

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :

2 465 064

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 16572

⑤④ Dispositif pour empêcher les impuretés de la boue de forage de passer par les roulements d'un moteur de fond de puits de forage.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). E 21 B 12/00, 4/02.

②② Date de dépôt..... 28 juillet 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 14 septembre 1979, n° 75,561.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

⑦① Déposant : Société dite : DRESSER INDUSTRIES, INC., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : G. C. Jackson Jr.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne de manière générale les sondages du sol et plus particulièrement un moteur de forage de fond de puits, qui est porté près de son extrémité par un train de tiges de forage rotatif, est mû par la boue de forage descendante et commande un trépan rotatif dans le forage de puits de pétrole, de gaz et analogues.

Le système de forage pétrolier conventionnel aux Etats-Unis d'Amérique et ailleurs comprend la rotation d'un train de tiges de forage portant au bout un trépan rotatif. Pendant le forage, de la boue est pompée à travers le train de tiges vers le fond en vue de l'évacuation du matériau détaché par le trépan. Un autre système de forage connu utilise un moteur de forage disposé au fond du puits et mû par la boue de forage en circulation. Les moteurs de fond de puits actuellement en service ou utilisables dans la pratique sont des moteurs électriques ou des moteurs mus par un fluide (du type à turbine, Moineau, ou à palettes). Le moteur de fond de puits travaille dans un puits de forage chargé de fluide hautement abrasif, lequel est un obstacle à toute lubrification normale des pièces d'usure. Son diamètre relativement faible est un facteur limitatif pour ce qui concerne la conception intérieure comparativement à des moteurs utilisés à la surface. En cas d'emploi de paliers lubrifiés par le fluide de forage, le fluide, contenant des impuretés abrasives, fait circuler ces impuretés à travers les paliers et provoque ainsi une usure excessive des roulements ou autres sortes de paliers ainsi que leur défaillance rapide. L'invention apporte un dispositif pour faire passer ces impuretés abrasives à travers l'arbre creux du moteur avec la majeure partie du fluide de forage, en les empêchant de passer par les paliers.

Les moteurs de fond de puits possèdent une partie qui contient un ou plusieurs paliers de butée et/ou radiaux et qui supporte le rotor, auquel est attaché le trépan, en prenant appui sur un stator auquel est attaché le train de tiges. Il existe de nombreux dispositifs pour étancher cette partie à paliers et maintenir à l'intérieur d'elle une quantité limitée de lubrifiant afin de prolonger la durée de service des paliers. Or, ces dispositifs ont l'inconvénient qu'ils établissent un barrage étanche dans un milieu de fluide de forage contaminé où règnent des différences de température et qu'ils créent des

chutes de pression sur le joint ou les joints. Les moteurs de fond de puits connus à paliers lubrifiés par le fluide de forage ne comportent pas de moyens pour réduire la quantité de solides obstruants ou abrasifs qui passent à travers les paliers dans la partie à paliers du moteur. Des exemples de systèmes de paliers pour moteurs de fond de puits sont décrits dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 3 456 746, 3 516 718 et 4 029 368. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 788 408 au nom de Theodore R. Dysart délivré le 29 janvier 1974, décrit un déflecteur d'eau et séparateur pour trépan rotatifs pour roches.

L'invention concerne un moteur de forage de fond de puits, monté près de l'extrémité d'un train de tiges de forage rotatif dans celui-ci, qui peut être mû par la boue de forage en circulation ou d'une autre manière et est destiné à commander un trépan rotatif. Ce moteur utilise des paliers lubrifiés par le fluide (boue) de forage. A cet effet, une partie du fluide de forage est déviée et envoyée à travers les paliers du moteur, tandis que le reste de ce fluide est déchargé par des orifices du trépan. La partie déviée du fluide est envoyée par un parcours comportant un brusque changement dans la direction d'écoulement, ce qui débarrasse la partie déviée du fluide des solides indésirés ou empêche de tels solides d'entrer dans la partie déviée du fluide et leur fait poursuivre leur passage à travers le moteur avec la partie principale du fluide de forage, pour sortir avec celle-ci par le trépan. L'invention empêche donc que de grosses impuretés ou des solides à densité élevée et abrasifs ne pénètrent dans les paliers, ce qui évite l'obstruction de l'écoulement à travers les paliers et diminue leur usure par la réduction de la quantité de solides abrasifs.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'exemples de réalisation non limitatifs, ainsi que des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation latérale d'un moteur de forage de fond de puits ;
- la figure 2 est une demi-coupe axiale à plus grande échelle de la partie à paliers d'un moteur de forage de fond de puits construit selon l'invention ;

la figure 3 est une demi-coupe axiale de la partie du moteur de la figure 2 où se trouve le dispositif empêchant le passage des impuretés par les paliers du moteur ; et

la figure 4 est une vue semblable à celle de la figure 3
5 mais montrant une variante de réalisation de l'invention.

La figure 1 représente un moteur de fond, désigné dans son ensemble par 10, qui comporte une partie à paliers 13 non étanchée et une partie d'entraînement 11. Cette dernière peut être constituée d'un dispositif d'entraînement quelconque. Il peut s'agir, par exemple,
10 d'une turbine hydraulique, d'une pompe Moineau utilisée en sens inverse, d'un moteur électrique ou d'un moteur à palettes.

La partie d'entraînement 11, à laquelle ou le long de laquelle est amené du fluide hydraulique, est reliée en haut par un raccord fileté 14 à l'extrémité inférieure d'un train de tiges de
15 forage tubulaires, qui s'étend jusqu'à la surface. Le fluide de forage descendant passe à travers ou autour de la partie d'entraînement 11 et dans la partie à paliers 13. L'extrémité inférieure de la partie à paliers 13 est reliée à un raccord de trépan rotatif 15 qui porte le trépan 12.

20 Le courant de fluide de forage passant par le moteur de fond de puits 10 est divisé à une bifurcation située dans la partie à paliers 13. Une partie - nécessairement grande - du courant est déchargée à travers le trépan 12 en vue du nettoyage du fond du puits et une partie de préférence plus petite est déviée et envoyée à tra-
25 vers les paliers pour refroidir ceux-ci, leur apporter une certaine lubrification et pour chasser les particules d'usure de la partie à paliers. L'invention empêche les solides relativement gros ou lourds de former des bouchons ou des dépôts entre les parties fixes et les parties mobiles des paliers. Les impuretés telles que les graviers,
30 des morceaux de caoutchouc, des bâtonnets et ainsi de suite que contient le fluide de forage ont fréquemment endommagé ou bouché les paliers et ont provoqué une usure excessive dans les moteurs de forage de fond de puits de l'art antérieur.

La figure 2 montre en coupe axiale le côté gauche de la
35 partie à paliers 13 du moteur 10. Cette partie comprend un mandrin d'attaque 17 tournant dans un carter tubulaire extérieur 16. La rota-

tion du mandrin 17 est rendue possible par les roulements à billes 21. La boue de forage qui entre dans la partie à paliers 13 est divisée et une partie de cette boue est envoyée à travers les roulements 21. La boue entre dans la partie 13 à partir de la partie d'entraînement 11 qui se trouve au-dessus d'elle et à travers un passage 18. La partie déviée de la boue est envoyée aux roulements par un passage 20. La partie restante de la boue de forage continue son chemin par le passage 19 et est envoyée au trépan à travers la cavité centrale 24 de section circulaire de la partie à paliers 13.

10 Selon l'invention, le parcours d'écoulement du fluide envoyé vers les paliers pour leur refroidissement et leur lubrification comporte au moins un brusque changement de direction, en particulier directement au début de ce parcours, comme représenté. Plus précisément, dès son point de départ sur le courant principal qui
15 continue son chemin vers le bas, le parcours pour le fluide envoyé aux paliers est dévié vers le haut dans une section à vitesse d'écoulement élevée. Ce point de départ est situé à la sortie du fluide de forage d'un espace annulaire sous la partie d'entraînement 11 en haut et à son entrée dans l'alésage de l'arbre du rotor à travers des ori-
20 fices. L'inertie des solides de densité plus élevée que le fluide de forage ou la force d'entraînement que le fluide exerce sur les gros solides de faible densité empêche ces deux sortes d'impuretés du fluide de se joindre à la partie du fluide envoyée vers les paliers et les force de continuer leur chemin dans l'alésage de l'arbre du
25 rotor avec la partie principale du courant de fluide, pour être déchargés avec elle à travers le trépan. Les paliers sont ainsi protégés contre le colmatage et leur durée de service est prolongée. La plus longue durée de service résulte également du fait que le fluide qui passe par les paliers contient moins de solides abrasifs.

30 La figure 3, qui est une vue à plus grande échelle de la partie où se trouve le dispositif selon l'invention, montre que la boue de forage pénètre dans la partie à paliers 13 à travers le passage 18 et est ensuite divisée en une partie qui continue à travers le passage 19 vers le trépan et une partie qui est déviée puis envoyée
35 à travers le passage 20 vers les roulements 21. La déviation s'effectue à travers un passage 27 qui est défini, d'une part, par une lèvre

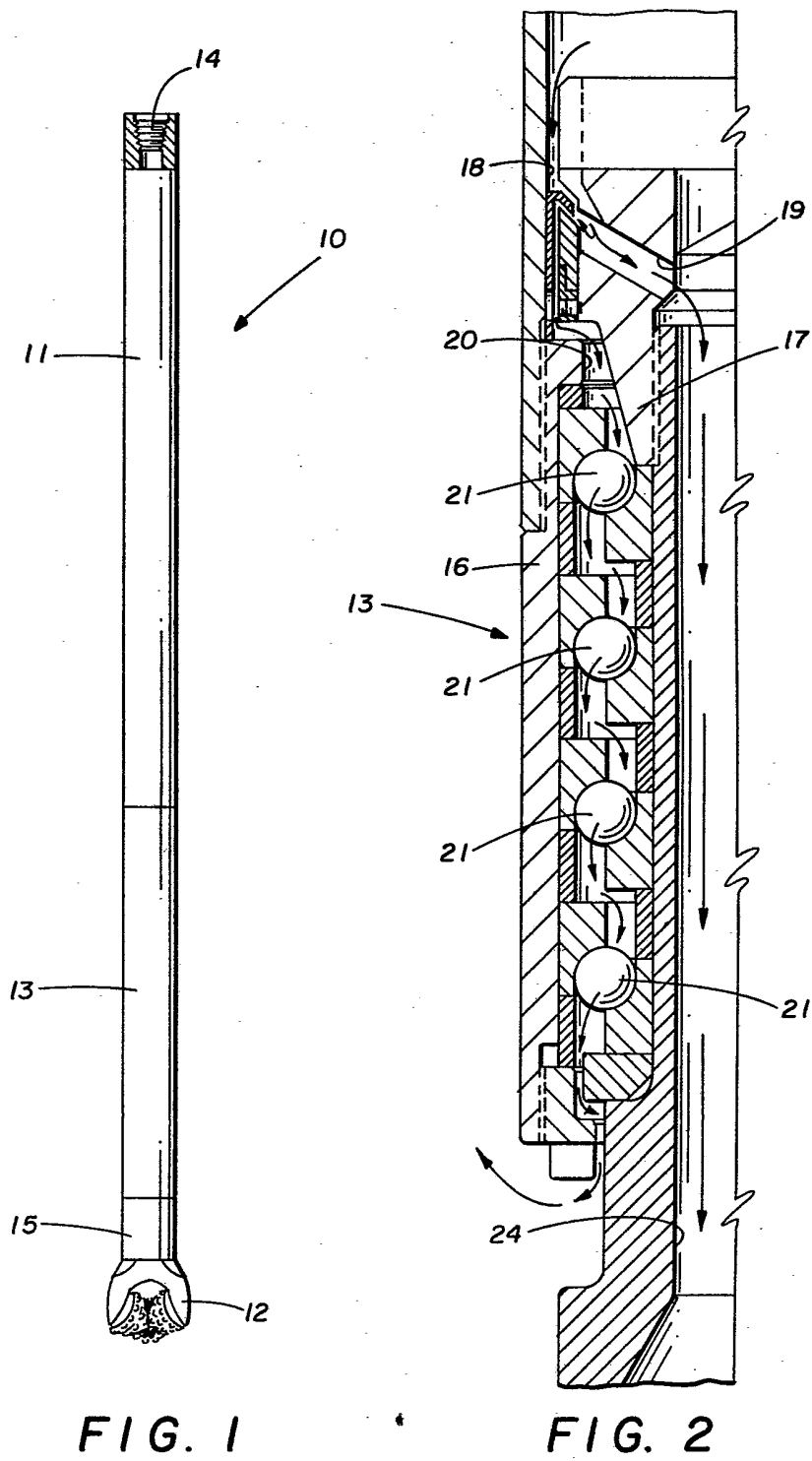
23 inclinée vers le bas et vers l'intérieur d'une bague extérieure 22 qui est fixée de façon étanche dans le carter extérieur 16, d'autre part, par une lèvre 26 dirigée obliquement vers le haut, sous la lèvre 23, d'une bague intérieure 25. Pour pouvoir entrer dans le pas-
5 sage 27, la boue de forage doit effectuer un brusque changement de direction. L'inertie des solides de plus grande densité que le fluide de forage et la force d'entraînement exercée par le fluide sur les solides plus grands et de faible densité empêche ces impuretés d'entrer dans la passage 27 et d'être entraînées jusqu'aux roulements 21. Elles
10 continuent au contraire leur chemin par le passage 19 et sont déchargées à travers le trépan. Les roulements sont par conséquent protégés contre le colmatage et leur durée de service est prolongée.

La figure 4 est une vue à plus grande échelle, semblable à celle de la figure 3, de la partie comportant le dispositif selon
15 l'invention d'un moteur de fond de puits construit selon une variante de réalisation de l'invention. La boue de forage pénètre dans la partie à paliers par un passage 18a mais est ensuite divisée différemment : une partie continue par le passage 19a vers le trépan et une partie est déviée d'une autre manière avant d'être envoyée par le
20 passage 20a vers les roulements 21a. Une bague extérieure 22a est de nouveau fixée de façon étanche dans le carter extérieur fixe 16a. Comme dans l'exemple précédent, cette bague possède une lèvre 23a faisant saillie vers le bas et vers l'intérieur. Sous la lèvre 23a est située dans ce cas une lèvre supérieure flexible 26a d'une bague
25 intérieure 25a. La disposition est telle que les lèvres sont appliquées l'une contre l'autre si la pression dans le passage 18a n'est pas supérieure d'une quantité déterminée à la pression dans le passage 20a, afin que la lèvre flexible 26a puisse être fléchie vers
30 l'extérieur pour former un passage de fluide au point désigné par 27a. Un second passage 28a est formé par un perçage dirigé obliquement vers le haut à partir du passage 19a et menant au passage 20a. Le perçage 28a permet l'admission d'une quantité minimale nécessaire de fluide aux roulements. Si le perçage 28a devait se boucher, la surpression dans le passage 18a par rapport au passage 20a augmente-
35 rait, ce qui provoquerait l'écartement de la lèvre flexible et l'ouverture du passage 27a. Pour pouvoir entrer dans le passage 28a et/ou

27a, la boue de forage doit effectuer un brusque changement de direction. Les impuretés contenues dans le fluide de forage sont ainsi empêchées de passer par les roulements 21a, comme déjà décrit relativement à la figure 3.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Moteur de forage de fond de puits, possédant une partie cylindrique extérieure et une partie cylindrique intérieure disposée dans la partie extérieure, les deux parties étant rotatives l'une par rapport à l'autre et définissant entre elles une chambre annulaire orientée verticalement, cette chambre contenant au moins un palier disposé entre la partie extérieure et la partie intérieure, ce palier étant destiné à supporter la partie intérieure, en prenant appui sur la partie extérieure, et à permettre la rotation de la partie intérieure par rapport à la partie extérieure, les deux parties coopérant ensemble pour définir un premier passage de fluide de forage destiné à faire passer du fluide de forage à travers le moteur, ce premier passage se terminant au-dessus de ladite chambre dans un second passage de fluide destiné à diriger une grande partie du fluide de forage dans et à travers la partie intérieure, caractérisé en ce qu'il comprend un passage de déviation destiné à diriger une plus petite partie du fluide dans la chambre annulaire à partir du second passage, le passage de déviation définissant un parcours d'écoulement qui est généralement de sens contraire au second passage et possédant une entrée restreinte dans le second passage, de sorte que les particules entraînées par le fluide de forage restent pratiquement sur le parcours d'écoulement normal à travers le second passage, menant à ladite partie intérieure, et restent séparées de la partie du fluide pénétrant dans le passage de déviation à partir du second passage.
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second passage de fluide est dirigé vers le bas et vers l'intérieur, de manière à délivrer du fluide au centre de ladite partie intérieure, et en ce que le passage de déviation est orienté vers l'extérieur et vers le haut et communique avec le second passage de manière que la majeure partie du fluide s'écoulant devant l'entrée du passage de déviation dans le second passage emporte avec elle les débris contenus dans le fluide de forage.



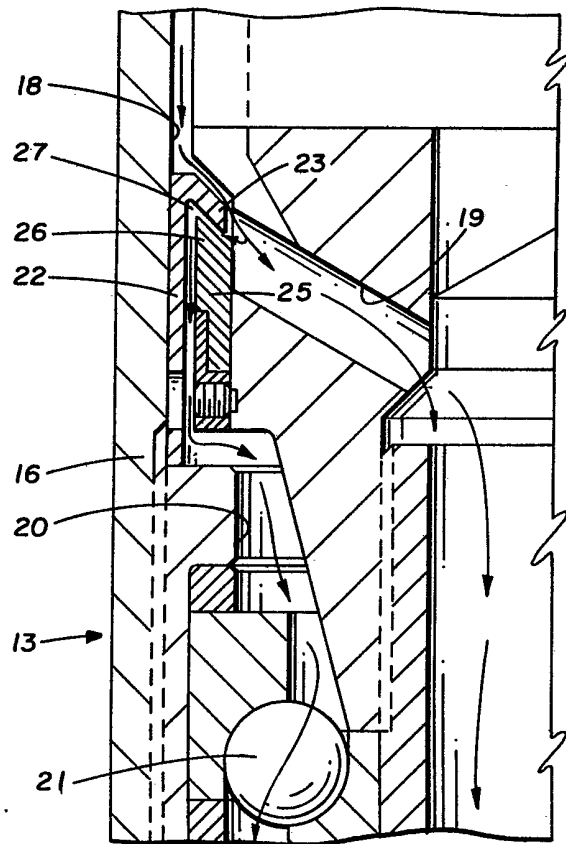


FIG. 3

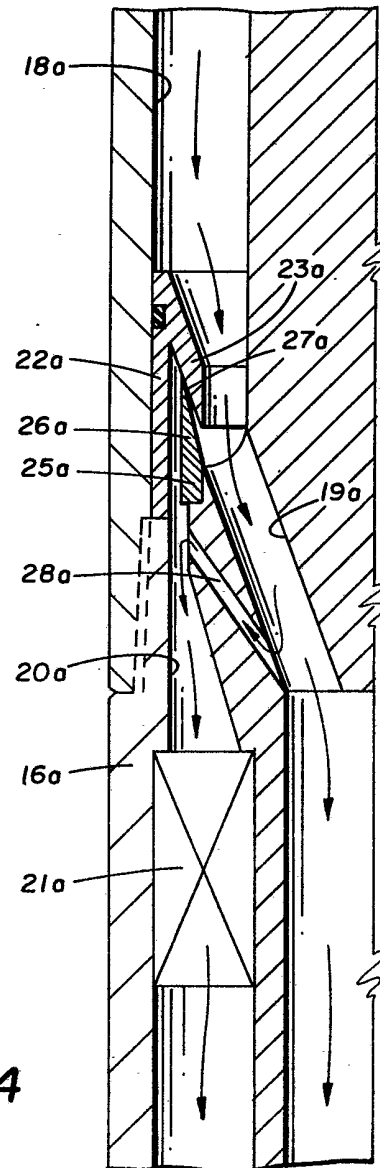


FIG. 4