

(19)



(11)

EP 3 628 781 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
E02D 5/80 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18196794.4**

(22) Anmeldetag: **26.09.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

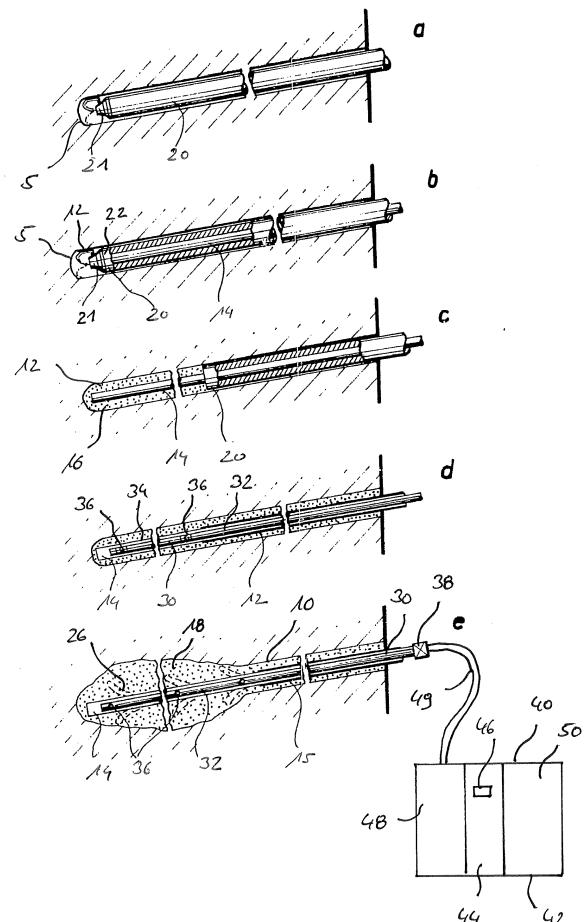
(72) Erfinder:
• **Lorenz, Christian**
86529 Schrobenhausen (DE)
• **Brokemper, Daniel**
47800 Krefeld (DE)
• **Romer, Sebastian**
70327 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **BAUER Spezialtiefbau GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Wunderlich & Heim Patentanwälte**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES INJEKTIONSANKERS IM BODEN UND NACHVERPRESSAUTOMAT HIERFÜR**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines Injektionsankers im Boden, wobei eine Bohrung in dem Boden erstellt wird, mittels eines Injektionsgliedes mindestens in einem Teilbereich der Bohrung eine aushärtende Masse zum Bilden des Ankerfußes injiziert wird und nach einem teilweisen, noch nicht vollständigen Aushärten der Masse in einem Bereich des Ankerfußes über ein Nachverpressglied unter Druck ein Nachverpressmedium eingebracht wird, durch welches der noch nicht vollständig ausgehärtete Ankerfuß aufgebrochen wird. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass an dem Nachverpressglied ein Nachverpressautomat angeschlossen wird, durch welchen zu einem frei vorgebbaren Zeitpunkt automatisch das Nachverpressmedium zum Aufbrechen des noch nicht ausgehärteten Ankerfußes in das Nachverpressglied eingeleitet wird.

**EP 3 628 781 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Injektionsankers im Boden, wobei eine Bohrung in dem Boden erstellt wird, mittels eines Injektionsgliedes zumindest in einem Teilbereich der Bohrung eine aushärtende Masse zum Bilden eines Ankerfußes injiziert wird und nach einem teilweisen, noch nicht vollständigen Aushärten der Masse in einem Bereich des Ankerfußes über ein Nachverpressglied unter Druck ein Nachverpressmedium eingebracht wird, durch welches der noch nicht vollständig ausgehärtete Ankerfuß aufgebrochen wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin einen Nachverpressautomaten für ein solches Verfahren nach Anspruch 9.

[0003] Aus der DE 2 050 292 A ist ein Verfahren zum Herstellen eines Injektionsankers, auch Verpressanker genannt, mit erweitertem Ankerfuß bekannt. Dabei wird zunächst im Boden eine Bohrung erstellt, in welche ein Zugglied für den Anker eingebracht wird. In einem Verankerungsbereich des Zuggliedes wird durch Injizieren von erhärtendem Baustoff ein Ankerfuß im Boden gebildet. Über ein Injektionsrohr, welches zusammen mit dem Zugglied in die Bohrung eingebracht wird, wird vor einem vollständigen Erhärten des Baustoffes für den Ankerfuß durch das Injektionsrohr unter hohem Druck weiterer erhärtender Baustoff in den Verankerungsbereich verpresst. Hierdurch wird der in dem ersten Schritt erstellte und teilweise ausgehärtete primäre Ankerfuß aufgebrochen und kann so insbesondere in radialer Richtung zu einem sekundären Ankerfuß erweitert werden, durch welchen eine stärkere Verankerung des Zuggliedes erreicht werden kann.

[0004] Dieses Verfahren wird seit langem mit großem Erfolg angewendet. Für das Aufbrechen des primären Ankerfußes ist es erforderlich, dass die zum Bilden des Ankerfußes vorgesehene Masse teilweise, jedoch noch nicht vollständig ausgehärtet ist. Eine gewisse Festigkeit ist notwendig, damit der Ankerfuß aufreißen kann und sich entsprechende Risse und Teilstücke bilden können. Andererseits darf der Ankerfuß noch nicht vollständig oder weitgehend ausgehärtet sein, da ansonsten der für das Aufbrechen des Ankerfußes notwendige Druck aus wirtschaftlicher Sicht zu hoch wäre oder gar nicht mehr aufgebracht werden könnte. Üblicherweise beträgt die Zeitdauer für das notwendige erste Aushärten des Ankerfußes mehrere Stunden, typischerweise etwa einen Tag.

[0005] Üblicherweise wird an Baustellen der Ankerfuß an einem ersten Tag hergestellt, während dann das Nachverpressen mit dem Aufreißen des Ankerfußes am Folgetag durchgeführt wird. Dies hat zur Folge, dass während einer Arbeitswoche auf einer Baustelle in der Regel Verpressanker von Montag bis Donnerstag hergestellt werden, wobei das Nachverpressen am Folgetag durchgeführt wird. Da jedoch am Samstag und am Sonntag üblicherweise auf Baustellen nicht gearbeitet wird,

werden an einem Freitag keine Injektionsanker mit primären Ankerfüßen mehr erstellt, da ein Durchführen des Nachverpressens erst am folgenden Montag nicht oder kaum mehr möglich wäre, da aufgrund der vorangeschrittenen Aushärtung des Ankerfußes dieser nicht mehr durch ein Nachverpressmedium zuverlässig aufgebrochen werden könnte.

[0006] Faktisch stehen somit bei üblichen Bauvorhaben für das Herstellen eines Injektionsankers mit einem nachzuverpressenden Ankerfuß nur vier Arbeitstage, nämlich Montag bis Donnerstag, zur Verfügung.

[0007] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Injektionsankers im Boden und eine Vorrichtung hierfür anzugeben, bei welchen eine erhöhte zeitliche Flexibilität bei der Herstellung von Injektionsankern gegeben ist.

[0008] Nach der Erfindung wird die Aufgabe zum einen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen mit einem Nachverpressautomat mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass an dem Nachverpressglied ein Nachverpressautomat angeschlossen wird, durch welchen zu einem frei vorgebbaren Zeitpunkt automatisch das Nachverpressmedium zum Aufbrechen des noch nicht vollständig ausgehärteten Ankerfußes in das Nachverpressglied eingeleitet wird.

[0010] Eine Grundidee der Erfindung liegt darin, dass ein Nachverpressen eines Ankerfußes ohne Personal durch einen speziellen Nachverpressautomaten durchgeführt werden kann. Dabei wird der Nachverpressautomat mit dem Nachverpressglied leitungsverbunden, wobei das Nachverpressmedium zum Aufbrechen des noch nicht ausgehärteten primären Ankerfußes in das Nachverpressglied automatisch eingeleitet werden kann. Dabei kann in den Nachverpressautomat ein beliebiger Zeitpunkt eingegeben werden, zu welchem dann das Nachverpressmedium in das Nachverpressglied eingeleitet wird. Der Zeitpunkt zum Nachverpressen kann auch von einer entfernten Zentrale über eine vorzugsweise drahtlose Datenverbindung oder abhängig von Sensoren geschaltet werden, welche etwa einen Zustand des primären Ankerfußes, wie Festigkeit oder Restfeuchte etc., der Umgebung oder anderer relevanter Parameter ermitteln.

[0011] Somit kann ein Nachverpressen unabhängig von der Anwesenheit von Personal und somit auch an Wochenenden, Feiertagen, Morgen- oder Nachtstunden durchgeführt werden. Insbesondere kann durch den Einsatz eines Nachverpressautomaten nunmehr auch grundsätzlich auf Baustellen der Freitag zum Herstellen von Injektionsankern vorgesehen werden. Dies führt zu einer verbesserten Auslastung des Maschinenparks, zur Erhöhung der Wochenleistung bei zu erstellenden Injektionsankern und zur Verkürzung der Bauzeit. Im Ergebnis führt dies zu erheblichen Kostenvorteilen.

[0012] Abhängig von der Art der Herstellung des Injek-

tionsankers wird ein Zugglied für den Anker beim oder nach dem Erstellen der Bohrung in diese eingebracht, wobei jeweils sicherzustellen ist, dass das Zugglied mit dem gebildeten Ankerfuß zuverlässig verbunden ist.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass das Nachverpressmedium eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, oder ein Gas, insbesondere Druckluft, ist, durch welches der Ankerfuß aufgebrochen wird und dass zeitlich beabstandet in den aufgebrochenen Ankerfuß ein aushärtbares Medium einge-
leitet wird. Bei diesem zweistufigen Nachverpressen erfolgt zu dem vorgegebenen Zeitpunkt zunächst ein Aufbrechen des primären Ankerfußes durch ein nicht-aushärtendes Medium, insbesondere Wasser oder Druckluft. Dieser erste Schritt kann durch den Nachverpress-
automat durchgeführt werden, wobei das Speichern von Wasser oder Druckluft, die insbesondere aus der Umgebungsluft gebildet wird, problemlos möglich ist. Der zweite Schritt des Nachverpressens durch Einleiten eines
aushärtenden Mediums in den aufgebrochenen primären Ankerfuß kann entweder ebenfalls durch den Nachverpressautomat, der dann einen zusätzlichen Speicher und gegebenenfalls eine zusätzliche Druckeinrichtung zum Erzeugen des Drucks für das aushärtbare Medium aufweist, durchgeführt werden. Alternativ kann der zweite Schritt des Nachverpressens nicht automatisch durch
Personal zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden. Nach dem Aufbrechen des primären Ankerfußes können die aufgebrochenen Ankerfußteile bis zum Einleiten des aushärtenden Mediums selbst aushärten.

[0014] Besonders bevorzugt ist es nach einer Weiterbildung der Erfindung, dass als Nachverpressmedium eine aushärtbare Masse zum Bilden des Ankerfußes. Hierbei wird also das Nachverpressen in einem einzigen Schritt durchgeführt, wobei das Nachverpressmedium insbesondere eine Zementsuspension oder eine andere aushärtbare Suspension sein kann. Bei Verwendung der gleichen aushärtbaren Masse wie zum Bilden des primären Ankerfußes kann so ein besonders stabiler finaler sekundärer Ankerfuß erzeugt werden.

[0015] Zum Herstellen des Ankergliedes gibt es grundsätzlich verschiedene Verfahrensabläufe, welche aus dem Stand der Technik bekannt sind und insbesondere in dem eingangs genannten Dokument DE 2 050 292 A beschrieben und dargestellt sind. Die Erfindung umfasst alle diese grundsätzlichen Verfahrensvarianten zur Herstellung eines Injektionsankers, jedoch mit dem Schritt des automatischen Nachverpressens. Besonders bevorzugt ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung, dass das Injektionsglied zum Injizieren der aushärtbaren Masse und ein separates Nachverpressglied zum Injizieren des Nachverpressmediums in der Bohrung verbleiben. Vorteilhafterweise können das Injektionsglied und das Nachverpressglied zusammen mit dem Zugglied in die Bohrung eingebracht werden. Alternativ könnte das Injektionsglied auch als Nachverpressglied für das Nachverpressmedium und/ oder ein anderes aushärtbares

Medium zum Bilden des sekundären Ankerfußes eingesetzt werden. Grundsätzlich kann das Injektionsglied ein separates Element sein, welches mit oder nach dem Entfernen des Bohrwerkzeuges in die Bohrung eingebracht wird. Besonders vorteilhaft ist es nach einer Ausführungsvariante der Erfindung, dass das Injektionsglied als ein Bohrwerkzeug ausgebildet ist, mit welchem die Bohrung im Boden erstellt wird. Das Injektionsglied kann gleichzeitig oder alternativ ein Teil des Zuggliedes sein, so dass ein insgesamt einfacher Arbeitsablauf erreicht wird.

[0016] Eine besonders zweckmäßige Verfahrensvariante besteht weiterhin darin, dass das Nachverpressglied mindestens eine Austrittsöffnung aufweist, durch welche das Nachverpressmedium in die Bohrung einge-
leitet wird. Das schlauch- oder rohrartige Nachverpressglied kann im Bereich des zu bildenden Ankerfußes einen Abschnitt mit mehreren Öffnungen oder mit verminderter Materialstärke aufweisen, welcher beim Einleiten des Nachverpressmediums mit einem vorgegebenen Druck definiert aufreißt. Hierdurch kann das Nachverpressmedium in den umgebenden Bereich austreten und den primären Ankerfuß aufbrechen beziehungsweise ein aushärtbares Medium zum Bilden des sekundären Ankerfußes einleiten.

[0017] Abhängig vom Verfahren wird dabei ein geeigneter Druck eingestellt. Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist es in bevorzugter Weise vorgesehen, dass ein Druck zum Einleiten des Nachverpressmediums von mindestens 10 bar, vorzugsweise zwischen 15 bar und 40 bar eingestellt wird. In besonderen Fällen können auch kleinere oder größere Drücke vorgesehen sein.

[0018] Weiterhin ist es nach einer Fortbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, dass der Nachverpressautomat mit einer Steuerung versehen ist, in der eine Zeit zum Ausführen des automatischen Nachverpressens eingegeben wird. Die Steuerung kann dabei insbesondere eine Zeitschaltuhr aufweisen, mit welcher insbesondere eine Zeitspanne oder ein definierter Zeitpunkt zum Durchführen des automatischen Nachverpressens eingegeben werden kann. Bei Erreichen des eingegebenen Zeitpunktes kann dann über die mechanische oder vorzugsweise elektronische Steuerung der Nachverpressautomat zum Einleiten des Nachverpressmediums in der gewünschten Weise in Betrieb gesetzt werden.

[0019] Die Steuerung kann dabei zusätzlich eine Eingabeeinrichtung zum Eingeben des notwendigen Drucks, der einzuleitenden Füllmenge und/oder eines Grenzdrucks versehen sein, bei welchem der Nachverpressvorgang gestoppt werden kann.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist als ein Nachverpressautomat ausgebildet, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Druckeinrichtung vorgesehen ist, welche mit dem Nachverpressglied leitungsverbindbar ist und welche zum Einleiten des Nachverpressmediums unter Druck in das Nachverpressglied ausgebildet ist, und dass eine Steuerung vorgesehen ist, in welcher ein Zeitpunkt zum automatischen Einleiten des

Nachverpressmediums in das Nachverpressglied ausgebildet ist.

[0021] Mit dem erfindungsgemäßen Nachverpressautomat kann insbesondere das zuvor beschriebene Verfahren durchgeführt und die damit verbundenen Vorteile erreicht werden.

[0022] Eine bevorzugte Ausführungsform besteht nach der Erfindung darin, dass mindestens ein Behälter zum Aufnehmen des Nachverpressmediums vorgesehen ist. Der Behälter kann dabei auch ein Druckbehälter sein, in dem das Medium, insbesondere Druckluft, unter Druck gespeichert ist. Grundsätzlich können auch mehrere, insbesondere zwei, Behälter vorgesehen sein, so dass etwa in einem Behälter Druckluft und in einem anderen Behälter das aushärtbare Medium gelagert ist.

[0023] Die Druckeinrichtung kann jede geeignete Einrichtung zum Erzeugen eines Druckes sein, etwa ein Druckspeicherbehälter mit komprimiertem Gas oder einer Druckfedereinheit. Es ist nach einer Ausführungsform der Erfindung besonders bevorzugt, dass die Druckeinrichtung eine Pumpe und/oder einen Kompressor aufweist. Hierdurch kann der notwendige Druck zum Einleiten des Nachverpressmediums aufgebracht werden. Vorzugsweise sind die Komponenten des Nachverpressautomaten elektrisch betrieben. Der Nachverpressautomat kann zur Energieversorgung mit Batterien versehen sein oder eine Verbindung zu einer externen Stromquelle aufweisen. Grundsätzlich sind auch andere Energiequellen zum Betreiben des Nachverpressautomaten möglich.

[0024] Grundsätzlich kann für jedes einzelne Nachverpressglied ein einzelner Nachverpressautomat vorgesehen sein. Hierdurch kann der Nachverpressautomat insgesamt sehr kompakt ausgebildet werden. Eine alternative und bevorzugte Ausführungsform der Erfindung kann darin gesehen werden, dass der Nachverpressautomat über mehrere Leitungen an mehrere Nachverpressglieder angeschlossen ist. Bei dieser Anordnung kann insbesondere ein zentraler Nachverpressautomat mehrere Nachverpressglieder mit dem Nachverpressmedium versorgen. Die Steuerung kann dabei so ausgelegt sein, dass dies gleichzeitig für alle oder mehrere Nachverpressglieder erfolgt oder dass die Nachverpressvorgänge an den einzelnen Nachverpressgliedern sukzessive durchgeführt werden.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben, welches schematisch in der beigefügten Zeichnung dargestellt ist.

[0026] In der einzigen Figur ist in fünf Schritten die Ausführung einer bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

[0027] Dabei wird in einem Schritt a) mittels eines Bohrwerkzeuges 20 eine Bohrung 5 in einen Boden oder einen etwa vertikalen Wandbereich eingebracht. Über eine Bohrspitze 21 kann eine aushärtbare Masse 12 in die Bohrung 5 eingebracht werden, um einen primären Ankerfuß 16 zu bilden, wie anschaulich in den Schritten

b) und c) dargestellt ist.

[0028] Innerhalb des Bohrwerkzeuges 20 kann das stangenförmige Zugglied 14 zum Bilden des Injektionsankers 10 sowie das stangenförmige Injektionsglied 22 angeordnet sein, so dass diese bereits mit dem Bohrwerkzeug 20 in die Bohrung 5 eingebracht werden können. Nach Erreichen der gewünschten Tiefe kann das äußere Bohrwerkzeug 20 wieder aus der Bohrung 5 rückgezogen werden, wobei der Freiraum in der Bohrung 5 mit der aushärtbaren Masse 12 zumindest bereichsweise verfüllt wird, wie in den Schritten c) und d) anschaulich dargestellt ist. Bei diesem Verfahren dient das Bohrwerkzeug 20 gleichzeitig als ein Injektionsglied 22 zum Injizieren der aushärtbaren Masse 12 zum Bilden des primären Ankerfußes 16 sowie gegebenenfalls zum Bilden eines weiteren Bereiches des Injektionsankers 10.

[0029] Gemäß der Erfindung wird mit dem Zugglied 14 ein schlauchförmiges Nachverpressglied 30 mit einem hohlen Grundkörper 32 in die Bohrung 5 eingebracht, solange die aushärtbare Masse 12 sich noch in einem weichen, fließfähigen Zustand befindet. Am bodenseitigen Endbereich des Grundkörpers 32 des Nachverpressgliedes 30 ist zumindest abschnittsweise ein Nachverpressabschnitt 34 angeordnet, welcher Auspressöffnungen 36 in dem schlauchförmigen Grundkörper 32 abdeckt.

[0030] Wie anschaulich in Schritt e) dargestellt ist, wird am freien, aus dem Boden herausragenden Ende des Nachverpressgliedes 30 über einen Anschluss 38 und eine Leitung 49 ein erfindungsgemäßer Nachverpressautomat 40 angeschlossen.

[0031] Der Nachverpressautomat 40 weist ein kastenartiges Gestell 42 mit einer Steuerung 44, mindestens einem Behälter 48 zum Aufnehmen eines Nachverpressmediums 26 und einer Druckeinrichtung 50 zum Erzeugen eines gewünschten Injizierdruckes auf. Die Steuerung 44 ist mit einer Zeitschaltuhr 46 versehen, mit der ein Zeitpunkt eingebbar ist, zu welchem mittels des Nachverpressautomaten 40 automatisch Nachverpressmedium 26 aus dem Behälter 48 mittels der Druckeinrichtung 50 unter Druck in das Nachverpressglied 30 einleitbar ist.

[0032] Durch das Einleiten des Nachverpressmediums 26, welches insbesondere identisch mit der aushärtbaren Masse 12 sein kann, kann zu einem vorgebbaren Zeitpunkt, bei dem der primäre Ankerfuß 16 teilweise, aber noch nicht vollständig ausgehärtet ist, in die Bohrung 5 eingeleitet werden. Dabei kann bei einem Druck von beispielsweise 15 bar das eine oder die mehreren Nachverpressabschnitte 34 am Nachverpressglied 30 aufgerissen werden, so dass die Austrittsöffnungen 36 im Grundkörper 32 des Nachverpressgliedes 30 freigegeben werden. Das strömungsfähige Nachverpressmedium 26 kann dabei in den Bereich des primären Ankerfußes 16 eindringen, diesen aufbrechen und zu einem vergrößerten, etwa birnenförmigen sekundären Ankerfuß 18 aufweiten. Nach vollständiger Aushärtung wird so ein durchmessererweiterter sekundärer Ankerfuß 18 er-

reicht, in dem das Zugglied 14 fest eingebunden ist, so dass über das Zugglied 14 und den erweiterten sekundären Ankerfuß 18 relativ hohe Kräfte in den Boden abgetragen werden können.

[0033] In einem oberen Bereich des Injektionsankers 10 kann das Zugglied 14 von einem zylindrischen Rohrelement 15 umgeben sein.

[0034] Nach Abschluss des Nachverpressens, welches insbesondere ohne Personal an Wochenenden ausgeführt werden kann, kann der Nachverpressautomat 40 durch Trennen der Leitung 49 am Anschluss 38 wieder entfernt und für einen weiteren Nachpressvorgang vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Injektionsankers (10) im Boden, wobei

- eine Bohrung (5) in dem Boden erstellt wird,
- mittels eines Injektionsgliedes (22) zumindest in einem Teilbereich der Bohrung (5) eine aushärtende Masse (12) zum Bilden eines Ankerfußes (16) injiziert wird und
- nach einem teilweisen, noch nicht vollständigen Aushärten der Masse (12) in einen Bereich des Ankerfußes (16) über ein Nachverpressglied (30) unter Druck ein Nachverpressmedium (26) eingebracht wird, durch welches der noch nicht vollständig ausgehärtete Ankerfuß (16) aufgebrochen wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem Nachverpressglied (30) ein Nachverpressautomat (40) angeschlossen wird, durch welchen zu einem frei vorgebbaren Zeitpunkt automatisch das Nachverpressmedium (26) zum Aufbrechen des noch nicht ausgehärteten Ankerfußes (16) in das Nachverpressglied (30) eingeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Nachverpressmedium (26) eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, oder ein Gas, insbesondere Druckluft, ist, durch welches der Ankerfuß (16) aufgebrochen wird, und **dass** zeitlich beabstandet in den aufgebrochenen Ankerfuß (16) ein aushärtbares Medium eingeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** als Nachverpressmedium (26) ein aushärtbares Medium verwendet wird, insbesondere die aushärtende Masse (12) zum Bilden des Ankerfußes (16).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Injektionsglied (22) zum Injizieren der aushärtbaren Masse (12) und des Nachverpressglieds (30) zum Injizieren des Nachverpressmediums (26) in der Bohrung (5) verbleiben.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Injektionsglied (22) als ein Bohrwerkzeug (20) ausgebildet ist, mit welchem die Bohrung (5) im Boden erstellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Nachverpressglied (30) mindestens eine Austrittsöffnung aufweist, durch welche das Nachverpressmedium (26) in die Bohrung (5) eingeleitet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Druck zum Einleiten des Nachverpressmediums (26) von mindestens 10 bar, vorzugsweise zwischen 15 bar und 40 bar, eingestellt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Nachverpressautomat (40) mit einer Steuerung (44) versehen ist, in welcher eine Zeit zum Ausführen des automatischen Nachverpressens eingegeben wird.

9. Nachverpressautomat für ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Druckeinrichtung (50) vorgesehen ist, welche mit dem Nachverpressglied (30) leitungsverbindbar ist und welche zum Einleiten des Nachverpressmediums (26) unter Druck in das Nachverpressglied (30) ausgebildet ist, und dass eine Steuerung (44) vorgesehen ist, in welcher ein Zeitpunkt zum automatischen Einleiten des Nachverpressmediums (26) in das Nachverpressglied (30) ausgebildet ist.

10. Nachverpressautomat nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mindestens ein Behälter (48) zum Aufnehmen des Nachverpressmediums (26) vorgesehen ist.

11. Nachverpressautomat nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Druckeinrichtung (50) eine Pumpe und/oder einen Kompressor aufweist.

12. Nachverpressautomat nach Anspruch 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**

dass dieser über mehrere Leitungen (49) an mehrere Nachverpressglieder (30) angeschlossen ist.

5

10

15

20

25

30

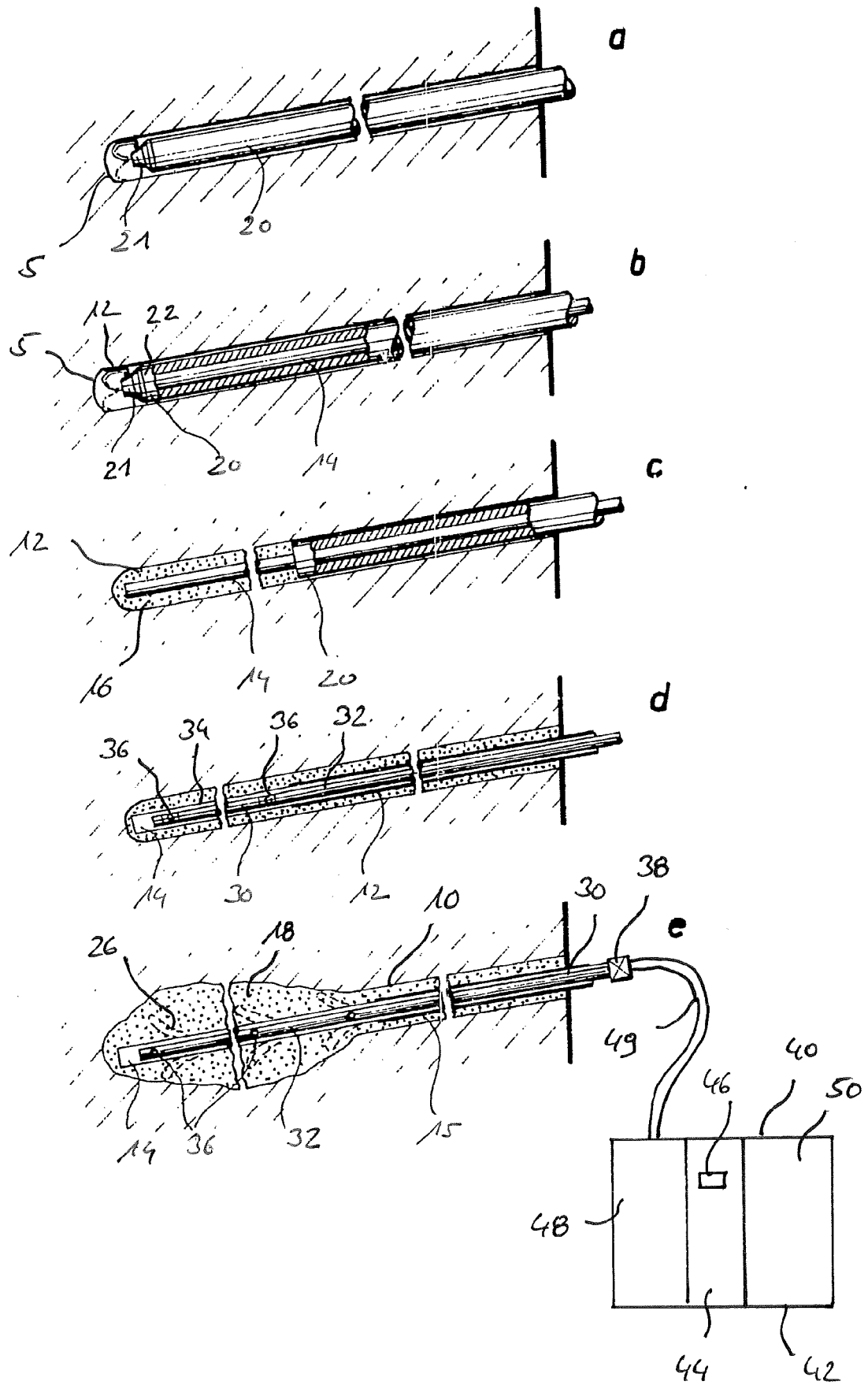
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 19 6794

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 20 50 292 A1 (BAUER KARLHEINZ) 29. Juni 1972 (1972-06-29) * Seite 5 - Seite 7; Abbildungen 1-4 * -----	1-12	INV. E02D5/80
A	EP 0 218 987 A2 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG) 22. April 1987 (1987-04-22) * Zusammenfassung * * Zeile 15, Absatz 6 - Zeile 41, Absatz 7; Abbildungen 1-8 * -----	1-12	
A	DE 10 2009 029892 A1 (KLOECKNER REINHARD [DE]) 15. September 2011 (2011-09-15) * das ganze Dokument * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Januar 2019	Prüfer Koulo, Anicet
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 6794

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 2050292	A1	29-06-1972	AT	344103 B	10-07-1978
				CH	533732 A	15-02-1973
15				DE	2050292 A1	29-06-1972
				ES	200790 U	01-11-1975
				ES	396603 A1	16-05-1974
				NL	7111188 A	17-04-1972

20	EP 0218987	A2	22-04-1987	DE	3535320 A1	09-04-1987
				EP	0218987 A2	22-04-1987
				JP	S6286226 A	20-04-1987

	DE 102009029892	A1	15-09-2011	KEINE		

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 2050292 A [0003] [0015]