

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.07.97.

30 Priorité : 16.08.96 CH 202196.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 20.02.98 Bulletin 98/08.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : FORALITH AG BOHR UND BERGBAUTECHNIK AKTIENGESELLSCHAFT — CH.

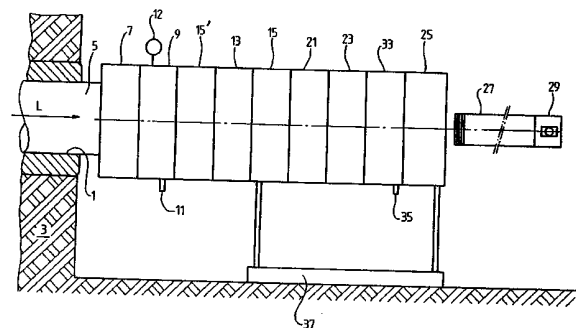
72 Inventeur(s) : BERLI STEFAN et PINGEL REINHARD.

73 Titulaire(s) : .

74 Mandataire : CABINET AYMARD ET COUTEL.

54 DISPOSITIF D'OBTURATION POUR DES TROUS FORÉS DANS L'ENSEMBLE DES DIRECTIONS DANS L'ESPACE DANS DES FORMATIONS ROCHEUSES A SURPRESSION.

57 Le dispositif d'obturation permet de percer des trous forés (1) dans toutes les directions dans l'espace et dans toutes les formations rocheuses, pour lesquelles de l'eau ou une quantité d'eau/roche ou du gaz se présentent sous haute pression. A cette fin, selon un agencement approprié un tube d'acier (5) déterminé, devant être inséré et cimenté dans la roche du massif, un premier tronçon tubulaire (9) s'y raccordant ayant des départs (11) latéraux reliés à un obturateur de sécurité simple à mâchoires (13), une pince de maintien de tube (21), un obturateur de sécurité double (23) et un obturateur de sécurité rotatif (25), ainsi qu'un robinet à tige carrée (29) sont mis en circuit ensemble. L'agencement permet de pouvoir effectuer l'ensemble des étapes opératoires nécessaires pour le forage ainsi que pour le prélèvement de carottages, en travaillant sous pression.



L'objet de l'invention est un dispositif d'obturation pour des trous de forage dans l'ensemble des directions dans l'espace, dans des formations rocheuses avec une surpression hydraulique selon la technique du carottage à 5 câble et avec un procédé faisant utilisation d'une pression de balayage-rinçage.

Le forage fait avec un tube de carottage double dans le procédé à carottage par câble et à rinçage sous pression est connu. Ce procédé est utilisé pour des forages 10 pratiqués dans de la roche, roche dont l'on doit prélever des échantillons de carottage. Pour, en cas de présence de liquide ou de gaz de formation,, empêcher toute sortie de liquide ou de quantités de roche/liquide hors de l'espace annulaire existant entre le train de tiges et la paroi du 15 trous de forage, il est connu de fermer l'embouchure du trou de forage avec un obturateur de sécurité. Il est également connu de placer sur le dernier tube du train de tiges un robinet à tige carrée.

Lorsque l'on a affaire à des formations rocheuses qui 20 sont placées sous une pression hydraulique élevée, il ne suffit en tout cas pas d'obturer le tube du train de tiges avec un robinet à tige carrée et avec un obturateur de sécurité car, après avoir percé un parcours de carottage, il faut que le noyau de carottage ayant été percé puisse 25 être amené, à travers le tube du train de tiges, jusqu'à l'embouchure du trou de forage. Pour effectuer le prélèvement de la carotte, il est ensuite nécessaire de démonter le robinet à tige carrée. De ce fait, il n'est plus possible d'assurer une sécurité empêchant la sortie 30 d'eau et/ou d'une quantité de roches/eau ou de gaz se trouvant sous pression.

Le but de la présente invention est de créer un dispositif obturateur pour des trous de forage, dans l'ensemble des directions dans l'espace, dans des 35 formations rocheuses soumises à une surpression hydrostatique, dispositif permettant un prélèvement sans risque de carottage et assurant à tout moment l'obturation du trou de forage.

Ce problème est résolu par le dispositif d'obturateur 40 selon l'invention, qui est caractérisé par le fait qu'il

qu'il comprend un tube d'acier déterminé, à introduire et à cimenter dans la roche du massif, dont l'extrémité sortant du massif porte un moyen de liaison, un premier tronçon tubulaire s'y raccordant avec des départs latéraux, relié à
5 un obturateur de sécurité simple à mâchoires, équipé de mâchoires de coupe, une pince de maintien de tube, un obturateur de sécurité double et un obturateur de sécurité rotatif ainsi qu'un robinet à tige carrée.

Des modes de réalisation avantageux de l'invention
10 prévoient :

- qu'entre le moyen de liaison et le premier tronçon tubulaire soit inséré un robinet, qui est inséré en plus du robinet, après l'obturateur de sécurité simple à mâchoires équipé avec des mâchoires de coupe, ou en
15 variante à cela ;
- qu'entre l'obturateur de sécurité double et l'obturateur de sécurité rotatif soit inséré un tronçon tubulaire intermédiaire équipé de départs latéraux.

20 Le dispositif obturateur selon l'invention permet dans toutes les conditions, c'est-à-dire lorsque le trou de forage est placé sous pression ou lorsqu'il est exempt de pression, de forer sans risque dans toutes les directions (horizontales et verticales, vers le haut et vers le bas)
25 et de prélever des échantillons de carottage sans qu'il puisse y avoir sortie incontrôlée à travers le tube du train de tiges ou à travers l'espace annulaire existant entre le train de tiges du forage et le tube fourreau d'eau ou d'un mélange roche/eau ou de gaz. Si un événement
30 imprévu se présentait, tel que par exemple des défauts à l'intérieur du système d'obturateur, la sortie d'eau ou d'une quantité d'eau/roche ou de gaz, passant à travers l'obturateur de sécurité simple équipé des mâchoires de découpage ou ainsi que du robinet à boisseau sphérique
35 serait coupée en un instant. Dans des conditions normales, on peut également sous une surpression élevée effectuer une retenue au moyen du joint d'étanchéité qui est d'un type à plusieurs étages et effectuer les prélèvements correspondants des échantillons de carottage.

L'invention est explicitée plus en détails à l'aide d'un exemple de réalisation illustré. La Figure unique représente une illustration schématique du dispositif obturateur, monté sur un trou de forage souterrain, horizontal.

Dans un trou de forage 1, qui est percé sensiblement horizontalement dans la roche 3 d'un massif, est placé un tube d'acier 5 dont l'extrémité présente un moyen de liaison, par exemple un filetage 7. Le tube d'acier 5 est relié sur une longueur L à la roche 3 et est isolé de façon étanche, par exemple par cimentation. L'adhésion agissant entre le tube d'acier 5 et la roche 3 est d'une force telle que tout déplacement axial du tube d'acier 5 sous l'effet de la pression maximale possible à l'intérieur de la roche 3, par exemple une pression de 250 bars, peut être supportée de façon sûre. Sur le filetage 7 est fixé un premier tronçon tubulaire 9, qui présente des départs latéraux, par exemple des tubulures 11, au moyen desquels on peut prélever ou introduire par pompage du fluide, ou bien l'on peut monter un manomètre 12 en vue d'effectuer le contrôle de la pression. Au tronçon tubulaire 9 se raccorde un obturateur de sécurité simple à mâchoires 13 équipé de mâchoires de découpage, permettant une obturation rapide de l'ensemble du trou de forage par le fait que le tube 27 du train de tiges guidé à travers lui peut être coupé. A l'obturateur de sécurité simple 13 équipé des mâchoires de coupe se raccorde un robinet d'isolement, par exemple un robinet à boisseau sphérique 15, qui permet une obturation complète de trou de forage 1, lorsqu'aucun tube 27 du train de tiges n'est guidé à travers le robinet 15. Derrière le robinet à boisseau sphérique 15 se raccorde une pince de maintien de tube 21 à fonctionnement hydraulique, à l'aide de laquelle le tube 27 du train de tiges peut être maintenu assujetti en rotation et peut résister à toute pression axiale et être empêché de sortir du trou de forage 1. Derrière la pince à tube 21 hydraulique est placé un obturateur de sécurité double 23 qui permet d'assurer une fermeture étanche du trou de forage 1 dans l'espace annulaire lorsque le train de tiges est introduit ainsi qu'après extraction du dernier tube 27 du train de tiges,

l'étanchéité étant assurée sur l'ensemble de la section transversale. A titre de dernier organe ou maillon du dispositif obturateur vient ensuite un obturateur de sécurité rotatif 25 servant à maintenir avec possibilité de rotation le tube 27 du train de tiges introduit dans le trou de forage 1, pendant les opérations de progression et de forage, et d'isoler de façon étanche l'espace annulaire ou intermédiaire entre les parties fixes du dispositif obturateur et le tube 27 du train de tiges, et de permettre le processus de carottage avec sortie du trou de forage dans le cas où il y a une surpression.

On peut également insérer un robinet à boisseau sphérique 15' derrière le premier tronçon tubulaire 9 équipé de départs 11. Celui-ci peut être prévu, en plus ou en variante du robinet à boisseau sphérique 15, avant la pince de maintien de tube 21 hydraulique.

En outre, on peut insérer avant l'obturateur de sécurité rotatif 25 une pièce tubulaire intermédiaire 33 dotée de départs 35 permettant l'introduction et la dérivation d'eau depuis le trou de forage 1.

L'obturateur de sécurité simple à mâchoires 13 avec les mâchoires de découpage, l'obturateur rotatif 25 et les groupes placés en position intermédiaire sont montés de préférence sur un bâti 37 commun.

Déjà, au début des travaux de carottage, donc après la mise en place et l'introduction de pénétration du tube d'acier 5, il faut monter le dispositif obturateur ou le dispositif de sécurité pour trou de forage. Pour effectuer les forages de carottage dans un trou de forage 1 qui ne serait pas sous pression ou bien qui serait sous pression, on insère dans l'exemple représenté un système ne comportant pas de câble et travaillant selon le procédé de verrouillage avec pression de balayage. Le coût de la constitution d'une écluse ou sas au moment du travail de carottage est notablement diminué de ce fait dans le trou de forage 1 placé sous pression.

En variante évidemment, on peut en plus monter, derrière un robinet à tige carrée 29 qui est vissé sur le dernier tube 27 du train de tiges, une écluse à câble

(douille d'étoupage) afin de pouvoir également travailler sous pression dans le procédé de carottage à câble.

Après perçage du trou de forage 1 sur une longueur L, on met en place avec une cimentation le tube d'acier 5, de manière que celui-ci soit ancré de façon sûre pour empêcher toute expulsion du massif sous l'effet de la pression maximale possible élevée pouvant se manifester. Ensuite, le reste des parties du dispositif est monté sur le filetage 7 du tube d'acier 5.

Le train de forage, qui se trouve dans le trou de forage 1 et qui est équipé du dispositif d'étanchéité d'espace annulaire prévu dans l'obturateur de sécurité rotatif 25, est obturé à l'extrémité du dernier tube 27 du train de tige, au moyen du robinet à tige carrée 29 et, après perçage d'une longueur de carottage, il est retiré de la souille avec sa liaison vissée vis-à-vis du dernier tube 27 de train du train de tige jusqu'à ce que le dispositif d'étanchéité se trouve dans l'obturateur de sécurité double 23. La pince de maintien de tube 21 hydraulique est à présent serrée autour du tronçon de tube se trouvant pour la plus grande partie encore dans le trou de forage 1. Le dévissage s'effectue à l'aide de la tête rotative de l'installation de forage (non représentée) entre le dernier tube 27 du train de tige et le tronçon tubulaire se trouvant encore dans le trou de forage 1 et bloqué au moyen de la pince de maintien de tube 21 hydraulique. Le dernier tube 21 du train de tiges et le robinet à tige carrée 29 sont rétractés quelque peu à travers l'obturateur de sécurité rotatif 25, afin que les mâchoires de la fermeture totale puissent être fermées au moyen de l'obturateur de sécurité 23. On décharge de la pression, par l'intermédiaire du robinet à tige carrée 29, la zone se trouvant derrière la fermeture totale, puis on tire le tube 27 du train de tiges conjointement avec le robinet à tige carrée 29, hors de l'obturateur de sécurité rotatif 25. La fourniture de la force de coulissement exercée sur l'ensemble dévissé est assurée jusqu'à la décharge de la pression, au moyen de la tête rotative de l'installation de forage. A présent, de manière connue, un outil de repêchage (non représenté), pouvant être pompé et

destiné au tube intérieur du carottage à câble (non visible), est introduit dans le tube 27 du train de tiges.

L'introduction, avec effet de sas du dernier tube 27, du train de tiges avec l'outil de repêchage pompable, ainsi
5 que le robinet à tige carrée 29, s'effectue dans l'ordre de succession inverse à ce qui a été indiqué préalablement pour la sortie. Après établissement de la pression par l'intermédiaire du robinet à tige carrée 29, la fermeture totale prévue dans l'obturateur de sécurité double 23 est
10 ouverte et, après rétablissement de la liaison vissée, l'outil de repêchage est pompé par le robinet à tige carrée 29.

En plus, par insertion du tronçon tubulaire intermédiaire 33 entre l'obturateur de sécurité double 23
15 et l'obturateur de sécurité rotatif 25, on fait cesser toute introduction d'eau ou de quantités d'eau/sable ou de gaz. Du fait de l'augmentation de la pression par rapport à la pression apparue depuis le trou de forage dans toutes les étapes préparatoires à l'intérieur du système
20 (dispositif obturateur), on peut empêcher la pénétration du mélange dans ce dernier.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit ; on pourrait au contraire concevoir diverses variantes sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

5 1. Dispositif d'obturation pour des trous de
forage (1) dans l'ensemble des directions dans l'espace,
dans des formations rocheuses avec une surpression
hydraulique selon la technique du carottage à câble et avec
un procédé faisant utilisation d'une pression de
10 balayage-rinçage, caractérisé en ce qu'il comprend un tube
d'acier (5) déterminé, à introduire et à cimenter dans la
roche du massif, dont l'extrémité sortant du massif porte
un moyen de liaison (7), un premier tronçon tubulaire (9)
s'y raccordant avec des départs (11) latéraux, relié à un
15 obturateur de sécurité simple à mâchoires (13), équipé de
mâchoires de coupe, une pince de maintien de tube (21), un
obturateur de sécurité double (23) et un obturateur de
sécurité rotatif (25) ainsi qu'un robinet à
tige carrée (29).

20 2. Dispositif d'obturation pour des trous de forage
selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'après le
premier tronçon tubulaire (9) est inséré un robinet (15'),
qui est inséré en plus du robinet (15) situé après
l'obturateur de sécurité simple à mâchoires (13) équipé
25 avec des mâchoires de coupe, ou en variante à cela.

 3. Dispositif obturateur selon l'une des
revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'entre
l'obturateur de sécurité double (23) et l'obturateur de
sécurité rotatif (25) est inséré un tronçon tubulaire
30 intermédiaire (33) équipé de départs latéraux (35).

