



(11) **EP 2 257 690 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
E21D 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09721454.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/001994

(22) Anmeldetag: **18.03.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/115307 (24.09.2009 Gazette 2009/39)

(54) **KORROSIONSGESCHÜTZTER SELBSTBOHRANKER SOWIE ANKERTEILEINHEIT UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

CORROSION-PROTECTED SELF-DRILLING ANCHOR AND ANCHOR SUBUNIT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

CHEVILLE AUTOFOREUSE PROTÉGÉE CONTRE LA CORROSION, ET BLOC D'ÉLÉMENTS DE CHEVILLE, ET LEUR PROCÉDÉ DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **18.03.2008 DE 102008014700**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.2010 Patentblatt 2010/49

(73) Patentinhaber: **Dywidag-Systems International GmbH**
80796 München (DE)

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Frank**
81735 München (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bitterich, Dr. Keller, Schwerfeger**
Westring 17
76829 Landau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A5- 693 934 DE-A1- 19 512 122
DE-C1- 4 211 334

EP 2 257 690 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet:

[0001] Die Erfindung betrifft einen korrosionsgeschützten Selbstbohranker gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 10 sowie eine vorgefertigte Ankerteileinheit gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 15.

Stand der Technik:

[0002] Erd- und Felsanker sowie Pfähle werden im Tiefbau immer dann eingesetzt, wenn es darum geht, Kräfte im Bereich des Anker- beziehungsweise Pfahlkopfs in tiefer liegende Bodenschichten einzuleiten. Dies gilt gleichermaßen für auf Zug belastete Anker und Nägel sowie auf Druck oder Zug belastete Pfähle. Zu diesem Zweck weisen Anker, Nägel oder Pfähle ein Tragglied auf, das in einem Bohrloch mit dem umgebenden Untergrund in kraftschlüssigen Verbund gebracht und am luftseitigen Ende im Bereich des Kopfes verankert wird. Da die Tragglieder im Regelfall aus Stahl bestehen, sind sie gegenüber Korrosion empfindlich.

[0003] Dabei wird zwischen Traggliedern für den temporären Einsatz und Traggliedern für den dauerhaften Einsatz unterschieden, wobei letztgenannter Einsatz eine zum Schutz vor Korrosion geeignete konstruktive Ausbildung voraussetzt. Von einem doppelten oder erhöhten Korrosionsschutz wird dann gesprochen, wenn eine Passivierung der Stahloberfläche des Tragglieds durch Injizieren eines Zementmörtels gewährleistet ist und ein zusätzliches, den Anker umhüllendes Kunststoffrohr eine Diffusionssperre für Flüssigkeiten darstellt.

[0004] Einen Sonderfall unter den Ankern stellt der Selbstbohranker dar, dessen Anwendungsgebiete vor allem in der Herstellung von Bodennägeln, Mikropfählen und Temporärankern liegen. Selbstbohranker wie aus der CH 693 934, die als nächstliegender Stand der Technik gilt, bekannt, bestehen im Wesentlichen aus einer Anzahl von Ankerstangen mit einem durchgehenden axialen Hohlraum. Am Ende der ersten Ankerstange ist eine Bohrkrone mit Spüldüsen angeordnet, die über den durchgehenden axialen Hohlraum mit einer Bohr- und Injiziereinrichtung am luftseitigen Ankerende verbunden sind. Die Verlängerung des Selbstbohrankers nach dem Einbohren einer jeweiligen Ankerstange erfolgt durch Ausbildung eines Muffenstoßes. Hat ein Selbstbohranker seine vorbestimmte Länge erreicht, so wird durch den axialen Hohlraum das entstandene Bohrloch mit Zementmörtel injiziert und gegebenenfalls nach Erhärten des Injektionsgutes der Anker gespannt.

[0005] Die Vorteile eines derartigen Ankers liegen zunächst in dem schnellen Baufortschritt, der durch das Bohren und Versetzen des Ankers sowie das Injizieren des Bohrloches in einem Arbeitsgang erreicht wird. Es ist also kein gesonderter Ankereinbau sowie kein Ver-

rohrungs- und Gestängeausbau notwendig. Die Konstruktionsweise eines Selbstbohrankers sowie das davon bestimmte Herstellungsverfahren erlauben jedoch nicht die Umsetzung eines erhöhten Korrosionsschutzes, der für ein dauerhaft geschütztes Tragglied Voraussetzung ist.

Darstellung der Erfindung:

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt die Aufgabe der Erfindung darin, bekannte Selbstbohranker weiter zu entwickeln, um sie für einen dauerhaften Einsatz auch in korrosionsgefährdeter Umgebung zu ertüchtigen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren sowie vorgefertigte Ankerteileinheiten zur Herstellung eines solchen Ankers anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen Selbstbohranker mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1, durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 10 sowie vorgefertigte Ankerteileinheiten mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 15 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Bis zur Erfindung galt es in der Fachwelt als unmöglich, Selbstbohranker mit einem doppelten Korrosionsschutz auszustatten. Einerseits bestanden Befürchtungen darin, dass die werkseitig vorinjizierte und bereits erhärtete Korrosionsschutzmasse, im Regelfall ein zement- oder kunstharzgebundener Mörtel oder Suspension, zwischen Hüllrohr und Ankerstab beim Bohrvorgang Risse bekommt und der Korrosionsschutz dadurch Schaden nimmt, andererseits gab es keine zufriedenstellende Lösung, den Korrosionsschutz auch im Stoßbereich zweier Hohlstäbe zu gewährleisten. Dem Selbstbohranker blieb daher die Anwendung in stark korrosionsgefährdeter Umgebung versagt.

[0010] Es ist das Verdienst der Erfindung dieses Vorurteil überwunden zu haben und einen Selbstbohranker bereitzustellen, der auch den Anforderungen eines erhöhten Korrosionsschutzes genügt. Zu diesem Zweck stellt die Erfindung eine Lösung bereit, die den Korrosionsschutz sowohl im Bereich der Hohlstäbe als auch des Stoßbereiches sicherstellt. Erreicht wird dies durch eine axial durchgängige Kombination aus Hüllrohren und Muffenrohren, die eine erste Barriere gegen von außen kommende, Korrosion verursachende Stoffe darstellen. Der dabei gebildete Hohlraum zum Hohlstabelement ist jeweils mit einer Korrosionsschutzmasse verfüllt, die die zweite Barriere gegen Korrosion bildet, weswegen auch von einem doppelten Korrosionsschutz gesprochen wird. Ein erfindungsgemäßer Anker vereint daher erstmals die Vorteile eines Selbstbohrankers mit den Vorteilen eines doppelt korrosionsgeschützten Ankers oder Pfahls.

[0011] Im Bereich des Hüllrohrs ist der Hohlraum von einer ersten Korrosionsschutzmasse aufgefüllt, die aus einem erhärtbaren Material besteht, beispielsweise aus einem Mörtel oder einer Suspension auf Zement- oder

Kunstharzbasis. Im Bereich des Muffenrohres, also im Stoßbereich, besteht die Hohlraumauffüllung aus einer zweiten Korrosionsschutzmasse, die sich in ihrer Art von der ersten Korrosionsschutzmasse unterscheidet und beispielsweise aus einem plastisch verformbaren Material wie Fett und dergleichen besteht.

[0012] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist jeweils ein Adapter an den Enden des Hüllrohrs vorgesehen, die bereits beim Herstellen der vorgefertigten Ankerteileinheiten die stirnseitigen Öffnungen der Hüllrohre dicht gegenüber dem Hohlstab abschließen und gleichzeitig einen dichten Anschluss des Muffenrohres ermöglicht. Hierzu weist der Adapter bevorzugterweise einen zylindrischen Sitz auf, auf den das Muffenrohr axial aufsteckbar ist, wobei im Einsteckbereich Mittel zur Lagesicherung und Dichtung des Muffenrohres angeordnet sein können, beispielsweise in Form eines umlaufenden Wulstes. Um dabei den Außendurchmesser des Selbstbohrankers nicht zu vergrößern ist es vorteilhaft im Bereich des zylindrischen Sitzes zur Aufnahme des Muffenrohres einen radialen Rücksprung vorzusehen.

[0013] Das Hüllrohr und die Adapter bilden also einen den Hohlstab umgebenden, dicht abgeschlossenen Hohlraum, wodurch es möglich ist, durch werkseitiges Vorinjizieren dieses Hohlraums mit einer erhärtbaren Korrosionsschutzmasse Ankerteileinheiten serienmäßig vorzufertigen. Im Rahmen der Erfindung liegt aber auch eine Herstellungsart der Ankerteileinheiten, bei der anstelle der Adapter, die wie eine verlorene Schalung wirken, die Stirnseiten des Hohlraums nur temporär für den Injizievorgang und bis zum Erhärten der Suspension verschlossen werden.

[0014] Die werkseitige Herstellung dieser Ankerteileinheiten bietet den großen Vorteil, dass unter gleichbleibend optimalen Bedingungen und unabhängig von klimatischen Einflüssen produziert werden kann. Damit ist eine konstant hohe Qualität der so erzeugten Ankerteileinheiten möglich mit entsprechendem Qualitätsgewinn beim fertigen Selbstbohranker. Darüber hinaus kann die Korrosionsschutzmasse innerhalb des Hüllrohrs ohne Rücksichtnahme auf das spätere Verpressen des Bohrlochs speziell an die Erfordernisse eines optimalen Korrosionsschutzes angepasst werden, beispielsweise durch seine besondere Zusammensetzung und die Art seiner Einbringung. Für das Verpressen des Bohrlochs nachdem der Anker eingebaut worden ist, kann dann ein ebenfalls für diesen Verwendungszweck optimierter Zementmörtel verwendet werden.

[0015] Eine weiter bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besitzt zudem eine Bohrkronen mit einer Düse mit in Bohrrichtung schräg nach vorne weisenden Austrittsöffnungen. Der aus der Düse austretende Druckstrahl lockert den vor der Düse liegenden Untergrund auf und kann diesen bei Anwendung hoher Drücke sogar lösen und zerkleinern. Zum gleichen Zweck kann alternativ oder kumulativ die Anordnung einer Düse mit radialer Austrittsöffnung vorgesehen sein. Daraus ergibt

sich der Vorteil, dass sich der aufgelockerte Untergrund für die Bohrkronen leichter lösen lässt, so dass ein weitestgehend erschütterungsfreier Vortrieb möglich ist. Damit wird die Gefahr einer Rissbildung im Bereich des vorinjizierten Korrosionsschutzes des Hohlstabankers minimiert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen:

[0016] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Selbstbohranker, zum Teil aufgebrochen,

Fig. 2 eine Teilansicht des in Fig. 1 dargestellten Selbstbohrankers im Bereich des Muffenstoßes in größerem Maßstab, zum Teil aufgebrochen,

Fig. 3 einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Teileinheit B entlang der dortigen Linie III - III,

Fig. 4 einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Teileinheit B entlang der dortigen Linie IV - IV,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch den in Fig. 1 dargestellten Selbstbohranker im Bereich der Bohrkronen,

Fig. 6 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Selbstbohranker als Pfahl, zum Teil aufgebrochen, und die

Figuren 7 a-f die verschiedenen Verfahrensschritte zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Ankers.

Wege zur Ausführung der Erfindung und gewerbliche Verwertbarkeit:

[0017] In Fig. 1 ist in einer Übersicht ein erfindungsgemäßer Selbstbohranker 1 dargestellt, wie er vorteilhaft in injizierbaren Böden zur Anwendung kommen kann. Der Anker 1 besteht im vorliegenden Beispiel aus zwei werkseitig vorgefertigten im Wesentlichen gleich aufgebauten Teileinheiten A und B, die entlang der Ankerlängsachse 2 kraftschlüssig miteinander gestoßen sind. Die Länge der Einheiten A und B kann je nach Erfordernis zwischen 1 m und 6 m variieren. Durch Aneinanderreihung einer vorbestimmten Anzahl von Teileinheiten A, B mit jeweils vorbestimmter Länge ist ein erfindungsgemäßer Anker 1 in der gewünschten Gesamtlänge herstellbar.

[0018] Der konstruktive Aufbau der Teileinheiten A, B geht zudem aus den Figuren 2, 3 und 4 hervor. Man sieht ein Hohlstabelement 3, das über seine gesamte Länge mit einem Außengewinde 4 versehen ist und das im Bereich seiner Längsachse 2 eine axiale Durchgangsbohrung 5 besitzt. Das Hohlstabelement 3 ist bis auf seine Endabschnitte 3', 3" über seine gesamte Länge mit einem gerippten Hüllrohr 6 in lichtem Abstand umgeben. Die beiden Enden des gerippten Hüllrohrs 6 sind mittels der Adapter 7 dicht an den Hohlstab 3 angeschlossen. Zu diesem Zweck besitzt der Adapter 7 einen Anschlussstutzen 8, auf den das Hüllrohr 6 axial aufgeschoben wird und in Richtung des einen Endabschnitts 3' einen zylindrischen Sitz 9, dessen Mantelfläche einen umlaufenden Wulst aufweist. Der sich auf diese Weise ergebende allseits geschlossene Hohlraum zwischen dem Hüllrohr 6 und dem Hohlstabelement 3 ist werkseitig vollständig mit einer ersten Korrosionsschutzmasse 10, beispielsweise mit einem aushärtbaren Injektionsmörtel ausgefüllt.

[0019] Auf diese Weise ergeben die diffusionsdichten Materialeigenschaften des Hüllrohrs 6 zusammen mit den die Passivierung der Stahloberfläche erreichenden Eigenschaften des Injektionsmörtels 10 einen doppelten Korrosionsschutz.

[0020] Durch kraftschlüssiges axiales Aneinanderfügen einer Vielzahl derart vorgefertigter Teileinheiten A, B können Anker 1 beliebiger Länge hergestellt werden. Für das Aneinanderfügen ist ein Muffenstoß vorgesehen, dessen konstruktive Ausbildung zur Erzielung eines Korrosionsschutzes vor allem aus Fig. 2 hervorgeht. Dort sieht man die freien Endabschnitte 3' zweier sich axial gegenüberliegenden Hohlstabelemente 3, die mittels einer Schraubmuffe 8 zug- und druckfest miteinander verbunden sind.

[0021] Der Stoßbereich wird zudem über die gesamte Länge der Endabschnitte 3' von einem Muffenrohr 12 umgeben, das mit seinen Enden unter Einhaltung eines geringfügigen axialen Spiels dicht am zylindrischen Sitz 9 des Adapters 7 anliegt. Der Hohlraum zwischen dem Muffenrohr 12 und den Endabschnitten 3' der Hohlstäbe 3 bzw. der Schraubmuffe 11 ist mit einer zweiten Korrosionsschutzmasse 13, beispielsweise mit einem Fett aufgefüllt.

[0022] Somit ist auch im Stoßbereich ein doppelter Korrosionsschutz vorhanden, der einerseits von dem diffusionsdichten Muffenrohr 12 und andererseits von der Korrosionsschutzmasse 13 gebildet wird. Über die Länge eines erfindungsgemäßen Ankers ergibt sich somit eine wechselnde Abfolge von Längsabschnitten, bei denen einmal das mit der ersten Korrosionsschutzmasse 10 vorinjizierte Hüllrohr 6 den Korrosionsschutz bietet und einmal das mit der zweiten Korrosionsschutzmasse 13 gefüllte Muffenrohr 12.

[0023] Die Teileinheit A bildet den Anfang eines erfindungsgemäßen Ankers 1, wobei deren dem Bohrlochgrund zugeordneter Endabschnitt 3" nicht zur Ausbildung eines Muffenstoßes, sondern zur Aufnahme einer

Bohrkrone 14 bestimmt ist. Aus diesem Grund weist der am Ende 3" angeordnete modifizierte Adapter 7' keinen zylindrischen Sitz 9 auf.

[0024] Der konstruktive Aufbau der Bohrkrone 14 geht aus Fig. 5 hervor, wonach diese einen zylindrischen Körper 15 besitzt, an den sich zur einen Seite eine Kegelspitze 16 anschließt. Von der Mantelfläche der Kegelspitze 16 erstrecken sich in radialer Richtung Schaufeln 17 mit Schneiden 18 zum Lösen und Fördern des Untergrunds. Von der anderen Seite des zylindrischen Körpers 15 ausgehend bis in den Übergangsbereich zwischen zylindrischem Körper 15 und Kegelspitze 16 erstreckt sich in der Längsachse 2 eine Sackbohrung 19 mit Innengewinde, in die das Hohlstabelement 3 der Teileinheit A mit seinem Ende 3" eingeschraubt wird.

[0025] Die Bohrkrone 14 besitzt eine erste Injektionsdüse 20, die sich von einer Bohrung senkrecht zur Kegelmantelfläche bis in die Sackbohrung 19 erstreckt, und eine zweite Düse 21, die von einer Bohrung senkrecht zur Zylindermantelfläche des Körpers 15, also radial, gebildet wird. Auf diese Weise ergibt sich zusammen mit dem Hohlraum 5 der einzelnen Hohlstabelemente 3 ein durchgehender Hohlraum über die gesamte Länge des Ankers 1 bis hin zu den Düsen 20 und 21.

[0026] Die Teileinheit B bildet das luftseitige Ende des Ankers 1, so dass auch hier deren freies Ende 3" des Hohlstabes 3 nicht zur Ausbildung eines Muffenstoßes, sondern zur Ausbildung der luftseitigen Verankerung dient.

[0027] Auf den Endabschnitt 3" ist dazu eine Ankerplatte 22 gesteckt, die zur Abstützung gegenüber dem Untergrund 25 bestimmt ist. Ein Dichtrohr 23 ist fest mit der Unterseite der Ankerplatte 22 verbunden und umgreift das Ripprohr 6 in radialem Abstand. Auf den Endabschnitt 3" ist schließlich eine Kalottenmutter 24 geschraubt, die sich mit ihrer balligen Umfangsfläche auf der Ankerplatte 22 abstützt und so ein Spannen des Ankers 1 ermöglicht. Zur Vervollständigung des doppelten Korrosionsschutzes ist auch hier der Hohlraum zwischen Dichtrohr 23 und Endabschnitt 3" des Hohlstabelements 3 mit einem Zementmörtel injiziert.

[0028] Bei Ankern mit mehr als zwei Teileinheiten werden zwischen die Teileinheiten A und B weitere Teileinheiten zwischengeschoben, deren Aufbau im wesentlichen dem der Teileinheiten A und B entspricht, mit dem Unterschied, dass die weiteren Teileinheiten beidseitig Enden aufweisen, die den Enden 3' der Teileinheiten A und B entsprechen und somit beidseitig die Ausbildung eines Muffenstoßes ermöglichen.

[0029] Das Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Ankers 1 wird nachfolgend anhand der Figuren 7a bis 7f näher erläutert.

[0030] Fig. 7a zeigt den Beginn der Herstellung eines erfindungsgemäßen Ankers 1. Dazu wird eine Teileinheit A umfassend ein Hohlstabelement 3 mit einer Bohrkrone 14 und einem dahinter angeordneten Korrosionsschutz, bestehend im Wesentlichen aus dem Ripprohr 6 und der darin bereits werkseitig eingebrachten, erhärteten Kor-

rosionsschutzmasse 10, mit einer nicht weiter dargestellten Bohrausrüstung in den Untergrund eingebohrt. Gleichzeitig wird unter hohem Druck Spülluft oder Spülflüssigkeit durch die Durchgangsbohrung 5 zu den Düsen 20 und 21 an der Spitze des Ankers 1 transportiert, um den Untergrund zu lockern und zu lösen. Das gelöste Material wird dann zwischen Hüllrohr 6 und Bohrlochwandung nach außen gespült.

[0031] Fig. 7b zeigt einen Zustand, bei dem das Bohrloch eine Tiefe erreicht hat, bei der die Teileinheit A im Wesentlichen nur noch mit ihrem Ende 3' aus dem Bohrloch übersteht. Ist dieser Zustand erreicht, wird eine Schraubmuffe 11 mit ihrer halben Länge auf das Ende 3' aufgeschraubt, so dass die andere Hälfte der Schraubmuffe 11 zur Aufnahme des Hohlstabes 3 einer weiteren Teileinheit B zur Verfügung steht.

[0032] Um den Korrosionsschutz im Stoßbereich zu gewährleisten, wird jedoch zuvor eine Korrosionsschutzmasse 13, beispielsweise in Form von Fett, auf die Muffe 11 sowie auf die freiliegenden Bereiche des Endes 3' des Hohlstabelements 3 großzügig aufgetragen, was in Fig. 7c dargestellt ist.

[0033] Anschließend wird, wie in Fig. 7d gezeigt, das Muffenrohr 12 über die Schraubmuffe 11 geschoben, bis es mit seinem Ende auf dem zylindrischen Sitz 9 des Adapters 7 sitzt.

[0034] Nun kann eine neue Teileinheit, beispielsweise die vorstehend beschriebene Teileinheit B, in das so vorbereitete Ende der Teileinheit A eingeschraubt werden. Die weitere Teileinheit besitzt ebenfalls einen bereits werkseitig hergestellten Korrosionsschutz im Bereich des Hüllrohrs 6, wie oben beschrieben. Um den Korrosionsschutz im Bereich des Muffenstoßes zu vervollständigen, wird vorher auf das freie Ende 3' des Hohlstabelements 3 der Teileinheit B ebenfalls eine Korrosionsschutzmasse 13 aufgebracht und dann in die Schraubmuffe 11 eingeschraubt. Dabei schiebt sich das Muffenrohr 12 mit seinem freien Rand über den zylindrischen Sitz 9 des Adapters 7 und bildet auf diese Weise eine durchgehende und dichte Verbindung der gerippten Hüllrohre 6 der beiden Teileinheiten A und B.

[0035] Nach Komplettierung des Ankers 1 mit der Teileinheit B kann das Bohrloch, wie bereits unter Figur 7a beschrieben, weiter vorgetrieben werden. Dieser Zustand ist in Fig. 7e dargestellt.

[0036] Nach Erreichen der vorbestimmten Bohrlochtiefe wird am Ende des Ankers 1 die Verankerung aufgebracht. Dazu wird eine Ankerplatte 22 mit daran befestigtem Dichtrohr 23 auf das Ende 3" des Hohlstabelements 3 der Teileinheit B aufgeschoben, bis die Ankerplatte 22 flächig am Untergrund 25 anliegt. Anschließend wird eine Kalottenmutter 24 auf das Ende 3" aufgeschraubt, bis diese mit ihrer balligen Unterseite an der Ankerplatte 22 anliegt. Die Fertigstellung des Ankers 1 geschieht durch Verpressen des Bohrlochs, das heißt des Ringspalts zwischen Hüllrohr 6 und Bohrlochwandung mit einem Zementmörtel und gegebenenfalls durch Spannen des Ankers 1 nachdem der Zementmörtel er-

härtet ist.

[0037] Figur 6 zeigt die Verwendung eines erfindungsgemäßen Selbstbohrankers 26 als Pfahl 30. Bis auf die luftseitige Verankerung des Pfahls 30 besitzt der Pfahl 30 einen identischen Aufbau zu dem unter den Figuren 1 bis 5 beschriebenen Anker 1, so dass für gleiche Merkmale gleiche Bezugszeichen Verwendung finden und zur Vermeidung von Wiederholungen auf den dortigen Teil der Beschreibung verwiesen wird.

[0038] Da der Pfahl 30 dazu bestimmt ist, mit seinem luftseitigen Ende in eine - nicht dargestellte - Pfahlkopfplatte aus Beton einzubinden, wird eine Ankerplatte 27 zwischen einer Mutter 28 und einer Kontermutter 29 in vorbestimmter Lage fixiert. Da dieser Bereich zu einem späteren Zeitpunkt vollständig vom Beton der Pfahlkopfplatte umschlossen ist, kann auf ein Dichtrohr verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Korrosionsschutzter Selbstbohranker (1, 30) zur Anordnung innerhalb eines Bohrloches, umfassend eine Anzahl von Ankerteileinheiten (A, B) mit jeweils einem Hohlstabelement (3), die untereinander durch Ausbildung eines axialen Muffenstoßes zu einem zusammenhängenden Zug- und Druckglied miteinander verbunden sind, wobei die erste Teileinheit (A) eine Bohrkronen (14) aufweist und die letzte Teileinheit (B) mit einer Bohr- und Injiziereinrichtung drehfest verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Hohlstabelement (3) bis auf seine Endabschnitte (3', 3") von einem Hüllrohr (6) umgeben ist und der Ringspalt zwischen Hüllrohr (6) und Hohlstabelement (3) mit einer ersten Korrosionsschutzmasse (10) verpresst ist und dass ein Muffenrohr (12) im Bereich des Muffenstoßes dicht an die Hüllrohre (6) der beiden am Muffenstoß beteiligten Hohlstabelemente (3) anschließt, wobei der Hohlraum zwischen Muffenrohr (12) und Hohlstabelementen (3) mit einer zweiten Korrosionsschutzmasse (13) verfüllt ist.
2. Selbstbohranker nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Ende des Hüllrohrs (6) einer Teileinheit (A, B) jeweils ein auf dem Hohlstabelement (3) sitzender Adapter (7, 7') angeordnet ist, an den das Muffenrohr (12) mit seinen Enden anschließbar ist.
3. Selbstbohranker nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Adapter (7, 7') den Hohlraum zwischen Hüllrohr (6) und Hohlstabelement (3) an den Stirnseiten jeweils dicht abschließt.
4. Selbstbohranker nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Adapter (7) einen zylindrischen Sitz (9) für das Muffenrohr (12) aufweist.

5. Selbstbohranker nach Anspruch 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kontaktfläche zwischen Adapter (7) und Muffenrohr (12) zumindest eine umlaufende Wulst angeordnet ist.
6. Selbstbohranker nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Adapter (7) im Überlappungsbereich mit dem Muffenrohr (12) einen radialen Rücksprung zur Ankerlängsachse (2) hin aufweist, der vorzugsweise der Dicke des Muffenrohrs (12) entspricht.
7. Selbstbohranker nach einem der Ansprüche 1 bis Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrkronen (14) eine Düse (20) besitzt, deren Austrittsöffnung einen schräg nach vorne gerichteten Austrittsstrahl erzeugt.
8. Selbstbohranker nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrkronen eine Düse (21) besitzt, deren Austrittsöffnung einen radialen Austrittsstrahl erzeugt.
9. Selbstbohranker nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum zwischen Hüllrohr (6) und Bohrlochwandung mit Zementmörtel verpresst wird, der sich in seiner Art von der ersten Korrosionsschutzmasse (10) unterscheidet.
10. Verfahren zur Herstellung eines korrosionsgeschützten Selbstbohrankers (1, 30), **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
 - a) Vorbereiten einer Anzahl von Ankerteileinheiten (A, B) **durch** Aufbringung eines Hüllrohrs (6) auf ein Hohlstabelement (3) und Injizieren des Hohlraums zwischen Hüllrohr (6) und Hohlstabelement (3) mit einer ersten aushärtbaren Korrosionsschutzmasse (10),
 - b) Anbringen einer Bohrkronen (14) auf das eine Ende (3'') des ersten Hohlstabelements (3) und Bohren des ersten Teileinheit (A) in den Untergrund (25) unter gleichzeitigem Spülen **durch** das Hohlstabelement (3) mit einem Fluid, bis sich die erste Teileinheit (A) über den größten Teil ihrer Länge im Bohrloch befindet,
 - c) Herstellen eines Muffenstoßes zwischen dem Hohlstabelement (3) einer ersten Ankerteileinheit (A) und dem Hohlstabelement (3) einer weiteren vorbereiteten zweiten Ankerteileinheit (B),
 - d) Verbinden der Hüllrohre (6) der beiden Ankerteileinheiten (A, B) **durch** Aufbringen eines Muffenrohres (12) im Bereich des Muffenstoßes,
 - e) Fortsetzen des Bohrvorgangs unter Spülen mit einem Fluid, bis sich die zweite Teileinheit (B) über den größten Teil ihrer Länge im Bohr-

loch befindet,

f) Wiederholen der Verfahrensschritte c), d) und e), bis der Selbstbohranker (1, 30) seine bestimmungsgemäße Länge erreicht hat,

g) Herstellen der luftseitigen Verankerung,

h) Injizieren des Hohlraums zwischen Hüllrohr (6) und Bohrlochwandung mit Zementmörtel.

11. Verfahren nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** Verfahrensschritt d) ausgeführt wird zunächst durch Anschließen eines Muffenrohrs (12) an das luftseitige Ende des Hüllrohrs (6) der ersten Teileinheit (A) vor Herstellung des Muffenstoßes und dann durch Anschließen des Hüllrohrs (6) der weiteren Teileinheit (B) an das Muffenrohr (12) nach Herstellung des Muffenstoßes,

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum zwischen Hüllrohr (6) und Hohlstabelemente (3) im Bereich des Muffenstoßes mit einer zweiten Korrosionsschutzmasse (10) aufgefüllt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Untergrund (25) während des Bohrens im Bereich vor und/oder seitlich der Bohrkronen (14) aufgelockert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflockerung des Untergrunds (25) durch Jet-Grouting erfolgt.

15. Vorgefertigte Ankerteileinheit (A, B) zur Herstellung eines korrosionsgeschützten Selbstbohrankers (1), mit einem Hohlstabelement (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** es bis auf seine beiden Enden von einem coaxial angeordneten Hüllrohr (6) umgeben ist, wobei der Ringraum zwischen Hüllrohr (6) und Hohlstabelement (3) mit einer ausgehärteten Korrosionsschutzmasse (10) aufgefüllt ist.

Claims

1. A corrosion-protected, self-boring anchor (1,30) to be arranged within a borehole, comprising a plurality of anchor subunits (A,B), each having a hollow rod element (3) which can be joined together by forming an axial socket joint to form a coherent tension and pressure member, wherein the first subunit (A) has a boring head (14) and the last subunit (B) can be connected in a manner precluding relative rotation to a drilling and injection device, **characterised in that** each hollow rod element (3) is surrounded by a sheathing tube (6) except for its end sections (3,3'), and the annular gap between the sheathing tube (6) and the hollow rod element (3) is pressure-grouted with a first corrosion protection compound, and **in**

- that** a socket tube (12) provided in the vicinity of the socket joint abuts fluidtightly against the sheathing tubes (6) of the two hollow rod elements (3) which are part of the socket joint, wherein the hollow space between the socket tube (12) and the hollow rod elements (3) is filled with a second corrosion protection compound (13).
2. A self-boring anchor according to Claim 1, **characterised in that** at each end of the sheathing tube (6) of a subunit (A,B) there is provided a respective adapter (7,7') seated on the hollow rod element (3) and to which the socket tube (12) can be connected at its ends.
 3. A self-boring anchor according to Claim 2, **characterised in that** the adapter (7,7') respectively seals fluidtightly the hollow space between the sheathing tube (6) and the hollow rod element (3) at their end faces.
 4. A self-boring anchor according to Claim 2 or 3, **characterised in that** the adapter (7) has a cylindrical seat (9) for the socket tube (12).
 5. A self-boring anchor according to Claim 2 or 4, **characterised in that** at least one annular bead is arranged in the contact surface between the adapter (7) and the socket tube (12).
 6. A self-boring anchor according to any one of Claims 2 to 5, **characterised in that** the adapter (7) in the overlap region with the socket tube (12) has a radial recess towards the anchor longitudinal axis (2), which preferably corresponds to the thickness of the socket tube (12).
 7. A self-boring anchor according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the boring head (14) has a nozzle (20) whose outlet opening produces an outlet jet which is directed obliquely forwards.
 8. A self-boring anchor according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the boring head has a nozzle (21) whose outlet opening produces a radial outlet jet.
 9. A self-boring anchor according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the hollow space between the sheathing tube (6) and the borehole wall is pressure-grouted with cement grout which differs in its type from the first corrosion protection compound (10).
 10. A method for producing a corrosion-protected, self-boring anchor (1,30), **characterised by** the following method steps:
 - a) preparing a plurality of anchor subunits (A,B) by applying a sheathing tube (6) to a hollow rod element (3) and injecting the hollow space between the sheathing tube (6) and the hollow rod element (3) with a first curable corrosion protection compound,
 - b) attaching a boring head (14) to one end (3") of the first hollow rod element (3) and drilling the first subunit (A) into the ground with simultaneous flushing through the hollow rod element (3) with a fluid until the first subunit (A) is situated in the borehole over the majority of its length,
 - c) creating a socket joint between the hollow rod element (3) of a first anchor subunit (A) and the hollow rod element (3) of another prepared second anchor subunit (B),
 - d) connecting the sheathing tubes (6) of the two anchor subunits (A,B) by applying a socket tube (12) in the vicinity of the socket joint,
 - e) continuing the boring process by flushing with a fluid until the second subunit (B) is situated in the borehole over the majority of its length,
 - f) repeating the method steps c),d) and e) until the self-boring anchor (1,3) has reached its intended length,
 - g) producing the air-side anchoring,
 - h) injecting the hollow space between the sheathing tube (6) and borehole wall with cement grout.
 11. A method according to Claim 10, **characterised in that** step d) is carried out firstly by connecting a socket tube (12) to the air-side end of the sheathing tube (6) of the first subunit (A) before creating the socket joint and then by connecting the sheathing tube (6) of the further subunit (B) to the socket tube (12) after creating the socket joint.
 12. A method according to Claim 10 or 11, **characterised in that** the hollow space between the sheathing tube (6) and the hollow rod element (3) in the vicinity of the socket joint is filled with a corrosion protection compound (10).
 13. A method according to any one of Claims 10 to 12, **characterised in that** the during the boring the ground is broken up in the area in front of and/or to the side of the boring head (14).
 14. A method according to Claim 13, **characterised in that** the breaking up of the ground is effected by jet grouting.
 15. A prefabricated anchor subunit (A,B) for producing a corrosion-protected, self-boring anchor (1), with a hollow rod element (3), **characterised in that** it is surrounded at both of its ends by a coaxially arranged sheathing tube (6), wherein the annular space be-

tween the sheathing tube (6) and the hollow rod element (3) is filled with a cured corrosion protection compound (10).

Revendications

1. Cheville autoforeuse (1, 30) protégée contre la corrosion, conçue pour être placée à l'intérieur d'un trou foré et comprenant un certain nombre d'unités partielles d'ancrage (A, B) qui sont respectivement pourvues d'un élément (3) du type tige creuse et sont reliées les unes aux autres, en formant une zone d'aboutement tubulaire axial, pour constituer un organe cohérent résistant à la traction et à la pression, la première unité partielle (A) présentant une couronne de perçage (14) et la dernière unité partielle (B) pouvant être reliée à un dispositif de perçage et d'injection, avec verrouillage rotatif, **caractérisée par le fait que** chaque élément (3) du type tige creuse est entouré par un tube d'enveloppement (6), hormis sur ses tronçons d'extrémité (3', 3''), et l'interstice annulaire, entre ledit tube d'enveloppement (6) et ledit élément (3) du type tige creuse, est comblé sous pression par une première masse (10) de protection anticorrosion ; et **par le fait qu'**une manchette (12) se rattache de manière étanche, dans la région de la zone d'aboutement tubulaire, aux tubes d'enveloppement (6) des deux éléments (3) du type tige creuse formant associativement ladite zone d'aboutement tubulaire, sachant que la cavité, située entre la manchette (12) et les éléments (3) du type tige creuse, est emplie d'une seconde masse (13) de protection anticorrosion.
2. Cheville autoforeuse selon la revendication 1, **caractérisée par le fait qu'**un adaptateur (7, 7') respectivement implanté sur l'élément (3) du type tige creuse, et auquel la manchette (12) peut être rattachée par ses extrémités, est disposé à chaque extrémité du tube d'enveloppement (6) d'une unité partielle (A, B).
3. Cheville autoforeuse selon la revendication 2, **caractérisée par le fait que** l'adaptateur (7, 7') assure respectivement, aux faces extrêmes, l'obturation étanche de la cavité située entre le tube d'enveloppement (6) et l'élément (3) du type tige creuse.
4. Cheville autoforeuse selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée par le fait que** l'adaptateur (7) offre un siège cylindrique (9) dédié à la manchette (12).
5. Cheville autoforeuse selon la revendication 2 ou 4, **caractérisée par le fait qu'**au moins un bourrelet périphérique se trouve dans la surface de contact entre l'adaptateur (7) et la manchette (12).

6. Cheville autoforeuse selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée par le fait que** l'adaptateur (7) présente dans la zone de chevauchement avec la manchette (12), en direction de l'axe longitudinal (2) de ladite cheville, un retrait radial correspondant, de préférence, à l'épaisseur de ladite manchette (12).
7. Cheville autoforeuse selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée par le fait que** la couronne de perçage (14) comporte une buse (20), dont l'orifice de sortie engendre un jet de sortie dirigé à l'oblique vers l'avant.
8. Cheville autoforeuse selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée par le fait que** la couronne de perçage comporte une buse (21), dont l'orifice de sortie engendre un jet radial de sortie.
9. Cheville autoforeuse selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée par le fait que** la cavité située entre le tube d'enveloppement (6) et la paroi du trou foré est comblée, sous pression, par du mortier au ciment dont la nature diffère de celle de la première masse (10) de protection anticorrosion.
10. Procédé de fabrication d'une cheville autoforeuse (1, 30) protégée contre la corrosion, **caractérisé par** les étapes opératoires suivantes :
 - a) pré-apprêtage d'un certain nombre d'unités partielles d'ancrage (A, B) par mise en place d'un tube d'enveloppement (6) sur un élément (3) du type tige creuse et par injection, dans la cavité située entre ledit tube d'enveloppement (6) et ledit élément (3) du type tige creuse, d'une première masse durcissable (10) de protection anticorrosion,
 - b) mise en place d'une couronne de perçage (14) sur l'une (3'') des extrémités du premier élément (3) du type tige creuse et encastrement, par forage, de la première unité partielle (A) dans la structure sous-jacente (25), avec rinçage concomitant dudit élément (3) du type tige creuse à l'aide d'un fluide, jusqu'à ce que ladite première unité partielle (A) soit logée dans le trou foré par la majeure partie de sa longueur,
 - c) instauration d'une zone d'aboutement tubulaire entre l'élément (3) du type tige d'une première unité partielle d'ancrage (A), et l'élément (3) du type tige d'une seconde unité partielle supplémentaire d'ancrage (B) pré-apprêtée,
 - d) liaison des tubes d'enveloppement (6) des deux unités partielles d'ancrage (A, B), par mise en place d'une manchette (12) dans la région de ladite zone d'aboutement tubulaire,
 - e) poursuite de l'opération de forage, avec rinçage à l'aide d'un fluide, jusqu'à ce que ladite seconde unité partielle (B) soit logée dans le trou

foré par la majeure partie de sa longueur,
 f) réitération des étapes opératoires c), d) et e),
 jusqu'à ce que la cheville autoforeuse (1, 30) ait
 atteint la longueur conforme à sa destination,
 g) instauration de l'ancrage du côté librement
 apparent, 5
 h) injection de mortier au ciment dans la cavité
 située entre le tube d'enveloppement (6) et la
 paroi du trou foré.

10

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé par le fait que** l'étape opératoire d) est tout d'abord exécutée par rattachement d'une manchette (12) à l'extrémité librement apparente du tube d'enveloppement (6) de la première unité partielle (A), avant instauration de la zone d'aboutement tubulaire, puis par rattachement du tube d'enveloppement (6) de l'unité partielle supplémentaire (B), à ladite manchette (12), après instauration de ladite zone d'aboutement tubulaire. 15 20

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé par le fait que** la cavité, située entre le tube d'enveloppement (6) et les éléments (3) du type tige creuse, est emplie d'une masse (10) de protection anticorrosion dans la région de la zone d'aboutement tubulaire. 25

13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé par le fait que** la structure sous-jacente (25) est ameublie, au cours du forage, dans la région située devant la couronne de perçage (14) et/ou latéralement par rapport à cette dernière. 30

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé par le fait que** l'ameublissement de la structure sous-jacente (25) est effectué par projection de jets pressurisés. 35

15. Unité partielle d'ancrage (A, B) préfabriquée, destinée à la fabrication d'une cheville autoforeuse (1) protégée contre la corrosion, pourvue d'un élément (3) du type tige creuse et **caractérisée par le fait que** ledit élément est entouré, hormis sur ses deux extrémités, par un tube d'enveloppement (6) disposé coaxialement, sachant que l'espace annulaire, entre ledit tube d'enveloppement (6) et ledit élément (3) du type tige creuse, est rempli d'une masse durcie (10) de protection anticorrosion. 40 45 50

55

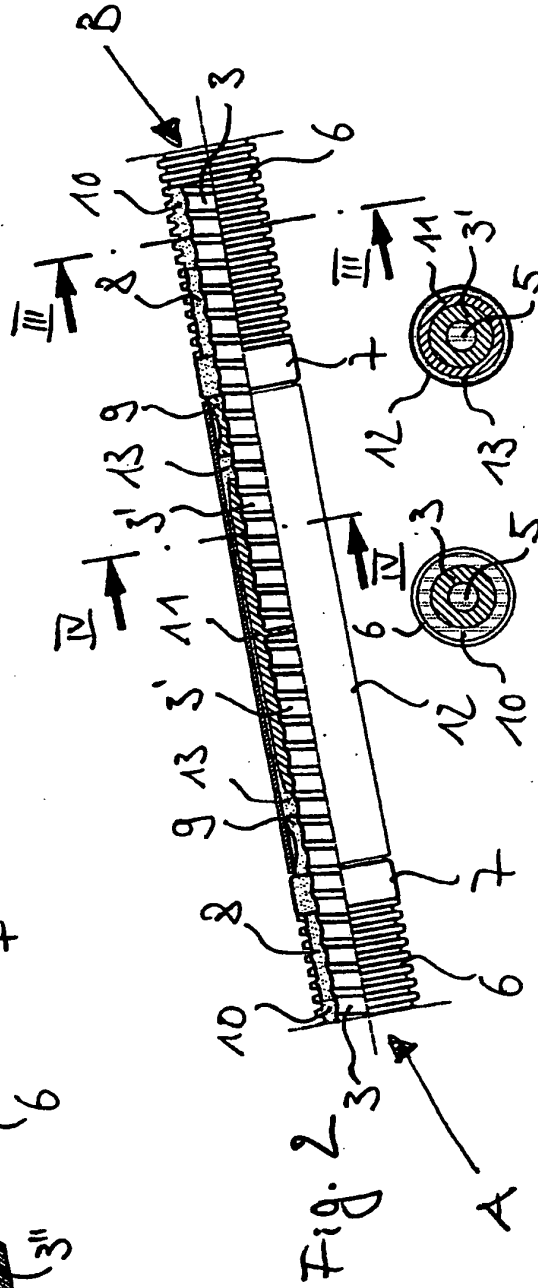
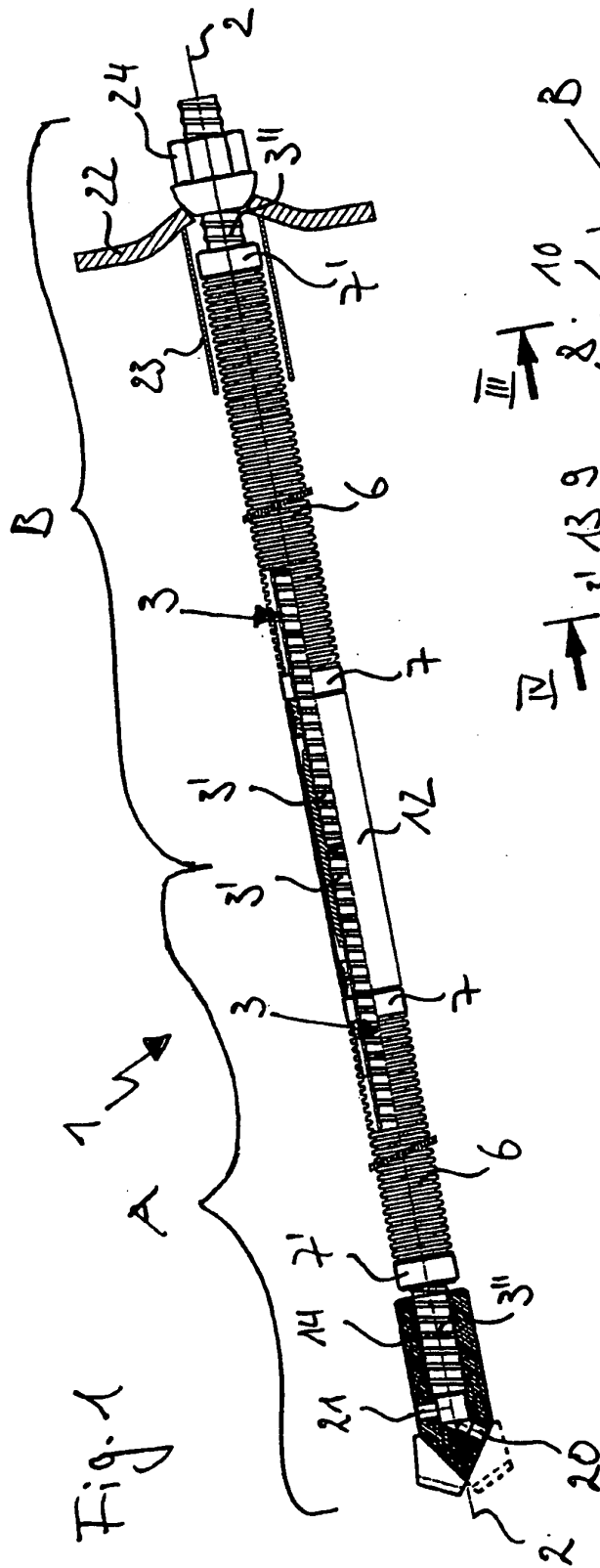
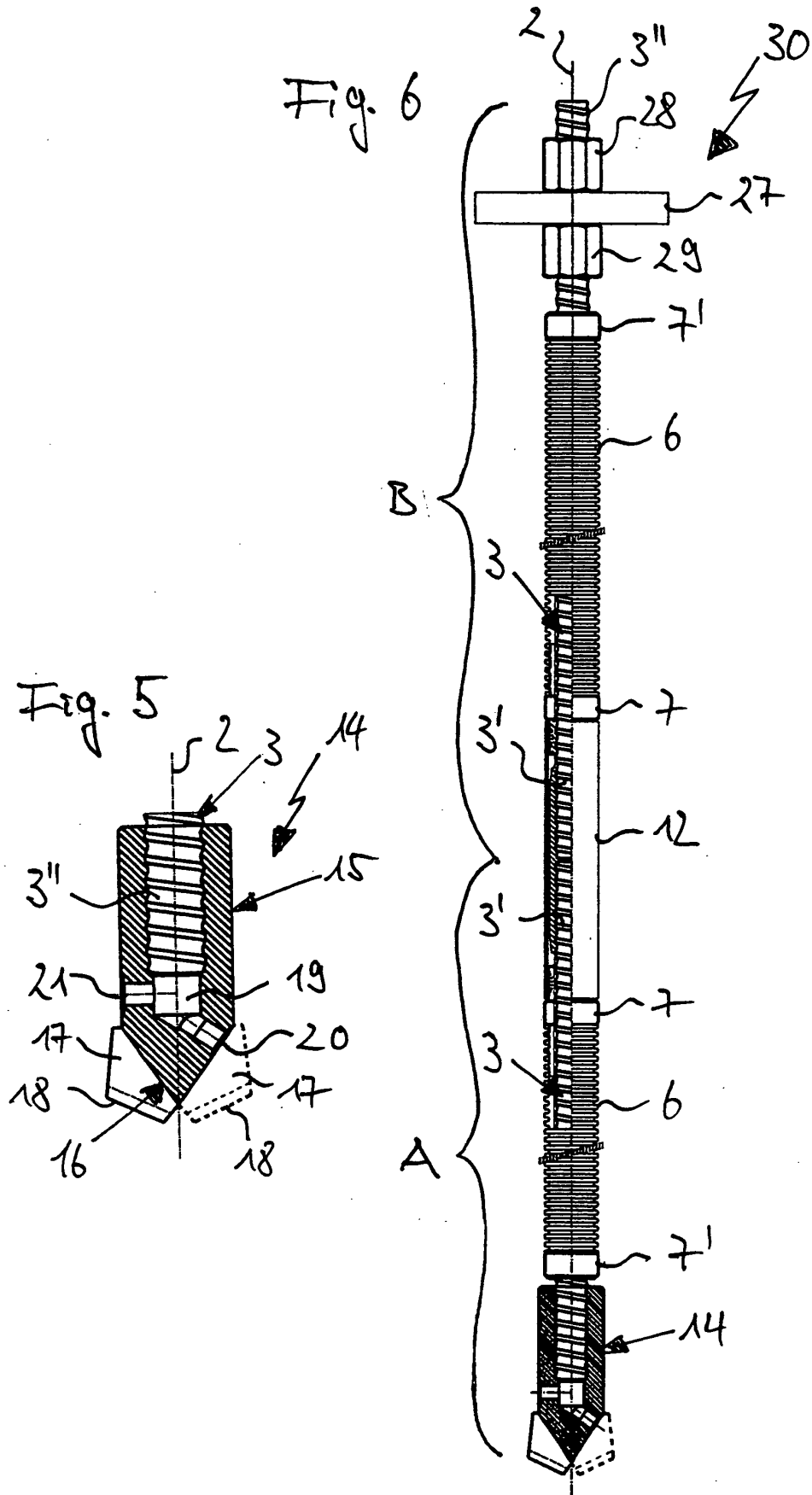
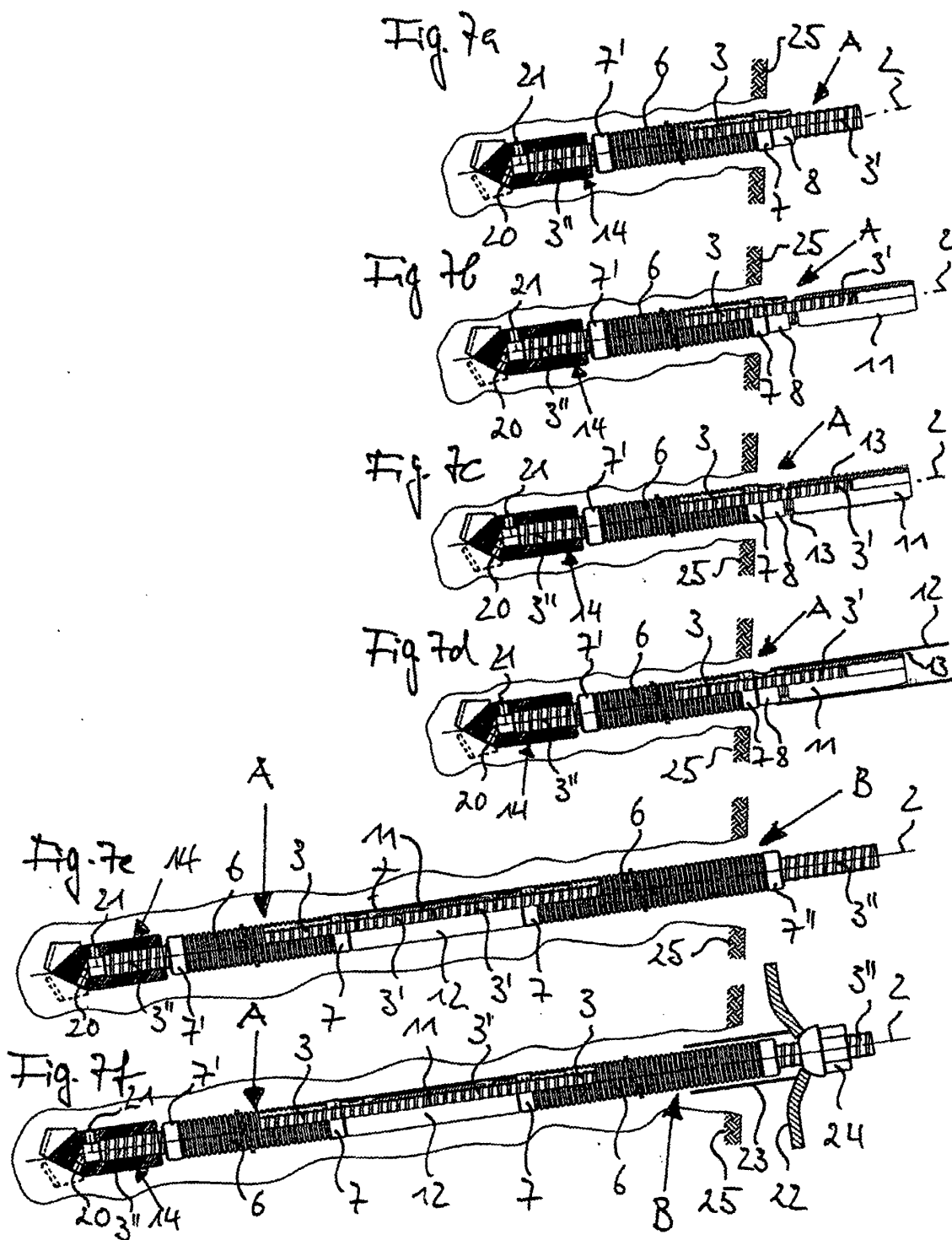


Fig. 3

Fig. 4





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 693934 [0004]