(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 267 016 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
07.04.2010 Bulletin 2010/14

(51) Int Cl.:
E04G 23/02 *(2006.01)* ***B25D 3/00*** *(2006.01)*
B28D 1/04 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **02291416.2**

(22) Date de dépôt: **07.06.2002**

(54) **Procédé de pose d'un tirant**

Verfahren zum Setzen eines Zugelementes

Method for setting a tendon

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES IT

(30) Priorité: **13.06.2001 FR 0107729**

(43) Date de publication de la demande:
18.12.2002 Bulletin 2002/51

(73) Titulaire: **Entreprise Degaine**
75012 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **Boudoul, Robert**
  94700 Maison-Alfort (FR)
- **Cernesson, Patrick**
  50170 Pontorson (FR)

(74) Mandataire: **Tanty, François et al**
Nony & Associés
3, rue de Penthièvre
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
AU-B- 558 428 **DE-C- 4 126 825**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 473 (M-1035), 16 octobre 1990 (1990-10-16) -& JP 02 190208 A (KENSETSU SERVICE KK;OTHERS: 03), 26 juillet 1990 (1990-07-26)**

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).

EP 1 267 016 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention concerne les procédés de consolidation d'édifices ou de parois rocheuses.

[0002] Il est connu de consolider les parois rocheuses en forant des trous dans lesquels sont disposés des tirants métalliques, l'ancrage de ces derniers étant assuré par injection d'un coulis de ciment ou d'une résine. Les tirants présentent chacun une extrémité filetée qui dépasse de la paroi rocheuse, sur laquelle est engagé un élément de retenue constitué par une rondelle, maintenue en place par un écrou. Ce procédé connu présente l'inconvénient d'affecter l'aspect extérieur de la paroi rocheuse.

[0003] DE 41 26 825 C décrit un procédé pour la consolidation de parois rocheuses qui ne permet pas de reconstituer l'aspect extérieur des parois après consolidation de manière à ne pas modifier l'esthétique des structures ainsi renforcées.

[0004] Il existe par conséquent un besoin pour disposer d'un procédé pour renforcer un édifice ou une paroi rocheuse, qui soit le pius discret possible afin de ne pas porter atteinte à l'esthétique de l'édifice ou à la beauté d'un paysage.

[0005] L'invention y parvient grâce à un nouveau procédé de pose d'un tirant, notamment pour la consolidation d'un édifice ou d'une paroi rocheuse, comportant les étapes suivantes :

a) réaliser une gorge annulaire au moyen d'une couronne,

b) extraire au moins la partie avant de la carotte délimitée par la gorge précédemment réalisée, en endommageant le moins possible la face extérieure de ceile-ci.

c) forer à l'intérieur du trou de premier diamètre, formé par l'enlèvement de la carotte, un trou de second diamètre inférieur au premier, destiné au passage du tirant,

d) agrandir si nécessaire le trou de premier diamètre, dans le sens de la profondeur, afin de ménager un espace suffisant pour loger une extrémité du tirant et un élément de retenue engagé sur cette extrémité,

e) fixer dans le trou de premier diamètre au moins la partie avant de la carotte, de manière à restituer l'aspect extérieur de la paroi.

[0006] Un tel procédé permet de camoufler l'extrémité du tirant, donc de ne pas modifier l'esthétique de l'édifice ou de la paroi rocheuse.

[0007] Dans une mise en oeuvre particulière de l'invention, le procédé comporte en outre l'étape consistant à extraire la partie arrière de la carotte au moyen d'un outil à expansion radiale. introduit dans le trou de second diamètre.

[0008] Un tel outil permet de retirer aisément la partie arrière de la carotte et de ménager ainsi dans le trou de premier diamètre un espace suffisant pour loger l'extrémité du tirant et l'élément de retenue engagé sur celle-ci.

[0009] Dans une mise en oeuvre particulière de l'invention, le procédé comporte en outre l'étape consistant à réaliser un lamage dans le fond du trou de premier diamètre au moyen d'un outil à lamer, comportant un galet de centrage introduit dans le trou de second diamètre.

[0010] Un tel lamage permet de réaliser une surface plane, perpendiculaire à l'axe du trou de second diamètre, contre laquelle peut appuyer l'élément de retenue engagé sur le tirant.

[0011] Dans une mise en oeuvre particulière de l'invention, l'extraction de la partie avant de la carotte s'effectue en insérant un coin de section transversale en arc de cercle.

[0012] Un tel coin permet de ne pas endommager la face extérieure de la partie avant de la carotte.

[0013] Dans une mise en oeuvre particulière de l'invention, des cales sont insérées entre la paroi du trou de premier diamètre et la partie avant de la carotte, après mise en place du tirant et de l'élément de retenue, pour maintenir la partie avant de la carotte en place dans le trou de premier diamètre pendant la prise d'un matériau de scellement.

[0014] Avantageusement, une poudre de même nature que celle du matériau dans lequel a été découpée la carotte est déposée dans l'embouchure de la gorge annulaire, après injection du matériau de scellement, de manière à assurer au mieux la continuité d'aspect entre la face extérieure de la carotte et le pourtour du trou de premier diamètre.

[0015] Dans le cas de la consolidation d'un édifice ou d'une paroi rocheuse, la couronne servant à réaliser la gorge annulaire sera de préférence de diamètre extérieur supérieur ou égal à 100 mm et le diamètre du tirant pourra être par exemple supérieur ou égal à 8 mm.

[0016] L'invention a encore pour objet l'utilisation du procédé précité pour consolider un édifice tel que par exemple un clocher d'église ou pour consolider un massif rocheux.

[0017] Le coin destiné à être utilisé lors de la mise en oeuvre du procédé précité, peut comporter une partie avant conformée pour recevoir des coups de marteau et une partie arrière effilée, de section transversale en arc de cercle, délimitée radialement par deux faces coaxiales s'écartant en se rapprochant de la partie avant et s'étendant sur un secteur angulaire inférieur ou égal à un quart de cercle.

[0018] L'outil à expansion radiale, pour la mise en oeuvre du procédé précité, peut comporter des bras articulés sur un support, ce support étant apte à être introduit avec les bras à l'état rétracté dans le trou de second diamètre avant enlèvement de la partie arrière de la carotte, chaque bras comportant une dent dont la pointe est dirigée radialement vers l'extérieur, l'outil comportant en outre un mécanisme à came pour transformer un déplacement d'un organe de commande par rapport au support en un écartement des bras, de manière à aug-

menter la distance séparant l'extrémité libre des dents et l'axe du second trou, depuis une valeur inférieure ou égale au rayon du second trou jusqu'à une valeur supérieure audit rayon, l'outil comportant en outre, de préférence, au moins une butée propre à venir en appui contre le pourtour du trou de premier diamètre, cette butée étant séparée des dents, dans le sens axial, d'une distance correspondant sensiblement à la profondeur de la gorge annulaire précitée.

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple non limitatif de mise en oeuvre, et à l'examen du dessin annexé, lequel fait partie intégrante de la description, sur lequel :

- les figures 1 à 6 illustrent différentes étapes d'un procédé selon l'invention,
- la figure 7 est une vue de face du coin,
- la figure 8 est une coupe axiale schématique de l'outil à expansion radiale, et
- la figure 9 est une vue schématique, avec coupe axiale partielle, de l'outil à lamer.

[0020] On va décrire en référence aux figures 1 à 6 un exemple de mise en oeuvre de l'invention, appliqué à la consolidation d'une paroi rocheuse.

[0021] Comme illustré à la figure 1, on commence par réaliser une gorge annulaire 1 dans la paroi rocheuse au moyen d'une couronne diamantée 2, entraînée par le moteur d'un carottier 3, lequel comporte un système de guidage 4 pour déplacer la couronne 2 selon un axe X.

[0022] Une butée réglable 5 permet de forer la roche sur une profondeur prédéterminée, par exemple 250 mm dans l'exemple de réalisation décrit, le diamètre extérieur de la couronne 2 étant de 250 mm également dans cet exemple.

[0023] Une fois la gorge annulaire 1 réalisée, on sépare, comme illustré à la figure 2, la partie avant 7a de la carotte délimitée par cette gorge annulaire 1, au moyen d'un coin 9, ce qui forme un trou 11 d'un premier diamètre D_1.

[0024] Le coin 9, représenté isolément à la figure 7, présente une section transversale en forme générale d'arc de cercle. Sa partie avant 9a est conformée pour recevoir les coups d'un marteau. Sa partie arrière 9b, de forme effilée, est délimitée par deux faces 9c et 9d coaxiales, s'écartant en se rapprochant de la partie avant 9a et s'étendant chacune sur un quart de cercle. L'arête 9e présente un rayon qui correspond à celui de la gorge annulaire 1 et une épaisseur inférieure à la largeur de cette dernière.

[0025] Une fois la partie avant 7a de la carotte enlevée, on procède comme illustré à la figure 3 au forage d'un trou 10 d'un diamètre D_2 inférieur à celui du trou 11.

[0026] Le trou 10 est foré sur la longueur souhaitée, par exemple 5 m, étant destiné à recevoir le tirant, encore appelé épingle de renfort. Il est avantageusement réalisé au moyen du carottier ayant précédemment servi à forer la gorge annulaire 1.

[0027] Une fois le trou 10 réalisé, on procède comme illustré à la figure 4 à l'extraction de la partie arrière 7b de la carotte au moyen d'un outil à expansion radiale 20, que l'on va maintenant décrire de manière plus détaillée en se référant à la figure 8.

[0028] L'outil 20 comporte un corps 21 sur lequel sont montés, de manière à pouvoir pivoter, une pluralité de bras 22, au nombre de six dans l'exemple décrit, répartis angulairement autour de l'axe Y du corps 21.

[0029] Chacun de ces bras 22 comporte une dent 23 effilée radialement vers l'extérieur.

[0030] Un mécanisme à came est prévu pour provoquer l'expansion radiale des bras 22. Dans l'exemple représenté, ce mécanisme comprend une tige de traction 24, comportant une partie conique 24a, et des billes 25 disposées entre les bras 22 et la tige de traction 24, de telle sorte qu'un déplacement vers l'extérieur de la tige de traction 24 s'accompagne d'un roulement des billes 25 sur la partie conique 24a et d'un écartement des bras 22. Les billes 25 sont logées dans des gorges 22a des bras 22. Deux anneaux élastiques 26 et 27 sont disposés autour des bras 22 pour les rétracter lorsque la tige de traction 24 est déplacée vers l'intérieur.

[0031] Des butées 28 sont fixées sur le corps 21, de manière à venir en appui contre le pourtour du trou 11, comme illustré sur la figure 4.

[0032] La tige de traction 24 est solidaire des poignées 29.

[0033] Un mécanisme à rampe est prévu pour qu'en tournant la tige de traction 24 au moyen des poignées 29, on provoque un déplacement axial de la tige de traction 24 par rapport au corps 21 et aux butées 28.

[0034] La distance séparant les butées 28 et les dents 23, lorsque les bras 22 sont à l'état rétracté, est choisie de manière à correspondre sensiblement à la profondeur de la gorge annulaire 1, comme on peut le voir sur la figure 4, de telle sorte que lorsque l'on manoeuvre les poignées 29 pour déplacer les dents 23 radialement vers l'extérieur, on provoque la fracture de la partie arrière 7b de la carotte sensiblement au droit du fond de la gorge annulaire 1.

[0035] Une fois la partie arrière 7b de la carotte enlevée, on procède comme illustré à la figure 5 au surfaçage du fond du trou 11 au moyen d'un outil à lamer 30.

[0036] Cet outil à lamer 30, représenté isolément à la figure 9, comporte un galet de centrage 31 destiné à être engagé dans le trou 10 et un plateau rotatif 32 portant des segments diamantés 33.

[0037] Une fois le lamage 15 effectué, le trou 10 peut être rempli d'un coulis de scellement et un tirant 16 mis en place dans celui-ci. Une rondelle d'appui 17 engagée sur l'extrémité du tirant s'étendant hors du trou 10 est maintenue en place par un écrou 18.

[0038] Ensuite, la partie avant 7a de la carotte est remise en place, étant bloquée dans le trou 11 par tout moyen, par exemple au moyen d'un panier en fil d'inox 40 ou de cales en bois, puis le jeu annulaire existant

entre la partie avant 7a de la carotte et la paroi du trou 11 est remplie d'un produit de scellement, par exemple une résine injectée au moyen d'un pistolet, comme illustré sur la figure 6. Avant la prise complète de la résine, une poudre de même nature que la roche est déposée à sa surface, de manière à adhérer à la résine et assurer une continuité d'aspect.

[0039] On peut notamment appliquer le procédé selon l'invention à la consolidation d'un édifice, par exemple un clocher d'église. Dans ce cas, ce procédé est mis en oeuvre deux fois par tirant pour camoufler chaque extrémité de celui-ci.

[0040] L'invention n'est pas limitée à la consolidation d'un édifice en pierre calcaire ou en granit mais s'applique également à la consolidation d'un édifice en brique ou en béton.

[0041] L'invention convient tout particulièrement à la restauration des monuments historiques.

Revendications

1. Procédé de pose d'un tirant, notamment pour la consolidation d'un édifice ou d'une paroi rocheuse, **caractérisé par le fait qu'**il comporte les étapes suivantes :

   a) réaliser une gorge annulaire (1) au moyen d'une couronne (2),
   b) extraire au moins la partie avant (7a) de la carotte délimitée par la gorge (1) précédemment réalisée, en endommageant le moins possible la face extérieure de celle-ci,
   c) forer à l'intérieur du trou (11) de premier diamètre, formé par l'enlèvement de la carotte, un trou (10) de second diamètre inférieur au premier, destiné au passage du tirant (16),
   d) agrandir si nécessaire le trou (11) de premier diamètre, dans le sens de la profondeur, afin de ménager un espace suffisant pour loger une extrémité du tirant et un élément de retenue (17) engagé sur cette extrémité,
   e) fixer dans le trou de premier diamètre la partie avant (7a) de la carotte, de manière à reconstituer l'aspect extérieur de la paroi.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'**il comporte en outre l'étape consistant à extraire la partie arrière (7b) de la carotte au moyen d'un outil à expansion radiale, introduit dans le trou de second diamètre.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** l'outil à expression radiale comporte des bras (22) articulés sur un support (21), ce support étant apte à être introduit avec les bras à l'état rétracté dans le trou (10) de second diamètre, chaque bras comportant une dent (23) dont la pointe est dirigée radialement vers l'extérieur, l'outil comportant en outre un mécanisme à came pour transformer un déplacement d'un organe de commande par rapport au support en un écartement des bras, de manière à augmenter la distance séparant l'extrémité libre des dents et l'axe (X) du second trou, depuis une valeur inférieure ou égale au rayon du second trou jusqu'à une valeur supérieure audit rayon, l'coutil comportant en outre, de préférence, au moins une butée (28) propre à venir en appui contre le pourtour du trou de premier diamètre, cette butée étant séparée des dents, dans le sens axial, d'une distance correspondant sensiblement à la profondeur de la gorge annulaire (1).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**il comporte en outre l'étape consistant à réaliser un lamage (15) dans le fond du trou (11) de premier diamètre, au moyen d'un outil à lamer (30) comportant un galet de centrage (31) introduit dans le trou (10) de second diamètre.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'extraction de la partie (7a) avant de la carotte s'effectue en insérant un coin (9) de section transversale en arc de cercle

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** le coin (9) comporte une partie avant conformée pour recevoir des coups de marteau et une partie arrière (9b) effilée, de section transversale en arc de cercle, délimitée radialement par deux faces coaxiales s'écartant en se rapprochant de la partie avant et s'étendant sur un secteur angulaire inférieur ou égal à un quart de cercle.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** des cales sont insérées entre la paroi du trou (11) de premier diamètre et la partie avant (7a) de la carotte, après mise en place du tirant (16) et de l'élément de retenue (17), pour maintenir la partie avant de la carotte en place dans le trou de premier diamètre pendant la prise d'un matériau de scellement.

8. Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait qu'**une poudre de même nature que celle du matériau dans lequel a été découpée la carotte est déposée dans l'embouchure de la gorge annulaire, après injection du matériau de scellement, de manière à assurer au mieux la continuité d'aspect entre la face extérieure de la carotte et le pourtour du trou de premier diamètre.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la couron-

ne (2) servant à réaliser la gorge annulaire est de préférence de diamètre extérieur supérieur ou égal à 100 mm.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le diamètre du tirant est supérieur ou égal à 8 mm.

11. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes pour consolider un édifice tel que par exemple un clocher d'église.

12. Utilisation du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, pour consolider un massif rocheux.

Claims

1. Method for inserting a tie rod, in particular for strengthening a building or a rock wall, **characterised by** the fact that it includes the following steps:

a) forming an annular groove (1) by means of a core drill bit (2),
b) extracting at least the front part (7a) of the core delimited by the previously formed groove (1), while doing as little damage as possible to the outer face of the core,
c) drilling within the hole (11) having a first diameter, formed by the removal of the core, a hole (10) having a second diameter which is smaller than the first, this hole being intended for passing through the tie rod (16),
d) enlarging if necessary the hole (11) having the first diameter, in the depth direction, in order to make a sufficient space to accommodate an end of the tie rod and a retaining element (17) engaged on this end,
e) fixing the front part (7a) of the core in the hole having the first diameter in such a way as to recreate the external appearance of the wall.

2. Method according to claim 1, **characterised by** the fact that it further includes the step consisting in extracting the back part (7b) of the core by means of a radial expansion tool introduced into the hole having the second diameter.

3. Method according to claim 2, **characterised by** the fact that the radial expansion tool comprises arms (22) articulated to a support (21), this support being capable of being introduced, with the arms retracted, into the hole (10) having the second diameter, each arm comprising a tooth (23), the tip of which is directed radially outward, the tool further comprising a cam mechanism for transforming a displacement of a control member in relation to the support into a spreading of the arms in such a way as to increase the distance separating the free end of the teeth and the axis (X) of the second hole from a value less than or equal to the radius of the second hole to a value greater than said radius, the tool further comprising, preferably, at least one stop (28) suitable for entering into abutment against the circumference of the hole having the first diameter, this stop being separated from the teeth, in the axial direction, by a distance corresponding substantially to the depth of the annular groove (1).

4. Method according to one of the preceding claims, **characterised by** the fact that it further includes the step consisting in forming a counterbore (15) in the bottom of the hole (11) having the first diameter by means of a counterboring tool (30) comprising a centring roller (31) introduced into the hole (10) having the second diameter.

5. Method according to any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the front part (7a) of the core is extracted by inserting a wedge (9) having an arc of a circle-shaped cross section.

6. Method according to claim 5, **characterised by** the fact that the wedge (9) comprises a front part shaped to receive hammer blows and a tapered back part (9b) which has an arc of a circle-shaped cross section and is delimited radially by two coaxial faces moving away from and toward the front part and extending over an angular sector of less than or equal to a quarter of a circle.

7. Method according to any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that chocks are inserted between the wall of the hole (11) having the first diameter and the front part (7a) of the core, after positioning of the tie rod (6) and the retaining element (17), for holding the front part of the core in place in the hole having the first diameter during the setting of a sealing material.

8. Method according to the preceding claim, **characterised by** the fact that a powder of the same type as that of the material from which the core has been cut is deposited in the mouth of the annular groove, after injection of the sealing material, in such a way as to optimise the continuity of appearance between the outer face of the core and the circumference of the hole having the first diameter.

9. Method according to any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the core drill bit (2) serving to form the annular groove preferably has an external diameter of equal to or greater than 100 mm.

10. Method according to any one of the preceding claims, **characterised by** the fact that the diameter of the tie rod is equal to or greater than 8 mm.

11. Use of the method according to any one of the preceding claims for strengthening a building such as, for example, a church bell tower.

12. Use of the method according to any one of claims 1 to 10, for strengthening a rock mass.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Setzen eines Zugelements insbesondere zum Befestigen eines Gebäudes oder einer Felswand,
dadurch gekennzeichnet, dass

a) mittels eines Kranzes (2) eine Ringnut (1) gebildet wird,
b) mindestens der vordere Teil (7a) des von der vorher gebildeten Nut begrenzten Kerns herausgezogen wird, wobei dessen Außenseite so gering wie möglich beschädigt wird,
c) im Inneren des durch Entfernen des Kerns geformten Loches (11) von einem ersten Durchmesser ein für den Durchgang des Zugelements (16) ausgelegtes Loch (10) von einem zweiten Durchmesser gebohrt wird, der kleiner als der erste ist,
d) falls nötig, das Loch (11) vom ersten Durchmesser in die Tiefenrichtung vergrößert wird, um genügend Raum bereitzustellen, um ein Ende des Zugelements und ein mit dem Ende im Eingriff befindliches Rückhalte-Element (17) unterzubringen,
e) im Loch vom ersten Durchmesser der vordere Teil (7a) des Kerns befestigt wird, um so die Außenansicht der Wand wieder herzustellen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** außerdem mittels eines Werkzeugs radialer Ausdehnung, das in das Loch vom zweiten Durchmesser eingeführt wird, der hintere Teil (7b) des Kerns entfernt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug radialer Ausdehnung mit einer Auflage (21) gelenkig verbundene Arme (22) enthält, wobei die Auflage dazu geeignet ist, mit den Armen im eingezogenen Zustand in das Loch (10) vom zweiten Durchmesser eingeführt zu werden, wobei jeder Arm einen Zacken (23) enthält, dessen Spitze radial nach außen gerichtet ist, das Werkzeug außerdem einen Nokkenmechanismus zum Umwandeln einer Verschiebung eines Antriebsorgans gegenüber der Auflage in ein Spreizen der Arme hat, um so den Abstand zwischen dem freien Ende der Zacken und der Achse (X) des zweiten Loches von einem Wert, der kleiner als oder gleich dem Radius des zweiten Loches ist, auf einen Wert, der größer als der Radius ist, zu vergrößern, das Werkzeug außerdem vorzugsweise mindestens einen Anschlag (28) enthält, der dazu geeignet ist, gegen die Außenlinie des Loches vom ersten Durchmesser zu lehnen, wobei der Anschlag in axialer Richtung um eine Distanz, die im Wesentlichen der Tiefe der Ringnut (1) entspricht, von den Zacken getrennt ist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** außerdem mittels eines Senkwerkzeugs (30) mit einer Zentrierrolle (31), das in das Loch (10) vom zweiten Durchmesser eingeführt ist, im Boden des Loches (11) vom ersten Durchmesser eine Senke gebildet wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Herausziehen des vorderen Teils (7a) des Kerns erfolgt, indem ein Keil (9) mit kreisbogenförmigem Querschnitt eingeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Keil (9) einen vorderen Teil, der dazu ausgelegt ist Hammerschläge zu empfangen, und einen dünnen hinteren Teil (9b) mit kreisbogenförmiger Querschnittsfläche enthält, der radial von zwei koaxialen Flächen begrenzt ist, die zum vorderen Teil hin auseinandergehen und sich über einen Winkelsektor von weniger als oder gleich viel wie einem Viertelkreis erstrecken.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Keilelemente zwischen der Wand des Loches (11) vom ersten Durchmesser und dem vorderen Teil (7a) des Kerns eingeführt werden, nachdem das Zugelement (16) und das Rückhalte-Element (17) gesetzt worden sind, um während des Abbindens eines Ankerschraubenmaterials den vorderen Teil des Kerns im Loch vom ersten Durchmesser an der Stelle zu halten.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Mündung der Ringnut ein Puder der gleichen Art wie derjenigen des Materials abgesetzt wird, in dem der Kern ausgeschnitten worden ist, nachdem das Ankerschraubenmaterial eingespritzt worden ist, um so die Kontinuität des Aussehens zwischen der Außenseite des Kerns und der Außenlinie des Loches vom ersten Durchmesser so gut wie möglich sicherzustellen.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zur Bildung der Ringnut dienende Kranz (2) vorzugsweise einen Außendurchmesser von größer als oder gleich 100 mm aufweist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des Zugelements größer als oder gleich 8 mm ist.

11. Verwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Befestigung eines Gebäudes wie zum Beispiel eines Kirchturms.

12. Verwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10 zum Sichern eines Felsmassivs.

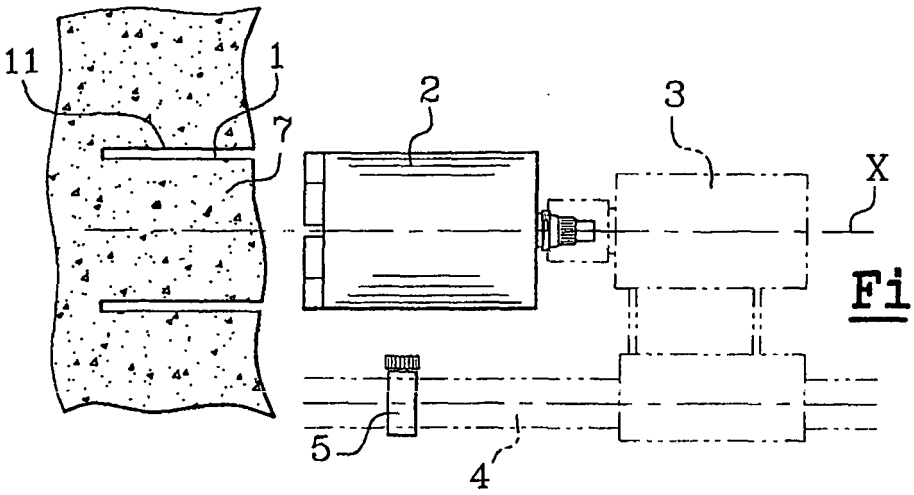


Fig. 1

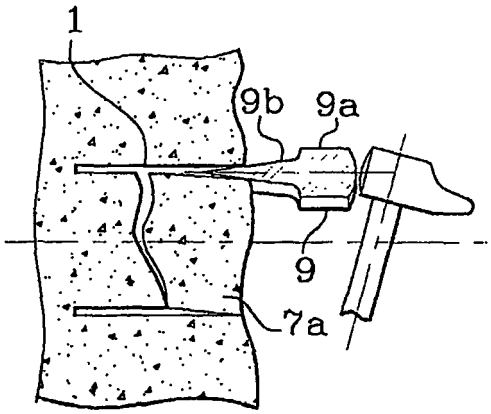


Fig. 2

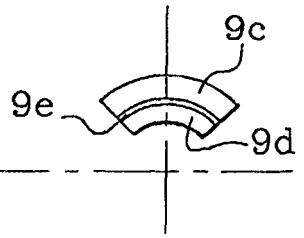


Fig. 7

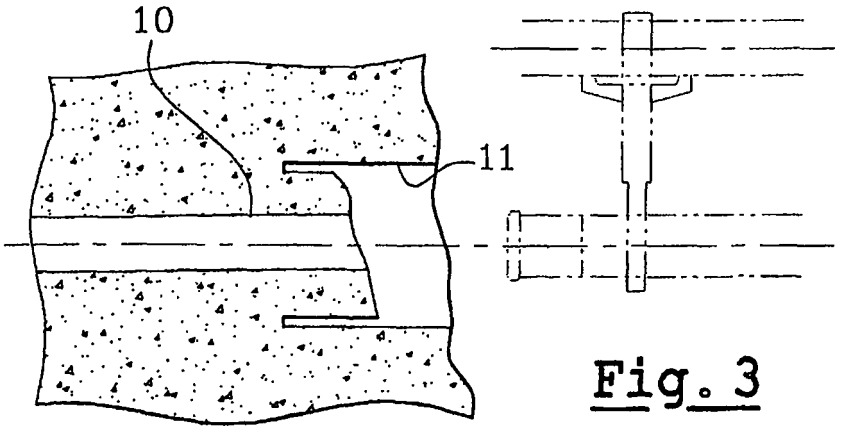


Fig. 3

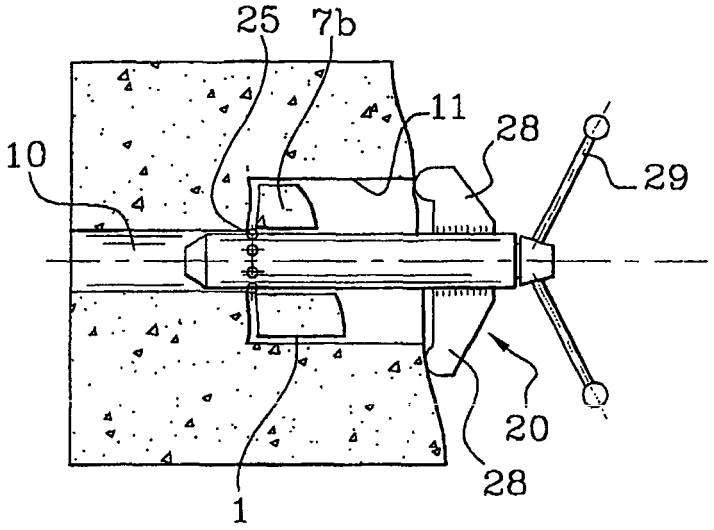


Fig. 4

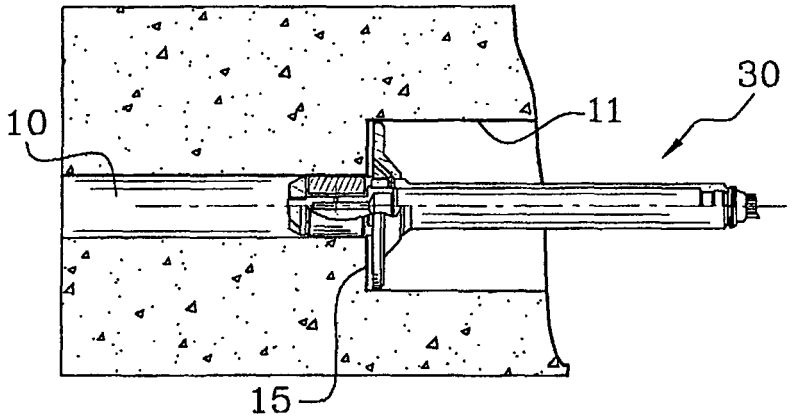


Fig. 5

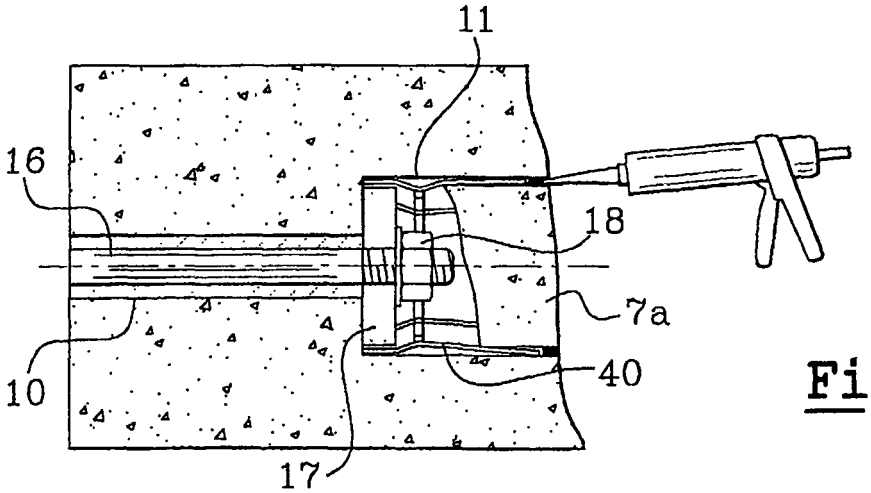


Fig. 6

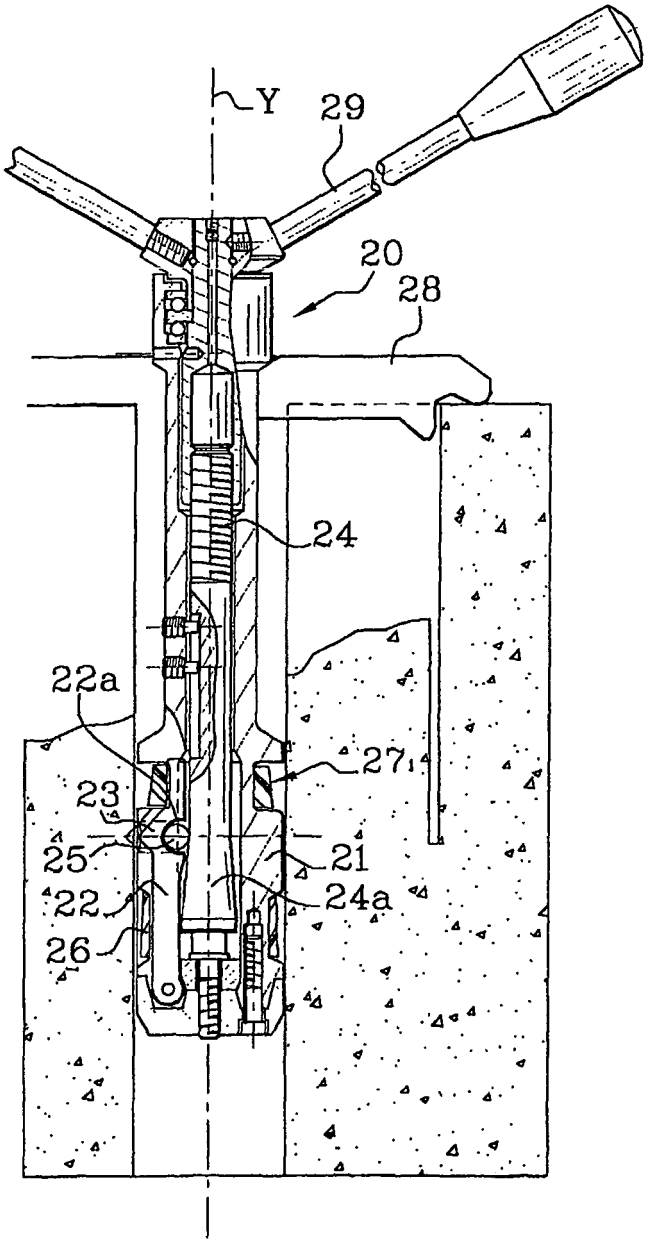


Fig. 8

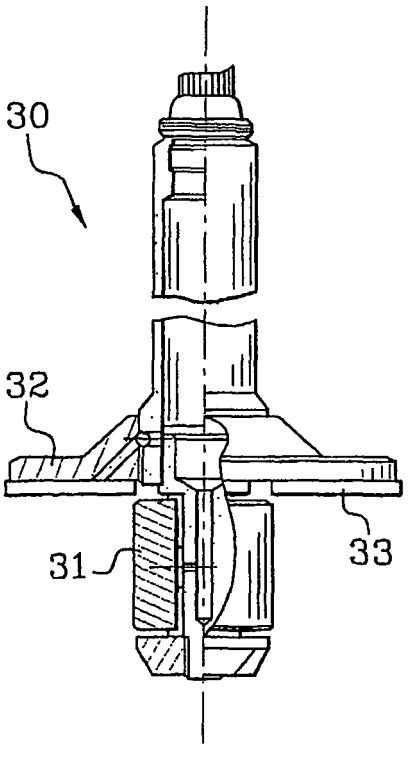


Fig. 9

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

- DE 4126825 C **[0003]**