

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 488 938

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 15339

(54) Installation de curage de tube carottier à l'intérieur du trou.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). E 21 B 25/00.

(22) Date de dépôt..... 7 août 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 21 août 1980, n° 06/179,587.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 8 du 26-2-1982.

(71) Déposant : CHRISTENSEN, INC., société de droit américain, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Craig Richard Hyland.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Pierre Loyer,
18, rue de Mogador, 75009 Paris.

Installation de curage de tube carottier à l'intérieur du trou.

La présente invention se rapporte au curage de tube carottier et elle concerne, plus particulièrement, un procédé et un appareil pour chasser le fluide de forage ou la boue d'un tube carottier sous pression situé à l'intérieur du trou avant de sceller le tube carottier sous pression et la carotte qui y est contenue, à la pression de formation existante et de les ramener à la surface aux fins de solidification, démontage et analyse.

Plusieurs tubes carottiers sous pression susceptibles de contenir, enfermées hermétiquement, des carottes et de les amener à la surface aux fins de séparation et de fixation à l'appareil de curage avant la solidification, le retrait et l'analyse de la carotte sont décrits dans les brevets US n° 2.238.609 ; 2.287.909 ; 2.381.845 ; 2.412.915 ; 2.445.494 ; 2.734.719 et 3.548.958.

Un autre tube carottier sous pression perfectionné du type décrit dans le brevet US 3.548.958 et une installation de curage au-dessus du trou, perfectionnée, correspondante sont décrits dans la demande de brevet US 06/99670 de la Demanderesse.

Cependant, la Demanderesse ne connaît pas de procédés ou appareils de l'art antérieur destinés à curer un tube carottier situé à l'intérieur du trou aux conditions et à la pression qui y règnent avant de sceller la carotte qui y est prélevée et de l'amener à la surface aux fins de séparation, de solidification, de retrait et d'analyse.

L'invention de la Demanderesse est originale en ce qu'elle permet de chasser et de déplacer le fluide de forage et la boue de tout tube carottier et notamment d'un tube carottier sous pression "in situ" ou dans les conditions régnant à l'intérieur du trou. Cela empêche également la perte de la pression régnant à l'intérieur du trou de la carotte que l'on rencontre fréquemment lorsque le curage est effectué en surface.

D'autres avantages consistent en ce que le fluide de curage visqueux favorise l'élimination de matières solides du tube carottier sous pression, ce qui augmente la fiabilité et permet de mieux fermer sa valve d'obturation.

5 Il faut moins de manœuvres à la surface, ce qui réduit le risque de perte de pression et la durée entre la récupération de la carotte et son acheminement vers le stade d'analyse.

L'invention a pour objet un procédé de curage de 10 tube carottier et un dispositif correspondant insérable dans un chapelet de forage aux fins de fixation à une extrémité d'un ensemble de tube carottier, notamment du type décrit dans le brevet US 3.548.958 et, de préférence, sa version perfectionnée révélée dans la demande de brevet US 06/055.471 15 déposée le 6 juillet 1979, ainsi que la demande 06/99.670 déposée le 3 décembre 1979, incorporées ici à titre de référence pour des détails non indiqués dans la suite.

Le dispositif de curage comprend un ensemble de tube extérieur comportant des surfaces d'étanchéité séparées 20 axialement recevant des joints d'un ensemble de tube intérieur mobile axialement fixé à l'ensemble de tube extérieur par des chevilles de cisaillement. L'ensemble de tube intérieur comporte des passages permettant au fluide de forage de pénétrer dans le tube carottier et d'y circuler, 25 un tube extérieur pouvant coulisser sur le tube intérieur et initialement maintenu dans une position contractée sur celui-ci par des chevilles de cisaillement.

Une chambre comprise entre le tube intérieur et une section de l'ensemble de tube extérieur contient un 30 fluide de curage qui en est chassé par un piston qui y est mobile axialement sous l'action de la pression du fluide de forage. Une fois que la carotte a été prélevée, l'ensemble de tube carottier est soulevé à une distance suffisante au-dessus du fond du trou pour permettre de le manœuvrer. On 35 fait alors descendre une bille qui se place contre l'extrémité de l'ensemble de tube intérieur pour arrêter l'écoulement de fluide de forage à travers lui. La pression s'accumule suffisamment pour cisailier les chevilles, ce qui permet à l'ensemble de tube intérieur de descendre contre une butée,

elle relâche les joints et ouvre un passage à la pression de fluide de forage pour qu'elle agisse sur le piston annulaire et un passage par lequel le fluide de curage ainsi déplacé peut passer et chasser le fluide de forage du tube carotier ouvert. A une distance prédéterminée de l'extrémité inférieure de la chambre, le piston annulaire contacte la surface terminale annulaire du tube extérieur qui cisaille les chevilles et descend sous l'action du piston par rapport au tube intérieur fixe.

Le mouvement du piston continue à déplacer le fluide de curage, le tube extérieur et une broche de déclenchement située à son extrémité inférieure en les amenant en contact avec un cylindre d'actionnement de tube carottier, jusqu'à ce que le piston bute et dégage un passage par lequel le fluide de forage situé au-dessus du piston pénètre dans les tubes intérieur et extérieur ainsi déplacés en actionnant le cylindre d'actionnement de tube carottier.

L'actionnement du cylindre relâche des cliquets, ce qui permet au tube carottier extérieur de descendre, d'actionner la valve d'obturation et de sceller la carotte dans l'ensemble de tube carottier curé à la pression de formation et dans les conditions régnant à l'intérieur du trou.

Sur le dessin annexé :

Les figures 1 et 1A combinées constituent une vue en coupe transversale partielle montrant l'appareil de curage et une portion supérieure de l'ensemble de tube carottier qui lui est relié, dans un mode initial de préformation ou de formation de la carotte ;

Les figures 2 et 2A combinées constituent une vue en coupe transversale partielle montrant le dispositif de curage et le tube carottier contenant une carotte, dans le mode de curage ;

Les figures 3 et 3A combinées constituent une vue en coupe transversale partielle montrant l'appareil de curage et le tube carottier curé actionné par lui, à l'état scellé.

Les figures montrent une portion de chapelet de forage comprenant un ensemble de tube carottier sous pression du type indiqué dans le brevet US n° 3.548.958 précité et les demandes 06/055471 et 06/99.670 précitées incorporées

à titre de référence, et un appareil ou une installation F de curage à l'intérieur du trou qui y est fixé(e).

Pour assurer la cohérence des références, on utilise ici les mêmes références que dans les demandes 5 précitées pour identifier les composants correspondants de l'ensemble de tube carottier 10.

Brièvement, l'ensemble de tube carottier sous pression 10 comprend un ensemble de tube extérieur 11 comprenant plusieurs sections reliées ensemble et une sonde à 10 carottes ou foret CB à son extrémité inférieure. L'ensemble 11 est relié à un ensemble de tube carottier intérieur 12 par un ensemble de joint glissant cannelé 13 et maintenu dans une position supérieure ouverte ou contractée de carottage représentée sur les figures 1A et 2A par des cliquets 15 d'arrêt 24. Ces cliquets comportent des surfaces biseautées et sont mobiles radialement dans des fentes pratiquées dans la portion cannelée agrandie 26 de l'ensemble intérieur 12 pour pénétrer et en sortir dans des rainures cylindriques biseautées intérieurement 30 supérieure et inférieure axialement séparées formées dans une section d'accouplement 20 15, avec des cannelures femelles 29 dans l'ensemble extérieur 11.

Un cylindre ou piston d'actionnement de cliquet d'arrêt creux 32 est monté coulissant dans la section cannelée agrandie 26 et retenu normalement élastiquement dans une portion supérieure par un ressort 33, de sorte que les cliquets 24 sont repoussés à l'extérieur par la portion 34 biseautée de contact de diamètre entier du cylindre d'actionnement 32.

30 L'actionnement du cylindre 32 fait descendre la portion 34, ce qui permet aux cliquets 24 de se déplacer vers l'intérieur et de libérer l'ensemble extérieur pour lui permettre de descendre par rapport à lui dans la position fermée et scellée du tube carottier représentée sur 35 la figure 3A.

Le déplacement de l'ensemble extérieur 11 par rapport à l'ensemble intérieur 12 place l'ensemble de tube carottier inférieur 12 et la carotte 51 qu'il contient au-dessus du clapet sphérique 44, actionne un ensemble

crémaillère-pignon 46 pour fermer le clapet sphérique 44 et rapprocher les surfaces d'étanchéité 52 et 54 pour fermer et obturer hermétiquement ses extrémités supérieure et inférieure et constituer une chambre scellée autour de la 5 carotte qui s'y trouve.

De plus, à la fin de la descente, les cliquets 24 sont repoussés élastiquement pour pénétrer dans la rainure supérieure 30 et solidariser l'ensemble intérieur et l'ensemble extérieur pour les ramener à la surface.

10 Un dispositif destiné à chasser le fluide de forage ou la boue d'un tube carottier situé à l'intérieur du trou sous la pression et dans les conditions régnant à l'intérieur du trou est prévu ; il comprend une installation ou un dispositif F de curage à l'intérieur du trou devant 15 être relié à l'ensemble de tube carottier 10 et une portion adjacente du chapelet de forage situé au-dessus.

Le dispositif F représenté dans différents états sur les figures comprend un ensemble de tube extérieur 70 comprenant une section d'obturateur inférieur 72 reliée 20 à la portion terminale supérieure de l'ensemble de tube carottier intérieur 12 et montant de celle-ci à une portion terminale opposée comportant une portion d'obturateur inférieur 74 pourvue d'une surface de contact étanche. Une section intermédiaire ou cylindre 76 est reliée à 25 l'extrémité opposée de la section d'obturateur inférieur 72 et s'étend de celle-ci à son extrémité opposée reliée à l'extrémité inférieure d'une section d'obturateur supérieure 78. La section 78 comporte une portion supérieure 80 comprenant des surfaces (ou épaulements) annulaires supérieure et inférieure biseautées rejoignant une surface de 30 jonction étanche intérieure et une ouverture dans laquelle sont vissées ou fixées des chevilles de cisaillement 82 et une extrémité opposée reliée à la section contiguë du chapelet de forage.

35 Un ensemble de tube intérieur 90 comportant un passage intérieur P est monté dans l'ensemble de tube extérieur et maintenu dans la position supérieure initiale et le mode de sondage des figures 1 et 1A par des portions terminales des chevilles de cisaillement 82. L'ensemble de

tube intérieur 90 comprend une section d'étanchéité tubulaire supérieure 92 comprenant une extrémité supérieure qui comporte un siège de bille intérieur 94, un passage central et une portion d'étanchéité inférieure 96. La 5 portion 96 comporte une surface extérieure pourvue d'une rainure dans laquelle se trouve un joint torique devant être en contact hermétique avec la surface intérieure de 10 l'obturateur 80 et des creux ou une rainure de réception de chevilles de cisaillement jusqu'où s'étendent les portions terminales des chevilles de cisaillement.

Une section de tube intérieure intermédiaire 98 est fixée hermétiquement à l'extrémité inférieure ou opposée de la section 92 et en partie ; elle comporte des 15 passages radiaux 100 s'étendant du passage intérieur P à une surface extérieure séparée de la surface intérieure de la section (ou cylindre) intermédiaire extérieure 76 de l'ensemble de cylindre extérieur 70 et un cylindre annulaire ou chambre C interposé(e).

Un tube (ou section) extérieur inférieur 102 20 comprenant une surface intérieure entoure une longueur axiale pré-déterminée de la portion terminale de sortie inférieure du tube intérieur 98, jusqu'à une portion terminale supérieure comprenant un joint torique en contact étanche avec la surface extérieure du tube 98 au-dessus des passages 25 100.

L'extrémité taraudée inférieure opposée ou portion intermédiaire du tube extérieur 102 comporte une portion d'étanchéité 104 comprenant une surface extérieure et une rainure pourvue d'un joint torique devant entrer en 30 contact étanche avec la surface intérieure de la portion d'étanchéité inférieure 74 de la section 72 de l'ensemble de tube extérieur 70.

Une seconde série de chevilles de cisaillement 106 fixées au tube extérieur 102 à côté de la portion 104 35 pénètrent dans des creux ou une rainure se trouvant dans la portion terminale inférieure du tube intérieur 98 qui lui est relié et touche une extrémité d'une portion terminale de sortie ou raccord 108 fixé ou vissé à l'extrémité inférieure

opposée ou portion intermédiaire du tube extérieur 102.

Le raccord comporte un alésage central à une extrémité supérieure communiquant avec le passage central et des passages radiaux inclinés 100 reliant le passage central intérieur ou 5 interne à un passage inférieur extérieur ou chambre s'étendant au-dessous des portions d'étanchéité 74 et 104 jusqu'aux passages de liaison de l'ensemble de tube carottier 10.

Le raccord 108 comporte une portion terminale 10 inférieure filetée à laquelle est fixée une broche de déclenchement 112 comprenant une portion terminale effilée devant entrer en contact hermétique avec le siège de bille 36 situé à l'extrémité supérieure du cylindre d'actionnement 32 du tube carottier.

15 Un piston flottant libre annulaire 114 se trouve en haut ou à l'entrée de la chambre cylindrique annulaire scellée pour déplacer une colonne annulaire d'un fluide de curage M approprié, par exemple du kérosène gélifié ou une matière équivalente, remplissant toute la portion et 20 tout le volume de la chambre cylindrique annulaire scellée C au-dessous du piston 114.

De préférence, le piston annulaire 114 comporte une tête annulaire supérieure ou portion terminale 116, une paroi tubulaire ou annulaire centrale étroite ou prolongement 118 comportant une extrémité inférieure filetée vissée dans une tête annulaire inférieure ajustable ou écrou de garniture 120 et des joints d'étanchéité annulaires intérieur et extérieur 122 situés dans des faces creusées opposées du piston 114. En ajustant l'écrou d'étanchéité ou la tête 30 inférieure 120 vers les joints d'étanchéité 122, on comprime et l'on dilate les joints annulaires en les mettant en contact glissant ou étanche avec la surface extérieure du tube intérieur 98 et la surface intérieure du cylindre extérieur 76.

35 Lorsqu'une carotte a été prélevée comme indiqué sur la figure 2A, le fonctionnement de l'installation ou système de curage F est déclenché et passe séquentiellement du mode initial de forage et de réception de la carotte assemblé représenté sur les figures 1 et 1A au mode de curage représenté

sur les figures 2 et 2A et au mode d'actionnement du tube carottier et de fermeture étanche représenté sur les figures 3 et 3A en faisant descendre ou passer une bille B ou un autre moyen d'obturation approprié contre le siège 94.

5 La bille B s'appuyant contre le siège 94 arrête l'écoulement de fluide de forage à travers les passages centraux, ce qui fait augmenter la pression de fluide et la fait agir sur la surface supérieure dégagée située au-dessus de la portion d'obturateur 96 pour déplacer l'ensemble 10 de tube intérieur et cisailler l'extrémité des chevilles 82.

Le cisaillement des chevilles 82 libère l'ensemble de tube intérieur 90 et lui permet de descendre par rapport au piston annulaire 114, au fluide de curage M et 15 aux ensembles de tube carottier extérieurs et ouverts, pour passer dans le mode de curage représenté sur les figures 2 et 2A. La descente de l'ensemble de tube intérieur est arrêtée par le contact de sa portion terminale supérieure fendue agrandie adjacente au siège de bille 94 avec la portion 20 d'obturateur supérieure 80 de la section d'ensemble de tube extérieur 78.

A ce moment, les portions d'étanchéité supérieure et inférieure 96 et 104 sont dégagées des portions 74 et 80 et assurent un passage d'entrée à la pression de fluide de 25 forage vers la tête 116 du piston annulaire 114 et un passage de sortie pour le fluide de curage ainsi déplacé vers l'ensemble de tube carottier ouvert.

La pression du fluide de forage agit sur le piston 114 en le faisant descendre dans la chambre annulaire et 30 en faisant passer le fluide de curage M de celui-ci dans l'ensemble de tube carottier ouvert.

Un grand volume de fluide de curage est envoyé, remplit et déplace le fluide de forage, la boue et les matières solides de tous les passages accessibles se trouvant dans et entre les composants de l'ensemble de tube carottier intérieur et l'ensemble de tube carottier extérieur avant sa fermeture.

Par suite, le fonctionnement et la fiabilité des différents composants des mécanismes du tube carottier

sont favorisés et ils sont moins susceptibles d'être défaillants.

En approchant de la fin de sa course, la tête d'étanchéité inférieure 120 du piston 114 contacte la surface terminale annulaire supérieure du tube extérieur 102 qui est forcé de cisailler les extrémités des chevilles de cisaillement 106.

Le piston 114 continue à descendre et à déplacer en même temps le fluide de curage, le tube 102, le raccord 108 rattaché et la broche de déclenchement 112 y compris son extrémité effilée en l'amenant en contact étanche avec le siège de soupape 36 du cylindre d'actionnement rappelé élastiquement 32 du tube carottier pour y fermer le passage central, comme le montre la figure 3A.

Pendant ce dernier mouvement du piston 114 vers sa position terminale de sortie bloquée contre la surface terminale annulaire de la section 72, les passages 100 du tube ou cylindre intérieur 98 sont découverts et permettent à du fluide de forage sous pression de pénétrer dans le passage central et de sortir des passages 110 du raccord 108 pour actionner l'ensemble de tube carottier 10.

L'ensemble de tube carottier 10 est actionné, fermé et obturé avec une carotte en son intérieur, comme indiqué sur la figure 3A, par la pression du fluide de forage qui agit sur la surface exposée de l'extrémité supérieure du cylindre d'actionnement autour de la broche de déclenchement 112 et de la surface intérieure du raccord fixé à la cheville de déclenchement.

Lorsqu'il s'accumule une pression suffisante pour vaincre la résistance du ressort 33, le tube extérieur 102, le raccord 108 rattaché, la broche de déclenchement et le cylindre 32 maintenu élastiquement en contact avec elle descendent en bloc par rapport au tube intérieur 98, à la portion cannelée agrandie 26 de l'ensemble de tube carottier intérieur 12 et aux cliquets 24.

La descente du cylindre 32 et de ses portions biseautées 34 le dégageant des cliquets 24 permet au poids du tube carottier intérieur et des surfaces biseautées intérieures en contact de la rainure cylindrique inférieure 50

de la section 15 de l'ensemble de tube carottier extérieur 11 de rappeler élastiquement les cliquets vers l'intérieur dans les portions en creux 37. L'ensemble de tube carottier extérieur 11 libéré descend à la fois sous l'action de son propre poids ou de la force de pesanteur et d'une force 5 hydraulique différentielle appliquée par le fluide de forage passant par les ouvertures 38, ce qui garantit sa descente et sa fermeture.

L'ensemble de tube extérieur 11 descend en amenant la surface d'étanchéité 54 de la section 19 au 10 contact des joints 52, de la crémaillère et du pignon d'actionnement 46 et du clapet de fermeture à bille 44 qui forment ensemble une chambre hermétique entre eux dans laquelle la carotte 51 est enfermée hermétiquement dans les 15 conditions et la pression de formation existant à l'intérieur du trou. Lorsque l'ensemble de tube carottier extérieur 11 est dans sa position inférieure bloquée, la rainure cylindrique intérieure supérieure 30 de sa section 15 est alignée avec les cliquets 24 qui sont rappelés continuellement vers 20 l'extérieur par les portions de contact 34 du cylindre 32 continuellement rappelé vers le haut par le ressort 33.

Par suite, le cylindre 32, la broche de déclenchement 112, le raccord 108 et le tube extérieur sont de même rappelés vers le haut par le ressort 33 et maintiennent les 25 ensembles de tube carottier intérieur et extérieur 11 et 12 solidarisés pour venir à la surface.

A la surface, l'ensemble de tube carottier scellé 10 est détaché du chapelet de forage et de l'ensemble de curage F aux fins de solidification, de retrait et d'analyse de la carotte qui s'y trouve.

30 Il va de soi que l'on peut apporter à la description précédente et au dessin annexé de nombreuses modifications de détail sans, pour cela, sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de curage de tube carottier susceptible d'être fixé à un chapelet de forage et un tube carottier à curer dans les conditions de prélèvement de carotte et de pression existant à l'intérieur du trou,
5 caractérisé en ce qu'il comprend un tube extérieur (70), un tube intérieur (90) situé dans le tube extérieur et comportant un passage intérieur (P) par lequel le fluide de forage peut parvenir au tube carottier (12), une chambre (C) de longueur axiale et de volume préterminés à l'intérieur du
10 tube extérieur, comportant une portion terminale d'entrée (92) et une portion terminale de sortie (98) opposée, un piston (114) pouvant se déplacer dans la chambre par rapport aux tubes intérieur et extérieur, un fluide de curage de volume préterminé suffisant dans la chambre entre le piston et
15 l'extrémité de sortie de la chambre, des moyens d'obturation hermétique (80, 74) situés aux portions terminales d'entrée et de sortie de la chambre, susceptible de la fermer hermétiquement, et des moyens d'actionnement pour obturer le passage intérieur et stopper l'écoulement de fluide de forage
20 dans celui-ci, assurant un passage d'entrée au fluide sous pression pour agir sur le piston et le déplacer, et un passage de sortie pour le fluide de curage déplacé par le piston dans le tube carottier et le curer à l'intérieur du trou.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de déclenchement actionnables par déplacement du piston près de l'extrémité de sa course de curage pour actionner et sceller le tube carottier curé et la carotte qui s'y trouve à l'intérieur du trou.

1/2

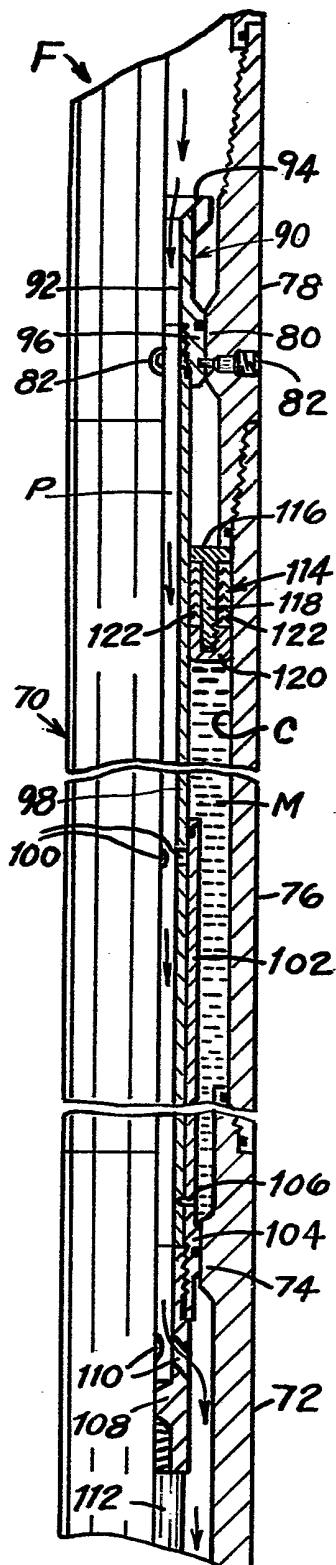


FIG. 1

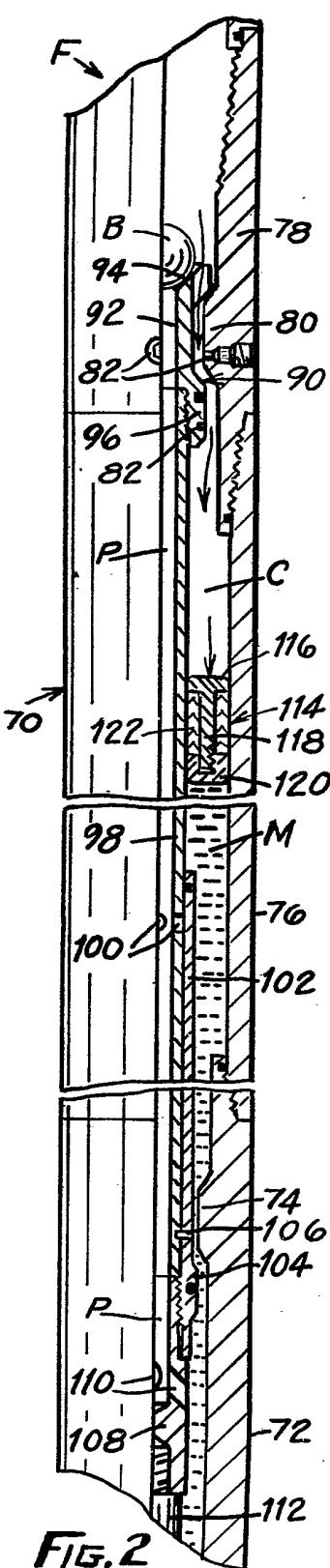


FIG. 2

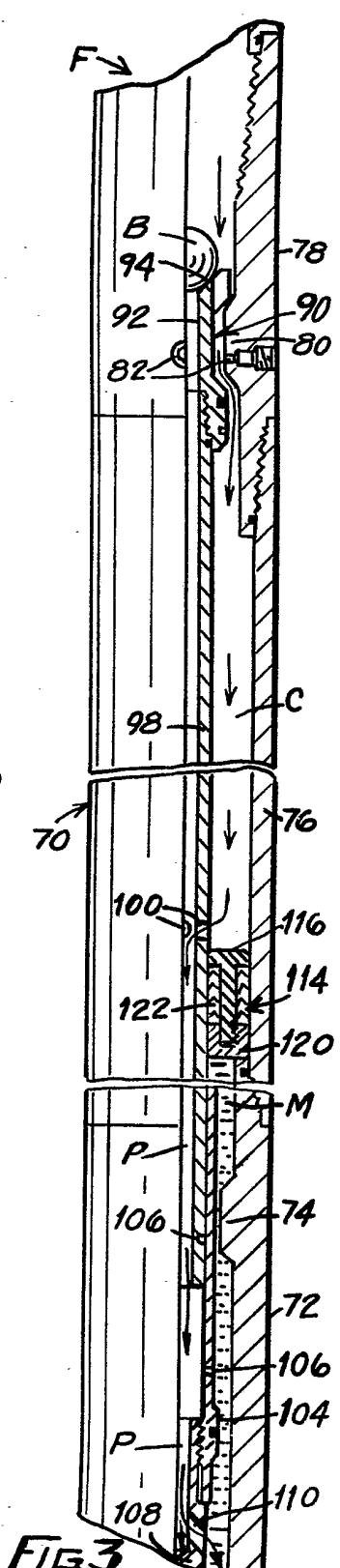


FIG. 3

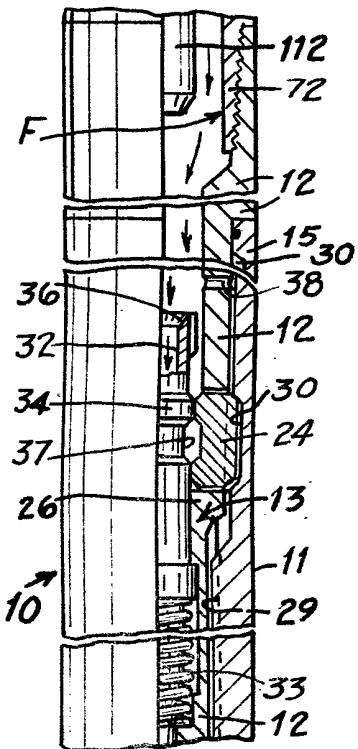


FIG. 1A

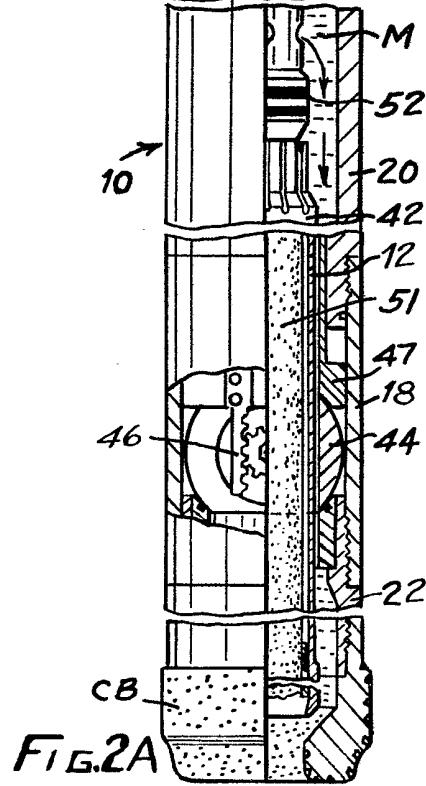
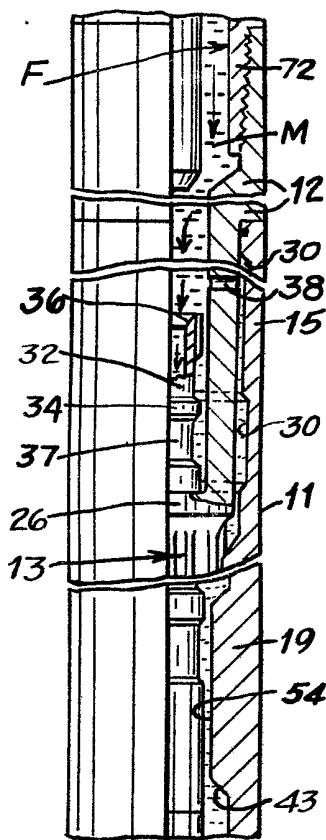


FIG. 2A

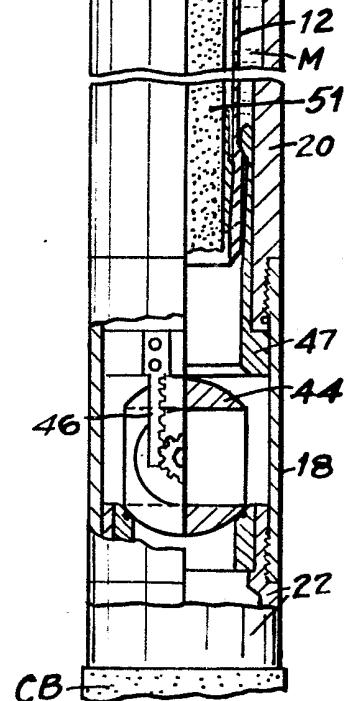
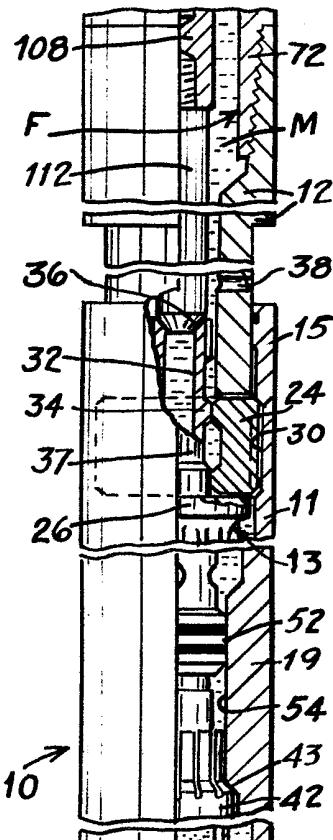


FIG. 3A