

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 800 615 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.12.1998 Patentblatt 1998/49

(21) Anmeldenummer: **96900026.4**

(22) Anmeldetag: **05.01.1996**

(51) Int Cl.⁶: **E21D 21/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH96/00003

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/21087 (11.07.1996 Gazette 1996/31)

(54) **ANKERSTAB FÜR EINEN BOHR-INJEKTIONSANKER**

ROD FOR AN ANCHOR INSERTED BY DRILLING AND INJECTION GROUTING

TIGE DE BOULON D'ANCRAGE DESTINEE A UN BOULON D'ANCRAGE D'INJECTION ET DE
PERCAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE GB IT LI

(30) Priorität: **06.01.1995 CH 36/95**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.1997 Patentblatt 1997/42

(73) Patentinhaber: **H. Weidmann AG**
8640 Rapperswil (CH)

(72) Erfinder: **HELBLING, Johann**
CH-8645 Jona (CH)

(74) Vertreter: **Münch, Otto et al**
Isler & Pedrazzini AG,
Patentanwälte,
Postfach 6940
8023 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 329 835 WO-A-93/12324
DE-A- 2 749 068 DE-A- 4 204 533
DE-C- 4 018 703 DE-U- 9 317 336
US-A- 5 437 526

EP 0 800 615 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Im Untertagebau, zum Beispiel im Tunnelbau oder im Bergbau, werden vielfach Anker zur Sicherung von Wänden, der Firste oder der Tunnelbrust verwendet. Üblicherweise werden dazu mittels einer Schlag- oder Drehbohrmaschine mit einem Bohrgestänge zunächst Löcher gebohrt und anschliessend die Anker gesetzt, welche zum Beispiel als Klebeanker ausgebildet sein können.

Schwierigkeiten bereitet dieses Vorgehen, wenn in weichem Gestein gebohrt wird, das leicht einbricht. Beim Herausziehen des Bohrgestänges kann die Bohrlochwand einbrechen, sodass der Anker anschliessend nicht mehr gesetzt werden kann. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, sind Bohr-Injektionsanker vorgeschlagen worden (z.B. EP-B-355 379). Sie bestehen aus einem Stahlrohr, das vorn eine Bohrkronen trägt und hinten mit der Bohrmaschine verbunden werden kann. Nach dem Bohren wird die Bohrmaschine abgekuppelt und durch das Rohr Injektionsmaterial eingepresst. Anschliessend wird auf das vorstehende Rohrende eine Spannmutter aufgeschraubt, welche eine Druckplatte gegen die Tunnelwand presst. Ein Nachteil dieser Bohr-Injektionsanker ist ihre Korrosionsanfälligkeit, und falls die Hohlraumsicherung nur temporär wirken soll, z.B. an einer Tunnelbrust oder im Kohlebergbau, die gesicherte Wand also später abzubauen ist, bereiten die massiven Stahlrohre dieser Injektionsanker beim späteren Abbau Schwierigkeiten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die obigen Nachteile zu beheben. Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination der Ansprüche gelöst.

Ankerstäbe aus faserverstärktem Kunststoff sind an sich bekannt (z.B. US-A-4 664 573 und EP-A-94 908). Diese bekannten Ankerstäbe haben unidirektional in Längsrichtung orientierte Fasern und weisen deshalb nur eine geringe Torsionsfestigkeit auf. Als Bohr-Injektionsanker sind sie daher nicht geeignet.

Weil bei der erfindungsgemässen Ausbildung das Rohr nebst längsgerichteten auch wendelförmig gewickelte Fasern hat, ist die Torsionsfestigkeit des Rohres gegenüber bekannten Kunststoff-Ankerstäben wesentlich grösser. Deshalb können die zum Bohren erforderlichen Drehmomente über den Ankerstab übertragen werden. Ueberraschenderweise hat sich gezeigt, dass der faserverstärkte Kunststoffstab auch die Schläge der Schlag-Bohrmaschine nur mit geringen Verlusten auf die Bohrkronen überträgt. Dies wurde bisher nicht für möglich gehalten, weil die Fachwelt davon ausging, der Kunststoff dämpfe die Schläge zu stark ab.

Der erfindungsgemässe Ankerstab ist korrosionsfest und zerspanbar, sodass er als Bohr-Injektionsanker zur permanenten und temporären Befestigung problemlos eingesetzt werden kann. Beim späteren Abbau einer befestigten Wand wird er problemlos zerspannt. Der erfindungsgemässe Ankerstab ist bei gleicher Zugfestig-

keit ausserdem bedeutend leichter als die bekannten Stahl-Injektionsanker. Dadurch wird die Handhabung, die Lagerung und der Transport erleichtert.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

- Figur 1 Einen Axialschnitt durch einen Teil eines Ankerstabes,
- Figur 2 eine zweite Ausführungsform,
- Figur 3 einen Ankerstab mit Hülse und Bohrkronen, und
- Figur 4 eine dritte Ausführungsform.

In Figur 1 ist ein Ende eines Ankerrohres 1 bestehend aus einem Rohrkörper 2 und einem darin eingeförmten Aussen-Rundgewinde 3 mit im Axialschnitt rundem Gewindegrund 4 und Gewindekamm 5 dargestellt. Der Rohrkörper 2 besteht aus einem faserverstärkten Duroplast. Er hat sowohl längsgerichtete Fasern 6 als auch wendelförmig gewickelte Fasern 7, deren Steigungssinn entgegengesetzt ist zum Steigungssinn des Gewindes 3. Dadurch wird der Rohrkörper 2 durch die Fasern 7 beim Übertragen eines im anziehenden Sinne des Gewindes 3 wirkenden Drehmomentes radial komprimiert. Dies erhöht zusätzlich die Festigkeit des Stabes auf Torsion und Druck. Die Fasern 7 sind vorzugsweise überwiegend im äusseren Bereich des Rohres 1 angeordnet. Das Gewinde 3 ist bei der Ausführungsform nach Figur 1 in den Rohrkörper durch Pressen mittels eines Formkörpers vor dem fertigen Aushärten des Duroplasten des Rohrkörpers 2 eingeförm, wobei das aus dem Gewindegrund 4 verdrängte Material den Formhohlraum für den Gewindekamm füllt. Dadurch wird eine optimale Festigkeit des Gewindes erzielt. Der Formkörper ist eine in Umfangsrichtung mehrteilige Hülse mit Zentriermitteln und kann z.B. aus einem Thermoplasten bestehen. Alternativ kann das Gewinde 3 jedoch auch in den Rohrkörper 2 geschnitten sein. Das andere Ende des Ankerrohres 1 ist identisch ausgebildet.

Figur 2 zeigt eine Variante, bei der das Gewinde 3 an einer auf den Rohrkörper 2 aufgegossenen oder aufgeklebten Hülse 8 geförm ist. Die Hülse 8 kann aus einem faserverstärkten Duroplast oder aus einem metallischen Werkstoff bestehen.

Figur 3 zeigt den Aufbau eines Injektions-Bohrankers. Auf das eine Gewinde 3 des Rohres 1 wird eine Bohrkronen 12 mit einem Innengewinde 13 aufgeschraubt. Die Krone 12 liegt mit einer Schulter 14 an der Stirnfläche 9 des Rohres 1 an und hat Spül- und Injektionskanäle 15, die mit der axialen Bohrung 10 des Rohres 1 kommunizieren. An der Stirnfläche hat die Krone 12 z.B. meisselartige Schneiden 16. Je nach dem zu bohrenden Gestein kann die Krone 12 jedoch auch anders ausgebildet sein. Auf das andere Gewinde 3 ist eine Hülse 17 mit einem entsprechenden Innengewinde 18 zur Hälfte aufgeschraubt. In das vorstehende Ende der Hülse 17 wird ein Gewindezapfen einer Bohrma-

schine eingeschraubt. Hierauf kann der Bohrvorgang begonnen werden, wobei durch die Bohrung 10 und die Kanäle 15 ein Spülmittel, z.B. Luft oder Wasser, gepresst wird. Wenn der Anker länger sein soll als ein Ankerrohr 1, so wird bei Erreichen einer vorgegebenen Bohrtiefe der Gewindezapfen der Bohrmaschine aus der Hülse 17 ausgeschraubt, die Bohrmaschine zurückgefahren und ein zweites Rohr in die Hülse 17 eingeschraubt. Auf deren anderes Ende wird eine weitere Hülse 17 aufgeschraubt und der Bohrvorgang fortgesetzt.

Wenn die erforderliche Bohrtiefe erreicht ist, wird die Bohrmaschine und die äusserste Hülse 17 entfernt. Ueber die Bohrung 10 wird Injektionsmaterial ins Bohrloch eingepresst. Schliesslich wird über das vorstehende Ende des Ankerrohres 1 eine Ankerplatte geschoben und eine Mutter auf das Gewinde 3 aufgeschraubt und gegen die Ankerplatte festgezogen.

In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform des Gewindes 3 dargestellt. Bei noch nicht fertig ausgehärtetem Rohrkörper 2 wird auf dessen Ende ein Faserband mit der Steigung des Gewindes 3 so aufgewickelt, dass der Gewindegrund etwas eingeschnürt wird. Auf dieses vorgeformte Gewinde werden zwei Halbschalen 20 einer dünnwandigen Hülse 21 aus Stahl radial aufgedrückt. Das Gewinde 3 ist in den Halbschalen 20 eingedrückt. Die beiden Halbschalen 20 stossen in einer gemeinsamen Axialebene zusammen und greifen mit mehreren Vorsprüngen 22 und passenden Einschnitten 23 längs der Trennlinie ineinander. Die beiden Halbschalen 20 sind längs der Trennlinie an mehreren Punkten verschweisst, z.B. nach dem Wolfram Inertgas Verfahren. In das Ende der Bohrung 10 ist eine Hülse 24 aus Stahl mit einem an der Stirnfläche 9 anliegenden Flansch 25 eingesetzt.

Diese Ausführungsform hat vor allem die Vorteile, dass die Stahlhülse 21 in Achsrichtung formschlüssig mit dem Rohrkörper 2 verbunden ist und das Gewinde 3 erheblich weniger zum Anfressen neigt als ein in Kunststoff ausgebildetes Gewinde. Demselben Zweck dient der Flansch 25. Die Hülse 24 stützt den Rohrkörper 3 gegen radiale Kompression ab. Mit der Ausbildung nach Figur 4 ist es daher leichter, das Rohr zur Verlängerung des Ankerrohres 1 vom Gewindezapfen der Bohrmaschine zu lösen.

Patentansprüche

1. Ankerstab für einen Bohr-Injektionsanker, bestehend aus einem faserverstärkten Kunststoffrohr (1), das sowohl längsgerichtete als auch wendelförmig gewickelte Fasern (6, 7) enthält und an beiden Enden ein Gewinde (3) aufweist.
2. Ankerstab nach Anspruch 1, wobei das Gewinde (3) ein Rundgewinde mit im Axialschnitt rundem Gewindekamm (5) und rundem Gewindegrund (4) ist.

3. Ankerstab nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gewinde (3) auf den Rohrkörper (2) aufgegossen oder in den Rohrkörper (2) eingeformt oder eingeschnitten ist.
4. Ankerstab nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gewinde (3) in einer auf den Rohrkörper (2) aufgeklebten Hülse (8, 21) gebildet ist.
5. Ankerstab nach Anspruch 4, wobei die Hülse (21) aus mindestens zwei Schalenteilen (20) besteht, die auf den Rohrkörper (62) radial aufgedrückt sind.
6. Ankerstab nach Anspruch 5, wobei die Schalenteile (20) längs den Trennlinien mit mehreren Vorsprüngen (22) und dazu passenden Einschnitten (23) ineinandergreifen.
7. Ankerstab nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Schalenteile (20) an mehreren Stellen miteinander verschweisst sind.
8. Ankerstab nach einem der Ansprüche 1-7, wobei die wendelförmig gewickelten Fasern (7) zumindest überwiegend den entgegengesetzten Steigungssinn haben wie die beiden Gewinde (3).
9. Ankerstab nach einem der Ansprüche 1-8, wobei die wendelförmig gewickelten Fasern (7) überwiegend im äusseren Bereich des Rohres (1) angeordnet sind.
10. Ankerstab nach einem der Ansprüche 1-9, wobei die beiden Gewinde (3) Aussengewinde sind.

Claims

1. Anchoring rod for a drilling injection anchor, consisting of a fiber-reinforced plastic tube (1) which contains both longitudinally and helically coiled fibers (6, 7) and has a thread (3) at both ends.
2. Anchoring rod according to Claim 1, wherein the thread (3) is a round thread having axially a round thread ridge (5) and a round thread root (4).
3. Anchoring rod according to Claim 1 or 2, wherein the thread (3) is welded upon the tube body (2) or moulded or cut into the tube body (2).
4. Anchoring rod according to Claim 1 or 2, wherein the thread (3) is formed in a sleeve (8, 21) which is glued upon the tube body (2).
5. Anchoring rod according to Claim 4, wherein the sleeve (21) consists of at least two shell parts (20) which are radially pressed upon the tube body (2).

6. Anchoring rod according to Claim 5, wherein the shell parts (20) interlock along the separation lines with a plurality of projections (22) and corresponding recesses (23).
7. Anchoring rod according to Claim 5 or 6, wherein the shell parts (20) are welded together at a plurality of locations.
8. Anchoring rod according to one of Claims 1 to 7, wherein the helically coiled fibers (7) have at least to the greater extent the opposed gradient direction with respect to the two threads (3).
9. Anchoring rod according one of Claims 1 to 8, wherein the helically coiled fibers (7) are arranged to the greater extent in the outer region of the tube (1).
10. Anchoring rod according to one of Claims 1 to 9, wherein the two threads (3) are exterior threads.
8. Barre d'ancrage selon une des revendications 1 à 7, en ce que les fibres (7) enroulées de manière hélicoïdale ont au moins pour la plupart le sens de montée opposé par rapport à celui des deux filetages (3).
9. Barre d'ancrage selon une des revendications 1 à 8, en ce que les fibres (7) enroulées de manière hélicoïdales sont pour la plupart situées dans la partie extérieure du tuyau (1).
10. Barre d'ancrage selon une des revendications 1 à 9, en ce que les deux filetages (3) sont des filetages extérieurs.

Revendications

1. Barre d'ancrage pour ancre d'injection de forage, se composant d'un tuyau en plastique (1) renforcé de fibres contenant des fibres (6, 7) enroulées non seulement avec orientation longitudinale mais aussi de manière hélicoïdale, et ayant un filetage à ses deux bouts.
2. Barre d'ancrage selon la revendication 1, en ce que le filetage (3) étant un filetage rond avec, dans la section axiale, une crête (5) de filetage ronde et une base de filetage (4) ronde.
3. Barre d'ancrage selon la revendication 1 ou 2, en ce que le filetage (3) étant coulé sur le corps du tuyau (2) ou formé ou coupé dans le corps du tuyau (2).
4. Barre d'ancrage selon la revendication 1 ou 2, en ce que le filetage (3) étant formé dans une douille (8, 21) collée sur le corps (2) du tuyau.
5. Barre d'ancrage selon la revendication 4, en ce que la douille (21) se compose au moins de deux parties de coquille (20) qui sont pressées radialement sur le corps du tuyau (2).
6. Barre d'ancrage selon la revendication 5, en ce que les parties de coquille (20) s'engrennent le long des lignes de séparation avec une multitude de saillies (22) et d'entailles (23) correspondantes.
7. Barre d'ancrage selon la revendication 5 ou 6, en ce que les parties de coquille (20) sont soudées ré-

ciproquement à une multitude d'endroits.

Fig. 1

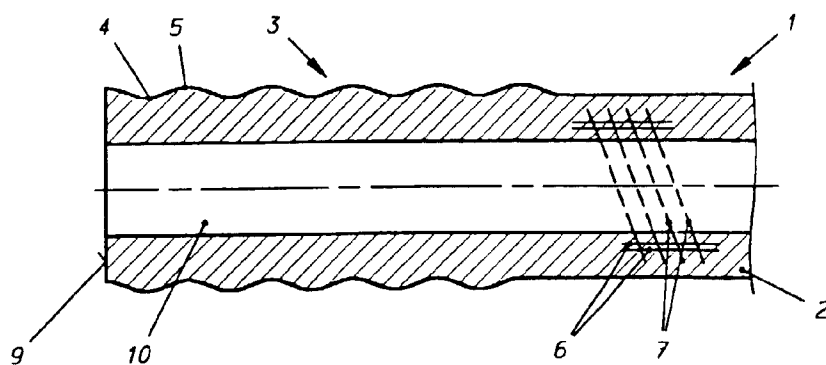


Fig. 2

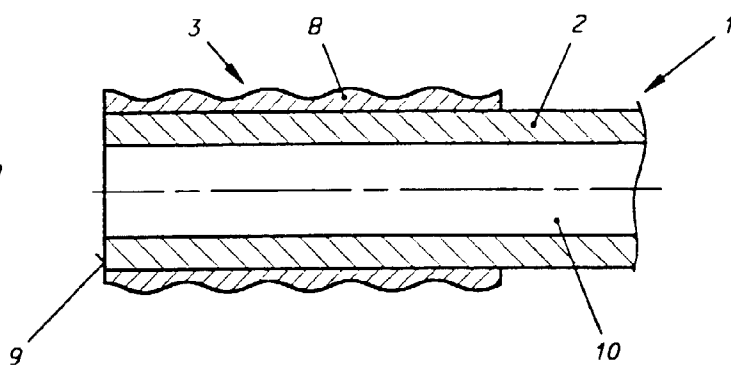


Fig. 3

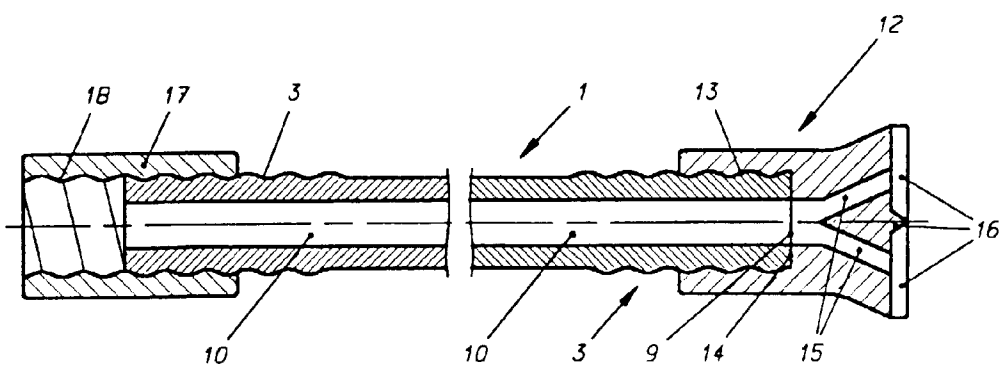


Fig. 4

