



(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.12.93 Patentblatt 93/50

(51) Int. Cl.⁵ : **E21B 33/13**

(21) Anmeldenummer : **90630104.9**

(22) Anmeldetag : **10.05.90**

(54) **Injektionsrohr mit Ankerwirkung.**

(30) Priorität : **18.05.89 DE 8906126 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.11.90 Patentblatt 90/47

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
15.12.93 Patentblatt 93/50

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

(56) Entgegenhaltungen :
AT-B- 366 777
DD-A- 235 161
DE-A- 3 138 610
DE-A- 3 802 286
US-A- 4 461 600

(73) Patentinhaber : **Bergwerksverband GmbH**
Franz-Fischer-Weg 61
D-45307 Essen (DE)
Patentinhaber : **SCHMIDT, KRANZ & CO.**
GMBH
Zweigniederlassung Maschinenbau
D-37449 Zorge (DE)

(72) Erfinder : **Richter, Archibald**
Florastrasse 1
D-4300 Essen 1 (DE)
Erfinder : **Schulz, Erwin**
Steubenstrasse 51
D-4300 Essen 1 (DE)
Erfinder : **Krahe, Jürgen**
Erdpohlweg 31
D-4300 Essen 1 (DE)

(74) Vertreter : **Weydert, Robert et al**
OFFICE DENNEMEYER S.à.r.l. P.O. Box 1502
L-1015 Luxembourg (LU)

EP 0 398 838 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

Die Erfindung betrifft ein Injektionsrohr zum Injizieren von insbesondere zur Gebirgsverfestigung geeigneten Medien, wie beispielsweise Kunstharz, das im wesentlichen aus einem in ein Bohrloch einführbares und mit einem Bohrlochverschluß sowie einem ersten Rückschlagventil versehenes Rohr besteht, wobei das Rohr als Ankerstange ausgebildet und an einem Ende mit einem Gewinde ausgebildet ist.

Besonders im Streb, an Strebrändern und geologischen Störungen ist es notwendig, das aufgelockerte Gebirge durch Injektion mit Verfestigungsmitteln zu verkleben. Dabei wird mit Injektionslanzen versehenen sogenannten packern gearbeitet. Die Durchdringung des aufgelockerten Gebirges ist von Zufälligkeiten abhängig, wobei die Injektion den größten Öffnungen im Gebirge folgt. Oft tritt Injektionsmaterial frühzeitig an breiten Rissen aus, so daß die Injektion in diesem Bereich beendet werden muß. Die Injektionslanzen bestehen aus über Muffen miteinander verbindbaren Rohrabschnitten und weisen an den zum Bohrlochmund gerichteten Enden jeweils einen Anschluß für die Schleppleitungen eines beispielsweise Zweikomponentenkunstharzes und im Bohrlochtieftsten ein Rückschlagventil auf. Im Bereich des Bohrlochmundes ist abschnittsartig über Muffen um ein Injektionsrohr ein mechanisch betätigbarer Bohrlochverschluß vorgesehen. Durch eine am Bohrlochmundseitigen Ende auf dem Injektionsrohr angebrachte Mutter wird der mechanische Bohrlochverschluß durch Drehung des Injektionsrohres bis zum Anliegen an die Bohrlochwandung aufgeweitet. Ein solches Injektionsrohr mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 ist aus der AT-B-366 777 bekannt, die einen Bohrlochverschluß beschreibt, der auch als Spreizanker zu verwenden ist.

Zur zusätzlichen Stabilisierung des Gebirges werden auch häufig Anker gesetzt. Deren Verklebung mit Patronen bereitet besonders bei aufgelockertem Gebirge große Schwierigkeiten, die im wesentlichen darin bestehen, daß die Patronen sich häufig nicht in das Bohrloch einbringen lassen. In derartigen Fällen ist eine Vollverklebung des Ankers nicht gewährleistet.

Der Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, die Gebirgsverfestigung durch Injektion mit der zusätzlichen Stabilisierung des Gebirges durch eine Ankerwirkung in arbeitssparender und wirtschaftlicher Weise zu verbinden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an dem mit dem Gewinde versehenen Ende der Ankerstange ein Injektionskopf vorgesehen ist, in dem das erste Rückschlagventil angeordnet ist und zum anderen Ende der Ankerstange hin eine Berstscheibe angeordnet ist, und daß der Bohrlochverschluß als ein die Ankerstange umgebender und an den Enden durch Einbände gehaltener aufblähbarer

Schlauchabschnitt mit einem zwischen Ankerstange und Blähraum integriertem zweiten Rückschlagventil ausgebildet ist.

Nach Erstellen eines Bohrloches wird das als Ankerstange ausgebildete Injektionsrohr in der entsprechenden Auslegung, bezogen auf die Wandstärke und den entsprechenden Stahl, soweit in ein Bohrloch eingeführt, daß sich der sogenannte hydraulische Blähpacker im Bereich des Bohrlochmundes befindet. Nach dem Aufsetzen des Injektionskopfes wird die Ankerstange mit dem erforderlichen Injektionsdruck beaufschlagt. Die am Ende der Ankerstange vorgesehene Berstscheibe bewirkt, daß sich innerhalb der Ankerstange ein derartig hoher Staudruck bildet, daß zunächst das zwischen Ankerstange und Blähraum des Bohrlochverschlusses vorgesehene Rückschlagventil sich öffnet und der Aufblähvorgang beginnt. Dieses Rückschlagventil verhindert nach der Abdichtung das Entspannen des Bohrlochverschlusses, wenn die Berstscheibe bricht und das Injektionsmedium in das Bohrloch austritt. Mit dem Injizieren des Gebirges wird eine Verfüllung des gesamten Bohrlochs oberhalb des Bohrlochverschlusses bewirkt. Auf diese Weise ist das als Ankerstange ausgebildete Injektionsrohr nach dem Aushärten des Injektionsmittels vollständig verklebt. Die Berstscheibe kann den Erfordernissen des Gebirges angepaßt, auf unterschiedliche Berstdrücke dimensioniert und auch in der Ankerstange hinter dem Bohrlochverschluß angeordnet werden. Zusätzlich zu dem Austritt am Ende der Ankerstange kann diese über ihre Länge mit zusätzlichen Austrittsöffnungen versehen werden.

Das Rückschlagventil nach dem bekannten Prinzip eines Fahrradventils, sollte mindestens eine Öffnung in der Ankerstange aufweisen, die durch eine nachgiebige Manschette gegenüber dem Blähraum abgedichtet wird. Um eine schnellere Blähwirkung und somit Verfüllung des Blähraumes zu erzielen, erweist es sich als vorteilhaft, über den Umfang verteilt, mehrere Öffnungen in der Ankerstange vorzusehen, die über eine gemeinsame Manschette abgedeckt werden. Das derartig angebrachte Injektionsrohr stellt einen Injektionsanker, der als Ausbauteil mit definierter Stützkraft zugelassen werden kann. Um die Wirkung der Ankerstange zu erhöhen erweist es sich weiterhin als vorteilhaft, diese zwischen Bohrlochverschluß und Bohrlochtieftstem mit einem Haftprofil zu versehen. Darüber hinaus sollte es möglich sein, die üblicherweise auf eine Länge von beispielsweise 2,20 m zugeschnittenen Ankerstangen über entsprechende Muffen und Ankerabschnitte verlängerbar auszubilden.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist das Injektionsrohr aus einfachem Stahl hergestellt und mit einem geschnittenen Gewinde versehen als effektives Injektionsrohr vorgesehen, das nicht als Anker zugelassen, eine ankervergleichbare Wirkung

beinhaltet und auf diese Weise ein preiswertes Ausbaumittel mit hoher Ausbaumwirkung darstellt.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ankerstange besteht darin, neben einer zuverlässigen Injektion mit sicherer Bohrlochabdichtung auch gegen hohe Injektionsdrücke eine hohe Vergütung des Gebirges durch gleichzeitige Ankerung zu erreichen. Im Gegensatz zur Injektion allein wird dadurch eine berechenbare Tragkraft in das Gebirge eingeleitet, die von der Tragkraft des Injektionsrohres bzw. Ankerrohres abhängt und aus der Versteifung der geankerten Schichten und der Dübelung gebräucher Schichten an festen Schichten resultiert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen :

Figur 1 eine schematisierte und teilweise Darstellung eines Injektionsrohres mit Ankerwirkung im Schnitt und

Figur 2 einen Schnitt nach den Linien A - B in Figur 1.

In Figur 1 ist das als Ankerstange 1 ausgebildete Injektionsrohr im Schnitt dargestellt. Die Ankerstange 1 weist an dem zum Bohrlochmund gerichteten Ende ein aufgerolltes Gewinde 2 und im Injektionskopf 3 ein Rückschlagventil 4 auf. Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel ist an dem zum Bohrloch tiefsten gerichteten Ende mit einer auf ein Gewinde aufgeschraubten Berstscheibe 5 versehen. Im Bereich des Bohrlochmundes ist auf die Ankerstange 1 ein Bohrlochverschluß 6 aufgesetzt, der im wesentlichen aus einem elastischen Schlauchabschnitt 8 besteht, der an den Enden gegenüber der Ankerstange 1 über Einbände 7 in seiner Position arretiert ist. Zwischen der Ankerstange und dem Schlauchabschnitt 8 wird der Blähraum 9 gebildet. Um einen Rückstrom des Injektionsmaterials aus dem Blähraum 9 zu vermeiden, ist ein Rückschlagventil 10 vorgesehen, das im wesentlichen aus mindestens einer Öffnung 11 in der Ankerstange 1 gebildet wird, welche innerhalb einer Ausnehmung 13 durch eine nachgiebige Manschette 12 abgedeckt wird. Wie weiterhin aus dem Schnitt nach den Linien A - B in Figur 2 zu entnehmen ist, ist in einem Ausführungsbeispiel der Ankerstange 1 vorgesehen, über den Umfang verteilt vier Öffnungen 11 in die Ankerstange 1 einzubringen, die jeweils über eine gemeinsame Manschette 12 abgedeckt werden. In der Figur 2 ist weiterhin die Bohrlochwandung 15 angedeutet, an welche sich der aufgeblähte Schlauchabschnitt 8 zur vollständigen Abdichtung des Bohrlochs anlegt.

Patentansprüche

1. Injektionsrohr zum Injizieren von insbesondere zur Gebirgsverfestigung geeigneten Medien, wie beispielsweise Kunstharz, das im wesentlichen

aus einem in ein Bohrloch einführbares und mit einem Bohrlochverschluß (6) sowie einem ersten Rückschlagventil (4) versehenes Rohr besteht, wobei das Rohr als Ankerstange (1) ausgebildet und an einem Ende mit einem Gewinde (2) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß an dem mit dem Gewinde (2) versehenen Ende der Ankerstange ein Injektionskopf (3) vorgesehen ist, in dem das erste Rückschlagventil (4) angeordnet ist und zum anderen Ende der Ankerstange (1) hin eine Berstscheibe (5) angeordnet ist, und daß der Bohrlochverschluß (6) als ein die Ankerstange (1) umgebender und an den Enden durch Einbände (7) gehaltener aufblähbarer Schlauchabschnitt (8) mit einem zwischen Ankerstange (1) und Blähraum (9) integriertem zweiten Rückschlagventil (10) ausgebildet ist.

2. Injektionsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Rückschlagventil (10) als mindestens eine Öffnung (11) in der Ankerstange (1) umschließende, nachgiebige Manschette (12) ausgebildet ist.

3. Injektionsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ankerstange (1) über den Umfang gleichmäßig verteilt mehrere von der Manschette (12) umschlossene Öffnungen (11) angeordnet sind.

4. Injektionsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerstange (1) zwischen dem Bohrlochverschluß (6) und ihrem anderen Ende mit einem Haftprofil (14) versehen ist.

5. Injektionsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerstange (1) über das Gewinde aufschraubbare Muffen und entsprechende Ankerabschnitte verlängerbar ausgebildet ist.

6. Injektionsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr aus einem hochvergüteten Stahl hergestellt ist und das Gewinde (2) aufgerollt ist.

7. Injektionsrohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr aus einfachem Stahl hergestellt ist und das Gewinde (2) in das Rohr geschnitten ist.

Claims

1. Injection tube for injection of media, in particular those suitable for consolidating rocks such as synthetic resin, which essentially consists of a tube which is inserted into a borehole and provided with a borehole closure (6) and a first non-re-

turn valve (4), in which respect the tube is arranged as a roof-bolt stem (1) and at its end equipped with a thread (2), **characterised in that** at the threaded (2) end of the roof-bolt stem is provided an injection head (3) in which the first non-return valve (4) is arranged, and in that towards the other end of the roof-bolt stem (1) is placed a bursting disc (5), and that the borehole closure (6) is arranged as a swellable hose section (8), which surrounds the roof-bolt stem (1) and is held at the ends by swages (7), with a second non-return valve (10) integrated between roof-bolt stem (1) and swelling space (9).

2. Injection tube according to claim 1, **characterised in that** the second non-return valve (10) is arranged as a resilient cup seal (12) which surrounds at least one opening (11) of the roof-bolt stem (1).
3. Injection tube according to claim 1, **characterised in that** a plurality of openings (11) which are surrounded by the cup seal (12) are peripherally evenly spaced in the roof-bolt stem (1).
4. Injection tube according to claim 1, **characterised in that** the roof-bolt stem (1) is provided with an adhesive profile (14) between the bore-hole closure (6) and its other end.
5. Injection tube according to claim 1, **characterised in that** the roof-bolt stem (1) is extendable by way of sleeves which are screwed on via the thread and respective anchor sections.
6. Injection tube according to claim 1, **characterised in that** the tube is made of high quality steel and that the thread (2) is rolled on top
7. Injection tube according to claim 1, **characterised in that** the tube is made of common steel and that the thread (2) is cut into the tube.

Revendications

1. Tube d'injection, pour injecter des produits appropriés, en particulier, à la consolidation des terrains, comme, par exemple, de la résine artificielle, qui est constitué essentiellement par un tube que l'on peut introduire dans un trou de forage et qui est muni d'un obturateur (6) du trou de forage et d'un premier clapet anti-retour (4), le tube étant réalisé sous la forme d'une tige d'ancrage (1) et comportant, à une extrémité, un filetage (2), caractérisé en ce qu'il est prévu, à l'extrémité de la tige d'ancrage équipée du filetage (2), une tête d'injection (3), dans laquelle est dis-

posé le premier clapet anti-retour(4), et, en allant vers l'autre extrémité de la tige d'ancrage (1), une plaque de rupture (5), et en ce que l'obturateur (6) du trou de forage est réalisé sous la forme d'un élément de flexible gonflable (8), entourant la tige d'ancrage (1) et maintenu à ses extrémités par des ligatures (7), et comportant un deuxième clapet anti-retour (10), intégré entre la tige d'ancrage (1) et le volume de gonflement (9).

2. Tube d'injection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième clapet anti-retour (10) est réalisé sous la forme d'une manchette élastique (12) enveloppant au moins un orifice (11) dans la tige d'ancrage (1).
3. Tube d'injection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, dans la tige d'ancrage (1), plusieurs orifices (11) enfermés par la manchette (12) sont répartis régulièrement sur la périphérie.
4. Tube d'injection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la tige d'ancrage (1) est munie, entre l'obturateur du trou de forage (6) et son autre extrémité, d'un profil (14) faisant prise.
5. Tube d'injection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la tige d'ancrage (1) est réalisée de façon à pouvoir être prolongée au moyen d'éléments d'ancrage adaptés et de manchons, se vissant sur le filetage.
6. Tube d'injection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le tube est fabriqué dans un acier hautement élaboré et en ce que le filetage (2) est obtenu par laminage.
7. Tube d'injection suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le tube est fabriqué dans un acier ordinaire et en ce que le filetage (2) est obtenu par taillage.

