at least one bearing (20, 21) for supporting the inner tube (5) in the outer assembly (4), this bearing (20, 21) being arranged in such a way as to allow a radial, axial and angular clearance greater than the usual clearance between the outer tube (2) and the inner tube (5).

4. Core barrel according to any one of Claims 1 to 3,
characterized in that the suspension and guidance means (9) comprise elastic means (22).

5. Core barrel according to any one of Claims 1 to 4,
characterized in that the suspension and guidance means (9) comprise hydrostatic bearing means (24) in which pressurized core-drilling fluid forms, during core drilling, one or more elastic cushions for the radial, axial and angular location.

6. Core barrel according to any one of Claims 1 to 5,
characterized in that the suspension and guidance means (9) comprise at least one spherical thrust bearing (40).

7. Core barrel according to any one of Claims 1 to 6,
characterized in that means (33) are arranged therein so as, during core drilling, and in collaboration with the effects of the pressure of the core-drilling fluid on the inner assembly (7), to keep the latter hydrostatically suspended within the outer assembly (4) within the limits of the said freedom of movement and of the aforementioned clearance.

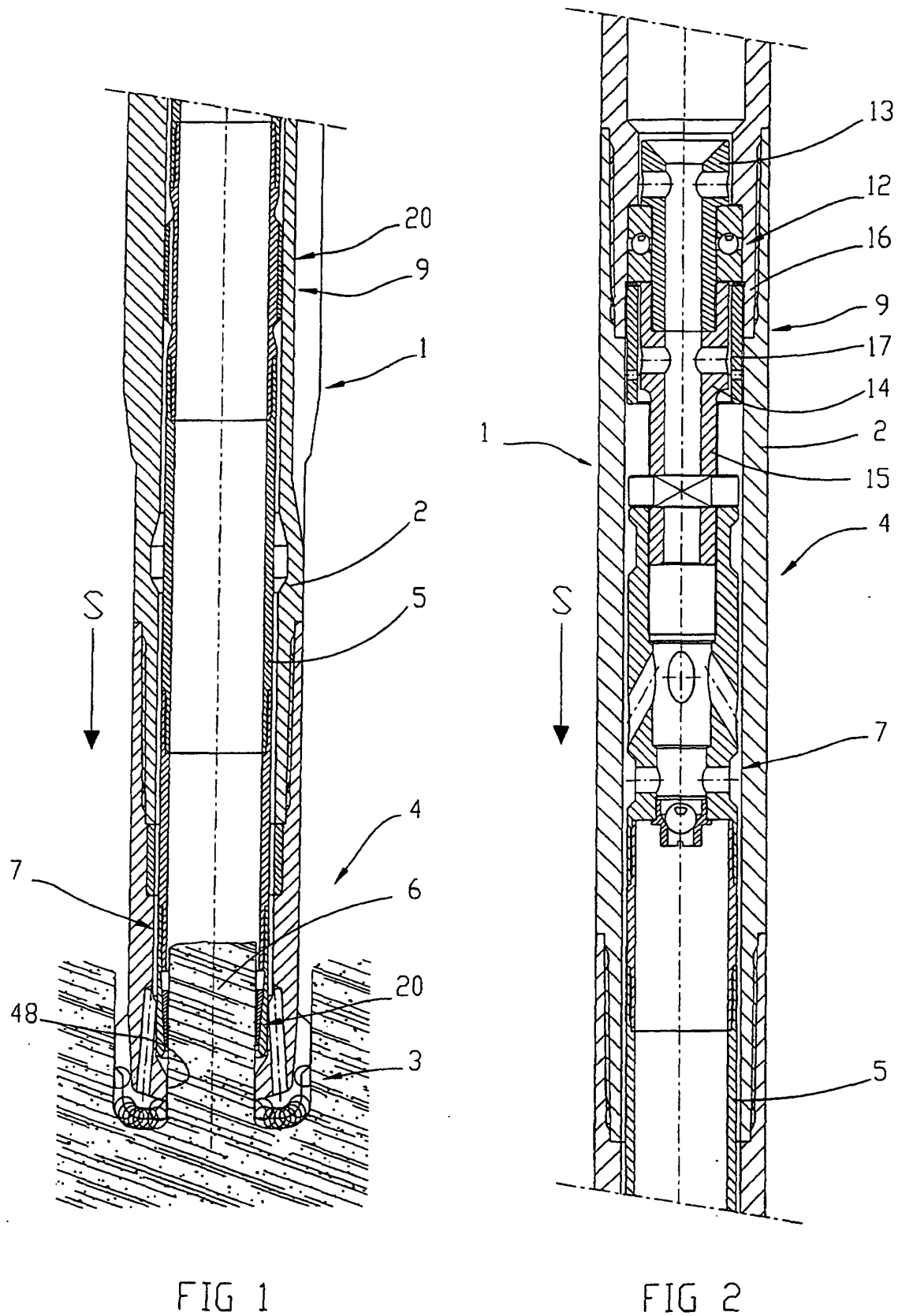
8. Core barrel according to Claim 7, **characterized in that** the hydrostatic-suspension means (33) comprise means arranged on the interior wall of the inner tube (5), to offer known resistance to the entry of the drilled core (6) into this tube (5).

9. Core barrel according to Claim 7, **characterized in that** the hydrostatic-suspension means (33) comprise means for regulating the escape of a fluid contained in the inner tube (5) so as to offer known resistance to the entry of the drilled core (6) into this tube (5).

10. Core barrel according to any one of Claims 1 to 9,
characterized in that the bit (3) has an internal passage (41) of a diameter greater than the one exhibited by one or more cutters (42) closest to its axis of rotation and intended to determine the outside diameter of the drilled core (6), and **in that** the axial length of the clearance (48) of the bit (3) is extremely short.

50

55



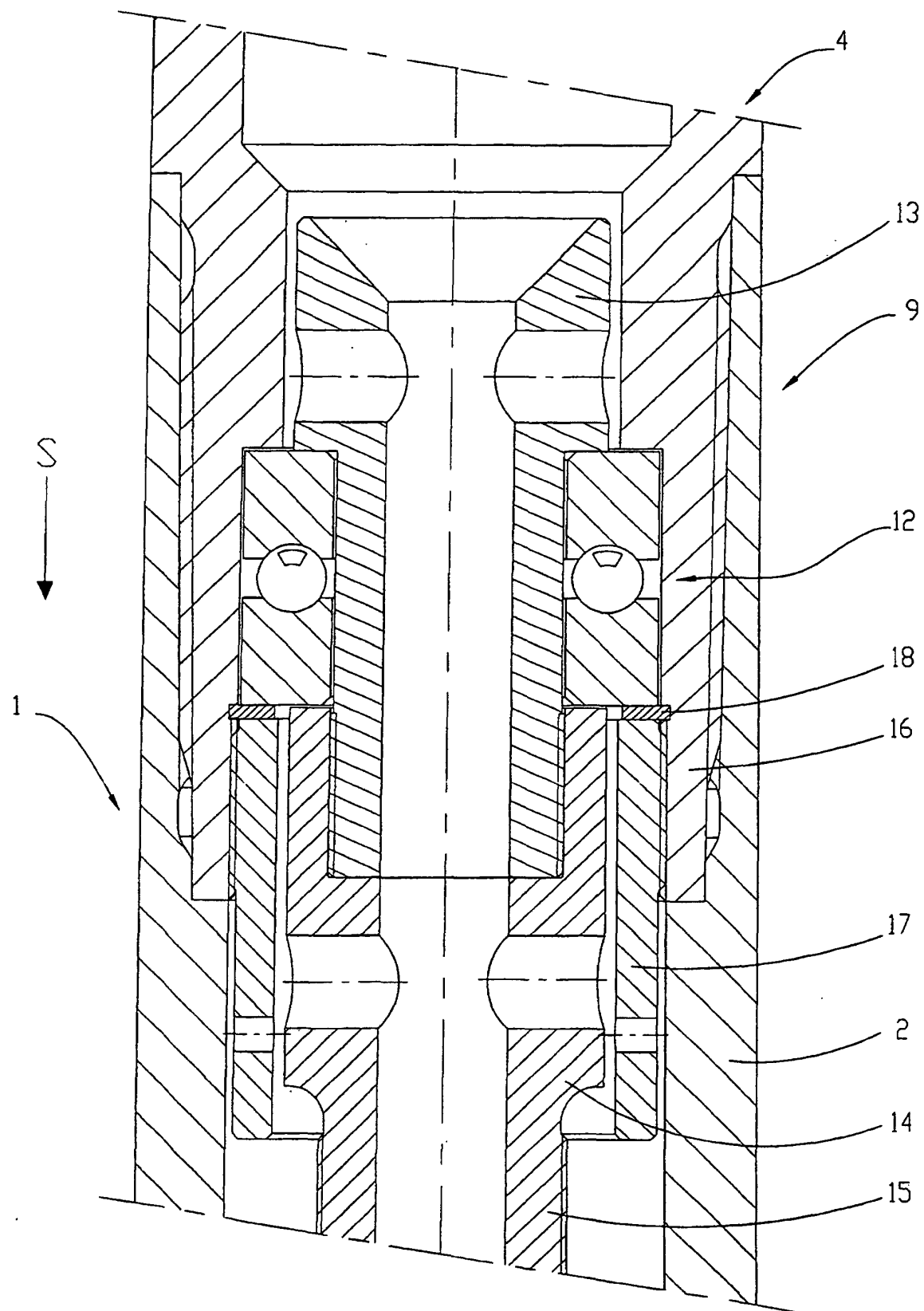


FIG 3

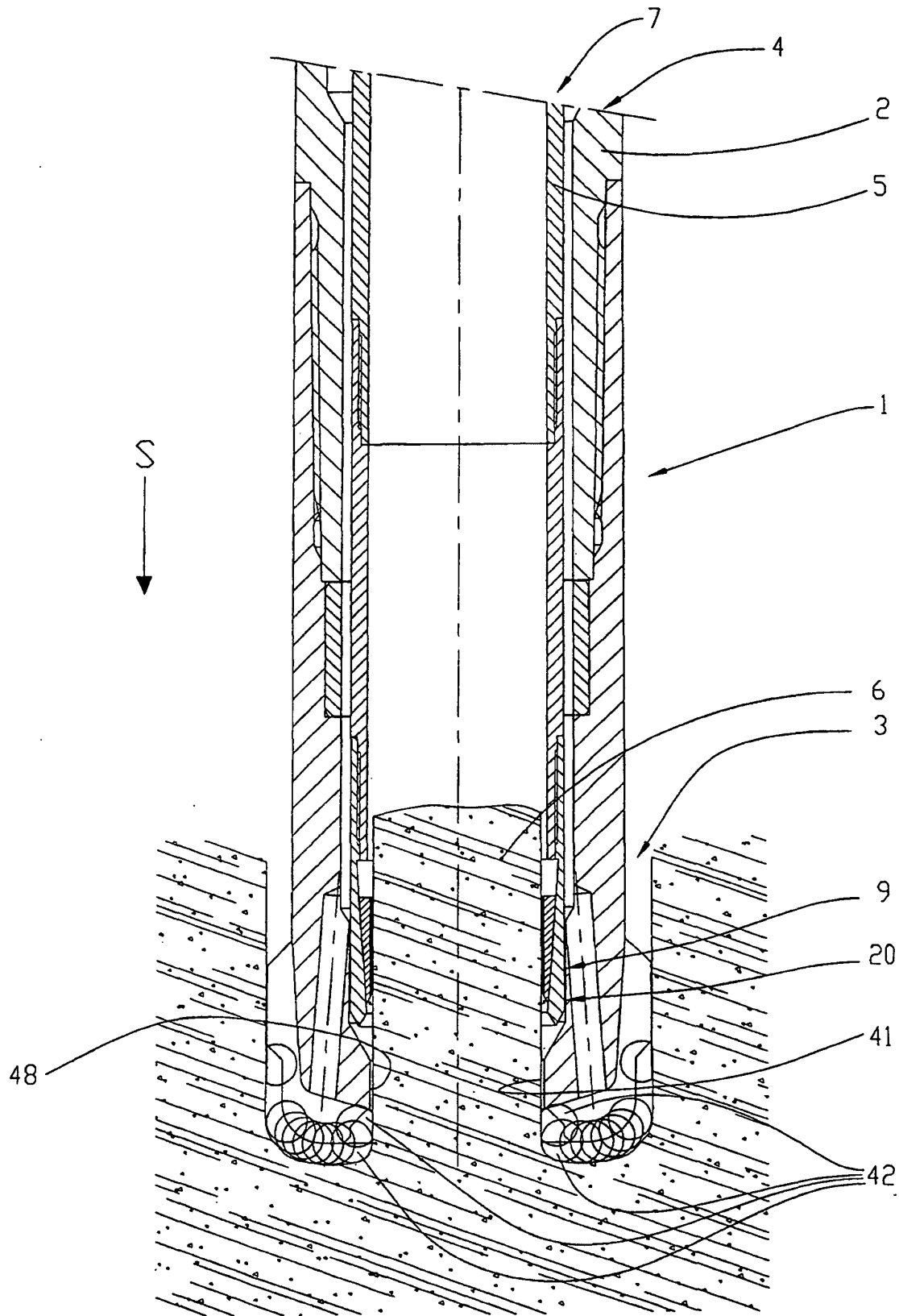


FIG 4

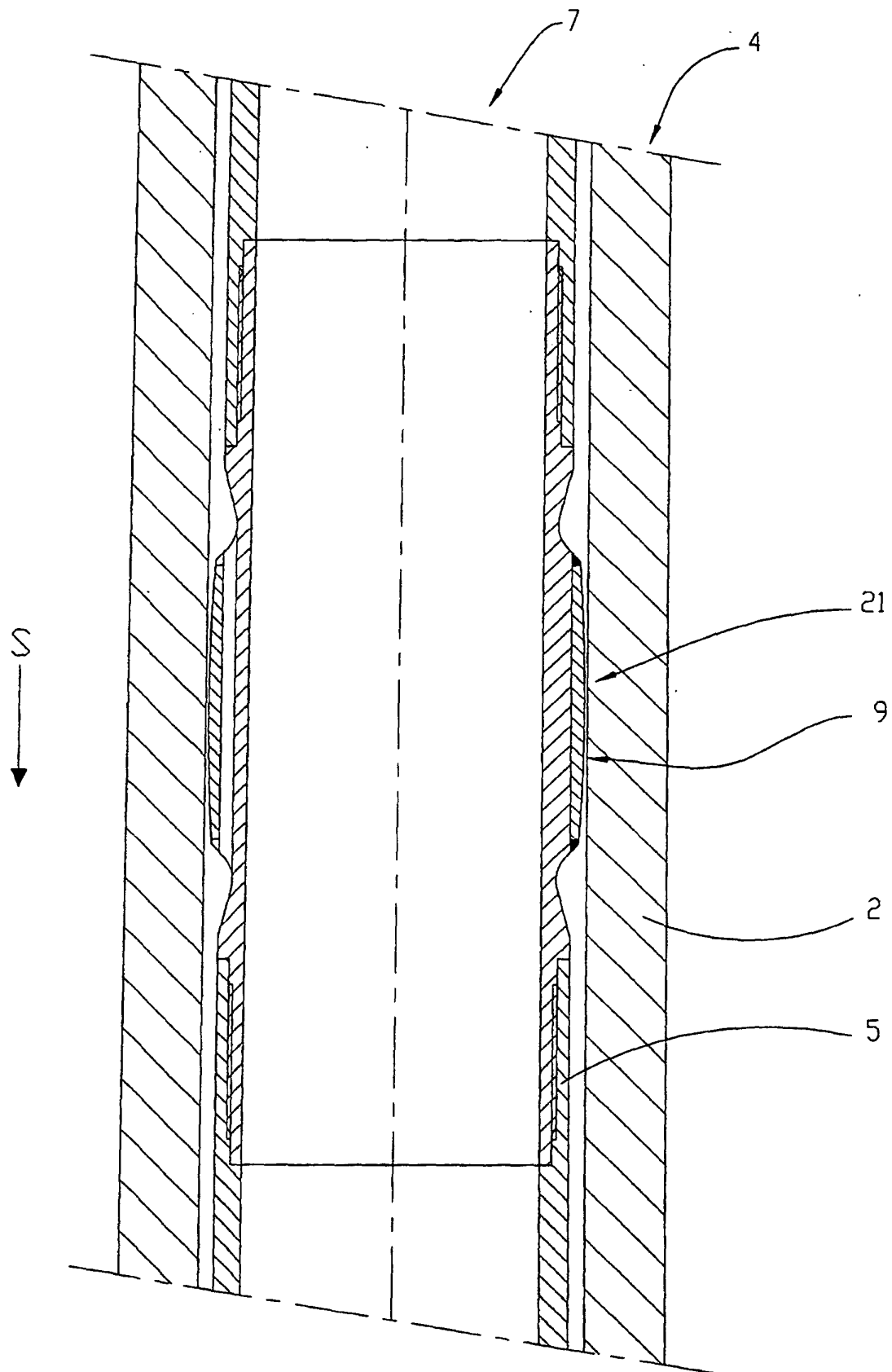
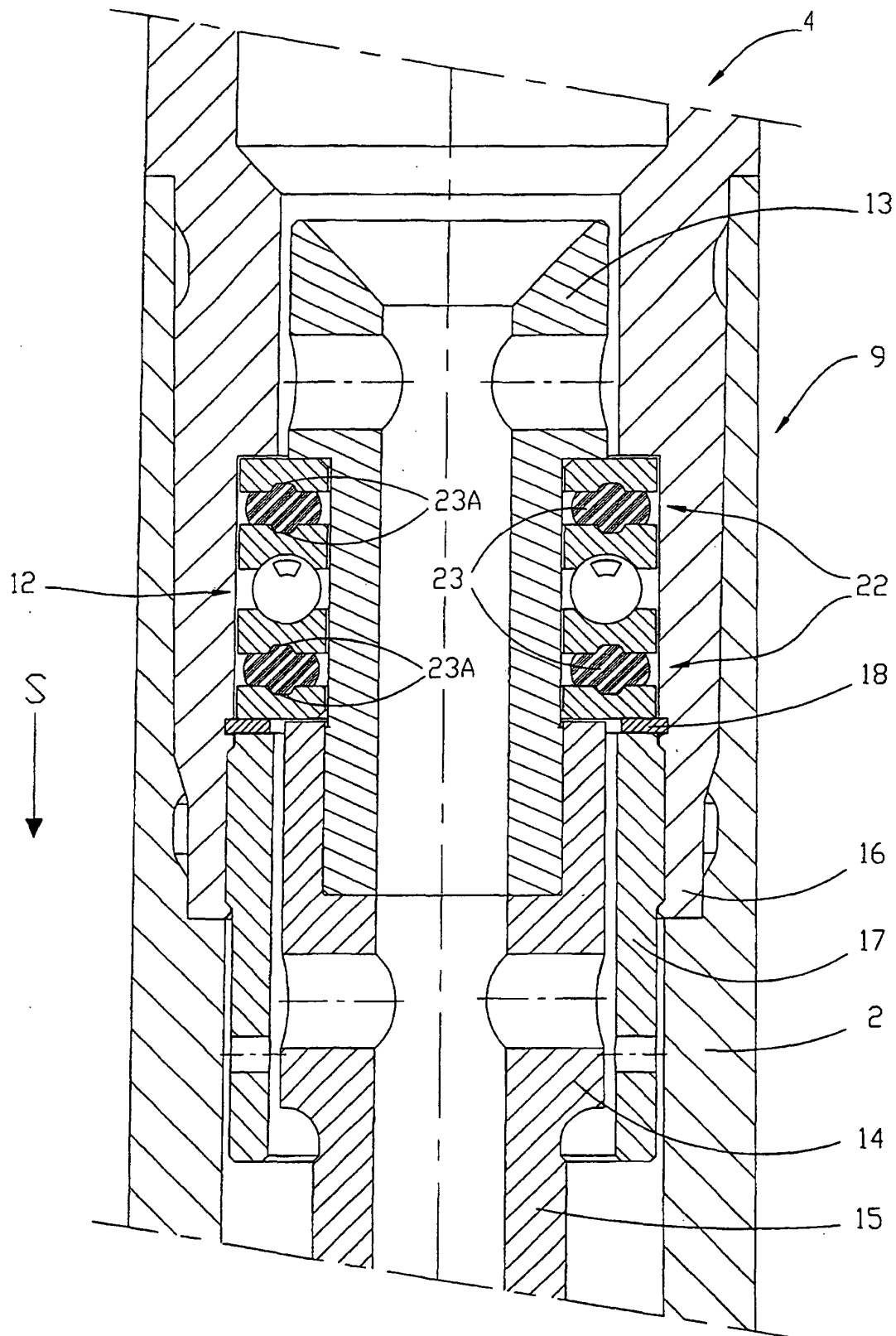
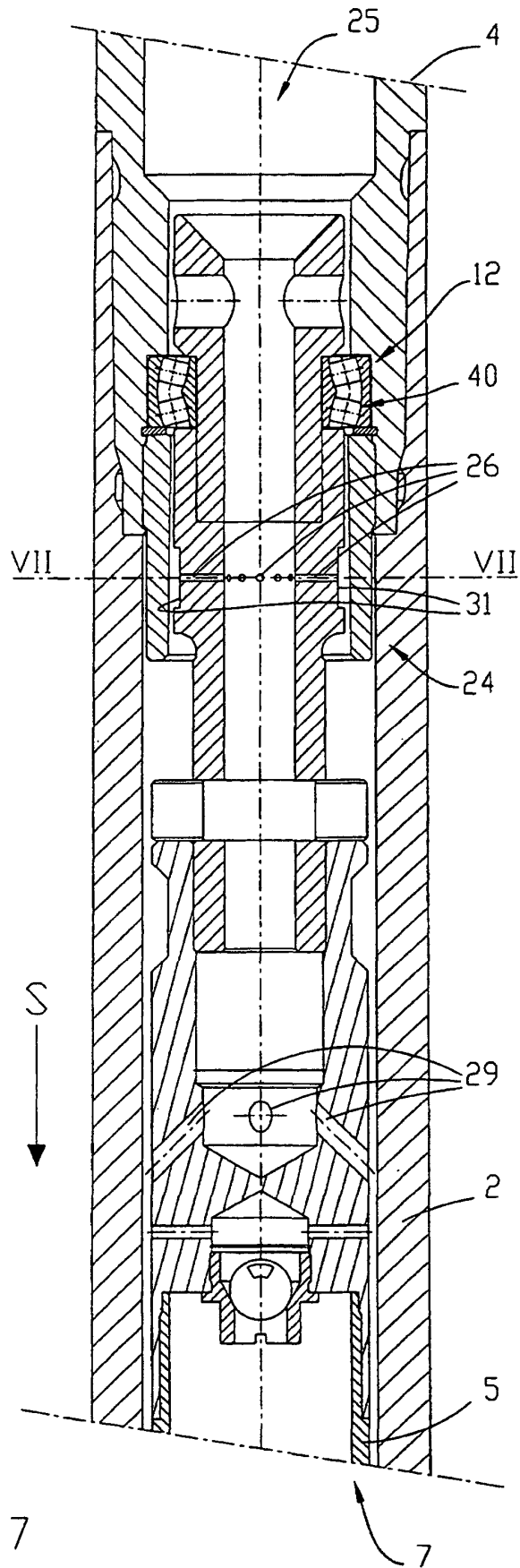
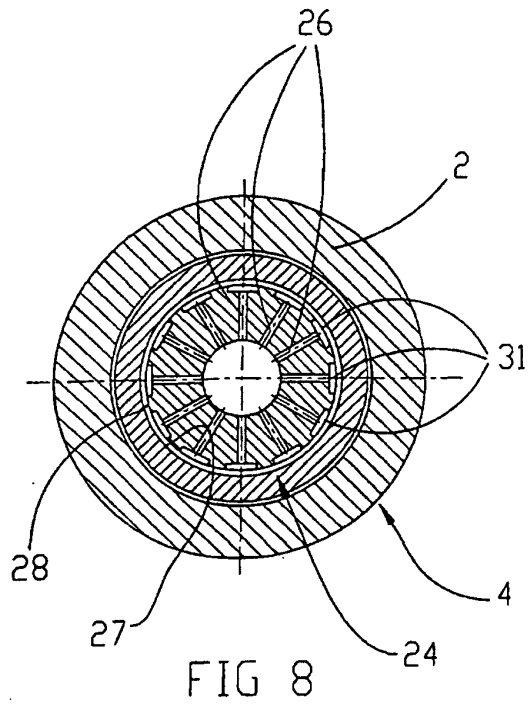
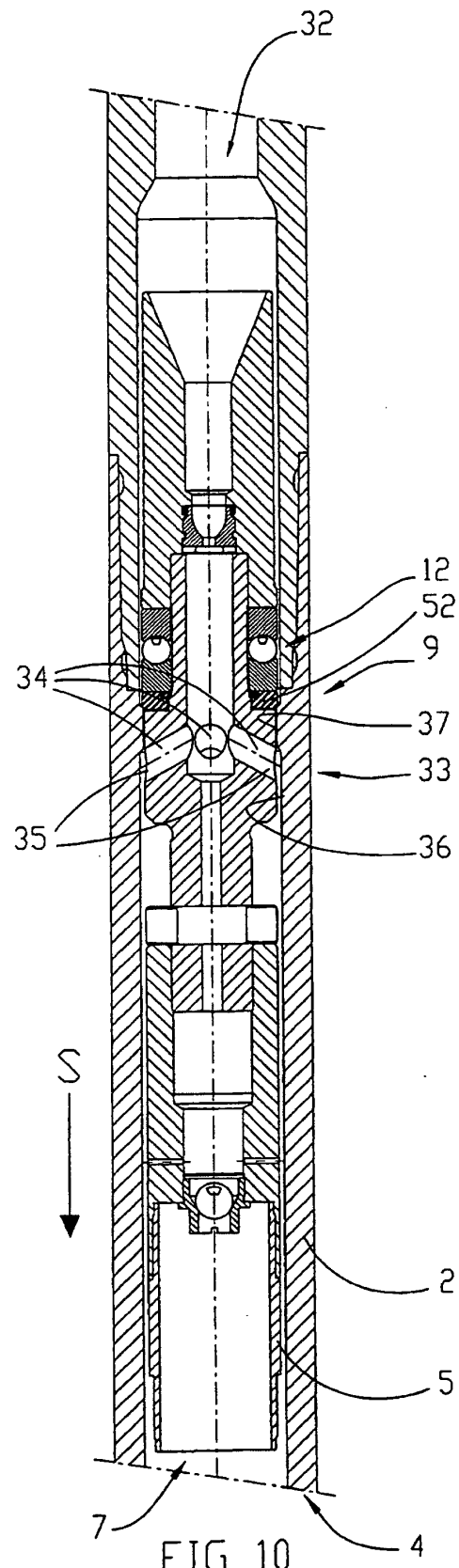
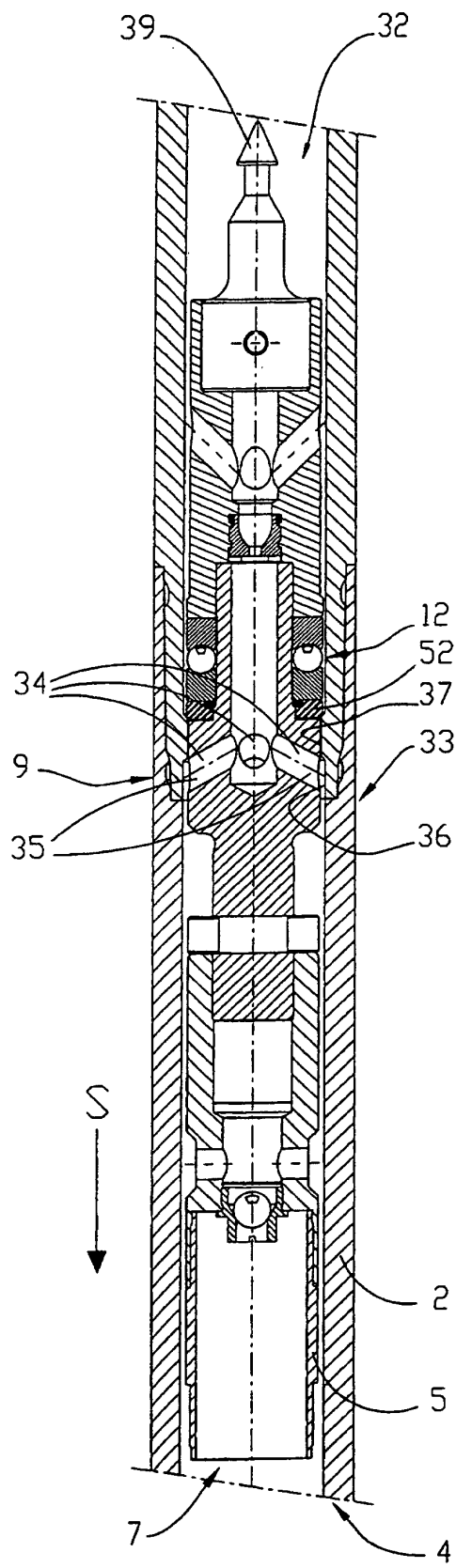


FIG 5







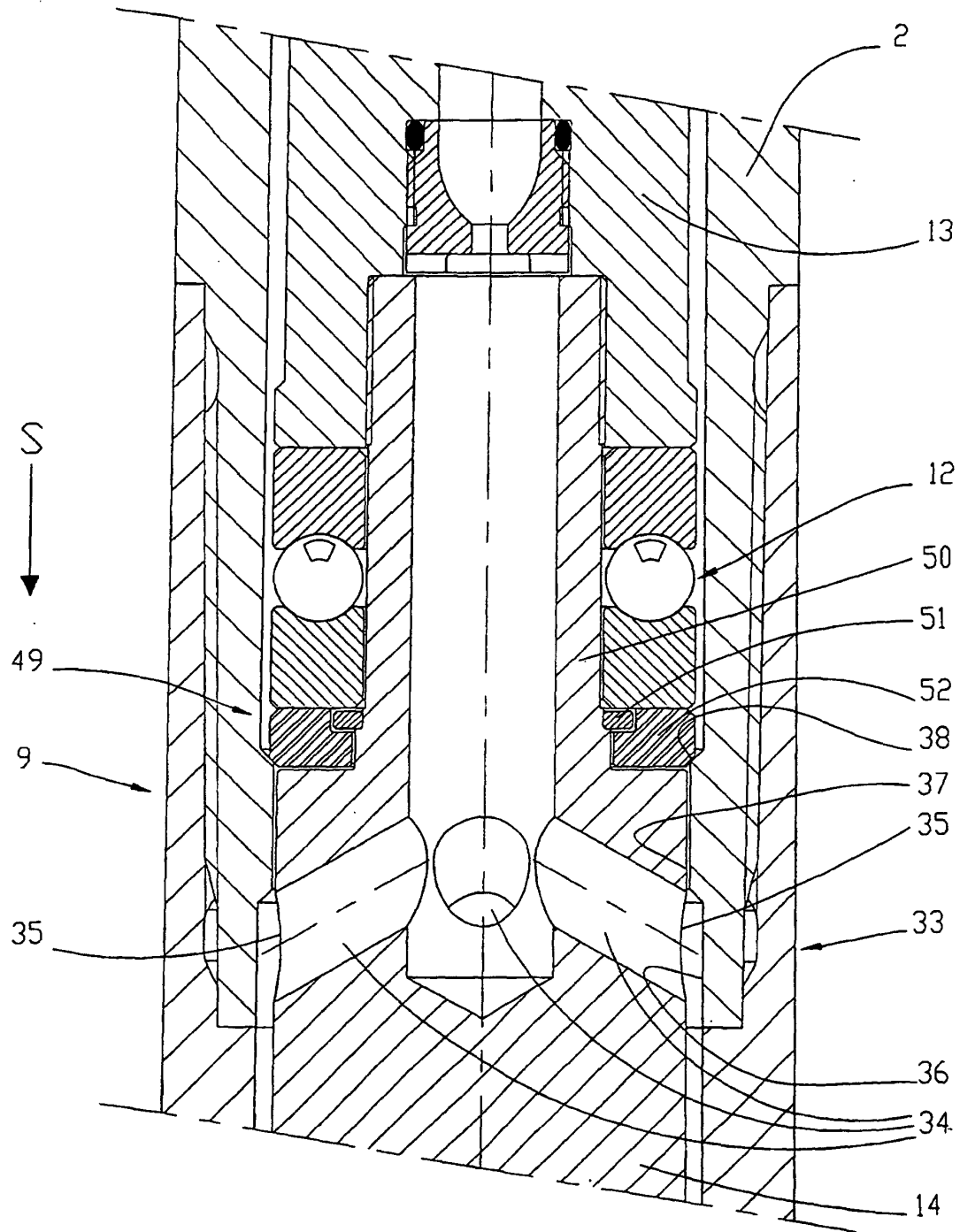


FIG 11

