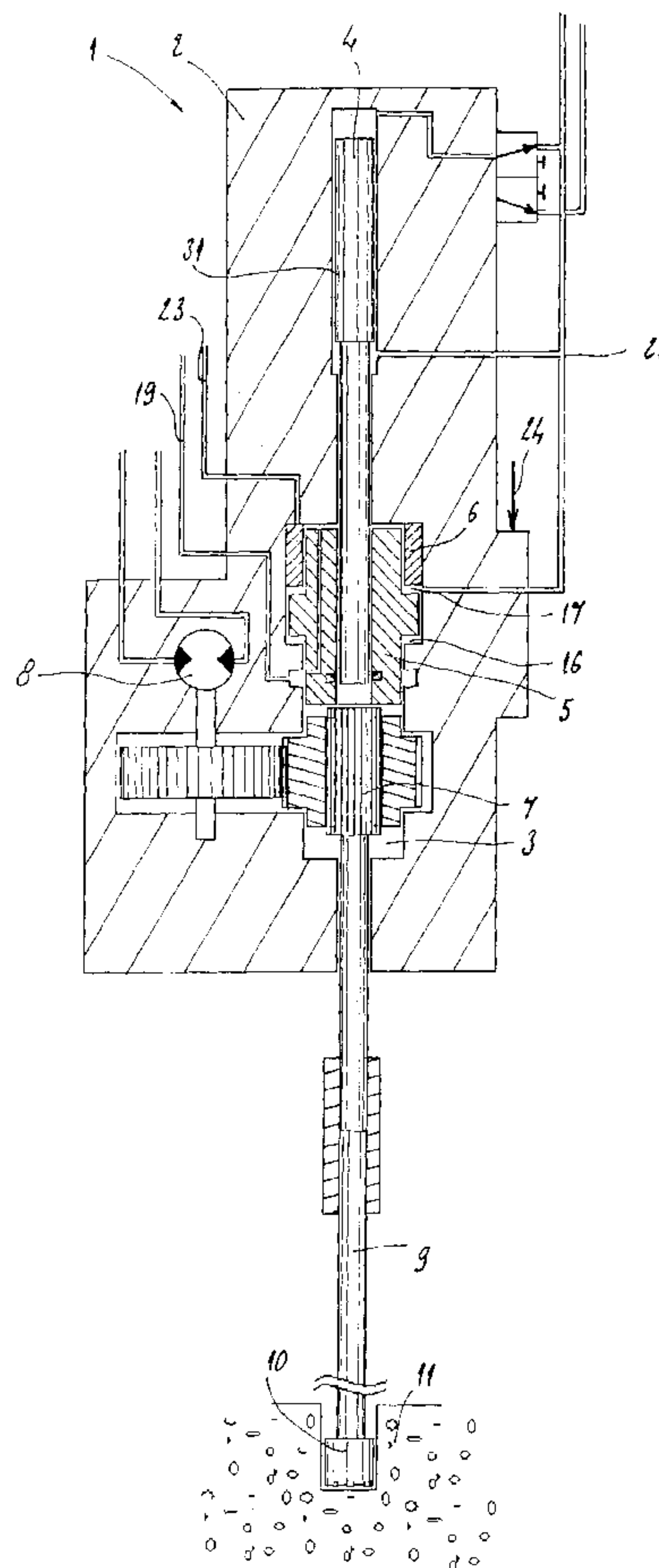




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2003/03/18
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2003/09/25
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2004/09/14
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2003/000859
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2003/078107
(30) Priorité/Priority: 2002/03/19 (02/03402) FR

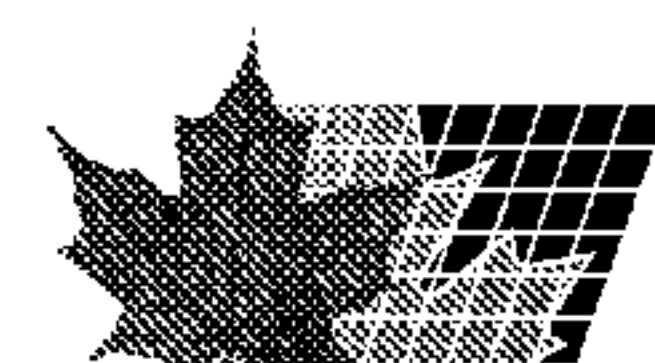
(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ B25D 17/24, B25D 9/12, B25D 16/00,
E21B 6/00
(71) Demandeur/Applicant:
MONTABERT S.A., FR
(72) Inventeur/Inventor:
COMARMOND, JEAN-SYLVAIN, FR
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : MARTEAU PERFORATEUR HYDRAULIQUE ROTO-PERCUTANT
(54) Title: HYDRAULIC ROTARY-PERCUSSIVE HAMMER DRILL



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention se rapporte à un marteau perforateur (1) hydraulique roto-percutant comprenant un corps (2) renfermant un piston de frappe (4) alternatif coulissant sous l'effet d'un circuit principal (22) d'alimentation hydraulique, ce circuit principal étant



(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

destiné à provoquer le coulisement d'un piston de butée (5) sensiblement annulaire logé dans une cavité (3) du corps et possédant, d'une part, une face avant au contact d'un emmanchement (7) destinée à placer celui-ci à une distance prédéterminée du piston de frappe, et d'autre part, une face arrière en regard d'une paroi arrière de la cavité, caractérisé en ce qu'un circuit externe (23) d'alimentation hydraulique est apte, lors de l'arrêt du circuit principal, à introduire un fluide sous-pression entre la face arrière du piston de butée et la paroi arrière de la cavité de façon à maintenir un espace entre celles-ci. Application aux installations de forage.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
25 septembre 2003 (25.09.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/078107 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B25D 17/24, 16/00, 9/12, E21B 6/00(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
MONTABERT S.A. [FR/FR]; 203 route de Grenoble,
F-69800 SAINT PRIEST (FR).(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/00859(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : COMAR-
MOND, Jean-Sylvain [FR/FR]; 50, rue Louis Vernay,
F-69390 Vourles (FR).

(22) Date de dépôt international : 18 mars 2003 (18.03.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU;
B.P. 6153, F-69466 LYON Cedex 06 (FR).

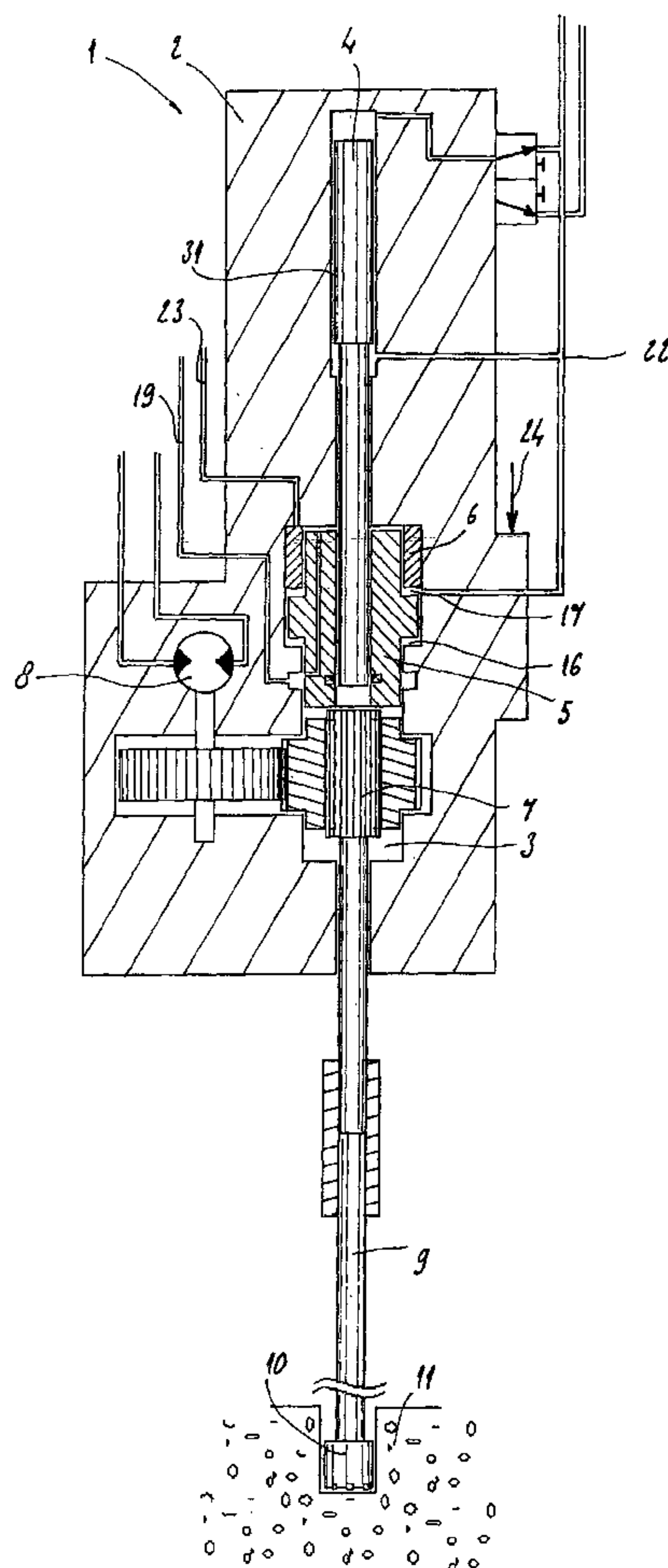
(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/03402 19 mars 2002 (19.03.2002) FR(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HYDRAULIC ROTARY-PERCUSSIVE HAMMER DRILL

(54) Titre : MARTEAU PERFORATEUR HYDRAULIQUE ROTO-PERCUTANT



(57) **Abstract:** The invention relates to a hydraulic rotary-percussive hammer drill (1) comprising a body (2) containing an alternating impact piston (4) which slides due to the effect of a main hydraulic feed circuit (22), said main circuit also being intended to cause an essentially annular stop piston (5) to slide in a cavity (3) of the body. The aforementioned stop piston comprises (i) a front face which is in contact with a shank (7) and which is intended to position said shank at a pre-determined distance from the impact piston and (ii) a rear face opposite a rear wall of the cavity. The invention is characterised in that, when the main circuit is stopped, an external hydraulic feed circuit (23) can introduce a pressurised fluid between the rear face of the stop piston and the rear wall of the cavity, such as to maintain a space between same. The inventive hammer drill is suitable for drilling installations.

(57) **Abrégé :** La présente invention se rapporte à un marteau perforateur (1) hydraulique roto-percutant comprenant un corps (2) renfermant un piston de frappe (4) alternatif coulissant sous l'effet d'un circuit principal (22) d'alimentation hydraulique, ce circuit principal étant destiné à provoquer le coulisement d'un piston de butée (5) sensiblement annulaire logé dans une cavité (3) du corps et possédant, d'une part, une face avant au contact d'un emmanchement (7) destinée à placer celui-ci à une distance pré-déterminée du piston de frappe, et d'autre part, une face arrière en regard d'une paroi arrière de la cavité, caractérisé en ce qu'un circuit externe (23) d'alimentation hydraulique est apte, lors de l'arrêt du circuit principal, à introduire un fluide sous pression entre la face arrière du piston de butée et la paroi arrière de la cavité de façon à maintenir un espace entre celles-ci. Application aux installations de forage.

WO 03/078107 A1

WO 03/078107 A1



HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Marteau perforateur hydraulique roto-percutant

La présente invention se rapporte à un marteau perforateur hydraulique roto-percutant plus spécialement utilisé sur une installation de forage.

5 Une installation de forage comprend un marteau perforateur hydraulique roto-percutant coulissant sur une glissière et entraînant une ou plusieurs barres de forage, la dernière de ces barres portant un outil appelé taillant qui est contact de la roche. Un tel marteau perforateur a généralement pour objectif de forer des trous plus ou moins profonds afin de pouvoir y placer
10 des charges explosives. Le marteau perforateur est donc l'élément principal qui, d'une part, confère au taillant la mise en rotation et la mise en percussion par l'intermédiaire des barres de forage de façon à pénétrer la roche, et d'autre part, fournit un fluide d'injection de manière à extraire les débris du trou foré.

Un marteau perforateur comprend un mécanisme, animé par un ou
15 plusieurs débits de fluide hydraulique provenant d'un circuit principal d'alimentation du mécanisme de frappe, agissant sur les barres de forage par l'intermédiaire d'un emmanchement qui est apte à retransmettre, d'une part, les chocs successifs provoqués par un piston de frappe, et d'autre part, la mise en rotation due à un moteur rotatif hydraulique.

20 L'effort d'appui du marteau perforateur sur les barres de forage, et donc par transmission du taillant sur la roche, est obtenu à l'aide du moteur hydraulique de la glissière. Plus précisément, l'effort d'appui est transmis du corps du marteau perforateur à l'emmanchement par l'intermédiaire d'un élément de butée incorporé dans le marteau perforateur. Cet élément de butée
25 peut être constitué d'une pièce fixe de frottement rotatif, mais plus généralement, pour des marteaux perforateurs puissants, d'un piston de butée dont une surface est alimentée hydrauliquement de façon à assurer une transmission de l'effort d'appui au moyen d'un fluide.

Les demandes de brevet européen EP 0 058 650 et EP 0 856 637
30 divulguent des dispositions de piston de butée pour lesquelles l'alimentation hydraulique provient du circuit principal d'alimentation du mécanisme de frappe. Mais, lorsque l'opérateur ferme ce circuit principal d'alimentation et n'active par exemple que le moteur rotatif, la surface du piston de butée n'est plus alimentée hydrauliquement et le piston peut donc entrer en contact direct
35 avec le corps du marteau perforateur, ce qui peut entraîner des dégâts considérables.

Le marteau perforateur selon la présente invention a pour but de résoudre le problème évoqué ci-dessus et pour cela comprend un corps renfermant un piston de frappe alternatif coulissant sous l'effet d'un circuit principal d'alimentation hydraulique, ce circuit principal étant également destiné à provoquer le coulisement d'un piston de butée sensiblement annulaire logé dans une cavité du corps et possédant, d'une part, une face avant destinée à positionner un emmanchement à une distance prédéterminée du piston de frappe, et d'autre part, une face arrière située en regard d'une paroi arrière de la cavité, caractérisé en ce qu'un circuit externe d'alimentation hydraulique est apte, lors de l'arrêt du circuit principal d'alimentation, à introduire un fluide sous-pression entre la face arrière du piston de butée et la paroi arrière de la cavité de façon à maintenir un espace entre celles-ci.

Ainsi, le fait d'associer un circuit externe d'alimentation indépendant, capable de délivrer un fluide entre la face arrière du piston de butée et la paroi arrière de la cavité, offre la possibilité à l'opérateur de fermer en toute sécurité le circuit principal car ce fluide permet de constituer un coussin hydraulique qui empêche le frottement du piston de butée sur le corps du marteau perforateur.

Avantageusement, le circuit externe d'alimentation débouche dans la paroi arrière de la cavité et une chemise annulaire coulissante est placée autour de la partie arrière du piston de butée et est apte à, d'une part, empêcher l'introduction du fluide délivré par le circuit externe d'alimentation lorsque la pression régnant dans la chambre arrière annulaire est supérieure ou égale à une valeur déterminée (P), et d'autre part, autoriser l'introduction de ce fluide lorsque la pression régnant dans la chambre arrière annulaire est inférieure à la valeur déterminée (P).

Préférentiellement, le piston de butée présente une partie avant, un épaulement central et une partie arrière, ledit épaulement central étant encadré par une chambre avant annulaire et par une chambre arrière annulaire, et le circuit principal d'alimentation est destiné à délivrer un fluide directement dans la chambre arrière et un canal de liaison est destiné à mettre la chambre arrière en libre communication avec la chambre avant.

De plus, lorsque le circuit principal d'alimentation est activé, la face arrière du piston de butée est mise à la pression d'un drain au moyen d'un premier canal. Avantageusement, la chambre avant est également mise en communication avec le drain au moyen d'un second canal dès lors que

l'emmanchement est à une distance du piston de frappe inférieure à la distance prédéterminée.

Selon un mode réalisation particulier de l'invention, le piston de butée est destiné à coulisser à l'intérieur d'un guide solidaire du corps.

5 Préférentiellement, la chemise possède une partie arrière présentant, d'une part, un épaulement externe présentant une première surface arrière destinée à coopérer avec le circuit externe d'alimentation, et d'autre part, un renforcement interne présentant une seconde surface arrière décalée.

10 Préférentiellement encore, une chambre sensiblement annulaire reliée au circuit principal est prévue entre l'épaulement externe de la chemise et une extrémité arrière du guide. Enfin, la face avant du piston de butée possède avantageusement un diamètre sensiblement supérieur à celui de la face arrière.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui est exposée ci-dessous en regard des dessins annexés dans lesquels :

15

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale du marteau perforateur selon l'invention muni de barres de forage au contact de la roche.

La figure 2 est une vue en coupe longitudinale et à échelle agrandie du marteau perforateur représenté à la figure 1 lorsque le circuit principal d'alimentation hydraulique est activé et que l'emmanchement est à la distance prédéterminée du piston de frappe.

20

La figure 3 est une vue en coupe similaire à la figure 2 lorsque le circuit principal d'alimentation hydraulique est fermé.

La figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'un marteau perforateur selon un autre mode de réalisation de l'invention lorsque le circuit principal d'alimentation hydraulique est activé et que l'emmanchement est à la distance prédéterminée du piston de frappe.

25

La figure 5 est une vue en coupe longitudinale du marteau perforateur de la figure 4 lorsque le circuit principal d'alimentation hydraulique est fermé.

30

La figure 6 est une vue en coupe longitudinale d'un marteau perforateur similaire à celui représenté à la figure 4, à la seule différence que la face avant du piston de butée possède un diamètre sensiblement supérieur à celui de la face arrière.

En se référant aux figures 1 à 3, un marteau perforateur 1 selon l'invention présente un corps 2 comprenant une cavité 3 qui se prolonge vers

35

l'arrière en un alésage 31 contenant un piston de frappe 4. Plus précisément, la cavité 3 renferme un piston de butée 5 sensiblement annulaire qui peut coulisser autour du piston de frappe 4, une chemise 6 annulaire, un emmanchement 7 et un moteur rotatif 8. L'emmanchement 7 est relié à des
5 barres de forage 9 qui agissent sur un taillant 10 au contact de la roche 11.

Le piston de butée 5 présente une partie avant, un épaulement central 12 et une partie arrière, l'épaulement central comportant une surface annulaire avant 25 et une surface annulaire arrière 26. Au niveau de sa partie avant et de sa partie arrière, le piston de butée est muni respectivement d'une
10 face avant 13 et d'une face arrière 14. Plus particulièrement, la face avant 13 est au contact de l'emmanchement 7 et la face arrière 14 est en regard d'une paroi arrière 15 de la cavité 3. La chemise 6 est placée autour de la partie arrière du piston de butée 5 et peut coulisser avec étanchéité le long de celle-ci. Par ailleurs, la partie avant du piston de butée 5, la surface avant 25 de
15 l'épaulement central 12 et le corps 2 définissent une chambre avant 16 annulaire. De même, la partie arrière du piston de butée 5, la surface arrière 26 de l'épaulement central 12, le corps 2 et la chemise 6 définissent une chambre arrière 17 annulaire.

Un canal de liaison 18 est prévu de façon à pouvoir, en
20 fonctionnement, mettre la chambre avant 16 et la chambre arrière 17 à la même pression. Un premier canal 30 traversant longitudinalement le piston de butée 5 sur toute sa partie arrière permet de mettre la face arrière 14 du piston de butée 5 à la pression d'un drain 19 par l'intermédiaire d'une gorge 20. Enfin, un second canal 21 ménagé dans la partie avant du piston de butée permet la
25 mise en communication de la chambre avant 16 avec la gorge 20 et le drain 19.

Un circuit principal 22 d'alimentation hydraulique du marteau perforateur 1 est relié à l'alésage 31 contenant le piston de frappe 4, mais également à la chambre arrière 17. De plus, un circuit externe 23
30 d'alimentation hydraulique indépendant du circuit principal 22 présente une extrémité débouchant dans l'extrémité arrière 15 de la cavité 3 au niveau de la chemise 6.

En fonctionnement, le moteur hydraulique de la glissière (non représenté) contenant le marteau perforateur 1 applique un effort d'appui sur le
35 corps 2, comme illustré par la flèche 24. Cet effort d'appui est transmis au piston de butée 5 au moyen du circuit principal 22, qui génère un fluide sous-

pression dans la chambre arrière 17 de façon à exercer des contraintes sur la surface arrière 26 de l'épaule 12 et sur la chemise 6. Le piston de butée 5 est alors amené à coulisser vers l'avant et transmet l'effort d'appui par sa face avant 13 à l'emmanchement 7, et donc aux barres de forage 9 et au taillant 10.

5 En revanche, la chemise 6 est poussée vers l'arrière et obture le circuit externe 15. Grâce au canal de liaison 18, le piston de butée 5 stoppe sa course car un équilibre des pressions est établi entre la chambre avant 16 et la chambre arrière 17 de sorte que l'emmanchement 7 est alors placé à une distance adéquate prédéterminée du piston de frappe 4. Il est à noter que

10 l'emmanchement 7 est maintenu dans cette position car, s'il tendait à reculer, le second canal 21 serait apte à mettre la chambre avant 16 en communication avec le drain 19, ce qui aurait pour conséquence de déplacer le piston de butée 5 vers l'avant. Enfin, le piston de frappe 4 peut venir percuter l'emmanchement 7 en coulissant dans son logement 31 sous l'effet de la

15 pression du fluide du circuit principal 22. De même, le moteur rotatif peut être actionné et agir sur l'emmanchement 7.

En revanche, lorsque le marteau perforateur 1 n'est plus alimenté par le circuit principal 22, la pression régnant dans la chambre arrière 17 chute, ce qui a pour effet de provoquer le recul du piston de butée 5 vers l'extrémité

20 arrière 15 de la cavité 3 du corps 2. La face arrière 14 du piston de butée n'est alors rapidement plus mise à la pression du drain 19 car le canal de liaison 30 est progressivement obturé. Lorsque la pression dans la chambre arrière 17 devient inférieure à une valeur P déterminée, le fluide sous-pression délivré par le circuit externe 23 exerce alors des contraintes suffisantes sur la chemise 6

25 pour obliger celui-ci à coulisser vers l'avant. Par conséquent, le fluide s'intercale entre la face arrière 14 du piston de butée 5 et la paroi arrière 15 de la cavité 3 de façon à empêcher tout contact entre elles. Il est à noter que le moteur rotatif 8 peut continuer à fonctionner même lorsque le circuit principal 22 est fermé.

30 Aux figures 4 et 5 est décrit marteau perforateur 101 selon le mode particulier de l'invention. Nous ne décrivons ci-après que les différences existant entre ce marteau perforateur 101 et celui représenté aux figures 1 à 3. Ce marteau perforateur 101 présente un corps 102 et diffère principalement de celui représenté aux figures 1 à 3 par le fait que, d'une part, le piston de

35 butée 5 est désormais amené à coulisser à l'intérieur d'un guide 103 solidaire du corps 102, et d'autre part, la chemise 6 est remplacée par une chemise 106

dotée d'un épaulement externe 107 et d'un renforcement interne. Plus précisément, l'épaulement externe 107 présente une première surface arrière 108 destinée à coopérer avec le circuit externe 23 et le renforcement interne présente une seconde surface arrière 109 décalée par rapport à la première surface arrière 108. En fonctionnement, cette seconde surface arrière 109 est alors mise à la pression du drain 19. De plus, une chambre 110 sensiblement annulaire est prévue entre l'épaulement externe 107 et une extrémité arrière 111 du guide 103, et cette chambre annulaire 110 est reliée au circuit principal 22 d'alimentation hydraulique.

Le fonctionnement du marteau perforateur 101 est similaire à celui décrit précédemment pour le marteau perforateur 1. Il faut seulement remarquer que lorsque le marteau perforateur 101 est alimenté par le circuit principal 22, le fluide sous-pression est délivré dans la chambre arrière 17 mais également dans la chambre 110. L'avantage de ce mode de réalisation particulier de l'invention réside dans le fait que la surface avant 25 et la surface arrière 26 de l'épaulement 12 du piston de butée 5, ainsi que les première et seconde surfaces arrières 107, 108 de la chemise 106 peuvent être facilement choisies de façon à ce que la pression minimum générée par le circuit externe 23 nécessaire au déplacement de la chemise 106 soit très supérieure à la pression générée par le circuit principal 22 dans la chambre arrière 17 et la chambre 110.

La figure 6 décrit un marteau perforateur 201 qui diffère du marteau perforateur 101 représenté aux figures 4 et 5 uniquement par le fait que la face avant 13 du piston de butée 5 possède un diamètre sensiblement supérieur à celui de la face arrière 14. En fonctionnement, ceci a pour conséquence de pousser le piston vers l'avant, même au-delà de sa position d'équilibre, car lorsque la chambre avant 16 et la chambre arrière 17 sont à une pression identique, la différence de diamètre entre la face avant 13 et la face arrière 14 induit la création d'une section annulaire supplémentaire de poussée vers l'avant. Ceci a alors pour avantage de permettre à la face avant 13 du piston de butée 5 de rester plus longtemps en contact avec l'emmanchement 7 malgré les mouvements vibratoires importants liés à la percussion du piston de frappe 4 sur l'emmanchement 7.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des exemples particuliers de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et

qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Marteau perforateur (1, 101, 201) hydraulique roto-percutant comprenant un corps (2, 102) renfermant un piston de frappe (4) alternatif
5 couissant sous l'effet d'un circuit principal (22) d'alimentation hydraulique, ce circuit principal étant également destiné à provoquer le couissement d'un piston de butée (5) sensiblement annulaire logé dans une cavité (3) du corps et possédant, d'une part, une face avant (13) destinée à positionner un emmanchement (7) à une distance prédéterminée du piston de frappe, et
10 d'autre part, une face arrière (14) en regard d'une paroi arrière (15) de la cavité, caractérisé en ce qu'un circuit externe (23) d'alimentation hydraulique est apte, lors de l'arrêt du circuit principal, à introduire un fluide sous-pression entre la face arrière du piston de butée et la paroi arrière de la cavité de façon à maintenir un espace entre celles-ci.

15 2.- Marteau perforateur (1, 101, 201) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit externe (23) débouche dans l'extrémité arrière (15) de la cavité (3) et en ce qu'une chemise (6, 106) annulaire coulissante est placée autour de la partie arrière du piston de butée (5) et est apte à, d'une part, empêcher l'introduction du fluide délivré par le circuit
20 externe lorsque la pression régnant dans la chambre arrière (17) est supérieure ou égale à une valeur déterminée (P), et d'autre part, autoriser l'introduction de ce fluide lorsque la pression régnant dans la chambre arrière est inférieure à la valeur déterminée (P).

25 3.- Marteau perforateur (1, 101, 201) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston de butée (5) présente une partie avant, un épaulement central (12) et une partie arrière, ledit épaulement central étant encadré par une chambre avant (16) annulaire et par une chambre arrière (17) annulaire, et en ce que le circuit principal (22) est destiné à délivrer un fluide directement dans la chambre arrière (17) et en ce qu'un canal de liaison (18)
30 est destiné à mettre la chambre arrière en libre communication avec la chambre avant (16).

4.- Marteau perforateur (1, 101, 201) selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que, lorsque le circuit principal (22) est activé, la face arrière (14) du piston de butée (5) est mise à la pression d'un
35 drain (19) au moyen d'un premier canal (30).

5.- Marteau perforateur (1, 101, 201) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la chambre avant (16) est mise en communication avec le drain (19) au moyen d'un second canal (21) dès lors que l'emmanchement (7) est à une distance du piston de frappe (4) inférieure à la distance prédéterminée.

6.- Marteau perforateur (101, 201) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le piston de butée (5) est destiné à coulisser à l'intérieur d'un guide (103) solidaire du corps (102).

7.- Marteau perforateur (101, 201) selon la revendication 6, caractérisé en ce que la chemise (106) possède une partie arrière présentant, d'une part, un épaulement externe (107) présentant une première surface arrière (108) destinée à coopérer avec le circuit externe (23), et d'autre part, un renforcement interne présentant une seconde surface arrière (109) décalée.

8.- Marteau perforateur (101, 201) selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'une chambre (110) sensiblement annulaire reliée au circuit principal (22) est prévue entre l'épaulement externe (107) de la chemise (106) et une extrémité arrière (111) du guide (103).

9.- Marteau perforateur (201) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la face avant (13) du piston de butée (5) possède un diamètre sensiblement supérieur à celui de la face arrière (14).

