

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **87870139.0**

⑤① Int. Cl.⁴: **E 21 D 20/02**
E 21 D 21/00

㉔ Date de dépôt: **02.10.87**

③⑦ Priorité: **02.10.86 FR 8613775**

④③ Date de publication de la demande:
13.04.88 Bulletin 88/15

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU SE

⑦① Demandeur: **Compagnie François d'Entreprises CFE S.A.**
Chaussée de la Hulpe, 164
B-1170 Bruxelles (BE)

⑦② Inventeur: **Duvieusart, Jean-Claude**
Rue du Coq, 14
B-1328 Lasne (BE)

⑦④ Mandataire: **Grisar, Daniel et al**
c/o Office Kirkpatrick Sprl. 4, square de Meeûs
B-1040 Bruxelles (BE)

⑤④ Procédé et dispositif d'ancrage sous contrainte.

⑤⑦ Le dispositif d'ancrage (1) comporte des éléments de scellement (7) destinés à être scellés en place au fond d'un trou de forage (6) par le contenu d'une cartouche de matière de scellement (2) montée en tête du dispositif (1) et protégée par une coiffe de protection (5). Lors de la mise en place, la tête de scellement (8) est fixée à la gaine d'ancrage (11) par un élément de liaison (9,10) déverrouillable.

La contrainte est exercée en agissant sur un élément de traction (4) maintenu dans une tête d'ancrage appuyée sur la paroi.

Ce dispositif d'ancrage s'applique plus particulièrement au boulonnage des parois de tunnels.

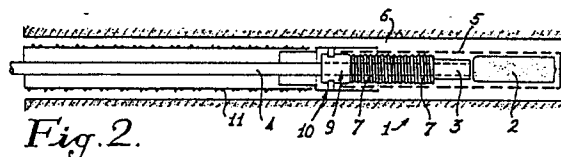


Fig. 2.

Description

PROCEDE ET DISPOSITIF D'ANCRAGE SOUS CONTRAINTE.

L'invention concerne un dispositif d'ancrage sous contrainte dans la roche.

De semblables ancrages sont connus, notamment pour le maintien de la voûte de tunnels creusés dans la roche. Ils permettent de stabiliser la roche boulonnée et d'exercer une précontrainte sur les parois de ces tunnels, d'où la possibilité, vu leur facilité de pose, d'une avance très rapide et très sûre des travaux d'excavation.

Divers procédés ont été développés au fil des années pour la mise en place de ce type d'ancrage.

On distingue, suivant les impératifs auxquels ils sont soumis, les ancrages de type court ne dépassant généralement pas un à deux mètres et les ancrages de type long atteignant la dizaine de mètres et au-delà.

Les ancrages de type court sont généralement d'une conception élémentaire mais d'un maniement aisé. Leur longueur étant limitée, ils ne sont pas conçus pour l'application de réelles tensions de précontrainte. Par ailleurs, leur principe de fonctionnement est mécaniquement inapplicable à des ancrages de type long. Parmi les ancrages de type court, un des plus anciens est le boulon de type Perfo dans lequel deux demi-cylindres perforés bourrés de mortier sont accolés et introduits dans la cavité, le mortier étant chassé ensuite par percussion au travers des perforations. Les inconvénients connus de ce système tiennent à ses résultats précaires, vu le faible volume de mortier qu'il contient et le contrôle insuffisant que l'on a des conditions d'ancrage.

Les tirants de type Selfix comportent une capsule cassable à deux compartiments remplis de résine à deux composants montée rigidement sur une tige métallique de longueur standardisée. Après rupture de la capsule, une foreuse est montée sur la tige pour imprimer à cette dernière une rotation vigoureuse destinée à achever le mélange des composants. Un tel principe est inapplicable à des ancrages longs du fait du couple à appliquer au tirant et de la déformabilité du tirant.

Il n'est pas possible par ailleurs de procéder avec cette méthode à une injection ultérieure d'un coulis de mortier.

L'homogénéité du mélange et donc la régularité du durcissement sont toujours problématiques.

L'ancrage SWELLEX est réalisé par expansion sous air comprimé d'un tube accordéon, son principe est totalement différent de celui des ancrages scellés en place par un ciment synthétique.

Tous ces dispositifs d'ancrage ne s'appliquent qu'à des longueurs de tirant limitées et ne sont pas conçus pour exercer une réelle tension de précontrainte.

Les ancrages de type long, généralement de forte capacité, comportent une partie scellée au fond d'un trou de forage reliée par des tirants à une tête d'ancrage prenant appui à l'orifice de ce trou. De tels ancrages permettent d'exercer sur la roche des

tensions de précontraintes de plusieurs dizaines de tonnes, la partie scellée étant éloignée de la tête d'ancrage de dix mètres et plus.

La plupart de ces procédés ou dispositifs d'ancrage requièrent soit une injection ou une introduction du matériau de scellement préalable à la mise en place des tirants, ce qui double évidemment les manutentions nécessaires, soit l'introduction de ce matériau de scellement après la mise en place du dispositif d'ancrage, méthode qui demande de plus longs délais, ainsi qu'une conception élaborée, plus onéreuse et génératrice de troubles de fonctionnement.

Les ancrages de type Dywidag utilisent des tirants d'ancrage constitués de barres filetées manchonnées partiellement avec un manchon d'étanchéité, dont l'extrémité est scellée à la résine. L'introduction du matériau de scellement se fait avant la mise en place des tirants d'ancrage; ces derniers ne présentent pas la possibilité d'une injection ultérieure de mortier ou d'un contrôle ultérieur simultané de la tension d'ancrage.

Ces ancrages utilisent un scellement à la résine à deux composants dont l'homogénéité de durcissement est toujours fonction de la qualité du mélange in situ.

Dans les ancrages de type BBRV, les câbles en faisceaux sont protégés sur une partie de leur longueur par une gaine pourvue d'une manchette d'étanchéité. L'injection de scellement a lieu sous pression via un organe spécifique (tube d'injection) et est effectuée après mise en place de l'ancrage dans la cavité.

Ces différents procédés impliquent des manutentions importantes lors de la mise en place.

Un des buts de l'invention est la réalisation d'un dispositif d'ancrage à précontrainte pouvant être mis en place en une seule opération.

Un autre but de l'invention est un dispositif d'ancrage où les facteurs de l'opération de scellement sont étroitement contrôlés.

Un autre but de l'invention est un dispositif d'ancrage présentant une possibilité de contrôle et de rectification de la tension, même après scellement ultérieur au mortier.

Un autre but de l'invention est un ancrage de précontrainte pouvant être mis sous tension très peu de temps après sa pose.

L'invention a pour objet un procédé de réalisation d'ancrages sous contrainte en terrain rocheux comportant les étapes suivantes : le forage préalable d'un trou de forage, la confection par extrusion d'une cartouche de matière de scellement, le montage de la dite cartouche dans une coiffe de protection en tête d'un dispositif d'ancrage comportant une gaine d'ancrage entourant un élément de transmission de la traction et une tête de scellement, l'introduction dans la cavité du dispositif d'ancrage, la vérification du positionnement du dit dispositif, la désolidarisation de la tête de scellement d'avec la gaine d'ancrage, l'écrasement de la cartouche de

matière de scellement en agissant sur l'élément de transmission de la traction, le durcissement de la matière de scellement, la mise sous tension du dispositif.

De façon préférée, le procédé comprend également les étapes suivantes : l'enduction, préalable au montage, de l'élément destiné à transmettre la traction à l'aide d'un composé organique apte à éviter son adhérence au ciment et l'injection, après mise sous tension de cet élément, d'un coulis de mortier dans la gaine d'ancrage, de façon telle que le dit coulis remplisse la gaine d'ancrage dans sa totalité et remonte vers la surface sur le pourtour de celle-ci.

Un autre objet de l'invention est un dispositif d'ancrage sous contrainte en terrain rocheux destiné à être mis en place dans un trou de forage comportant :

- une tête de scellement apte à être scellée dans la roche,
- une tête d'ancrage mobile apte à prendre appui sur la paroi autour de l'embouchure du trou de forage,
- un élément de traction apte à assurer une traction de contrainte entre la tête de scellement et la tête d'ancrage,
- une gaine d'ancrage apte à être cimentée en place, entourant le dit élément de transmission de la traction.

Ce dispositif comporte également :

- une cartouche de matière de scellement constituée d'une matière de scellement contenue dans une enveloppe aisément destructible montée à l'avant de la tête de scellement,
- une coiffe de protection perforée ou "crépine" fixée à la gaine d'ancrage et entourant la dite cartouche de matière de scellement,
- un élément de liaison déverrouillable entre la tête de scellement et la gaine d'ancrage, le dit élément de liaison étant apte à être actionné par l'intermédiaire de l'élément de traction.

Suivant une forme de réalisation avantageuse, l'enveloppe enserrant la cartouche de matière de scellement est une pellicule en matériau polymère.

Comme matière de scellement, on peut avantageusement utiliser un mortier de synthèse.

Suivant une forme d'exécution préférée, la gaine d'ancrage est fermée à son extrémité arrière par un embout monté sur la tête d'ancrage; la tête d'ancrage est traversée par deux ouvertures communiquant, respectivement, avec le volume intérieur de la gaine et avec le volume du trou de forage extérieur à la gaine, ces deux volumes étant mis en communication vers l'avant du dispositif par les perforations de la coiffe de protection.

Suivant une forme d'exécution avantageuse, l'élément de transmission de la traction présente, vis-à-vis de son gainage, un faible coefficient d'adhérence.

Suivant une forme d'exécution préférée, l'élément de transmission de la contrainte est un câble graissé-gainé.

Suivant une forme d'exécution particulière, le câble graissé-gainé est dénudé de son gainage sur une partie de sa longueur.

Suivant une forme de réalisation préférée, la tête de scellement comprend plusieurs éléments de

scellement modulaires dotés d'un profil propre à favoriser la transmission de leur force d'ancrage via la matière de scellement à la roche, enfilés sur le câble.

Suivant une forme de réalisation avantageuse, le mécanisme de fixation déverrouillable de la tête de scellement est une monture à baïonnette.

Une forme de réalisation avantageuse de la coiffe de protection est celle d'une grille ajourée.

Parmi les avantages de l'invention sur les procédés classiques de la technique existante, on peut citer notamment les suivants :

- grâce à sa simplicité d'emploi, le dispositif d'ancrage selon l'invention peut être utilisé de façon très souple, avec un matériel minimum et même en faisant appel, le cas échéant, à un personnel peu expérimenté;
- lors de sa mise en place, la cartouche est protégée mécaniquement pour éviter son ouverture prématurée. La localisation et le moment de l'ouverture sont donc parfaitement contrôlés; en particulier, il est possible de retirer la cartouche en cours d'opération en cas d'imprévu;
- la possibilité d'une injection complémentaire d'un coulis sous pression confortant, d'une part, le scellement de l'ancrage et améliorant, d'autre part, les qualités de la roche encaissante par remplissage des fissures éventuelles;
- même après injection complémentaire de ce coulis de ciment, l'ancrage selon l'invention garde la possibilité d'une remise sous tension à tout moment ainsi que celle d'un contrôle permanent de cette tension;
- de par la configuration du dispositif et de par la forme des éléments de scellement, la matière de scellement est sollicitée en compression, ce qui est un facteur avantageux;
- une très grande facilité de mise en oeuvre; tout comme certains ancrages courts, le dispositif d'ancrage de l'invention forme avec la cartouche de matière de scellement un ensemble complet, la tête de scellement s'introduisant, après montage de la cartouche de matière de scellement en une seule opération, dans le trou d'ancrage foré au préalable;
- il est possible de régler avec beaucoup de facilité la longueur libre d'ancrage en dénudant partiellement l'élément de traction; de même,
- il est aisé de moduler la longueur scellée avec la matière de scellement en modifiant, lors du montage de l'ancrage, le nombre d'éléments de scellement utilisés; enfin,
- l'utilisation d'un câble souple permet l'usage d'ancrages de longueur supérieure au diamètre de la galerie et procure une grande facilité de transport sur site.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée d'une forme d'exécution préférée décrite ci-après avec référence aux dessins annexés, dans lesquels :

la Fig. 1 est une vue schématique du dispositif d'ancrage selon l'invention;

la Fig. 2 est une vue en coupe schématique du même dispositif introduit dans le trou d'ancrage;

la Fig. 3 est une vue du dispositif d'ancrage

après écrasement de la cartouche de matière de scellement;

la Fig. 4 est une vue du dispositif après durcissement de la matière de scellement et mise sous tension;

la Fig. 5 est une vue en cours d'injection du coulis de remplissage;

la Fig. 6 est une vue latérale plus détaillée d'un élément de scellement;

la Fig. 7 est une vue en coupe en perspective d'un manchon de l'élément de liaison du câble à sa gaine d'ancrage;

la Fig. 8 est une vue en perspective du serre-câble correspondant au manchon de raccordement décrit à la Fig. 7;

la Fig. 9 est une vue en coupe en perspective d'une autre exécution du manchon de raccordement;

la Fig. 10 est une vue en perspective du serre-câble correspondant au manchon montré à la Fig. 9;

la Fig. 11 est une vue en coupe plus détaillée de la tête d'ancrage, et

la Fig. 12 est une vue de la tête de scellement du dispositif d'ancrage où les éléments enfilés sur le câble ont été dissociés.

Les Fig. 1 à 5 montrent de façon schématique les différentes phases d'utilisation du dispositif d'ancrage selon l'invention.

A la Fig. 1, le dispositif d'ancrage 1 est pourvu de sa cartouche de matière de scellement 2 dont les composants sont mélangés sur site, préalablement à l'introduction. Après préparation et extrusion, la cartouche de matière de scellement 2 est mise en place en tête du dispositif, butant contre le manchon filé 3 serti à l'extrémité du câble graissé-gainé 4. Une coiffe ajourée 5 (également dénommée crépine) protège la cartouche 2 lors de son introduction dans le trou de forage 6.

Les éléments de scellement 7 (dont le rôle sera explicité plus loin) sont montés sur le câble 4 en deçà du manchon filé.

L'ensemble des éléments de scellement 7 et le manchon filé 3 montés à l'extrémité du câble 4 forment la tête de scellement 8.

La tête de scellement 8 est fixée par l'intermédiaire des éléments de liaison déverrouillables 9, 10 (montrés plus en détail aux Fig. 7, 8, 9 et 10) à la gaine d'ancrage et à la coiffe ajourée 5.

La Fig. 2 est une vue en coupe schématique du dispositif d'ancrage 1 introduit dans le trou 6 foré au préalable. La gaine d'ancrage 11 et le câble graissé-gainé 4 forment un ensemble d'une rigidité suffisante pour que la tête de scellement 8 puisse être introduite sans peine dans le trou de forage 6, comme si elle était montée au bout d'une perche. L'ensemble est cependant suffisamment souple pour épouser les irrégularités et peut se plier au gré des dimensions du site; en particulier, il est parfaitement possible de poser un ancrage dont la longueur est supérieure au diamètre de la galerie où s'effectue le travail.

La Fig. 3 est une vue schématique en coupe du dispositif d'ancrage 1 après écrasement de la cartouche 2. Lorsque l'extrémité de la tête de

scellement 8 vient buter contre le fond du trou, l'opérateur déverrouille les éléments de liaison 9, 10 (en l'occurrence, unis par une monture à baïonnette) qui rend solidaire la tête de scellement 8 et la gaine d'ancrage 11. Pour ce faire, une torsion est exercée sur le câble 4 de façon à dégager deux ergots 29 de saignées coudées à angle droit 32, pratiquées sur la face latérale d'un serre-câble cylindrique 9 (Fig. 7 et 8).

Après déverrouillage, la tête de scellement 8 et le câble 4 peuvent coulisser longitudinalement par rapport à la gaine d'ancrage 11. Il suffit d'appliquer au câble 4 une poussée pour percer la cartouche de matière de scellement 2 dont le contenu se répand dans la cavité, s'insinue au travers des ouvertures de la coiffe de protection 5 et noie les éléments de scellement 7.

Ces derniers éléments contribuent pour une part importante à l'efficacité du dispositif d'ancrage selon l'invention. Ils sont montrés plus en détail à la Fig. 6.

Le dispositif d'ancrage 1 est laissé au repos durant le temps nécessaire à la prise de la matière de scellement (par exemple quelques heures pour du mortier synthétique), après quoi il peut être mis directement sous tension.

La Fig. 4 montre le dispositif d'ancrage 1 après mise sous tension. Une plaque d'ancrage 12 est disposée sur l'orifice du trou de forage. Un pot à clavettes 13 est monté sur la plaque d'ancrage 12, cet ensemble formant la tête d'ancrage. L'application d'un vérin permet la mise sous tension du câble qui est ensuite maintenu sous tension dans le pot à clavettes 13 par des clavettes 14. Le centrage du pot à clavettes 13, par rapport à l'axe de percement, est assuré par la présence d'un montage à rotule 15. Une vue plus détaillée en sera montrée à la Fig. 11. A ce stade, on peut utiliser le dispositif d'ancrage tel quel, le câble 4 restant libre dans sa gaine d'ancrage 11, laquelle lui assure une première protection. Cette protection peut cependant être renforcée en injectant un coulis de mortier de ciment dans la cavité 6, ce qui se fait de façon contrôlée grâce à la conception de la gaine d'ancrage 11 et de la plaque d'ancrage 12, comme on le verra en se référant à la Fig. 5.

La Fig. 5 est une vue en coupe schématique du dispositif d'ancrage 1 lors de l'injection du mortier de remplissage 16.

Deux ouvertures sont percées dans la plaque d'ancrage 12. Une première ouverture 17 débouche à l'intérieur de la gaine d'ancrage 11. Une seconde ouverture 18 débouche dans le trou de forage 6 à l'extérieur de la gaine d'ancrage 11.

On injecte sous pression par l'ouverture 17 un coulis de mortier de ciment 16. Ce coulis de mortier 16 s'écoule le long de la gaine d'ancrage 11 et parvient à hauteur de la coiffe de protection ajourée 5.

La longueur de la coiffe de protection ajourée 5 est telle que son extrémité arrière émerge de la masse prise dans la matière de scellement.

Le coulis de mortier de ciment 16 injecté sous pression s'insinue par les ouvertures de la longueur subsistante de la coiffe 5 et reflue par l'extérieur de la gaine d'ancrage 11 jusqu'à l'ouverture 18, attes-

tant ainsi de la continuité de l'enrobage. Ce coulis 16, une fois durci, consolide la roche autour du dispositif d'ancrage 1, assure une seconde protection de celui-ci et renforce le scellement de la tête de scellement 8.

Grâce à son enrobage de graisse, le câble 4 peut continuer à jouer librement par rapport à sa gaine 19, même après injection du mortier 16. Le câble 4 peut donc continuer à exercer librement la tension de précontrainte sur la roche environnante.

Selon les exigences du chantier, on peut également prévoir un câble 4 dépourvu sur tout ou sur partie de sa longueur de son enrobage et de sa gaine 19, de sorte qu'il se retrouve, après coulée du mortier 16, immobilisé partiellement dans sa gangue de mortier 16, ce qui lui assure une longueur d'ancrage supplémentaire et modifie en conséquence, les caractéristiques de l'ancrage.

La Fig. 6 est une vue latérale plus détaillée d'un élément de scellement 7. Comme il a été précisé plus haut, la tête de scellement 8 comprend un nombre d'éléments 7 variable en fonction des contraintes imposées à l'ancrage et de la qualité de la roche. De façon optionnelle, ces éléments de scellement 7 sont prolongés, à l'arrière, par une partie mâle et, à l'avant, par une partie femelle de forme correspondante.

Lors de l'assemblage, la partie mâle 20 de chaque élément 7 s'engage dans la partie femelle 21 de l'élément suivant, de sorte que la tête de scellement 8 ne présente pas de discontinuité.

Une bague d'appui 22 est montée entre le premier élément 7 et le manchon filé 3 de façon à répartir la pression exercée par celui-ci. La présence de cette bague est justifiée par les éventuelles irrégularités apparaissant à la surface frontale 23 des éléments de scellement 7 en fonction de leur mode de réalisation; la bague d'appui 22 pourra, le cas échéant, être omise. L'élément de scellement 7 ici représenté est en métal usiné, mais il peut également être exécuté en métal moulé, en béton ou en matériaux synthétiques, tels la résine ou le plastique.

La surface latérale des éléments de scellement 7 comporte des reliefs 24 propres à améliorer leur assise dans la cavité 6. Les reliefs 24 représentés sur la figure ont la forme d'une saillie hélicoïdale, mais il est évident qu'ils peuvent présenter un profil d'accrochage quelconque compatible avec leur mode de réalisation et la matière employée.

La Fig. 7 montre une vue en coupe en perspective du manchon de raccordement 10 qui forme la première partie de l'élément de liaison 9,10 entre la gaine d'ancrage 11 et la tête de scellement 8 décrite à la Fig. 1.

L'extrémité de ce manchon 10, tournée vers la tête de scellement 8, est creusée d'une feuillure 25 destinée à l'insertion de la coiffe de protection 5.

L'autre extrémité du manchon 10 se prolonge par un embout 26 garni de reliefs 27 propres à solidariser le manchon 10 à la gaine d'ancrage 11.

Le manchon 10 est percé de deux ouvertures 28 diamétralement opposées où sont fixés des ergots 29 formant saillie à la partie intérieure du manchon 10.

La Fig. 8 montre, en perspective, le serre-câble 9

correspondant au manchon de raccordement 10 montré à la Fig. 7. Ce serre-câble 9 est fixé sur le câble 4 en aval des éléments de scellement 7 par une vis de pression 30 prenant ici appui sur une bague fendue 31. La face latérale du serre-câble 9 porte deux saignées 32 coudées à angle droit constituées d'une partie rectiligne 33 parallèle à l'axe du serre-câble 9 et une partie incurvée 34, sur environ 90°, suivant le périmètre du serre-câble.

La Fig. 9 est une vue en coupe, en perspective, d'une variante du manchon de raccordement 10, adaptée plus spécialement à un mode de fabrication par moulage. La réalisation se différencie notamment par la forme des ergots 35 renforcés longitudinalement.

La Fig. 10 est une vue, en perspective, du serre-câble 9 correspondant au manchon de raccordement décrit à la Fig. 9.

La partie incurvée 34 de la saignée 32 coudée est plus large, en rapport avec la dimension accrue des ergots 35, et comporte à sa partie terminale un élargissement 36 destiné à éviter que les ergots 35, sous l'effet des sollicitations, ne sortent de leur logement.

La Fig. 11 est une vue plus détaillée, en coupe, du dispositif de mise sous tension du dispositif d'ancrage 1.

La plaque d'ancrage 12 porte des griffes 37 destinées à répartir la poussée sur la paroi.

L'embouchure du trou de forage est fermée par une pièce de fermeture 38 comportant un cylindre d'embout 39 destiné à être enfoncé dans l'extrémité de la gaine 11 et un joint d'étanchéité 40 s'appliquant contre la paroi rocheuse autour du trou 6 de forage. Deux ouvertures 17,18 traversent la plaque d'ancrage 12 et débouchent, respectivement, à l'extrémité du cylindre d'embout 39, dans le volume intérieur de la gaine d'ancrage 11, et à la périphérie du trou de forage 6, dans le volume extérieur à la gaine d'ancrage 11.

Le maintien du câble 4 sous tension est assuré par le coincement des clavettes 14 dans le pot à clavettes 13. L'alignement du dispositif de maintien 13,14 avec l'axe du câble 4 s'opère automatiquement par la présence de la rotule 15. Grâce au pot à clavettes 13, la mise sous tension ("boulonnage") du dispositif d'ancrage 1 est simplifiée puisque ce système d'attache ne nécessite pas de déplacer un écrou par rotation pendant que le vérin de mise sous tension exerce une traction sur une tige d'ancrage.

La Fig. 12 est une vue de la tête du dispositif d'ancrage 1 où tous les éléments enfilés sur le câble 4 ont été dissociés.

On distingue, en progressant vers l'extrémité, montés successivement, la gaine d'ancrage 11, le manchon de raccordement 10, la coiffe de protection 5, le serre-câble 9, deux éléments de scellement 7, la bague d'appui 22, enfin la pièce de bout constituée ici d'un manchon filé 3 qui fait corps avec le câble 4 et transmet la sollicitation de précontrainte à l'ensemble de la masse scellée.

Il est évident que le manchon filé 3, bien qu'apportant une solution technique élégante à l'ancrage selon l'invention, peut être remplacé par toute autre solution technique équivalente telle que

des manchons boulonnés, une pièce sertie ou tout ancrage mort de dimensions compatibles avec le diamètre du forage.

De même, le scellement peut être obtenu à l'aide de différentes matières de scellement et notamment les mortiers synthétiques, tels que les mortiers à base de résines (par exemple à base de résines époxy ou de résines acryliques).

Par ailleurs, on peut utiliser pour joindre entre eux les éléments de liaison déverrouillables 9 et 10, sans sortir du cadre de l'invention, d'autres systèmes d'assemblage assurant la même fonction, comme, par exemple, un pas de vis de forme appropriée.

Revendications

1.- Procédé de réalisation d'ancrages sous contrainte en terrain rocheux comportant les étapes suivantes :

- forage préalable d'un trou de forage (6),
- confection par extrusion sur site, d'une cartouche de matière de scellement (2), contenue dans une enveloppe aisément destructible,
- montage de la dite cartouche (2) dans une coiffe de protection (5) en tête d'un dispositif d'ancrage (1) comportant une gaine d'ancrage (11) entourant un élément (4) apte à exercer une traction et une tête de scellement (8),
- introduction dans la dite cavité (6) du dispositif d'ancrage (1),
- vérification du positionnement correct du dit dispositif (1),
- désolidarisation de la tête de scellement (8) d'avec la gaine d'ancrage (11),
- écrasement de la cartouche de matière de scellement (2),
- durcissement de la matière de scellement,
- mise sous tension du dispositif (1).

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, les étapes suivantes :

- enduction, préalable au montage, de l'élément (4) apte à exercer une traction avec une substance apte à éviter son adhérence au mortier,
- injection, après mise sous tension de cet élément (4), d'un coulis de mortier (16) dans la gaine d'ancrage (11), de façon telle que le dit coulis remplisse la gaine d'ancrage (11) et remonte sur le pourtour de celle-ci.

3.- Dispositif d'ancrage sous contrainte (1) en terrain rocheux destiné à être mis en place dans un trou de forage (6) comportant :

- une tête de scellement (8) apte à être scellée dans la roche,
- une tête d'ancrage (12,13,14) apte à prendre appui sur la paroi autour de l'embouchure du trou de forage (6),
- un élément de traction (4) apte à assurer une traction de contrainte entre la tête de scellement (8) et la tête d'ancrage (12,13,14),
- une gaine d'ancrage (11) apte à être cimentée en place entourant le dit élément de traction (4),

caractérisé en ce qu'il comporte, en outre :

- une cartouche de matière de scellement (2), contenue dans une enveloppe aisément destructible montée à l'avant de la tête de scellement (8),
- une coiffe de protection perforée (5) fixée à la gaine d'ancrage (11) et entourant la dite cartouche de matière de scellement (2),
- des éléments de liaison déverrouillables (9,10) entre la tête de scellement (8) et la gaine d'ancrage (11), les dits éléments (9,10) étant aptes à être actionnés par l'intermédiaire de l'élément de traction (4).

4.- Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'enveloppe enserrant la cartouche de matière de scellement (2) est une pellicule en matériau polymère.

5.- Dispositif d'ancrage (1) suivant l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la gaine d'ancrage (11) est fermée à son extrémité arrière par un embout monté sur la tête d'ancrage (12,13,14), laquelle tête d'ancrage est traversée par deux ouvertures (17,18) communiquant, respectivement, avec le volume intérieur de la gaine (11) et avec le volume du trou de forage (6) extérieur à la gaine (11), ces deux volumes étant mis en communication, vers l'avant du dispositif d'ancrage (1), par les perforations de la coiffe de protection (5).

6.- Dispositif d'ancrage (1) suivant l'une quelconque des revendications 3, 4 et 5, caractérisé en ce que l'élément de traction (4) est pourvu d'un enrobage apte à éviter son adhérence vis-à-vis du ciment (19).

7.- Dispositif d'ancrage (1) suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément de traction (4) est un câble monotoron graissé-gainé.

8.- Dispositif d'ancrage (1) suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le câble monotoron graissé-gainé (4) est, sur une partie de sa longueur, dépourvu de sa gaine (11) et de la graisse dont il est enduit.

9.- Dispositif d'ancrage (1) suivant l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que la tête de scellement (8) comprend plusieurs éléments (7) de scellement modulaires dotés d'un profil apte à favoriser la transmission de leur force d'ancrage, via la matière de scellement, à la roche, enfilés sur l'élément de traction (4).

10.- Dispositif d'ancrage (1) suivant l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que l'élément de liaison (9,10) entre la tête de scellement (8) et la gaine d'ancrage (11) est une monture à baïonnette.

11.- Dispositif d'ancrage (1) suivant l'une quelconque des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que la coiffe de protection (5) de la cartouche de matière de scellement (2) est une crépine ajourée.

12.- Dispositif d'ancrage suivant l'une quelconque des revendications 3 à 11, caractérisé en ce que l'extrémité de l'élément de traction

(4) est garnie d'un manchon filé (3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

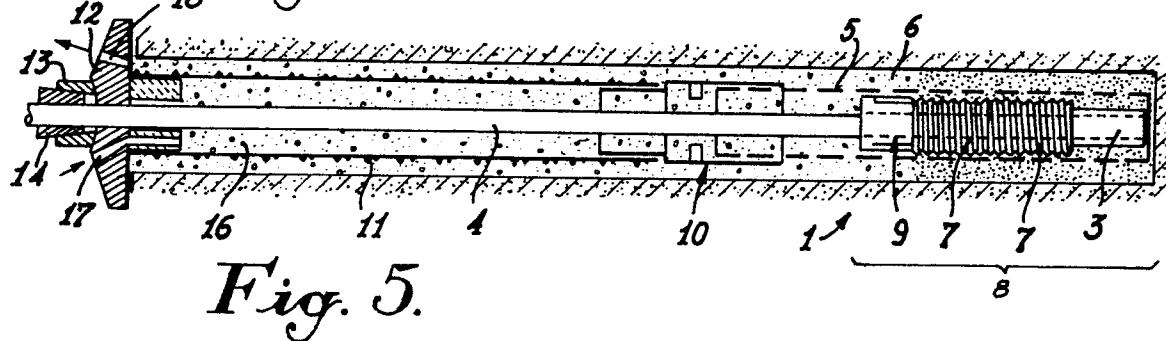
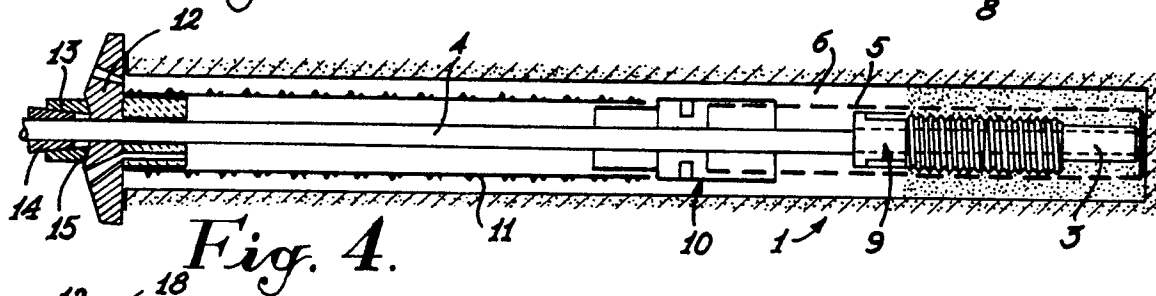
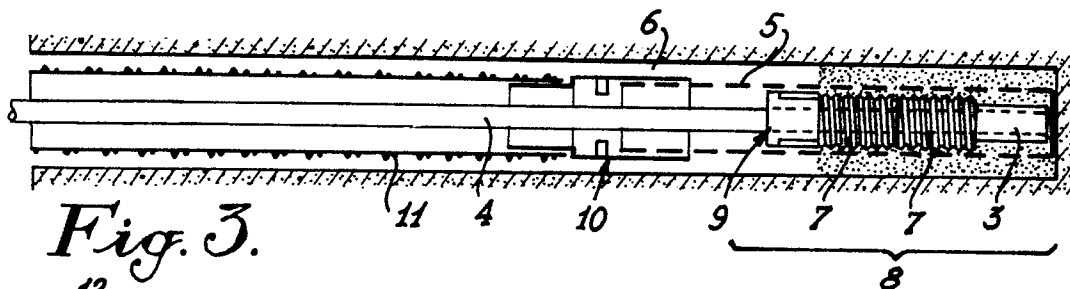
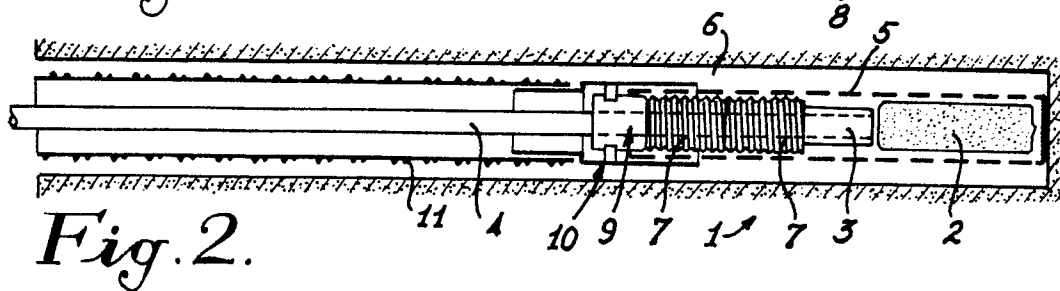
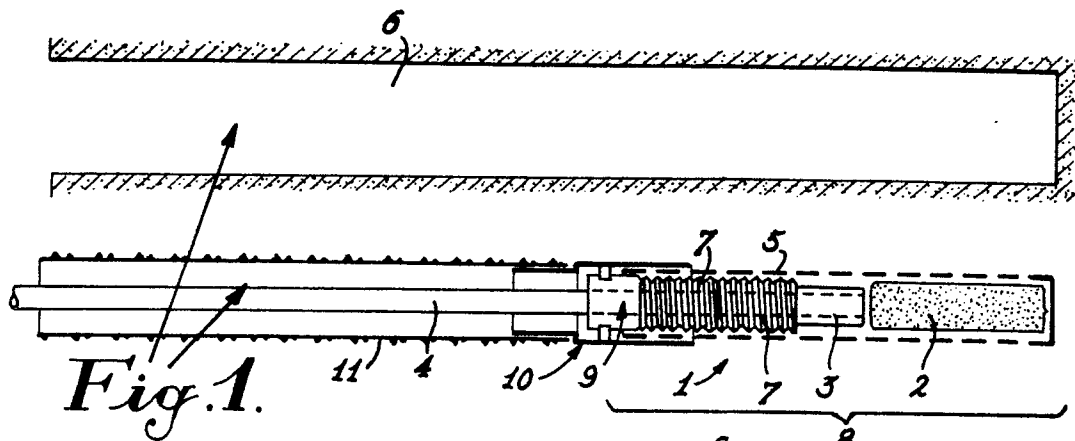
50

55

60

65

7



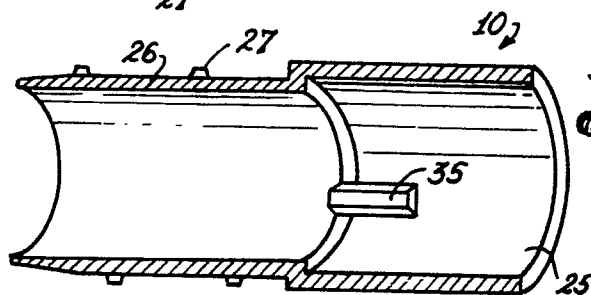
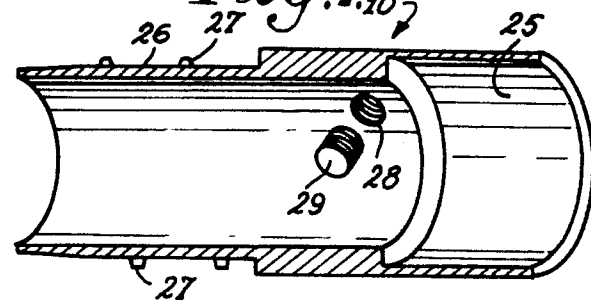
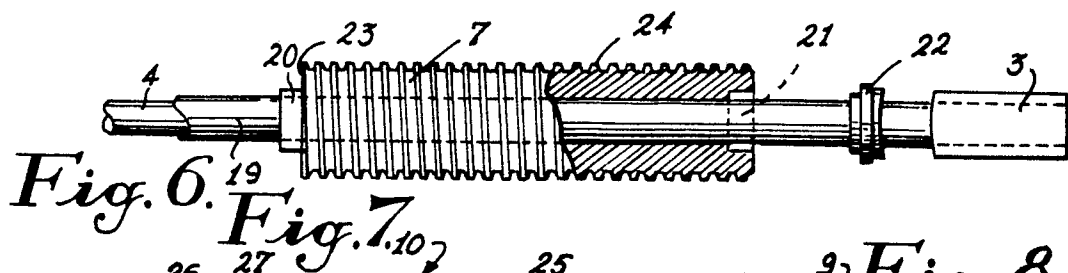
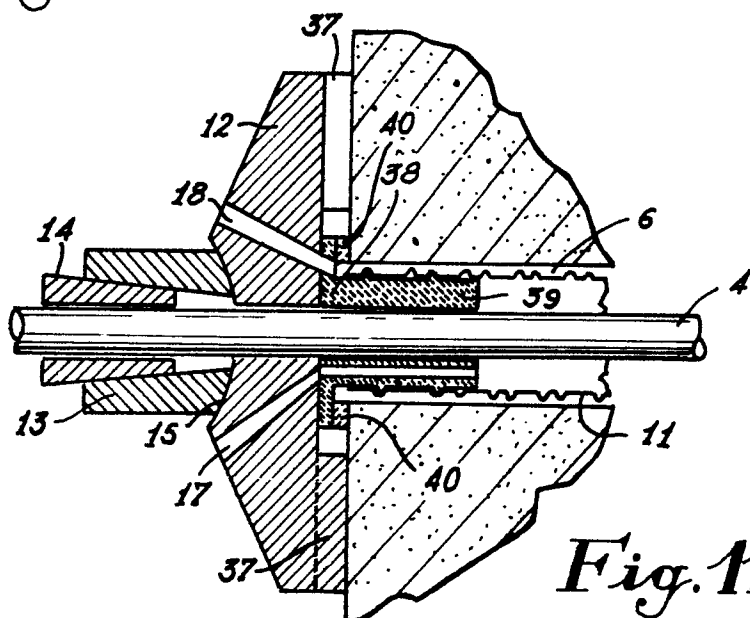


Fig. 9.

Fig. 10.



0263803

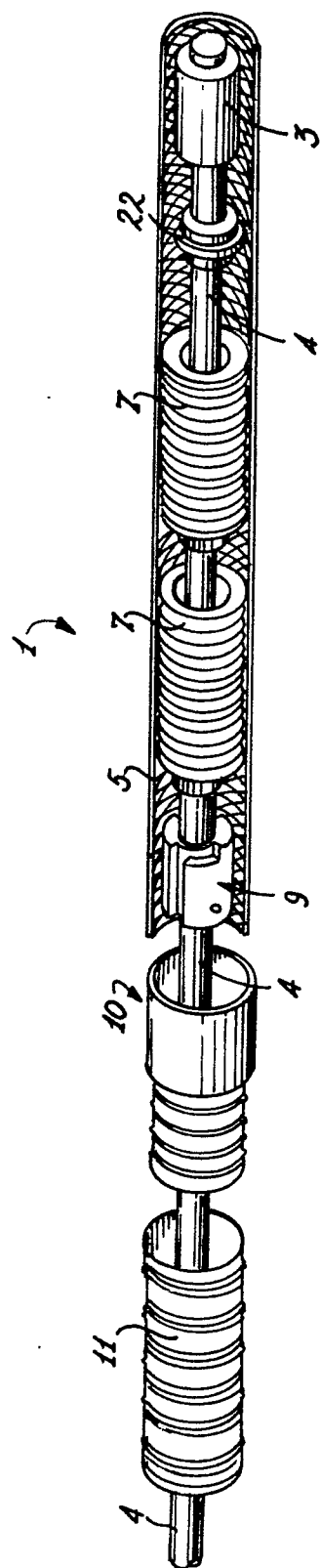


Fig. 12.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 87 0139

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	DE-B-1 101 324 (BECORIT) * Colonne 3, lignes 12-63; revendication 1; figures 1,2 * ---	1-3,6	E 21 D 20/02 E 21 D 21/00
A	AT-B- 342 277 (SONDERBAU) * Page 3, lignes 1-21; figures * ---	1,3,9	
A	FR-A-2 381 167 (DYCKERHOFF & WIDMANN) * Page 4, ligne 33 - page 7, ligne 12; figure 1 * ---	1-3,5	
A	FR-A-1 268 624 (SOCIETE DES FORGES ET BOULONNERIES HERMANT HICGUET ET D'ARS-SUR-MOSELLE) * Figures * ---	1,3	
A	US-A-4 576 524 (HEINTZMANN et al.) * Résumé * ---	2,6	
A	FR-A-2 353 682 (GEBIRGSSICHERUNG) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			E 21 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-12-1987	Examineur RAMPELMANN J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			