

(19)



(11)

EP 1 840 322 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
15.10.2008 Bulletin 2008/42

(51) Int Cl.:
E21B 4/14 ^(2006.01) **E21B 4/16** ^(2006.01)
E21B 4/20 ^(2006.01) **E21B 6/08** ^(2006.01)
B25D 9/12 ^(2006.01) **E21B 6/06** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06356035.3**

(22) Date de dépôt: **30.03.2006**

(54) **Dispositif et procédé de foration par rotopercussion**

Drehschlagbohrvorrichtung und Verfahren

Rotary percussion drilling device and method

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Date de publication de la demande:
03.10.2007 Bulletin 2007/40

(73) Titulaire: **Sandvik Mining and Construction Lyon
SAS
69330 Meyzieu (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Brongniart, Frédéric
69400 Liergues (FR)**

• **Leon, Franck
69008 Lyon (FR)**

(74) Mandataire: **Bratel, Gérard et al
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)**

(56) Documents cités:
WO-A-95/04207 GB-A- 952 403
GB-A- 2 126 940 US-A- 3 460 636
US-A- 4 254 638

EP 1 840 322 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de la foration lors de travaux souterrains, en particulier dans les exploitations minières. Elle se rapporte en particulier à un dispositif de foration par rotopercussion, adapté pour une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur, en particulier pour foration de trous dans le "toit" de telles galeries. L'invention a aussi pour objet un procédé de foration par rotopercussion, mis en oeuvre par ce dispositif.

[0002] Un dispositif de foration conventionnel, dit "hors de trou", utilisable à cet effet, comporte une perforatrice munie d'une barre de foration, la perforatrice étant déplacée verticalement le long d'une glissière et exerçant une action roto-percutante. Ce dispositif n'est cependant pas bien adapté à une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur, car la profondeur maximale de trou est limitée par la hauteur de galerie et la longueur de la perforatrice. Par exemple, dans une galerie de mine de 1,10 mètre de hauteur, et avec une perforatrice de 300 mm de longueur, la profondeur maximale de trou est d'environ 700 mm, compte tenu des jeux nécessaires à la manipulation des outillages - ici environ 100 mm pour manoeuvrer la barre de foration.

[0003] Pour creuser des trous de longueur plus importante, une solution connue consiste à monter un train de tiges de foration sur la perforatrice, mais cette solution est lourde et contraignante car elle nécessite de réunir des tiges allongées successivement les unes aux autres, et de déconnecter et reconnecter la perforatrice au train de tiges, au fur et à mesure de l'approfondissement du trou en cours de foration.

[0004] Un autre dispositif connu dit "marteau fond de trou", décrit par exemple dans le brevet EP 0 733 152 B1, est mieux adapté pour une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur. Il comporte un corps de perforatrice, de forme générale cylindrique, relié par un tubage à une pompe à eau sous haute pression située à distance, un piston de frappe étant monté mobile en translation dans le corps de perforatrice, et soumis à une haute pression pulsée d'eau de manière à être animé d'un mouvement de percussion contre une enclume porte-taillant, le tubage transmettant simultanément au corps de perforatrice un mouvement de rotation autour de son axe principal, qui permet de faire varier le point d'impact des boutons du taillant au cours de la foration.

[0005] Dans ce brevet EP 0 733 152 B1, la distribution alternative d'eau sous haute pression, qui provoque la percussion du piston de frappe, est toutefois réalisée par des moyens entièrement intégrés au corps de perforatrice, de sorte que la longueur et le diamètre du corps de perforatrice sont élevés. Le diamètre du corps de perforatrice empêche en particulier de forer en pratique des trous de diamètre inférieur à 45 mm, alors qu'il est parfois souhaitable de pouvoir forer des trous de petit diamètre, de l'ordre de 25 à 35 mm, pour poser par exemple des boulons de soutènement dans le toit d'une galerie de

mine.

[0006] Le brevet US 4254638 A montre un dispositif de foration rotatif porté par un véhicule de faible hauteur et pouvant ainsi travailler dans une galerie de mine de faible hauteur. Dans ce document, la foration est réalisée par des moyens purement mécaniques, comprenant un arbre formé de courts tronçons successifs articulés entre eux et tournant à l'intérieur d'un tubage coudé. Ce dispositif de foration n'est pas de type rotopercutant, et il n'utilise pas l'énergie hydraulique.

[0007] Le document WO 95/04207 A décrit un dispositif de foration rotopercutant du genre « marteau fond de trou », qui peut être alimenté par une source de fluide sous pression créant des impulsions de pression. Le marteau comporte un piston monté mobile suivant l'axe de ce marteau, ce piston portant directement un taillant. Le guidage du piston est tel que son avance s'accompagne d'une rotation dudit piston, donc du taillant. Le marteau crée ainsi lui-même son mouvement de rotation.

[0008] Enfin, le document GB 2126940 A divulgue un mécanisme de percussion actionné à distance par un dispositif de déplacement de fluide gazeux, créant des impulsions transmises à un piston monté axialement coulisant dans un corps de perforatrice, et venant frapper un outil de foration placé à l'avant du corps de perforatrice. Toutefois, cet outil n'est pas rotopercutant, la perforatrice ne créant pas de mouvement de rotation et le conduit de liaison qui alimente cette perforatrice ne transmettant aucun mouvement de rotation.

[0009] La présente invention vise à surmonter ces inconvénients en fournissant un dispositif de foration rotopercutant permettant de forer des trous profonds et de petit diamètre, tout en demeurant adapté à une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de foration par rotopercussion, adapté pour une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur, le dispositif comportant un véhicule porteur de faible hauteur, une pompe à eau sous haute pression placée sur le véhicule porteur, un corps de perforatrice de forme générale cylindrique avec un axe principal, un tubage flexible reliant le corps de perforatrice à la pompe à eau située à distance, et une électrovanne intercalée, sur le véhicule porteur, entre la pompe à eau et le point de départ du tubage flexible, un piston de frappe étant monté mobile en translation et rappelé élastiquement dans le corps de perforatrice, et étant soumis à une haute pression pulsée d'eau de manière à être animé d'un mouvement de percussion contre une enclume porte-taillant, l'électrovanne recevant en fonctionnement des impulsions électriques successives pour commande d'ouverture et de fermeture, qui créent de ondes de choc sur la ligne d'eau contenue dans le tubage flexible, lequel transmet ces ondes de choc jusqu'au piston de frappe du corps de perforatrice, le tubage flexible transmettant simultanément au corps de perforatrice un mouvement de rotation autour de son axe principal.

[0011] Ainsi, l'idée à la base de l'invention consiste à

déporter, à l'extérieur du trou à forer, sur un véhicule porteur de faible hauteur, des moyens de distribution pulsée d'eau sous haute pression, agissant sur le piston de frappe, ce qui permet de réduire la longueur et le diamètre du corps de perforatrice et ainsi de forer des trous profonds et de petit diamètre, sans être limité par la hauteur de la galerie de mine.

[0012] Selon une possibilité, un accumulateur hydraulique est associé, sur le véhicule porteur, à la pompe à eau, afin d'écarter les pics de pression engendrés par la pompe.

[0013] De manière avantageuse, des moyens de déplacement en avant et de guidage du tubage flexible sont prévus sur le véhicule porteur pour transmettre au corps de perforatrice un mouvement de poussée, la profondeur de trou foré étant sensiblement équivalente à la course d'entraînement du tubage flexible.

[0014] Les moyens de déplacement en avant du tubage flexible comprennent, par exemple, une plateforme montée mobile en translation horizontale sur un châssis du véhicule porteur, dans le sens de la longueur de ce châssis, plateforme sur laquelle sont montés la pompe à eau, l'électrovanne et un générateur d'impulsions électriques couplé à l'électrovanne, la plateforme étant déplaçable en translation dans le sens de la longueur du châssis, par des moyens motorisés de commande. La profondeur maximale de trou foré n'est ici avantageusement limitée que par la longueur du tubage flexible, et par la course d'avance de la plateforme.

[0015] Selon une autre possibilité, les moyens de déplacement en avant du tubage flexible comprennent un dérouleur, monté sur le véhicule porteur, sur lequel est enroulé le tubage flexible, un joint tournant reliant le point de départ de ce tubage flexible à la pompe à eau. Cette variante rend inutile toute partie mobile importante sur le véhicule porteur.

[0016] Les moyens de guidage en translation du tubage flexible peuvent comporter une glissière ou un canal de déviation et de guidage en direction verticale, notamment en forme de coude, disposé(e) à l'avant du véhicule porteur.

[0017] Selon un autre aspect de l'invention, des moyens d'entraînement en rotation du tubage flexible sont prévus sur le véhicule porteur pour transmettre au corps de perforatrice un mouvement de rotation alternatif autour de son axe principal. Cette disposition permet de donner à l'enclume porte-taillant le mouvement de rotation nécessaire pour briser la roche, sans avoir à entraîner en rotation l'ensemble, volumineux, des éléments montés sur le véhicule porteur.

[0018] Le dispositif peut encore comprendre des moyens de support et de guidage du corps de perforation à l'amorçage d'un trou à forer, pour assurer alors le positionnement correct et le guidage vertical du corps de perforatrice.

[0019] Le corps de perforatrice peut présenter des ouvertures, notamment des rainures, par lesquelles sont évacués l'eau et les débris de roches brisées lors de la

foration, l'eau étant ici utilisée de façon avantageuse pour évacuer les débris de roches dégagés par la foration.

[0020] Le choix de l'eau comme fluide de puissance permet également de maintenir le diamètre du corps de perforatrice à une valeur minimum car aucun conduit de récupération d'eau n'y est logé, l'eau étant, pour l'environnement, un fluide propre que l'on peut rejeter sans risque dans une galerie de mine.

[0021] L'invention a aussi pour objet un procédé de foration par rotopercussion, adapté pour une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur, avec mise en oeuvre d'un corps de perforatrice relié par un tubage flexible à une pompe à eau sous haute pression, un piston de frappe étant monté mobile en translation dans le corps de la perforatrice, et soumis à une haute pression pulsée d'eau, des ondes de choc étant générées dans l'eau à distance de la perforatrice, plus particulièrement à l'extérieur du trou en cours de foration, et étant transmises jusqu'au piston de frappe du corps de perforatrice par la ligne d'eau contenue dans le tubage flexible, l'eau libérée au niveau du corps de perforatrice étant utilisée pour évacuer les débris de roches dégagés lors de la foration.

[0022] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple, une forme d'exécution de ce dispositif de foration, et illustrant ce procédé de foration :

Figure 1 est une vue de côté, dans une galerie de mine, d'un dispositif de foration conforme à la présente invention, en début de foration d'un trou ;

Figure 2 est une vue similaire à la figure 1 en fin de foration du trou ;

Figure 3 est une vue en coupe longitudinale du corps de perforatrice.

[0023] Comme l'indiquent les figures 1 et 2, un véhicule porteur 1 assure le déplacement du dispositif de foration selon l'invention dans une galerie de mine G de faible hauteur H comprise entre 1,0 et 1,5 mètre, par exemple 1,1 mètre. Le véhicule porteur 1 comporte un châssis monobloc rigide 2, de forme générale parallélépipédique, situé à une hauteur relativement faible au-dessus du sol sur lequel le véhicule porteur 1 se déplace par quatre roues motrices, soit deux roues arrière 3 et deux roues avant 4. Sur la face supérieure du châssis 2 est montée une plateforme mobile 5, déplaçable en translation dans le sens de la longueur du châssis 2 sur une course C, par des moyens motorisés de commande, non représentés, par exemple un moteur porté par le châssis 2 et une transmission à chaîne sans fin.

[0024] Un corps de perforatrice 8, de forme générale cylindrique d'axe principal A, et de longueur en L, est placé en cours d'utilisation au niveau du trou à forer, et relié par un tubage flexible 7 à une pompe à eau 11 sous haute pression, environ 150 bars, montée sur la plateforme mobile 5 et reliée, à l'arrière du véhicule 1, à une

alimentation en eau 6. La pompe à eau 11 peut comporter un limiteur de pression intégré.

[0025] Un piston de frappe 15 est monté mobile, rappelé élastiquement par un ressort de rappel 16, dans le corps de perforatrice 8 (voir figure 3), et soumis à une haute pression pulsée d'eau de manière à être animé d'un mouvement de percussion contre une enclume porte-taillant 17, par les moyens détaillés ci-après. Le corps de perforatrice 8 comporte, à l'arrière, un raccord 19 pour sa liaison au tubage flexible 7.

[0026] Une électrovanne 13 est intercalée, sur la plateforme mobile 5, entre la pompe à eau 11 et le point de départ du tubage flexible 7. L'électrovanne 13 est couplée à un générateur d'impulsions électriques 12 dont la fréquence peut être comprise entre 30 et 70 Hz. Un accumulateur hydraulique 14, également monté sur la plateforme mobile 5, permet l'écrtage des pics de pression liés à la pompe à eau 11.

[0027] Des moyens d'entraînement en rotation du tubage flexible 7, notamment des galets 10, sont prévus sur la plateforme mobile 5. Une glissière de guidage 9, en forme de coude, est disposée à l'avant du véhicule porteur 1 afin de dévier et guider en translation, en direction verticale, le tubage flexible 7.

[0028] La foration est assurée par les différents mouvements, décrits ci-après, de percussion, poussée et rotation.

[0029] L'électrovanne 13 reçoit, de la part du générateur d'impulsions 12, des impulsions électriques 1 successives pour commander alternativement son ouverture et sa fermeture, qui créent des ondes de choc sur la ligne d'eau contenue dans le tubage flexible 7. Le tubage flexible 7 transmet ces ondes de choc jusqu'au piston de frappe 15 monté dans le corps de perforatrice 8.

[0030] Soumis à cette haute pression pulsée et rappelé élastiquement par son ressort de rappel 16, le piston de frappe 15 est animé d'un mouvement de percussion contre l'enclume porte-taillant 17 du corps de perforatrice 8.

[0031] Les galets 10 entraînent le tubage flexible 7 en rotation de manière à ce qu'il transmette simultanément à l'enclume porte-taillant 17 un mouvement de rotation alternatif R autour de l'axe principal A du corps de perforatrice 8. Ce mouvement de va-et-vient rotatif est avantageux par rapport à un mouvement de rotation unidirectionnel, car il permet de briser la roche sans avoir à entraîner en rotation l'ensemble volumineux des éléments montés sur le véhicule porteur 1.

[0032] Simultanément, la plateforme mobile 5 est déplacée en translation longitudinalement sur le châssis 2, au fur et à mesure de la foration, d'une position initiale, qui correspond à un début de foration (voir figure 1), à une position de fin de course dans laquelle est atteinte la profondeur P souhaitée du trou foré T (voir figure 2). La profondeur P du trou foré T est équivalente à la course d'entraînement du tubage flexible 7, laquelle n'est avantageusement limitée que par la longueur totale du tubage flexible 7, augmentée de la longueur L du corps de per-

foratrice 8, et par la course de translation C de la plateforme mobile 5.

[0033] Durant sa course, la plateforme 5 fait avancer progressivement le tubage flexible 7 dans la glissière de déviation et de guidage vertical 9. Le tubage flexible 7 transmet ce mouvement de poussée au corps de perforatrice 8, ce qui permet à celle-ci de forer plus profondément dans la roche, jusqu'à atteindre la profondeur maximale P de trou, ici par exemple 1,50 mètre. Il est bien entendu possible d'atteindre de moindres profondeurs, en réduisant la course C de la plateforme 5. On notera qu'à l'amorçage du trou à forer T, on fait avantageusement intervenir un organe 18 de support et de guidage du corps de perforatrice 8 (voir figure 1), de manière à positionner convenablement ce corps de perforatrice 8 et à assurer son guidage initial rectiligne, avant qu'il ne se guide de lui-même dans la portion de trou déjà forée.

[0034] Grâce à un orifice central 20 de sortie d'eau, ménagé dans l'enclume porte-taillant 17, les débris de roches brisées lors de la foration sont évacués avec l'eau, éventuellement par des ouvertures, par exemple des rainures (non représentées), ménagées dans le corps de perforatrice 8.

[0035] L'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention, telle que définie dans les revendications annexées, en modifiant des détails constructifs du corps de perforatrice, ou en ayant recours à tous moyens équivalents, notamment en remplaçant le système d'avance à plateforme mobile, monté sur le véhicule porteur, par un système équivalent de déroulage du tubage flexible, avec un dérouleur monté sur le véhicule porteur et pourvu d'un joint tournant reliant le point de départ du tubage flexible à la pompe à eau.

Revendications

1. Dispositif de foration par rotopercussion, adapté pour une utilisation dans des galeries de mine de faible hauteur, le dispositif comportant un véhicule porteur (1) de faible hauteur, une pompe à eau sous haute pression (11) placée sur le véhicule porteur (1), un corps de perforatrice (8) de forme générale cylindrique avec un axe principal (A), un tubage flexible (7) reliant le corps de perforatrice (8) à la pompe à eau (11) située à distance, et une électrovanne (13) intercalée, sur le véhicule porteur (1), entre la pompe à eau (11) et le point de départ du tubage flexible (7), un piston de frappe (15) étant monté mobile en translation et rappelé élastiquement (16) dans le corps de perforatrice (8), et étant soumis à une haute pression pulsée d'eau de manière à être animé d'un mouvement de percussion contre une enclume porte-taillant (17), l'électrovanne (13) recevant en fonctionnement des impulsions électriques (I) successives pour commande d'ouverture et de fermeture, qui créent des ondes de choc sur la ligne d'eau contenue dans le tubage flexible (7), lequel

transmet ces ondes de choc jusqu'au piston de frappe (15) du corps de perforatrice (8), le tubage flexible (7) transmettant simultanément au corps de perforatrice (8) un mouvement de rotation autour de son axe principal (A).

2. Dispositif de foration selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** accumulateur hydraulique (14) est associé, sur le véhicule porteur (1), à la pompe à eau (11).
3. Dispositif de foration selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** des moyens de déplacement en avant (5) et de guidage en translation (9) du tubage flexible (7) sont prévus sur le véhicule porteur (1) pour transmettre au corps de perforatrice (8) un mouvement de poussée, la profondeur (P) de trou foré étant sensiblement équivalente à la course (C) d'entraînement du tubage flexible (7).
4. Dispositif de foration selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de déplacement en avant du tubage flexible (7) comprennent une plateforme (5) montée mobile en translation horizontale sur un châssis (2) du véhicule porteur (1) dans le sens de la longueur de ce châssis (2), plateforme sur laquelle sont montés la pompe à eau (11), et un générateur d'impulsions électriques (12) couplé à l'électrovanne (13), la plateforme (5) étant déplaçable en translation dans le sens de la longueur du châssis (2), par des moyens motorisés de commande.
5. Dispositif de foration selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de déplacement en avant du tubage flexible (7) comprennent un dérouleur, monté sur le véhicule porteur (1), sur lequel est enroulé le tubage flexible (7), un joint tournant reliant le point de départ de ce tubage flexible (7) à la pompe à eau (11).
6. Dispositif de foration selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les moyens de guidage en translation du tubage flexible (7) comportent une glissière ou un canal (9) de déviation et de guidage en direction verticale, notamment en forme de coude, disposé(e) à l'avant du véhicule porteur (1).
7. Dispositif de foration selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des moyens d'entraînement en rotation (10) du tubage flexible (7) sont prévus sur le véhicule porteur (1) pour transmettre au corps de perforatrice (8) un mouvement de rotation alternatif (R) autour de son axe principal (A).
8. Dispositif de foration selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (18) de support et de guidage du corps de perforatrice

(8), à l'amorçage d'un trou à forer.

9. Procédé de foration par rotopercussion, adapté pour une utilisation dans des galeries de mine (G) de faible hauteur, avec mise en oeuvre d'un corps de perforatrice (8) relié par un tubage flexible (7), capable de transmettre au corps de perforatrice (8) un mouvement de rotation autour de son axe principal (A), à une pompe à eau (11) sous haute pression, un piston de frappe (15) étant monté mobile en translation dans le corps de perforatrice (8), et soumis à une haute pression pulsée d'eau, des ondes de choc étant générées dans l'eau à distance de la perforatrice (8), plus particulièrement à l'extérieur du trou (T) en cours de foration, et étant transmises jusqu'au piston de frappe (15) du corps de perforatrice (8) par la ligne d'eau contenue dans le tubage flexible (7), l'eau libérée au niveau du corps de perforatrice (8) étant utilisée pour évacuer les débris de roches dégagés par la foration.

Claims

1. Rotary-percussive drilling device, suitable for use in low-height mine galleries, the device comprising a low-height carrying vehicle (1), a high-pressure water pump (11) placed on the carrying vehicle (1), a perforating body (8) of generally cylindrical shape with a main axis (A), a flexible tubing (7) connecting the perforating body (8) to the water pump (11) situated at a distance, and a solenoid valve (13) interposed, on the carrying vehicle (1), between the water pump (11) and the point of departure of the flexible tubing (7), a percussion piston (15) being mounted so as to be movable in translation and returned elastically (16) into the perforating body (8) and being subjected to a high-pressure water pulse so as to be driven in a percussive movement against a bit-holder anvil (17), the solenoid valve (13) in operation receiving successive electrical pulses (I) for opening and closing command, which create shockwaves on the waterline contained in the flexible tubing (7), which transmits these shockwaves to the percussion piston (15) of the perforating body (8), the flexible tubing (7) simultaneously transmitting to the perforating body (8) a rotary movement about its main axis (A).
2. Drilling device according to Claim 1, **characterized in that** a hydraulic accumulator (14) is associated, on the carrying vehicle (1), with the water pump (11).
3. Drilling device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** means of forward movement (5) and of translation guidance (9) of the flexible tubing (7) are provided on the carrying vehicle (1) in order to transmit to the perforating body (8) a thrusting movement,

the depth (P) of hole drilled being substantially equivalent to the drive travel (C) of the flexible tubing (7).

4. Drilling device according to Claim 3, **characterized in that** the means of forward movement of the flexible tubing (7) comprise a platform (5) mounted so as to be movable in horizontal translation on a chassis (2) of the carrying vehicle (1) in the lengthwise direction of this chassis (2), a platform on which are mounted the water pump (11) and an electric pulse generator (12) coupled to the solenoid valve (13), the platform (5) being able to be moved in translation in the lengthwise direction of the chassis (2), by motorized control means.
5. Drilling device according to Claim 3, **characterized in that** the means for forward movement of the flexible tubing (7) comprise an unroller, mounted on the carrying vehicle (1), on which the flexible tubing (7) is rolled up, a rotating seal connecting the point of departure of this flexible tubing (7) to the water pump (11).
6. Drilling device according to one of Claims 3 to 5, **characterized in that** the means for guidance in translation of the flexible tubing (7) comprise a slider or a channel (9) for redirection and guidance in the vertical direction, particularly elbow-shaped, placed at the front of the carrying vehicle (1).
7. Drilling device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** means (10) for rotating the flexible tubing (7) are provided on the carrying vehicle (1) in order to transmit to the perforating body (8) an alternating movement of rotation (R) about its main axis (A).
8. Drilling device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** it comprises means (18) for supporting and guiding the perforating body (8), at the beginning of a hole to be drilled.
9. Rotary-percussive drilling method, suitable for use in low-height mine galleries (G), with the use of a perforating body (8) connected by a flexible tubing (7), capable of transmitting to the perforating body (8) a movement of rotation about its main axis (A), to a high-pressure water pump (11), a percussion piston (15) being mounted so as to be movable in translation in the perforating body (8), and subjected to a high - pressure water pulse, shockwaves being generated in the water at a distance from the perforating body (8), more particularly outside the hole (T) being drilled, and being transmitted to the percussion piston (15) of the perforating body (8) by the waterline contained in the flexible tubing (7), the water released at the perforating body (8) being used to clear away the rock debris removed by the drilling.

Patentansprüche

1. Drehschlagbohrvorrichtung, die für eine Verwendung in Minenstollen geringer Höhe geeignet ist, wobei die Vorrichtung ein Trägerfahrzeug (1) geringer Höhe, eine Hochdruckwasserpumpe (11), die auf dem Trägerfahrzeug (1) angeordnet ist, einen Bohrmaschinenkörper (8) von allgemein zylindrischer Form mit einer Hauptachse (A), einen elastischen Rohrstrang (7), der den Bohrmaschinenkörper (8) mit der in Abstand angeordneten Wasserpumpe (11) verbindet, und ein Elektroventil (13) aufweist, das auf dem Trägerfahrzeug (1) zwischen der Wasserpumpe (11) und dem Ausgangspunkt des elastischen Rohrstrangs (7) einge fügt ist, wobei ein Schlagkolben (15) translationsbeweglich montiert und elastisch (16) in den Bohrmaschinenkörper (8) zurückgeholt wird, und einem gepulsten Wasserhochdruck ausgesetzt wird, damit ihm eine Schlagbewegung gegen einen Schneidenhalter-Amboss (17) verliehen wird, wobei das Elektroventil (13) im Betrieb aufeinanderfolgende elektrische Impulse (I) für die Öffnungs - und Schließsteuerung empfängt, die Stoßwellen auf die in dem elastischen Rohrstrang (7) enthaltene Wasserlinie erzeugen, der diese Stoßwellen bis zum Schlagkolben (15) des Bohrmaschinenkörpers (8) überträgt, wobei der elastische Rohrstrang (7) gleichzeitig an den Bohrmaschinenkörper (8) eine Drehbewegung um seine Hauptachse (A) überträgt.
2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hydrospeicher (14) auf dem Trägerfahrzeug (1) der Wasserpumpe (11) zugeordnet ist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur Verschiebung nach vorne (5) und zur translatorischen Führung (9) des elastischen Rohrstrangs (7) auf dem Trägerfahrzeug (1) vorgesehen sind, um auf den Bohrmaschinenkörper (8) eine Schubbewegung zu übertragen, wobei die Tiefe (P) des Bohrlochs im Wesentlichen gleich dem Antriebshub (C) des elastischen Rohrstrangs (7) ist.
4. Bohrvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verschiebung des elastischen Rohrstrangs (7) nach vorne eine Plattform (5) aufweisen, die in waagrechter Translationsverschiebung beweglich auf ein Fahrgestell (2) des Trägerfahrzeugs (1) in Längsrichtung dieses Fahrgestells (2) montiert ist, wobei die Wasserpumpe (11) und ein mit dem Elektroventil (13) gekoppelter elektrischer Impulsgenerator (12) auf die Plattform montiert sind, wobei die Plattform (5) durch motorisierte Steuermittel in Richtung der Länge des Fahrgestells (2) translatorisch verschiebbar ist.

5. Bohrvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Verschiebung des elastischen Rohrstrangs (7) nach vorne einen auf das Trägerfahrzeug (1) montierten Abwickler aufweisen, auf den der elastische Rohrstrang (7) aufgewickelt ist, wobei eine Drehkopplung den Ausgangspunkt dieses elastischen Rohrstrangs (7) mit der Wasserpumpe (11) verbindet. 5

6. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur translatorischen Führung des elastischen Rohrstrangs (7) eine Gleitschiene oder einen Umleitungs- und Führungskanal (9) in senkrechter Richtung, insbesondere in Form eines Kniestücks, aufweisen, der (die) vor dem Trägerfahrzeug (1) angeordnet ist. 10
15

7. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Drehantriebsmittel (10) des elastischen Rohrstrangs (7) auf dem Trägerfahrzeug (1) vorgesehen sind, um auf den Bohrmaschinenkörper (8) eine abwechselnde Drehbewegung (R) um seine Hauptachse (A) zu übertragen. 20
25

8. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (18) zum Stützen und Führen des Bohrmaschinenkörpers (8) beim Anbohren eines zu bohrenden Lochs aufweisen. 30

9. Drehschlagbohrverfahren, das für eine Verwendung in Minenstollen (G) geringer Höhe geeignet ist, mit Verwendung eines Bohrmaschinenkörpers (8), der über einen elastischen Rohrstrang (7), der fähig ist, auf den Bohrmaschinenkörper (8) eine Drehbewegung um seine Hauptachse (A) zu übertragen, mit einer Hochdruckwasserpumpe (11) verbunden ist, wobei ein Schlagkolben (15) translationsbeweglich in den Bohrmaschinenkörper (8) montiert und einem gepulsten Wasserhochdruck ausgesetzt ist, wobei Stoßwellen im Wasser in Abstand zur Bohrmaschine (8), insbesondere außerhalb des Lochs (T), das gerade gebohrt wird, erzeugt und durch die im elastischen Rohrstrang (7) enthaltene Wasserlinie bis zum Schlagkolben (15) des Bohrmaschinenkörpers (8) übertragen werden, wobei das in Höhe des Bohrmaschinenkörpers (8) freigesetzte Wasser verwendet wird, um die Steinbrocken zu entfernen, die durch den Bohrvorgang gelöst werden. 35
40
45
50

55

FIG1

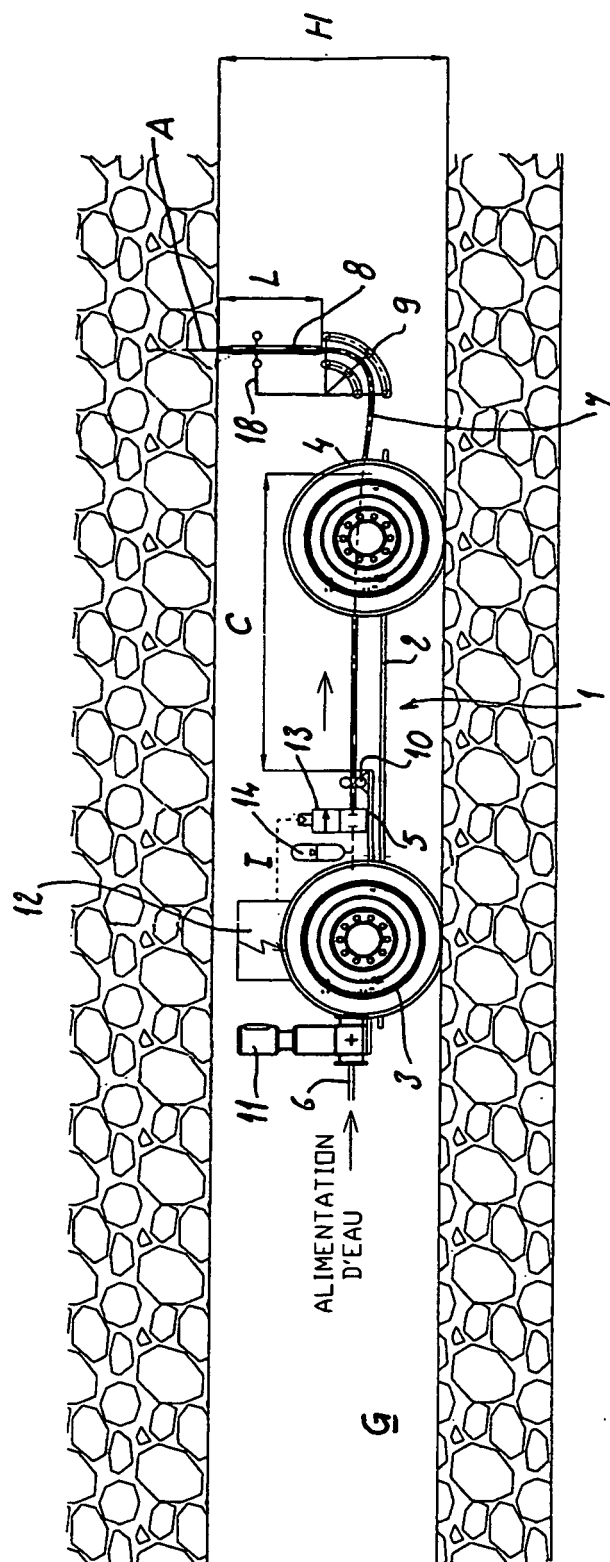


FIG2

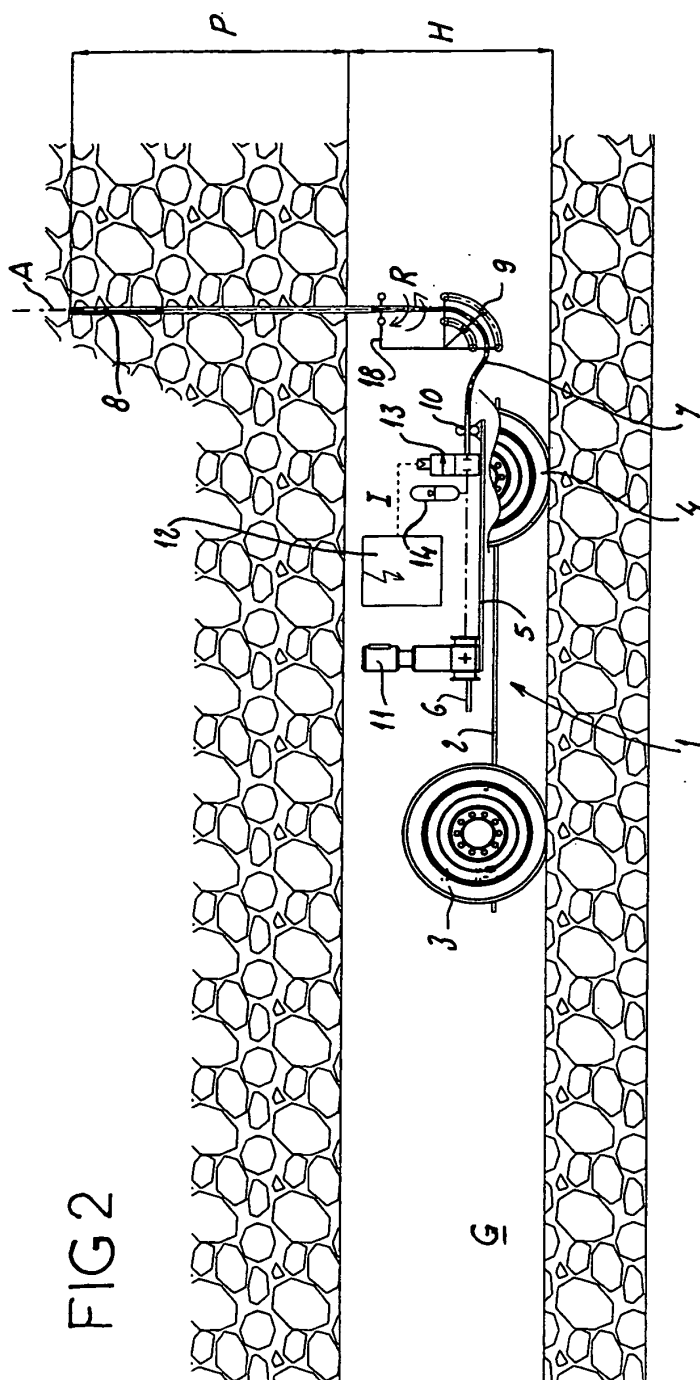
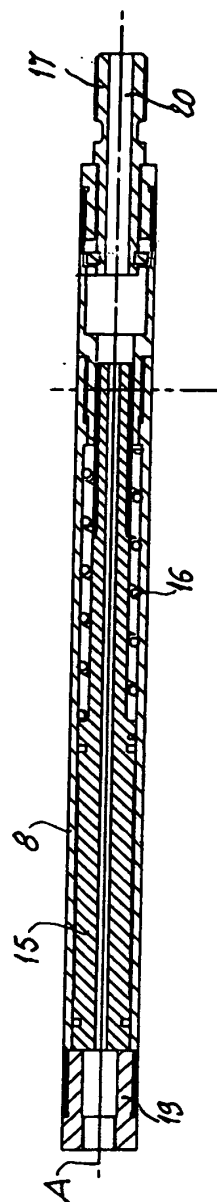


FIG3



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0733152 B1 [0004] [0005]
- US 4254638 A [0006]
- WO 9504207 A [0007]
- GB 2126940 A [0008]