

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 21413

(54) Système de rinçage pour outil carottier pour la remontée de carottes sous pression.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **E 21 B 25/08.**

(22) Date de dépôt..... 7 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 3 décembre 1979, n° 099,670.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 4-9-1981.

(71) Déposant : Société dite : CHRISTENSEN, INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : James T. Aumann et Harold G. White.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Pruvost,
31, bd Gutenberg, 93190 Livry-Gargan.

Système de rinçage pour outil carottier pour la remontée de carottes sous pression.

5 La présente invention concerne la récupération de carottes, c'est-à-dire d'échantillons prélevés par un outil carottier à partir du fond d'un puits de pétrole, lorsqu'il est désirable d'isoler hermétiquement la carotte et de la maintenir sous l'effet de la pression existant au fond du puits quand elle est ramenée à la surface.

10 L'invention concerne en particulier des moyens pour enlever par rinçage la boue de forage et les déchets de coupe à partir des mécanismes de l'outil carottier sous pression avant la congélation de la carotte et son prélèvement ultérieur pour l'analyse.

15 L'invention fournit également une indication positive, à la surface, du fait que le tube extérieur est verrouillé en position étanche et que la valve prévue à la base de l'outil carottier est fermée.

20 L'invention concerne, comme indiqué, un outil carottier pour la remontée de carottes sous pression, permettant la récupération d'une carotte à la pression régnant dans le gisement, et elle concerne plus spécialement des perfectionnements aux types d'outils carottiers sous pression décrit dans le brevet U.S. n° 3 548 958. Dans un outil carottier sous pression de ce type, il est important de savoir si l'outil carottier sous pression a été obturé
25 de façon étanche à la pression du gisement avant qu'il ne soit remonté à la surface. S'il n'est pas fermé de façon étanche, la carotte ne va pas être représentative des conditions réelles existant dans le gisement au fond
30 du puits.

La pratique actuelle exige que la carotte soit congelée sous pression pour retenir les fluides dans cette carotte de telle sorte que l'élimination de la pression ne modifie pas la teneur en fluides de la carotte.

35 Afin de pouvoir démonter l'outil carottier et prélever la carotte congelée pour l'analyse, la boue de forage qui contient du fluide et des déchets de coupe et qui se trouve dans le tube de l'outil doit être évacuée avec un fluide tel que du kérosène à l'état de gel, qui

ne vas pas se congeler aux températures de la glace sèche.

Les outils carottiers connus, y compris celui décrit dans le brevet U.S. 3 548 958, sont équipés d'orifices et de valves intérieurs, de sorte que cette évacuation ou ce rinçage peut être assuré tandis que la pression continue d'être exercée sur la carotte. Ces valves intérieures sont une cause fréquente de fuites et de pertes de pression. En outre, à cause de limitations d'espace disponible, les orifices intérieurs sont petits et sont fréquemment obturés par la boue de forage ou les déchets de coupe pendant le rinçage. Ceci a pour effet simplement un rinçage partiel et une congélation ultérieure de la boue entre les tubes intérieur et extérieur et autour du système de valve à boisseau sphérique. La valve doit également demeurer fermée pendant le rinçage et la congélation. La valve et son élément d'actionnement sont fréquemment grippés sur le tube de l'outil carottier à cause d'un rinçage insuffisant dans cette zone de l'outil. Il en résulte souvent un endommagement de l'élément d'actionnement de la valve et des engrenages quand la valve est ouverte après la congélation pour prélever la carotte.

L'invention concerne un outil carottier sous pression perfectionné du type général décrit dans le brevet U.S. précité n° 3 548 958, mais présentant un certain nombre de perfectionnements. Tout d'abord, le tube extérieur (qui renferme intérieurement le tube recevant la carotte) qui doit obturer l'ensemble de façon étanche à la pression du gisement est verrouillé positivement à la fois dans sa position relevée (prise de carotte) et dans sa position abaissée (étanchéité). L'agencement des organes assure également une aide hydraulique positive pour déplacer le tube extérieur vers le bas pendant l'opération d'obturation étanche, afin de surmonter toute friction présente au fond du puits. Ce résultat est obtenu en utilisant la pression hydraulique complète de la boue, à la fois pour déclencher le mécanisme de verrouillage et également pour déplacer le tube extérieur vers le bas. En outre, cette pression hydraulique n'est pas libérée tant que le tube extérieur ne s'est pas déplacé en principe complètement jusqu'à sa

position basse. Suivant une autre particularité de l'invention, la valve à gaz de mise en pression n'est pas ouverte tant que le tube extérieur n'a pas été descendu sensiblement jusqu'à la position fermée et jusqu'à ce que
5 la valve d'obturation étanche de la carotte n'ait pas été actionnée. Une autre particularité encore concerne l'actionnement sous l'effet de ressorts de la valve de retenue étanche de la carotte, pour éviter l'endommagement du mécanisme d'actionnement de la valve en cas de coincement
10 ou grippage. Une autre particularité encore de l'invention concerne l'utilisation de cannelures et de linguets de verrouillage à haute résistance, qui permettent un verrouillage à la fois dans la position ouverte et dans la position fermée, et aussi la transmission d'un couple également dans
15 les positions ouverte et fermée. D'autres avantages et perfectionnements de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre.

L'invention concerne également un appareil et un procédé perfectionnés pour le rinçage de l'outil carottier sous pression suivant l'invention avant la congélation.
20 L'outil carottier est obturé extérieurement de façon étanche par l'adaptation d'un dispositif de rinçage d'entrée à une extrémité et d'un dispositif de rinçage de sortie à l'autre extrémité. Le dispositif de sortie est ensuite mis sous
25 pression et les fuites sont détectées. La valve à boisseau sphérique de retenue étanche de la carotte est ensuite déplacée par rotation jusqu'à la position ouverte et la pression intérieure est lue à l'aide d'un manomètre prévu dans le dispositif de rinçage de sortie. Le dispositif
30 d'entrée est ensuite mis sous pression et les fuites sont détectées. Le rinçage commence par l'envoi par pompage de Varsol (nom commercial de la Société Exxon) à l'état de gel ou de kérosène à travers le dispositif de rinçage d'entrée, qui va à son tour ouvrir les organes d'étanchéité mobiles
35 et évacuer la boue de l'outil carottier à travers le dispositif de sortie, lequel est adapté pour entretenir la pression du gisement à l'intérieur de l'outil carottier.

Ensuite, les dispositifs de rinçage d'entrée et de sortie sont fermés pour interrompre le rinçage et pour

entretenir la pression dans l'outil carottier, cet outil est noyé dans de la glace sèche et la carotte est congelée tandis que les organes d'étanchéité sont en position ouverte. Après la congélation, le dispositif de sortie est ouvert pour évacuer la pression et il est ensuite enlevé. Le tube intérieur recevant la carotte, avec la carotte congelée, peut alors être enlevé facilement à travers la valve à boisseau sphérique en position ouverte pour l'analyse.

La description détaillée faite en regard des dessins annexés donnés à titre non limitatif et montrant un mode de réalisation préféré de l'invention permettra de mieux comprendre encore cette dernière. Dans les différentes figures, chaque fois que cela est possible, les mêmes références que celles utilisées pour désigner des éléments équivalents dans le brevet U.S. 3 548 958 ont été employées.

Sur les dessins :-

La fig. 1 est une représentation schématique avec coupe partielle de la partie supérieure d'un outil carottier pour la remontée d'une carotte sous pression dans la position de prise de carotte.

La fig. 2 est une vue analogue à la fig. 1, l'outil carottier étant toutefois dans la position d'étanchéité.

La fig. 1A montre la section immédiatement sous-jacente de l'outil carottier, dans laquelle la source de gaz de mise en pression et les soupapes associées sont disposées, l'ensemble se trouvant en position de prise de carotte.

La fig. 2A est analogue à la fig. 1A, la soupape de mise en pression à l'aide d'un gaz étant ouverte et la carotte se trouvant dans la condition d'étanchéité.

La fig. 1B montre la section immédiatement sous-jacente de l'outil carottier et indique les détails de la soupape de mise en pression à l'aide d'un gaz et du mécanisme à ressort pour protéger la valve de retenue étanche de la carotte, cette fig. 1B correspondante à la position ouverte de prise de carotte.

La fig. 2B est une vue analogue de la fig. 1B, mais alors que les éléments se trouvent dans la position

de retenue étanche de la carotte.

La fig. 1C montre les détails de la base de l'outil carottier en position ouverte.

La fig. 2C montre la même partie de l'outil carottier en position d'obturation étanche.

La fig. 3 montre l'outil carottier rendu étanche, monté dans un système de rinçage sous pression pour l'évacuation par rinçage de la boue de forage à partir de l'outil carottier, avant la congélation de l'ensemble pour la séparation et l'analyse.

La fig. 4 est une vue en coupe par la ligne 4-4 en fig. 1.

La fig. 5 est une vue en coupe par la ligne 5-5 en fig. 2.

La fig. 6 est une vue en coupe à travers la valve à boisseau sphérique par la ligne 6-6 en fig. 1C et en fig. 3.

Si l'on considère maintenant les détails représentés sur les fig. 1 à 3, on voit que l'outil carottier 10 comprend un tube extérieur 11 et un tube intérieur 12, reliés entre eux par un raccord à coincement désigné d'une façon générale par la référence 13. Le tube extérieur 11 est formé d'un certain nombre de sections désignées par 15, 16, 17 et 18, ainsi que par plusieurs raccords 19 et 20. La partie inférieure du tube extérieur est munie d'un raccord 22 destiné à être relié à un trépan carottier (non représenté). Le tube intérieur 12 est agencé de façon à être supporté par la colonne de tiges de forage au moyen d'un raccord prévu à son extrémité supérieure (non représenté).

Si l'on se reporte maintenant à l'agencement particulier visible sur les fig. 1 et 2, on peut voir que le tube extérieur 11 est maintenu dans sa position supérieure (position ouverte) au moyen de trois linguets 24 portés par une section supérieure cannelée de plus grand diamètre 26 du mécanisme de support du tube intérieur 12.

On a représenté sur la fig. 4, les cannelures 28 qui coopèrent avec des cannelures femelles 29 du tube extérieur. Les détails des linguets 24 et de leurs gorges

position fermée représentée sur la fig. 2. Quand le cylindre 32 d'actionnement des verrous est repoussé vers le bas par la pression hydraulique s'exerçant sur la bille 35, il comprime le ressort 33 tant qu'une pression hydraulique maximum agit au-dessus de la bille 35. Lorsque le tube extérieur 11 se déplace vers le bas, son extrémité supérieure franchit les orifices 38, ce qui permet à la pression maximum de la boue de s'échapper vers l'extérieur de l'outil carottier. Ceci réduit la pression au-dessus de la bille 35, en permettant au ressort 33 de repousser le cylindre 32 d'actionnement des verrous jusqu'à sa position supérieure, ce qui ramène ainsi les linguets de verrouillage 34 vers l'extérieur quand la gorge cylindrique supérieure 30 atteint lesdits linguets.

Sur les fig. 1A, 1B, 2A, 2B, on a représenté des détails du système de commande de pression et de sa soupape d'actionnement. A de nombreux égards ce système est analogue au système de commande de pression décrit dans le brevet U.S. n° 3 548 958. Il est prévu un réservoir d'azote sous pression analogue 40, un régulateur de pression 41, une soupape d'arrêt 42 et un dispositif 43 d'actionnement de la soupape. Au point de vue fonctionnement ces éléments agissent essentiellement de la même manière que les éléments correspondants du brevet U.S. cité. Toutefois, dans le cas de l'invention, l'organe d'actionnement de la soupape est formé par un épaulement 43 du tube extérieur et est agencé pour déplacer la soupape d'arrêt 42 vers le bas quand ce tube extérieur a atteint sa position inférieure. Ceci permet la mise en pression de l'outil carottier simplement quand cet outil se rapproche de sa condition de fermeture étanche.

On se reportera maintenant aux figures 1C et 2C sur lesquelles on a représenté en détail la partie de fermeture étanche inférieure de l'outil carottier. Cette partie comprend une valve à boisseau sphérique rotative du même type que celle représentée dans le brevet U.S. précité, cette valve étant désignée par 44 et comprenant un mécanisme d'actionnement 46 classique à crémaillère et pignon, qui est porté par une chemise 47, tout ces éléments

associées 30 sont représentés sur la fig. 5. Comme on peut le voir, il est prévu trois linguets qui s'engagent dans la gorge 30 et, suivant un mode de réalisation préféré, les cannelures sont au nombre de huit. En conséquence la

5 rotation des cannelures d'un huitième de tour à chaque nouvel assemblage de l'outil carottier assure la rotation des linguets 24, qui viennent coopérer avec une partie différente de la gorge cylindrique 30, en uniformisant l'usure de cette gorge.

10 Le tube intérieur porte un cylindre 32 d'actionnement des verrous, qui est maintenu dans la position supérieure (représentée) par un ressort 33. Dans cette position, la partie de plus grand diamètre 34 du cylindre 32 prend appui contre les surfaces arrière des linguets

15 de verrouillage 24 et les maintient en position complètement sortie d'engagement dans la gorge cylindrique 30. Sur la fig. 1, les linguets de verrouillage 24 sont représentés dans la gorge cylindrique inférieure 30 et, sur la fig. 2, ils sont montrés dans leur position d'engagement dans la

20 gorge cylindrique supérieure 30.

Sur la fig. 1, on a représenté également une bille 35 qui a été envoyée par pompage vers le bas jusque dans un siège de soupape 36 prévu à la partie supérieure du cylindre creux 32 d'actionnement des verrous. En fonc-

25 tionnement normal, sans la bille 35, la boue de forage passe en direction du bas, en suivant l'axe de l'outil carottier, à travers le cylindre creux, jusqu'à la base du trépan carottier, selon la pratique de carottage classique. Quand la bille 35 repose dans le siège 36, l'écou-

30 lement de la boue de forage est interrompu et la pression au-dessus de la bille 35 augmente, ce qui tend à repousser vers le bas le cylindre 32 d'actionnement des verrous. Quand les parties de diamètre maximum 34 du cylindre 32 d'actionnement des verrous se sont déplacées vers le bas

35 à un degré suffisant pour libérer les linguets de verrouillage, en permettant leur mouvement vers l'intérieur, ces linguets sont repoussés dans les gorges cylindriques 37 du cylindre 32. Ceci libère le tube extérieur et lui permet de se déplacer de la position ouverte jusqu'à la

étant supportés par le tube extérieur.

Comme visible sur la fig. 6, la valve à boisseau rotatif 44 est fixée sur des vis rotatives formant pivots à épaulement axialement alignées PS, munies de parties extérieures formant des têtes ou portées, tourillonnées dans des orifices alignés formant paliers de la section 18 du tube extérieur. Chacune de ces têtes, accessibles depuis l'extérieur de la section extérieure 18, présente une dépression de forme polygonale dans laquelle on peut engager une clé convenable pour faire tourner les vis formant pivots PS et la valve à boisseau rotatif 44 fixée sur elles. Suivant une variante, les têtes peuvent être fendue pour l'engagement d'un tournevis ou d'un autre outil convenable ou bien d'une clé.

Au voisinage de la tête extérieure de grand diamètre, chaque vis formant pivot PS présente une partie partiellement filetée s'étendant à travers un pignon fixé par des axes sur les côtés opposés de la valve 44 et pouvant tourner avec ces axes lors d'un mouvement axial d'une crémaillère en prise et faisant partie d'un mécanisme à crémaillère et pignon 46.

De préférence, l'une des vis formant pivots présente un filetage à droite tandis que l'autre comporte un filetage à gauche, ce qui s'oppose à leur desserrage pendant la rotation du mécanisme à crémaillère et pignon 46.

Ainsi, on peut voir que les vis formant pivots PS, ainsi que la valve rotative 44 fixée sur elles et les pignons associés, peuvent être déplacés angulairement par rapport au tube extérieur 18, depuis l'extérieur de ce tube, par l'introduction d'une clé convenable dans la cavité d'une vis formant pivot PS et par rotation de cette vis pour fermer ou pour ouvrir la valve rotative ou pivotante 44.

Quand le tube extérieur se déplace vers le bas au delà de l'extrémité du tube intérieur pendant l'opération de retenue étanche, une section de plus grand diamètre 48 prévue à l'extrémité de ce tube intérieur coopère avec l'épaulement 49 prévu dans la partie supérieure du

cylindre 47 d'actionnement de la valve, et lorsque le tube extérieur continue de se déplacer vers le bas, le cylindre d'actionnement 47 se déplace lui-même par rapport à la valve à boisseau sphérique 44, en actionnant ainsi la crémaillère et les pignons et en fermant cette valve jusqu'à une position représentée sur la fig. 2C. Lorsqu'une obstruction existe, la fermeture de la valve à boisseau sphérique est empêchée par la compression du ressort 50 qui supporte la base du tube intérieur comme visible sur la fig. 2B. Ce ressort 50 n'est que partiellement compressé lors du fonctionnement normal de la valve pendant sa fermeture. La carotte est représentée en 51.

En ce qui concerne l'agencement des éléments décrits en détail ci-dessus, on notera que le diamètre supérieur du tube extérieur de l'outil, qui est soumis à effet de la pression totale de la boue, est supérieur au diamètre du tube intérieur à l'endroit où il est rendu étanche par rapport au tube extérieur par le joint 39. En conséquence, une force hydraulique plus grande repousse vers le bas le tube extérieur par rapport à celle qui agit sur le tube intérieur. Ainsi, le tube intérieur va être repoussé vers le bas non seulement sous l'effet de la pesanteur, mais également par cette pression hydraulique différentielle. Ceci a pour avantage de fournir la certitude que le tube extérieur est déplacé vers le bas jusqu'à la position étanche malgré la friction exercée à l'intérieur du puits ou d'autres obstacles qui pourraient tendre à empêcher le libre déplacement vers le bas du tube extérieur jusqu'à la position de fermeture.

Des dispositifs de rinçage d'entrée et de sortie pouvant être mis sous pression sont prévus pour évacuer par rinçage la boue de forage à partir du tube intérieur sous pression fermé de façon étanche après qu'il a été ramené à la surface, séparé de la colonne de tiges et du trépan de forage P, et avant la congélation de la carotte pour l'analyse.

Le dispositif de rinçage d'entrée comprend, comme montré sur la fig. 3, un chapeau d'entrée 56 vissé sur l'extrémité du raccord étanche 19 et obturant de façon

étanche l'extrémité supérieure de l'outil carottier au-dessus du joint supérieur 52 et contenant celui-ci.

Le chapeau 56 est relié par un conduit d'entrée 58 comprenant une valve d'entrée aux organes de pompage usuels et à la source de fluide ou de milieu de rinçage, par exemple de versol ou de kérosène sous forme de gel, qui ne subit pas de congélation lors de la congélation de la carotte.

Le dispositif de rinçage de sortie est relié à l'extrémité inférieure opposée de l'outil carottier sous pression, ce dispositif comprenant un bouchon de rinçage de sortie FP muni d'un canal et retenu dans le raccord 22 par un chapeau d'extrémité de sortie 60 vissé sur ce raccord 22.

Le conduit de sortie usuel 62 est relié au bouchon de rinçage FP et au canal le traversant, conjointement à un manomètre g, à une valve de sortie et à un régulateur de pression réactive R, à travers lequel la boue de forage refoulée peut s'écouler à l'écart de l'outil carottier, lequel est maintenu à la pression du gisement.

Le régulateur de pression réactive R est de type classique et peut être réglé pour entretenir la pression du gisement à l'intérieur du tube carottier tout en permettant à la boue de forage d'en être évacuée par rinçage pour s'échapper par la valve de rinçage de sortie inférieure, même si la valve rotative 44 a été amenée à sa position ouverte.

Afin d'évacuer la boue de forage et d'entretenir la pression à laquelle la carotte a été retenue de façon étanche dans le puits après l'ouverture de la valve 44, le milieu de rinçage est habituellement envoyé par pompage par refoulement dans le tube carottier à une pression supérieure à la pression s'exerçant sur la carotte et à laquelle le régulateur de pression R permet le passage de la boue de forage refoulée.

Le fonctionnement du dispositif suivant l'invention est analogue à celui du dispositif faisant l'objet du brevet U.S. précité. Quand la carotte 51 a été prélevée, l'ensemble est relevé de quelques mètres à l'écart du fond

du trou foré pour préparer la retenue étanche de la carotte. La bille 35 est ensuite descendue par pompage le long de la colonne de tiges jusqu'à ce qu'elle vienne reposer sur la soupape 6. A ce moment, la pression de la boue
5 de forage augmente, en comprimant le ressort 33 et en déplaçant vers le bas le cylindre 32 d'actionnement des verrous. Ceci libère les linguets 24, qui échappent à la gorge cylindrique inférieure 33, en libérant ainsi le tube extérieur 11 qui peut se déplacer vers le bas à la
10 fois sous l'effet de la pesanteur et sous celui de la pression hydraulique préférentielle. Le mouvement vers le bas du tube extérieur se poursuit jusqu'à ce que la pression différentielle soit réduite par le dégagement des orifices de mise à l'atmosphère 38 lorsque l'extrémité supérieure
15 du tube extérieur 11 parvient au-dessous de ces orifices. A ce point bas, la chute de pression au-dessus de la bille 35 va être indiquée à la tête du puits. Le pompage de la boue est alors ralenti et le ressort 33 exerce une force dirigée vers le haut sur le cylindre d'actionnement 32,
20 en tendant ainsi à repousser les linguets 24 vers l'extérieur, de sorte qu'ils pénètrent dans la gorge cylindrique supérieure 30 dès que celle-ci occupe la position visible sur la fig. 2. Le fait que les linguets ont pénétré positivement dans la gorge supérieure cylindrique 30 peut être
25 déterminé en abaissant l'ensemble jusqu'au fond du trou foré. Si ces linguets sont verrouillés, le tube extérieur va être retenu en position verrouillée et la pression de la boue va s'échapper de façon continue par les orifices de détente 30. Si les linguets ne sont pas verrouillés,
30 le tube extérieur va être repoussé vers le haut en obturant ces orifices 38 de façon étanche, et la pression hydraulique va augmenter de nouveau à l'intérieur du train de tiges.

Quand le tube extérieur se déplace vers le bas, l'épaulement 43 attaque la partie supérieure de la soupape d'arrêt 42 et la déplace vers le bas jusqu'à la position
35 visible sur la fig. 2A, en assurant la mise en pression de l'outil carottier. En même temps, le joint 52 a pénétré dans la partie cylindrique étranglée 54 du tube extérieur, en établissant un joint étanche supérieur pour la partie

de l'outil devant être mise en pression par l'azote. La partie 54 est supportée par la surface cylindrique intérieure du raccord 19. Comme indiqué précédemment, la mise en pression de l'espace ménagé au-dessous du joint par les surfaces 52 et 54 ne se produit pas tant que le tube extérieur n'est pas parvenu sensiblement au bas de sa course de déplacement.

Outre l'ouverture de la soupape d'arrêt libérant l'azote, le mouvement vers le bas de la soupape 42 jusqu'à l'épaulement 45 empêche de façon positive un autre mouvement vers le bas du tube extérieur 11.

Comme indiqué précédemment, la course vers le bas du tube extérieur a également actionné la valve à boisseau sphérique 44 pour la fermer et rendre étanche le tube de carottage. Celui-ci est maintenant à la pression prédéterminée pour la carotte. Celle-ci est alors ramenée à la surface dans sa condition de pression, en milieu étanche. A la surface, toutes les parties du tube extérieur situées au-dessus du raccord 19 sont démontées et il en est de même de la partie du tube intérieur située au-dessus du joint 52. Le tube extérieur est ensuite obturé hermétiquement à l'extérieur en adaptant le dispositif de rinçage d'entrée, y compris le chapeau 56, sur l'extrémité supérieure, et le dispositif de rinçage de sortie, avec le bouchon FP et le chapeau 60, sur l'extrémité inférieure, comme montré sur la fig. 3. Le dispositif de rinçage de sortie est ensuite mis en pression. A l'aide d'une clé introduite dans une vis formant pivot PS, on fait alors tourner la valve rotative 44 jusqu'à la position ouverte, la pression intérieure déterminée au manomètre g et par le régulateur R réglé sur cette pression. Le dispositif de rinçage d'entrée est ensuite mis en pression. Le rinçage est alors commencé en envoyant par pompage du Varsol (dénomination commerciale de la Société Exxon) sous forme de gel ou du kérosène dans l'outil carottier, qui à son tour déplace par pompage le joint 52 vers le bas jusqu'à ce qu'il s'écarte du raccord d'étanchéité 19, pour ouvrir le dispositif d'étanchéité mobile supérieur. Tandis que le rinçage se poursuit, la boue déplacée s'écoule par le

bouchon de rinçage FP et s'échappe par la valve de sortie, tandis que le régulateur de pression réactive R maintient la pression interne dans le tube extérieur.

5 Après un rinçage suffisant, les valves d'entrée et de sortie sont fermées pour entretenir la pression intérieure et interrompre le rinçage, l'outil carottier est noyé dans de la glace sèche et la carotte et son contenu sont congelés à la pression intérieure. La valve à boisseau

10 sphérique demeure dans la position ouverte. Après la congélation, la valve de sortie est ouverte, la pression est évacuée et le bouchon de rinçage de sortie FP est enlevé. Le tube intérieur 12 avec la carotte congelée peut alors être dégagé facilement par la valve à boisseau sphérique ouverte 44 en vue de son analyse, de la manière

15 habituelle.

 Dans les cas dans lesquels l'outil carottier sous pression est étudié de façon à supporter une pression maximum d'environ 350 kg/cm^2 , la présente invention permet de prélever une carotte à une profondeur à laquelle régn

20 une pression dépassant sensiblement 350 kg/cm^2 . L'outil carottier est ensuite relevé jusqu'à une profondeur correspondant à une pression de l'ordre de 350 kg/cm^2 , puis le raccord à coincement est déclenché pour isoler la carotte de façon étanche à cette pression de 350 kg/cm^2 et la

25 carotte maintenue sous pression est ensuite remontée à la surface. Quand un carottage à très haute pression doit avoir lieu et qu'on assure une retenue étanche à une pression intermédiaire, un disque de rupture (réglé par exemple 420 kg/cm^2) peut être utilisé pour éviter des explosions

30 à la surface si l'outil carottier a par inadvertance été fermé de façon étanche sous une pression ambiante anormalement élevée.

 Des modifications peuvent être apportées au mode de réalisation décrit dans le domaine des équivalences

35 techniques, sans s'écarter de l'invention.

REVENDEICATIONS

1.- Système de rinçage pour l'évacuation par rinçage de la boue de forage à partir d'un outil carottier pour la remontée de carottes sous pression, agencé de façon à retenir une carotte prélevée à un puits dans des conditions étanches sous une pression contrôlée sensiblement égale à la pression présente à la profondeur du puits à laquelle la carotte est isolée de façon hermétique, pour congeler cette carotte en vue de l'analyse, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de rinçage d'entrée pouvant être mis sous pression relié à une extrémité de l'outil carottier, contenant des organes d'étanchéité mobiles et agencé en vue de la mise en pression et de l'acheminement d'un milieu de rinçage sous une pression suffisante pour sa pénétration dans l'outil carottier sous pression, afin de dégager et d'ouvrir les organes d'étanchéités mobiles, d'évacuer par rinçage et de refouler la boue de forage à partir de l'outil carottier sous pression, et un dispositif de rinçage de sortie pouvant être mis en pression, relié à l'extrémité opposée de l'outil carottier, contenant des organes d'étanchéité formés par une valve pouvant être amenée dans une position ouverte ou dans une position fermée depuis l'extérieur de l'outil carottier et agencés en vue de la mise sous pression, de la détermination de la pression intérieure, du déplacement et du maintien de la boue de forage évacuée à partir de l'outil carottier par le milieu de rinçage sensiblement au moins à la pression intérieure régnant dans cet outil, à laquelle la carotte a été prélevée de façon étanche au puits, les organes d'étanchéité de l'outil carottier sous pression étant ouverts en vue d'un rinçage plus complet de la boue de forage sans perte de pression intérieure et des éléments contenus dans la carotte, celle-ci étant retenue et congelée sensiblement à la pression à laquelle elle a été prélevée de manière étanche dans le puits, les organes d'étanchéité étant en position ouverte, le dispositif de rinçage de sortie étant ensuite séparé et la carotte congelée étant prélevée pour l'analyse.

2.- Système de rinçage suivant la revendication 1,

caractérisé en ce que le dispositif de rinçage d'entrée pouvant être mis sous pression présente un chapeau d'extrémité muni d'un canal, relié à une extrémité de l'outil carottier, un conduit d'entrée relié à ce chapeau de rinçage pour amener un milieu de rinçage à l'outil carottier, une source d'alimentation en milieu rinçage reliée à ce conduit d'entrée pour amener le milieu de rinçage sous pression à l'outil carottier, et une valve d'entrée prévue dans ce conduit d'entrée pour fermer ou ouvrir ledit conduit d'entrée.

3.- Système de rinçage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de rinçage de sortie pouvant être mis sous pression comprend un bouchon de rinçage de sortie muni d'un canal, relié à l'extrémité opposée de l'outil carottier, un conduit de sortie relié à ce bouchon de rinçage de sortie pour acheminer la boue de forage refoulée à partir de l'outil carottier sous pression, un manomètre relié au conduit de sortie pour déterminer la pression interne s'exerçant sur la carotte dans l'outil carottier sous pression, une valve de sortie prévue dans ce conduit pour fermer ou ouvrir ledit conduit, et un régulateur de pression relié au conduit de sortie pour entretenir une pression réactive sur la boue de forage refoulée et sur la carotte située à l'intérieur de l'outil carottier, sensiblement au moins jusqu'à la pression intérieure régnant dans celui-ci à laquelle la carotte a été prelevée au puits.

4.- Système de rinçage suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'outil carottier comprend en outre un tube extérieur comprenant un raccord étanche à une extrémité et muni d'une surface intérieure coopérant avec un joint et une section d'extrémité reliée au chapeau d'extrémité pour l'entrée du liquide de rinçage, un tube intérieur monté de façon coulissante dans ce tube extérieur et déplaçable axialement par rapport à lui et comprenant une partie d'étanchéité associée à un joint pouvant coopérer avec la surface interne d'étanchéité du raccord pour assurer l'étanchéité d'une extrémité de la chambre sous pression entre les tubes intérieur et extérieur.

5.- Système de rinçage suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les organes d'étanchéité formés par une valve comportent une valve rotative montée de façon à pouvoir tourner pour venir en prise avec un joint d'étanchéité conjugué dans une partie du tube extérieur située entre l'extrémité opposée reliée au dispositif de rinçage de sortie et une extrémité opposée de la chambre sous pression.

6.- Système de rinçage suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le tube intérieur comprend en outre un tube de carottage destiné à recevoir et à retenir la carotte, des organes de commande pneumatiques reliés à ce tube de carottage et déplaçable axialement avec lui ainsi qu'avec l'organe d'étanchéité pour entretenir la pression déterminée dans la chambre sous pression étanche et sur la carotte qui se trouve dans cette chambre.

7.- Système de rinçage suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les organes d'étanchéité comprenant une valve rotative sont actionnés pour fermer de manière étanche l'extrémité opposée du tube extérieur, la chambre sous pression et la carotte qui s'y trouve par l'actionnement d'organes réagissant au mouvement axial du tube extérieur.

8.- Système de rinçage suivant la revendication 7, caractérisé en ce que les organes d'étanchéité formés par une valve rotative comprennent en outre des portées fixées sur les organes d'étanchéité formés par cette vanne et s'étendant depuis ces organes dans des orifices de réception du tube extérieur, et des organes de réception d'un outil prévus à une extrémité de ces portées accessibles de l'extérieur de l'outil carottier pour faire tourner les organes d'étanchéité constitués par la valve rotative entre une position ouverte et une position fermée.

9.- Procédé d'utilisation du système de rinçage suivant la revendication 1, pour l'évacuation de la boue de rinçage à partir d'un outil carottier, agencé de façon à recevoir et à retenir une carotte prélevée au fond d'un puits dans des conditions étanches, sous une pression contrôlée sensiblement égale à la pression régnant à une profondeur du puits à laquelle la carotte a été isolée de

façon étanche, pour congeler cette carotte en vue de l'analyse, caractérisé en ce qu'on relie le dispositif de rinçage d'entrée pouvant être mis sous pression à l'extrémité de l'outil carottier sous pression contenant les organes d'étanchéité déplaçables, on relie le dispositif de rinçage de sortie pouvant être mis sous pression à l'extrémité opposée de l'outil carottier contenant les organes d'étanchéité formés par une valve pouvant être actionnée de l'extérieur de cet outil carottier, on assure la mise en pression des organes de rinçage de sortie, on ouvre la valve d'étanchéité depuis l'extérieur de l'outil carottier sous pression, on détermine et on maintient la pression intérieure devant être exercée sur la carotte présente dans l'outil carottier, on assure la mise en pression du dispositif de rinçage d'entrée, on envoie un milieu de rinçage à travers ce dispositif d'entrée jusque dans l'outil carottier sous pression, sous une pression suffisante pour dégager et ouvrir les organes d'étanchéité mobiles, pour entraîner par rinçage et refouler la boue de forage à partir de ceux-ci et pour l'évacuer par le dispositif de rinçage de sortie, tout en entretenant une pression réactive suffisante sur la boue refoulée pour maintenir la pression intérieure exercée sur la carotte présente dans l'outil carottier, on obture les dispositifs de rinçage d'entrée et de sortie pour interrompre l'écoulement du milieu de rinçage et entretenir la pression intérieure régnant dans l'outil carottier sous pression, on congèle la carotte dans cet outil carottier sous pression tout en maintenant la pression intérieure exercée sur elle pour préserver le contenu de cette carotte, on ouvre le dispositif de rinçage de sortie pour évacuer la pression intérieure, on sépare le dispositif de rinçage de sortie de l'outil carottier sous pression et on prélève la carotte congelée à cet outil carottier sous pression en vue de son analyse.

10.- Procédé pour l'utilisation du système de rinçage suivant la revendication 9, caractérisé en ce que le stade opératoire d'actionnement et d'ouverture de la valve formant organe d'étanchéité depuis l'extérieur de

l'outil carottier consiste à faire tourner cette valve à l'aide d'un outil adapté en vue d'assurer sa rotation par une portée de la valve formant organe d'étanchéité, qui est tourillonnée dans l'outil carottier sous pression et qui est accessible depuis l'extérieur de celui-ci.

5

11.- Procédé d'utilisation du système de rinçage suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'on achemine le milieu de rinçage pour déplacer la boue en rinçant et en refoulant la boue de forage à l'aide d'un milieu de rinçage qui n'est pas congelé à la température à laquelle la carotte est elle-même congelée.

10

1/5

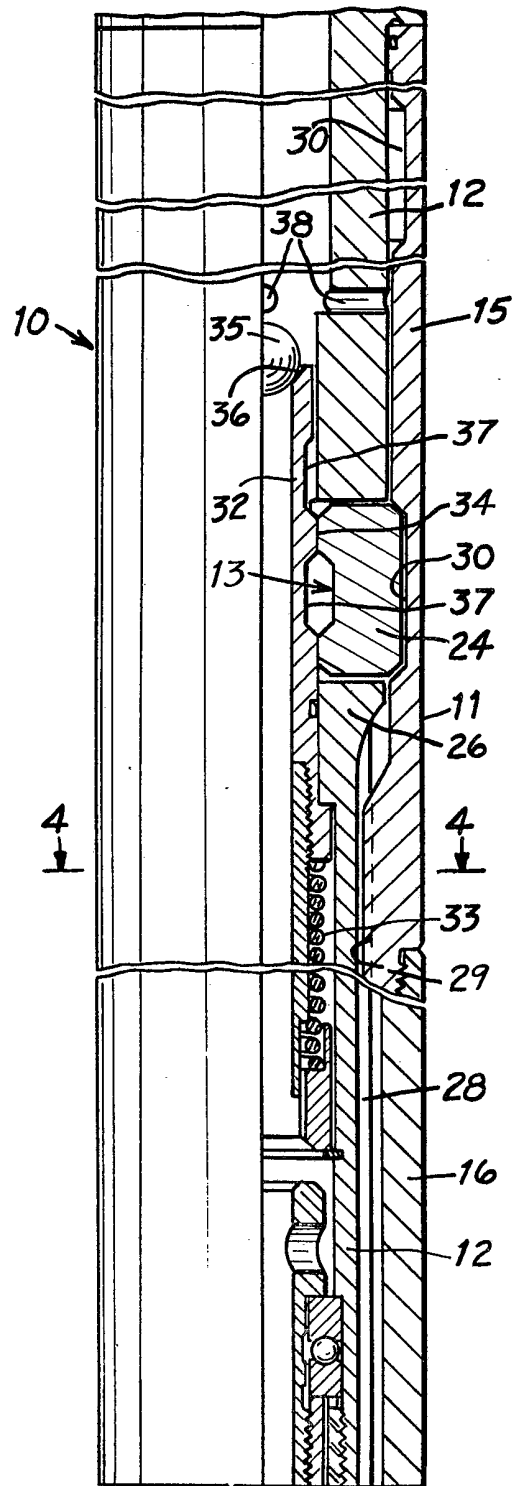


FIG. 1

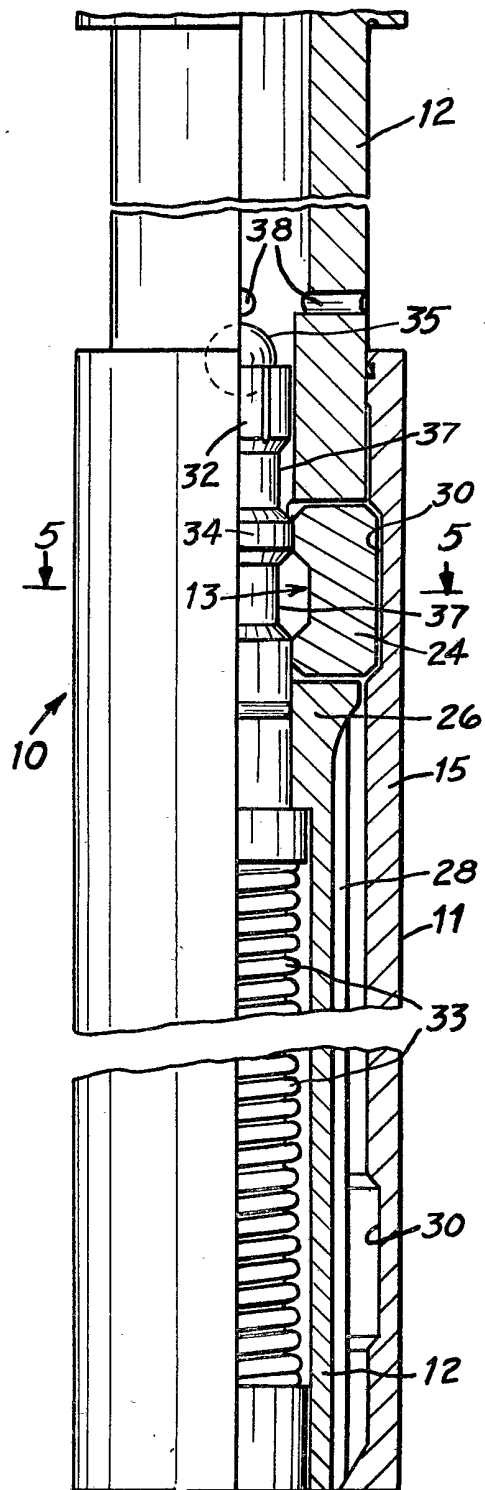
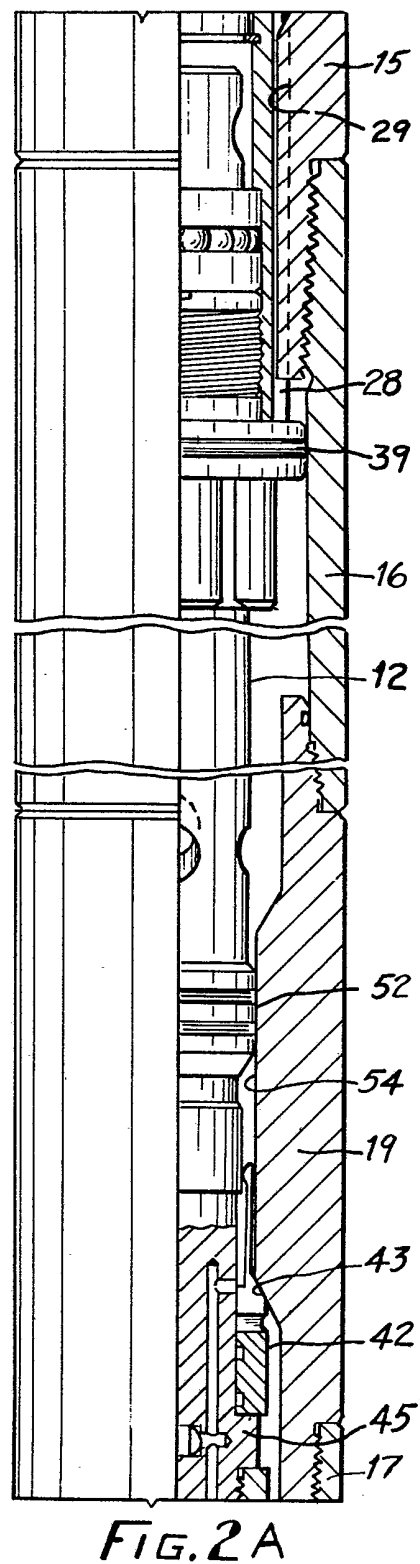
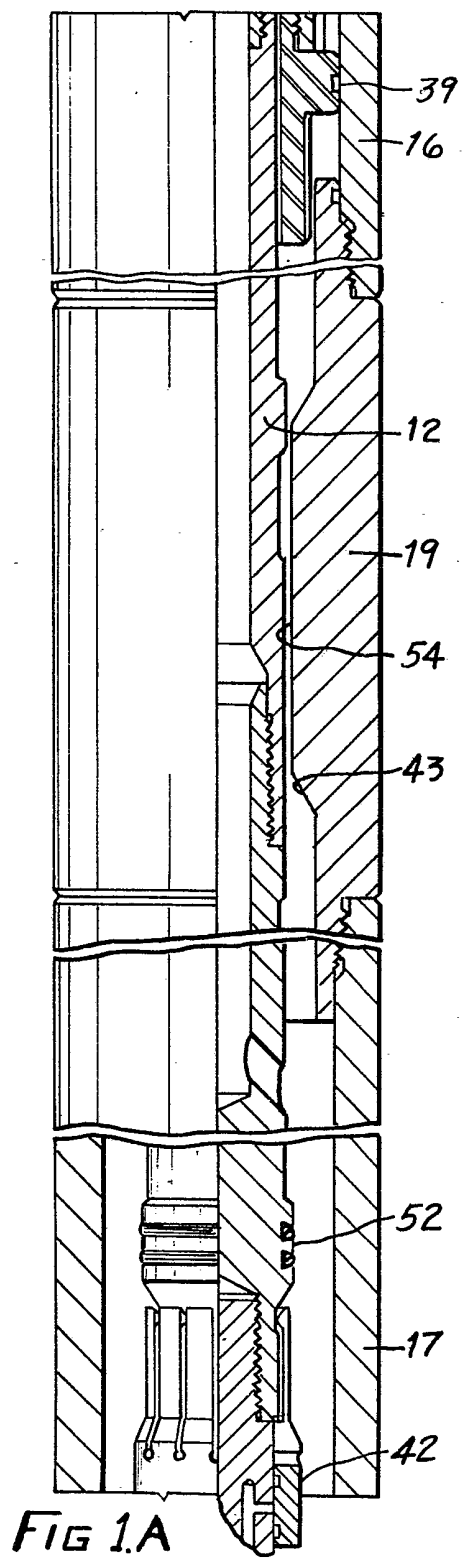
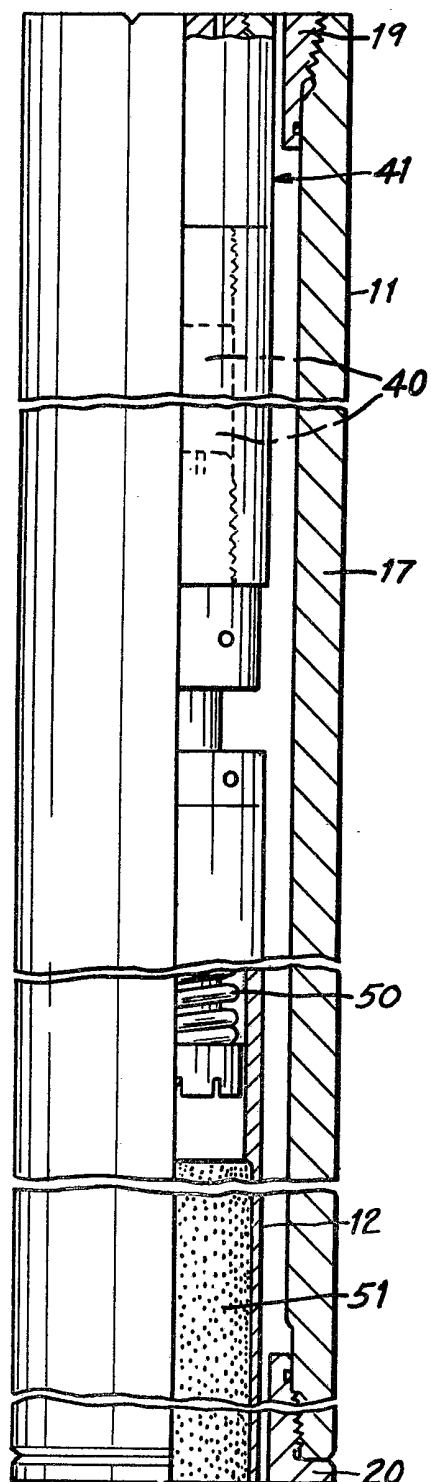
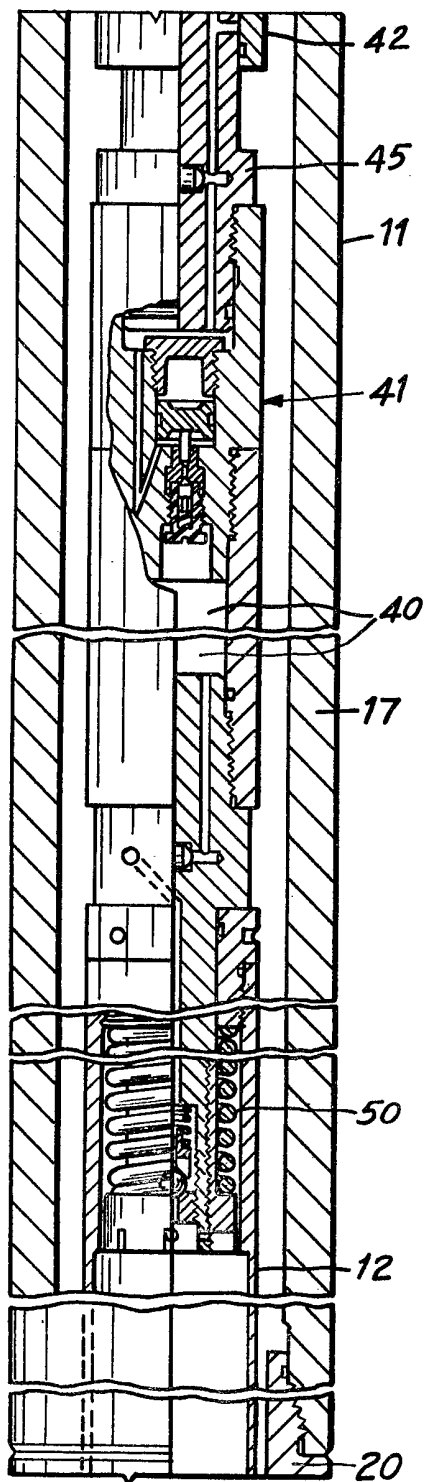


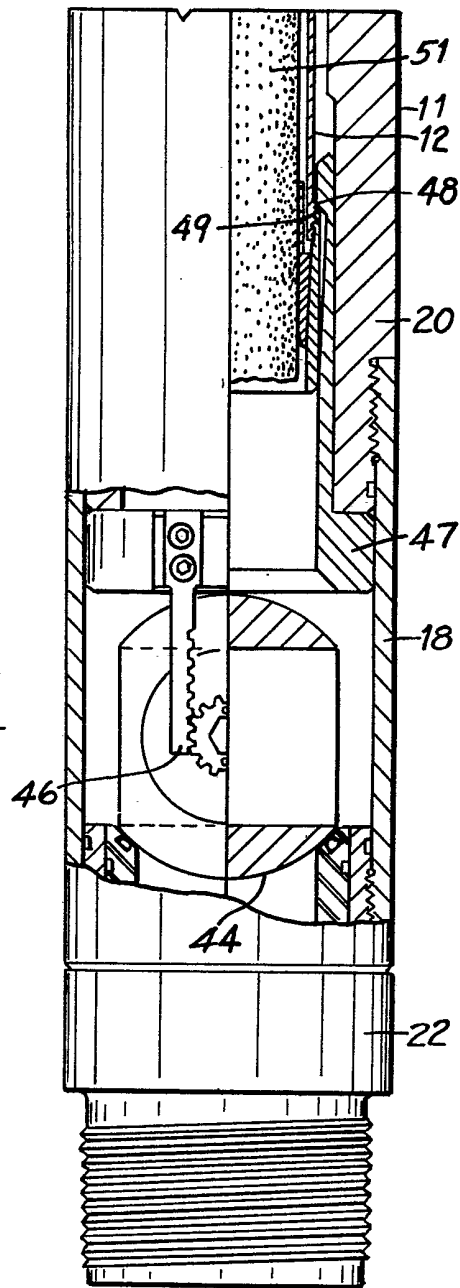
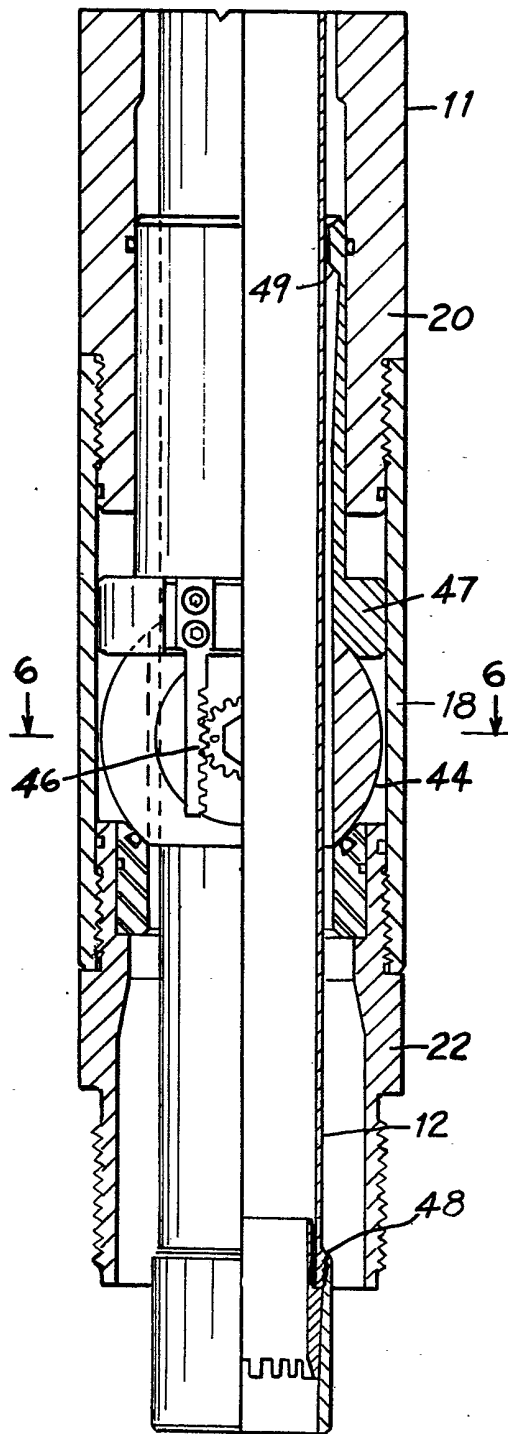
FIG. 2

2/5



3/5





5/5

