



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 693 934 A5

51 Int. Cl.⁷: E 21 D 021/00
E 02 D 005/80

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01718/03

73 Inhaber:
Küchler Ankertechnik GmbH, Schlundstrasse
6010 Kriens 2 (CH)

22 Anmeldungsdatum: 09.10.2003

72 Erfinder:
Jörg Küchler, Reinacherstrasse 31
6012 Obernau (CH)

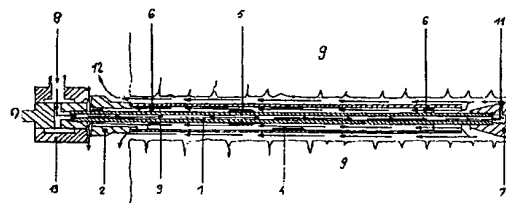
24 Patent erteilt: 30.04.2004

74 Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Gotthardstrasse 53
8023 Zürich (CH)

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.2004

54 Verfahren zum Bohren und Verfüllen von Löchern.

57 Bei einem Verfahren zum Bohren und Verfüllen von Löchern, insbesondere zum Setzen von Verankerungen oder Pfählen, vorzugsweise in Boden- und Gesteinsmaterial, wird durch eine Bohrkronen unter drehender und/oder schlagender Bewegung ein Bohrloch im Material gebildet, wobei im Wesentlichen gleichzeitig ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes Hüllrohr eingebracht wird, welches Bohrgestänge und/oder Hüllrohr allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken besteht und allenfalls als Anker oder Pfahl im verfüllten Bohrloch verbleiben. Um unter Beibehaltung eines schnellen Arbeitsablaufes und unter optimalem Korrosionsschutz des Systems auch einen grösseren Tragwiderstand gegenüber herkömmlichen Systemen zu erzielen, wird nach Erreichen der endgültigen Bohrtiefe das der Bohrkronen (7) zugewandte Ende des Hüllrohres (3) in Längsabstand zur Bohrkronen (7) gehalten, und wird eine erhärtende Suspension von der Bohrkronen (7) aus in den Ringraum zwischen Bohrgestänge (1) und Hüllrohr (3) und den Ringraum zwischen Hüllrohr (3) und umgebendes Material (9) eingebracht und in beiden Ringräumen in Richtung von der Bohrkronen (7) weggepresst.



Beschreibung

Verfahren zum Bohren und Verfüllen von Löchern, insbesondere zum Setzen von Verankerungen, vorzugsweise in Boden- und Gesteinsmaterial, wobei durch eine Bohrkronen unter drehender und/oder schlagender Bewegung ein Bohrloch im Material gebildet wird, wobei im Wesentlichen gleichzeitig ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes Hüllrohr eingebracht wird, welches Bohrgestänge und/oder Hüllrohr allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken besteht und allenfalls als Anker oder Pfahl im verfüllten Bohrloch verbleiben, sowie Vorrichtung zum Bohren und Verfüllen von Löchern, insbesondere zum Setzen von Verankerungen oder Pfählen, vorzugsweise in Boden- und Gesteinsmaterial, mit einer unter drehender und/oder schlagender Bewegung in ein Bohrloch im Material eindringenden Bohrkronen am Ende eines allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken bestehenden Bohrgestänges, mit einem dieses Bohrgestänge in Abstand umgebenden, allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken bestehenden Hüllrohr, vorzugsweise mit geringerem Durchmesser als die Bohrkronen, welches Bohrgestänge und/oder Hüllrohr allenfalls als Anker dienen, und allenfalls mit einem Spülkopf zum Einbringen von Spülflüssigkeit und/oder erhärtender Suspension.

Beim Bohren von Löchern, insbesondere zum Setzen von Verankerungen oder Pfählen, ist es bekannt, ein Zug- oder Druckglied aus Stahl in einem Stahlrohr durch Zementverfüllung korrosionsschutz einzubetten und das Stahlrohr selbst im Bohrloch kraftschlüssig mit Zement oder Mörtel zu verankern.

Nicht standfeste Böden bedingen ein verrohrtes Bohren mit aufwändigem Arbeitsablauf. Dabei muss das Bohrklein mittels Spülmedium aus dem Bohrloch gespült werden, und auf Grund der nötigen schweren Verlängerungsstangen bzw. Futterrohre kann nur mit kleinen Verlängerungsstössen gearbeitet werden. Bei Erreichen der Bohrtiefe wird die innere Bohrstange ausgebaut und anschliessend das bleibende Stützrohr in das Futterrohr eingeschoben, welches anschliessend drucklos mit Mörtel oder Zement verfüllt wird. Dann wird das Futterrohr rückgewonnen und wenn nötig Mörtel oder Zement nachgefüllt. Nach Ausbau des Futterrohres wird das bleibende Stützrohr mit Injektionsgut gefüllt und das Druck- oder Zugglied inklusive allfälliger Distanzhalter eingeschoben.

Bei Selbstbohranker-Systemen mit Injektionsrohr mit Einwegbohrkronen kann zwar in einem Arbeitsgang gebohrt, verpresst und versetzt werden, jedoch kann nicht der doppelte Korrosionsschutz und hohe Tragfähigkeit auf Druck erzielt werden. Bei Verwendung von Hüllrohren, bei welchem Verfahren während des Bohrens auch das Verpressen des Injektionsgutes erfolgen kann, wird aus wirtschaftlichen Gründen das Hüllrohr wiedergewonnen. Das macht das Verfahren aber aufwändiger als einfache Selbstbohranker-Systeme und dennoch teurer als herkömmliche verrohrte Systeme, ohne aber doppelten Korrosionsschutz und hohe Tragfähigkeit zu bieten.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung, wie sie eingangs beschrieben sind, sind beispielsweise in der

WO98/58132 beschrieben. Durch eine an einem Bohrgestänge gelagerte Bohrkronen wird ein Bohrloch gebildet, während gleichzeitig ein Hüllrohr eingebracht wird. Während des Bohrvorganges kann über einen Spülkopf ein Spülmittel in den Ringspalt zwischen Hüllrohr und Bohrgestänge eingebracht werden, welches vom Spülkopf weg in Richtung Bohrkronen gedrückt wird und dort austreten und zwischen Hüllrohr und Bohrlochwand wieder nach aussen strömen kann. In gleicher Weise kann auch eine erhärtende Suspension eingebracht werden, wobei das Bohrgestänge und allenfalls auch das Hüllrohr im Bohrloch und umgeben von der erhärtenden Suspension verbleiben und eine Verankerung bilden können, ohne dass ein separater Anker gesetzt werden muss. Wie an sich bekannt, können Bohrgestänge und/oder Hüllrohr aus mehreren Teilstücken bestehen, die miteinander verbindbar sind, allenfalls über Verbindungsadapter. Das Bohrgestänge kann auch mit einer Profilierung der Aussenseite versehen sein. Bei grösseren Bohrlochtiefen und bei bestimmten Boden- bzw. Gesteinsformationen erfordert das Einbringen und Verpressen speziell der erhärtenden Suspension aber einen sehr hohen Aufwand, und der von der Dichte der Füllung abhängende Tragwiderstand kann nicht immer mit vollständiger Sicherheit garantiert werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher eine Verbesserung des eingangs beschriebenen Verfahrens und der Vorrichtung, damit unter Beibehaltung eines schnellen Arbeitsablaufes und unter optimalem Korrosionsschutz des Systems auch ein grösserer Tragwiderstand gegenüber herkömmlichen Systemen erzielt und gewährleistet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass nach Erreichen der endgültigen Bohrtiefe das der Bohrkronen zugewandte Ende des Hüllrohres in Längsabstand zur Bohrkronen gehalten wird und dass eine erhärtende Suspension von der Bohrkronen aus in den Ringraum zwischen Bohrgestänge und Hüllrohr und den Ringraum zwischen Hüllrohr und umgebendes Material eingebracht und in beiden Ringräumen in Richtung von der Bohrkronen weggepresst wird. Damit ist eine verbesserte Füllung möglich, die weiter einen optimalen Korrosionsschutz und auch einen verbesserten, erhöhten Tragwiderstand gewährleistet.

Wenn gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform die erhärtende Suspension von der Bohrkronen aus entlang des gesamten Bohrgestänges und Hüllrohres zurückgepresst wird, vorzugsweise bis zum Austritt aus dem Bohrloch, können der optimale Korrosionsschutz und der verbesserte Tragwiderstand über die gesamte Länge des Systems gewährleistet werden.

Vorteilhafterweise wird erfindungsgemäss die erhärtende Suspension durch das Bohrgestänge hindurch zur Bohrkronen transportiert, wobei dem Transport des Injektionsgutes ins Bohrloch der geringste Widerstand entgegengesetzt wird.

Um eine weitere Erhöhung des Tragwiderstandes durch Vorspannung des Ankergliedes zu erzielen, ist gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Bohrkronen vor dem Abbinden der erhärtenden Suspension mit Zug in Richtung Hüllrohr beaufschlagt wird.

In Art eines Spreizdübels kann die Verankerungswirkung verbessert und eine sofortige Belastbarkeit des Systems erzielt werden, wenn vorteilhafterweise das Ende des Hüllrohres durch Wirkung der Bohrkronen aufgeweitet wird.

Bei der eingangs beschriebenen Vorrichtung ist zur Lösung der gestellten Aufgabe erfindungsgemäss vorgesehen, dass das Bohrgestänge über seine gesamte Länge als Hohlrohr ausgeführt ist, welches an einen Quelle für die erhärtende Suspension und allenfalls auch für Spülflüssigkeit anschliessbar ist.

Vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, dass die Bohrkronen zumindest eine Passage aufweist, die einerseits mit dem Hohlrohr des Bohrgestänges verbindbar ist als auch zumindest eine Austrittsöffnung aufweist. Damit ist die Füllung des Bohrloches von Grund auf für jede beliebige Bohrtiefe optimal möglich.

Wenn gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform das Hinterende der Bohrkronen und das Vorderende des Hüllrohres zumindest im Endzustand der Bohrung voneinander beabstandet sind, kann ohne weitere aufwändige Bearbeitungen oder Ausgestaltungen des Vorderendes des Hüllrohres die Füllung des Ringraumes zwischen Hüllrohr und Bohrgestänge erzielt werden.

Um das Vorspannen des als Anker verwendeten Bohrgestänges gegenüber dem Hüllrohr zu gestatten, ist die Bohrkronen vorteilhafterweise konisch nach hinten hin zulaufend ausgeführt.

Wenn gemäss einem weiteren Merkmal der Erfindung zumindest das der Bohrkronen zugewandte Ende des Hüllrohres längsgeschlitzt ist, kann dieses beim Vorspannen des Bohrgestänges aufgespreizt werden, um eine sofort belastbare Verankerung mit Spreizdübel-Effekt zu bilden.

Eine Verbesserung der Verankerungswirkung kann auch durch das Merkmal erzielt werden, dass das Bohrgestänge aussen mit einer Oberflächenstrukturierung versehen ist, vorzugsweise mit umlaufenden Rippen oder einem Aussengewinde, vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Länge.

In einfacher Art und Weise kann die Quelle für die erhärtende Suspension und allenfalls auch für Spülflüssigkeit über den Spülkopf mit dem Bohrgestänge verbunden sein.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung, welche in schematischer Darstellung ein erfindungsgemässes System im Längsschnitt darstellt, näher erläutert werden.

Mittels eines als Hohlrohr ausgeführten Bohrgestänges 1, welches mit äusseren Oberflächenstrukturen wie Rippen oder einem Aussengewinde versehen sein kann und an dessen Vorderende eine Bohrkronen 7 befestigt ist, wird in den Boden bzw. in Gesteinsmaterial ein Bohrloch getrieben. Die Bohrkronen 7 ist vorzugsweise nach hinten hin konisch zulaufend ausgebildet.

Vom Bohrgestänge 1 radial beabstandet wird auch mittels eines Schlagadapters 2 ein Hüllrohr 3 in das Bohrloch getrieben. Das Hüllrohr 3 kann dabei aus einzelnen Teilstücken zusammengesetzt sein, welche allenfalls durch Verbindungsstücke 4 gekoppelt sein können. In gleicher Weise kann das Bohrgestänge 1

aus allenfalls unter Verwendung von Verbindungsstücken 5 gekoppelten Teilen bestehen. Zwischen dem Bohrgestänge 1 und dem Hüllrohr 3 können im dazwischen gebildeten Ringspalt auch Distanzhalter 6 angeordnet sein.

Zumindest nach Erreichen der gewünschten Bohrtiefe, vorteilhafterweise während des gesamten Vorganges, wird die Bohrkronen 7 immer derart in einem Abstand zum Vorderende des Hüllrohres 3 gehalten, dass zumindest bis zum Ende des Einbringens des Injektionsgutes ein Ringspalt zwischen dem Hinterende der Bohrkronen 7 und dem Vorderende des Hüllrohres 3 offen verbleibt.

Über einen Spülkopf 13 wird allenfalls während des Bohrvorganges Spülmedium zum Ausspülen des Bohrkleins aus dem Ringraum zwischen Bohrgestänge 1 und Hüllrohr 3 und dem Ringspalt zwischen der Aussenseite des Hüllrohres 3 und dem Bohrloch eingebracht. Nach Erreichen der gewünschten Bohrtiefe wird vorteilhafterweise auch über diesen Spülkopf 13 aushärtbares Injektionsgut, beispielsweise Zement oder Mörtel, in das Bohrloch eingebracht.

Dazu wird dieses Injektionsgut durch das Innere des als Hohlrohr ausgeführten Bohrgestänges 1 bis zur Bohrkronen 7 transportiert, wo es durch eine Passage in der Bohrkronen 7 zu einer Austrittsöffnung 11 gelangt und von dort in den tiefsten Bereich des Bohrloches austritt. Dann fliesst durch weiteres Aufrechterhalten der Injektion dieses Injektionsgut – symbolisiert durch die Pfeile – in den Ringraum zwischen Bohrgestänge 1 und Hüllrohr 3 und den Ringspalt zwischen der Aussenseite des Hüllrohres 3 und dem Bohrloch ein und strömt entgegen der Bohrrichtung entlang des Bohrgestänges 1 und des Hüllrohres 3 zurück zum Beginn des Bohrloches, wo es schliesslich bei 12 aus dem Bohrloch wieder austritt.

Das Bohrgestänge 1 bleibt mit der Bohrkronen 7 als Ankerglied im Bohrloch, ebenfalls wie das Hüllrohr 3, welches durch das aushärtende Injektionsgut gegenüber dem Gestein oder Boden 9 verankert ist. Das Injektionsgut im Ringraum zwischen Bohrgestänge 1 und Hüllrohr 3 und im Ringspalt zwischen der Aussenseite des Hüllrohres 3 und dem Bohrloch bildet einen doppelten Korrosionsschutz des als Ankerglied genutzten Bohrgestänges 1 und trägt auch zur erhöhten Tragfähigkeit des gesamten Systems bei. Diese Tragfähigkeit kann durch Aufspreizen des vorteilhafterweise längsgeschlitzt ausgeführten vorderen Endes des Hüllrohres 3 und/oder Vorspannung des Bohrgestänges 1 gegenüber dem Hüllrohr 3, jeweils durch Zugbeaufschlagung des Bohrgestänges 1 und der Bohrkronen 7 auf das Vorderende des Hüllrohres 3 hin, noch verbessert werden.

Anwendung findet das erfindungsgemässe System für Verankerungen und die Herstellung von Mikropfählen, für Infiltrationen und div. Stützsysteme, vorzugsweise in nicht standfesten Böden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bohren und Verfällen von Löchern, insbesondere zum Setzen von Verankerungen oder Pfählen, vorzugsweise in Boden- und Gesteinsmaterial, wobei durch eine Bohrkronen unter drehender und/oder schlagender Bewegung ein Bohrloch im

Material gebildet wird, wobei im Wesentlichen gleichzeitig ein das Bohrgestänge in Abstand umgebendes Hüllrohr eingebracht wird, welches Bohrgestänge und/oder Hüllrohr allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken besteht und allenfalls als Anker oder Pfahl im verfüllten Bohrloch verbleiben, dadurch gekennzeichnet, dass nach Erreichen der endgültigen Bohrtiefe das der Bohrkronen (7) zugewandte Ende des Hüllrohres (3) in Längsabstand zur Bohrkronen (7) gehalten wird und dass eine erhärtende Suspension von der Bohrkronen (7) aus in den Ringraum zwischen Bohrgestänge (1) und Hüllrohr (3) und den Ringraum zwischen Hüllrohr (3) und umgebendes Material (9) eingebracht und in beiden Ringräumen in Richtung von der Bohrkronen (7) weggepresst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erhärtende Suspension von der Bohrkronen (7) aus entlang des gesamten Bohrgestänges (1) und Hüllrohres (3) zurückgepresst wird, vorzugsweise bis zum Austritt (12) aus dem Bohrloch.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erhärtende Suspension durch das Bohrgestänge (1) hindurch zur Bohrkronen (7) transportiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrkronen (7) vor dem Abbinden der erhärtenden Suspension mit Zug in Richtung Hüllrohr (3) beaufschlagt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ende des Hüllrohres (3) durch Wirkung der Bohrkronen (7) aufgeweitet wird.

6. Vorrichtung zum Bohren und Verfüllen von Löchern, insbesondere zum Setzen von Verankerungen oder Pfählen, vorzugsweise in Boden- und Gesteinsmaterial, mit einer unter drehender und/oder schlagender Bewegung in ein Bohrloch im Material eindringenden Bohrkronen am Ende eines allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken bestehenden Bohrgestänges, mit einem dieses Bohrgestänge in Abstand umgebenden, allenfalls aus miteinander verbindbaren Teilstücken bestehenden Hüllrohr, vorzugsweise mit geringerem Durchmesser als die Bohrkronen, welches Bohrgestänge und/oder Hüllrohr allenfalls als Anker oder Pfahl dienen, und allenfalls mit einem Spülkopf zum Einbringen von Spülflüssigkeit und/oder erhärtender Suspension, dadurch gekennzeichnet, dass das Bohrgestänge (1) über seine gesamte Länge als Hohlrohr ausgeführt ist, welches an eine Quelle für die erhärtende Suspension und allenfalls auch für Spülflüssigkeit anschliessbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrkronen (7) zumindest eine Passage aufweist, die einerseits mit dem Hohlrohr des Bohrgestänges (1) verbindbar ist als auch zumindest eine Austrittsöffnung (11) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Hinterende der Bohrkronen (7) und das Vorderende des Hüllrohres (3) zumindest im Endzustand der Bohrung voneinander beabstandet sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrkronen (7) konisch nach hinten hin zulaufend ausgeführt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest das der Bohrkronen (7) zugewandte Ende des Hüllrohres (3) längsgeschlitzt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Bohrgestänge (1) aussen mit einer Oberflächenstrukturierung versehen ist, vorzugsweise mit umlaufenden Rippen oder einem Aussengewinde, vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Länge.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Quelle für die erhärtende Suspension und allenfalls auch für Spülflüssigkeit über den Spülkopf (13) mit dem Bohrgestänge (1) verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

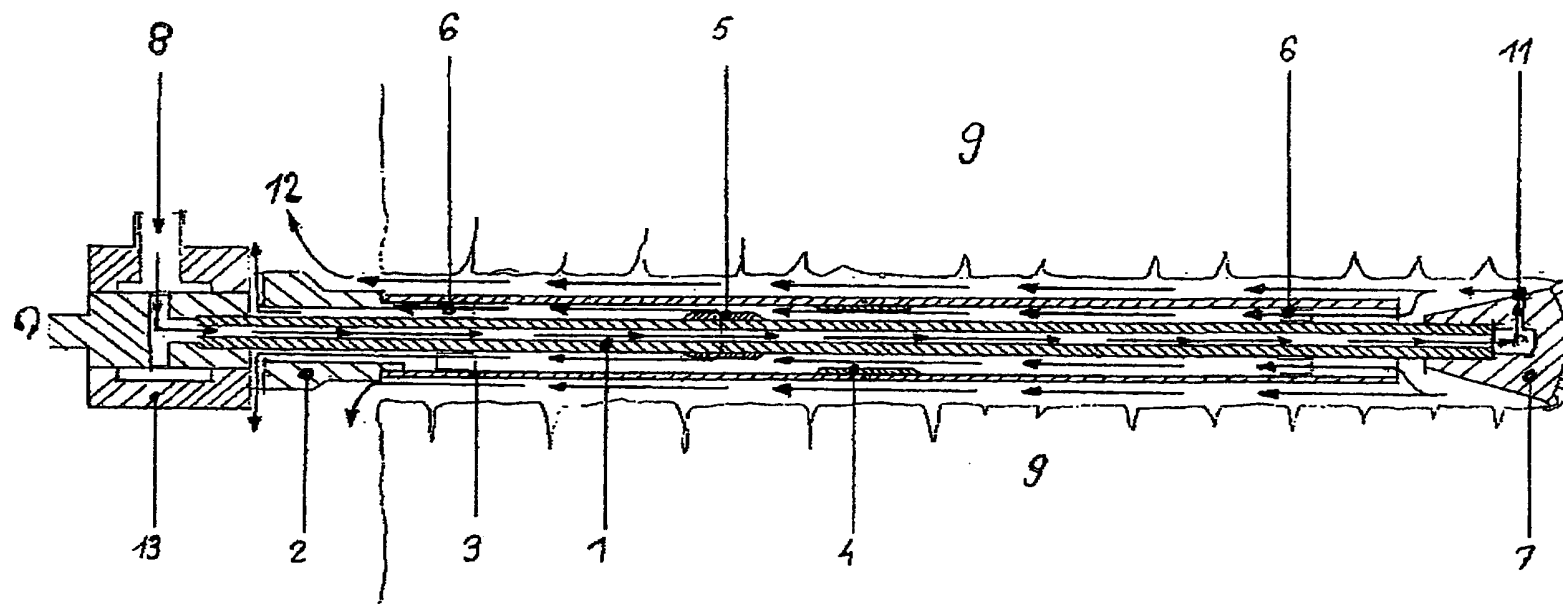
45

50

55

60

65



CH 693 934 A5