

(19)



(11)

**EP 2 192 261 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.05.2018 Patentblatt 2018/21**

(51) Int Cl.:  
**E21B 21/015** (2006.01) **E21D 20/00** (2006.01)  
**B23B 51/00** (2006.01) **B23Q 11/00** (2006.01)  
**B25D 17/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09175875.5**

(22) Anmeldetag: **13.11.2009**

**(54) VERFAHREN ZUM VERANKERN EINES BEFESTIGUNGSELEMENTS**

METHOD FOR ANCHORING AN ATTACHMENT ELEMENT

PROCÉDÉ DESTINÉ À L'ANCRAGE D'UN ÉLÉMENT DE FIXATION

(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 SM TR**

(30) Priorität: **27.11.2008 DE 102008044128**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.06.2010 Patentblatt 2010/22**

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft  
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:  
• **Schell, Andreas  
86946 Issing (DE)**

• **Bohn, Klaus-Peter  
9473 Gams (CH)**  
• **Cramer, Till  
7307 Jenins (CH)**

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft  
Corporate Intellectual Property  
Feldkircherstrasse 100  
Postfach 333  
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**CH-A- 256 190 DE-B3-102004 035 875**  
**US-A- 1 930 099 US-A- 1 969 513**  
**US-A- 3 306 051 US-A- 3 511 322**  
**US-A- 4 182 424**

**EP 2 192 261 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verankern eines Befestigungselements und ein Verfahren zum Erstellen eines gereinigten Bohrlochs für ein Verankern eines Befestigungselements.

**[0002]** Bei einer chemischen Verankerung werden Befestigungselemente, wie beispielsweise Gewindestangen, Bewehrungsseisen oder Dübel, mittels einer aushärtbaren Masse in einem zuvor in einem Bauteil, wie z. B. einer Wand oder einer Decke beispielsweise aus einem mineralischen Material, wie z. B. Beton oder Mauerwerk, erstellten Bohrloch verankert. Um dabei hohe Verankerungswerte des Befestigungselementes im Untergrund beziehungsweise im Bauteil erreichen zu können, ist eine vorzugsweise vollständige Reinigung des Bohrlochs wesentlich, da noch im Bohrloch befindliches Bohrklein oder Bohrmehl die Haftung der aushärtbaren Masse an der Wandung des Bohrlochs nachteilig beeinflusst.

**[0003]** Zur Reinigung des Bohrlochs wurden bereits mechanische Vorrichtungen vorgeschlagen, mit denen nach dem Bohren das Bohrloch ausgebürstet oder ausgeblasen wird. Nachteilig an den bekannten Lösungen ist, dass der Grad der Reinigung von der Sorgfalt des Anwenders abhängt.

**[0004]** Aus der DE 29 12 396 A1 ist ein Bohrloch-Reinigungsverfahren mit einem Hohlbohrer bekannt, bei dem während dem Bohren des Bohrlochs Luft durch den Hohlbohrer in das Bohrloch geblasen wird. Anfallendes Bohrklein und Bohrmehl wird dabei aus dem Bohrloch ausgeblasen, welches die Umgebung des Bohrlochs verschmutzen kann.

**[0005]** Aus der DE 198 10 193 A1 ist ein Bohrloch-Reinigungsverfahren mit einem Hohlbohrer bekannt, bei dem für eine verbesserte Reinigung während dem Bohren des Bohrlochs anfallendes Bohrmehl oder Bohrklein mittels einer Vakuumquelle, wie einen Staubsauger, durch den Hohlbohrer abgesaugt wird.

**[0006]** Die Dokumente US 4 182 424, US 3 306 051 und US 1 969 513 offenbaren andere Verfahren zum Bohren und zum Verankern. Aufgabe der Erfindung ist es, ein sicheres Verfahren zum Verankern und ein Verfahren zur Erstellung eines gereinigten Bohrlochs in einem Bauteil zur chemischen Verankerung eines Befestigungselementes im Bauteil zu schaffen.

**[0007]** Die Aufgabe ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

**[0008]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Verankern eines Befestigungselements sieht folgende Schritte vor: Bohren eines Bohrlochs in ein Bauteil mittels eines schlagend und drehend angetriebenen Hohlbohrers; Absaugen anfallenden Bohrkleins und Bohrmehls zwischen einer Außenseite des Hohlbohrers und einer Wandung des Bohrlochs mittels einer Vakuumquelle während des Bohrens des Bohrlochs; Einbringen eines selbsthärtenden Mörtels unmittelbar durch das Absaugen gereinigte Bohrloch und Einstecken des Befestigungselements in

den selbsthärtenden Mörtel.

**[0009]** Die gewünschten Zuglasten im Bereich von über 1000 Newton werden von dem selbsthärtenden Mörtel nur auf das Bauteil übertragen, wenn das Bohrmehl sauber entfernt ist. Zudem zeigt sich, dass glatte Bohrlochwände, die durch sägen oder schleifen hergestellt sind, sich tendenziell sehr gut durch Absaugen reinigen lassen, aber dennoch keine ausreichende Haftung des Mörtels an der Bohrwand ermöglichen. Ein teilweise meißelndes Werkzeug, der schlagende Hohlbohrer führt wohl zu einer ausreichenden Rauigkeit und Rissen in der Bohrlochwand, damit der Mörtel haftet.

**[0010]** Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der selbsthärtende Mörtel als zwei Komponenten in das Bohrloch eingebracht wird. Der selbsthärtende Mörtel kann auf einem Epoxyharz und/oder und/oder Polymethacrylat basieren.

**[0011]** Die Erfindung sieht vor, dass der selbsthärtende Mörtel ohne weiteres Reinigen des Bohrlochs in das Bohrloch eingebracht wird.

**[0012]** Gemäß der Erfindung ist das in dem selbsthärtenden Mörtel verankerte Befestigungselement für Zuglasten von wenigstens 1000 Newton ausgelegt

**[0013]** Gemäss der Erfindung wird während dem Bohren des Bohrlochs mit dem Hohlbohrer mittels der Vakuumquelle das Bohrklein und Bohrmehl durch den Spalt zwischen der Aussenseite des Hohlbohrers und der Wandung des Bohrlochs abgesaugt.

**[0014]** Durch diese Massnahme wird das Bohrklein und das Bohrmehl fortwährend ausgehend von dem Bohrkopf beziehungsweise ausgehend von den Schneiden des Hohlbohrers durch den Spalt ausserhalb des Hohlbohrers abgesaugt. Dabei strömt gleichzeitig durch den Hohlbohrer hindurch passiv Luft in das Bohrloch nach, womit ein vorteilhaftes Luftströmungsverhalten im Bohrloch zur Entfernung des Bohrkleins und Bohrmehls aus dem Bohrloch gegeben ist. Dadurch wird verhindert, dass das anfallende Bohrklein und insbesondere das anfallende Bohrmehl von vornherein beim Bohrvorgang an der Wandung des Bohrlochs angepresst werden und kaum noch aus dem Bohrloch entfernbar sind. Das erfindungsgemäße Verfahren ist daher auch bei Untergründen und Bauteilen aus einem offenporigen Material in Bezug auf den erzielbaren Reinigungsgrad besonders vorteilhaft.

**[0015]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht in einer einfachen Art und Weise eine Integration der Arbeitsschritte Bohren und Reinigen des Bohrlochs, womit eine separate aufwändige Reinigungsprozedur entfällt und eine signifikante Steigerung der Bohrgeschwindigkeit ermöglicht ist. Damit wird eine deutlich verbesserte Produktivität bei einer gleichzeitigen Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des chemischen Verankerungspunktes erzielt. Die Reduktion des Arbeitsaufwandes zum Erstellen eines gereinigten Bohrlochs gegenüber einem gereinigten Bohrloch, das ausgebürstet und/oder ausgeblasen wird, beträgt bis zu 50% oder gar mehr.

**[0016]** Da eine gleichmässiger, reproduzierbare Reinigung mit einem hohen Reinigungsgrad durch das erfindungsgemässe Verfahren gewährleistet ist, lassen sich höhere spezifizierte Lasten aufbringen. Bei einer Zulassung durch eine offizielle Stelle lässt sich somit eine wesentlich geringere Minderung des Referenzlastwertes erreichen, womit bei gleichen Abmessungsverhältnissen der chemischen Verankerung zusätzliche Anwendungen ermöglicht sind.

**[0017]** Vorzugsweise wird eine das Bohrloch abdeckende Absaughaube vorgesehen, welche eine Durchführöffnung für den Hohlbohrer sowie einen Anschlussstutzen für die Vakuumquelle aufweist, womit um den Hohlbohrer herum in einem Bereich ausserhalb des Bohrlochs ein Unterdruck erzeugt wird, der eine nahezu vollständige Entfernung beziehungsweise Absaugung des beim Bohren anfallenden Bohrkleins und Bohrmehls durch den Spalt zwischen der Aussenseite des Hohlbohrers und der Wandung des Bohrlochs gewährleistet. Mit dieser Massnahme wird die Reinigung des Bohrlochs noch weiter verbessert, womit die spezifizierten Lasten für die chemische Verankerung weiter erhöht werden können. Zudem wird eine Verschmutzung der Umgebung weitgehend ausgeschlossen.

**[0018]** Bevorzugt wird während dem Bohren des Bohrlochs zusätzlich Luft durch den Hohlbohrer in das Bohrloch eingeblasen, womit die Entfernung beziehungsweise Absaugung des beim Bohren anfallenden Bohrkleins und Bohrmehls durch den Spalt zwischen der Aussenseite des Hohlbohrers und der Wandung des Bohrlochs weiter verbessert ist.

**[0019]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Den Verfahrensschritt des Bohrens des Bohrlochs in einem schematischen Schnitt; und

Fig. 2 ein Befestigungselement im verankerten Zustand.

**[0020]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0021]** Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung 11 dient der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zur Erstellung eines gereinigten Bohrlochs 7 in einem Bauteil 6, z. B. einer Decke aus Beton, zur chemischen Verankerung eines Befestigungselementes 46 im Bauteil 6. Die Vorrichtung 11 umfasst einen Hohlbohrer 12, eine Absaughaube 21 und eine Vakuumquelle 26, z. B. einen Staubsauger.

**[0022]** Der Hohlbohrer 12 umfasst einen Schaft 16, der an einem ersten, vorderen Ende einen Bohrkopf 13 mit Austrittsöffnungen 14 und am anderen, hinteren Ende ein Einsteckende 15 zur Anordnung des Hohlbohrers 12 in einer Werkzeugaufnahme 8 eines nicht weiter dargestellten schlagenden und drehenden Bohrgerätes aufweist. In einem Abstand zum Einsteckende 8 ist eine nach radial aussen offene Eintrittsöffnung 17 vorgese-

hen, welche über einen umfänglich geschlossenen, im Schaft 16 vorgesehenen Längskanal 18 mit den Austrittsöffnungen 14 am Bohrkopf 13 in Verbindung steht.

**[0023]** Die Absaughaube 21 ist glockenförmig ausgebildet und weist eine Durchführöffnung 22 für den Hohlbohrer 12 sowie einen Anschlussstutzen 23 für den Anschluss einer Saugleitung 27 als Verbindung zur Vakuumquelle 26 auf. Die Durchführöffnung 22 kann mit einer Dichteinrichtung, wie z. B. radial nach innen ragenden Bürstenelementen oder flexiblen Dichtelementen, zur teilweisen Abdichtung der Durchführöffnung 22 versehen sein.

**[0024]** Zum Erstellen eines gereinigten Bohrlochs 7 in dem Bauteil 6 wird der Hohlbohrer 12 über das Bohrgerät in Rotation versetzt (siehe Pfeil 9) und zugleich in axialer Richtung schlagend angetrieben, wobei der Bohrkopf 13 bis auf die gewünschte Tiefe des Bohrlochs 7 in das Bauteil 6 eindringt. Gleichzeitig wird die Vakuumquelle 26 in Betrieb genommen. Während dem Bohren des Bohrlochs 7 mit dem Hohlbohrer 12 wird mittels der Vakuumquelle 26 Luft und somit das beim Bohren anfallende Bohrklein und Bohrmehl durch den Spalt zwischen der Aussenseite des Hohlbohrers 12 und der Wandung des Bohrlochs 7 abgesaugt. Gleichzeitig strömt durch die Eintrittsöffnung 17 des Hohlbohrers 12 fortlaufend Luft passiv in das Bohrloch 7 nach, was eine vorteilhafte Luftströmung zur Entfernung des Bohrkleins und Bohrmehls gewährleistet (siehe Strömungspfeile 28).

**[0025]** Optional wird z. B. im Bereich der Eintrittsöffnung 17 ein Zuführadapter 31 vorgesehen, durch den während dem Bohren des Bohrlochs 7 zusätzlich Luft durch den Hohlbohrer 12 in das Bohrloch 7 bedarfsweise aktiv eingeblasen wird.

**[0026]** Nachdem die gewünschte Tiefe des Bohrlochs 7 erreicht ist, wird die Vorrichtung 11 entfernt. Das erstellte Bohrloch 7 ist bereits ausreichend gereinigt, so dass vor der Befüllung des Bohrlochs 7 mit aushärtbarer Masse 41 kein weiterer Arbeitsschritt zur Reinigung des Bohrlochs 7 erforderlich ist. In das mit aushärtbarer Masse 41 befüllte Bohrloch 7 wird ein Befestigungselement 46, wie eine Gewindestange, eingeschoben. Nach dem Aushärten der aushärtbaren Masse 41 im Bohrloch 7 weist das darin verankerte Befestigungselement 46 wesentlich höhere Auszugswerte als ein in einem herkömmlich erstellten Bohrloch chemisch verankertes Befestigungselement auf, bei dem das Bohrloch nicht nachträglich in optimaler Art und Weise gereinigt wurde.

**[0027]** Auch mechanisch verankerbare Befestigungselemente erreichen in einem Bohrloch, das nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellt ist, höhere Auszugswerte als bei einem herkömmlich erstellten Bohrloch.

## 55 Patentansprüche

1. Verfahren zum Verankern eines Befestigungselements mit den Schritten: Bohren eines Bohrlochs (7)

in ein Bauteil (6) mittels eines schlagend und drehend angetriebenen Hohlbohrers (12); Absaugen anfallenden Bohrkleins und Bohrmehls zwischen einer Außenseite des Hohlbohrers (12) und einer Wandung des Bohrlochs (7) mittels einer Vakuumquelle (26) während des Bohrens des Bohrlochs (7); Einbringen eines selbsthärtenden Mörtels (41) unmittelbar durch das Absaugen gereinigte Bohrloch (7) und Einstecken des Befestigungselements (46) in den selbsthärtenden Mörtel (41), **dadurch gekennzeichnet, dass** während dem Bohren des Bohrlochs (7) zusätzlich Luft durch den Hohlbohrer (12) in das Bohrloch (7) eingeblasen und der selbsthärtende Mörtel ohne weiteres Reinigen des Bohrlochs in das Bohrloch eingebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der selbsthärtende Mörtel als zwei Komponenten in das Bohrloch (7) eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der selbsthärtende Mörtel auf einem Epoxy und/oder Polymethacrylat basiert.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass das in dem selbsthärtenden Mörtel verankerte Befestigungselement für Zuglasten von wenigstens 1000 Newton ausgelegt ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine das Bohrloch (7) abdeckende Absaughaube (21) vorgesehen wird, welche eine Durchführöffnung (22) für den Hohlbohrer (12) sowie einen Anschlussstutzen (22) für die Vakuumquelle (26) aufweist.

## Claims

1. Method for anchoring a fastening element, comprising the steps:

drilling a borehole (7) in a building component (6) by means of a percussively and rotationally driven hollow drill (12); aspirating drillings and drilling dust produced between an outer side of the hollow drill (12) and a wall of the borehole (7) by means of a vacuum source (26) during the drilling of the borehole (7); introducing a self-hardening mortar (41) directly through the suction-cleaned borehole (7) and inserting the fastening element (46) into the self-hardening mortar (41),  
**characterised in that** during the drilling of the borehole (7) air is additionally blown through the hollow drill (12) into the borehole (7) and the self-hardening mortar is introduced into the borehole without further cleaning of the borehole.

2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the self-hardening mortar is introduced into the borehole (7) as two components.

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the self-hardening mortar is based on an epoxy and/or polymethacrylate.

4. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the fastening element anchored in the self-hardening mortar is designed for tensile loads of not less than 1000 Newtons.

5. Method according to Claim 1, **characterised in that** a suction hood (21) covering the borehole (7) is provided and has a through-opening (22) for the hollow drill (12) together with a connecting piece (23) for the vacuum source (26).

## Revendications

1. Procédé d'ancrage d'un élément de fixation, comportant les étapes consistant à : percer un trou de perçage (7) dans un composant de construction (6) au moyen d'un foret creux entraîné en percussion et en rotation (12), aspirer les débris de perçage et la poussière de perçage résultants entre un côté extérieur du foret creux (12) et une paroi du trou de perçage (7) au moyen d'une source de vide (26) pendant le perçage du trou de perçage (7), introduire un mortier auto-durcissant (41) directement à travers le trou de perçage (7) nettoyé par aspiration et insérer l'élément de fixation (46) dans le mortier auto-durcissant (41), **caractérisé en ce que** pendant le perçage du trou de perçage (7), de l'air est insufflé en plus dans le trou de perçage (7) à travers le foret creux (12) et le mortier auto-durcissant est introduit dans le trou de perçage sans nettoyage supplémentaire du trou de perçage.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mortier auto-durcissant est introduit dans le trou de perçage (7) sous la forme de deux composants.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le mortier auto-durcissant est à base d'époxyde et/ou de polyméthacrylate.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de fixation ancré dans le mortier auto-durcissant est conçu pour résister à des charges de traction d'au moins 1 000 newtons.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une cloche d'aspiration (21) recouvrant le trou de

perçage (7) est prévue, laquelle cloche comporte une ouverture traversante (22) pour le foret creux (12) ainsi qu'un manchon de raccordement (22) pour la source de vide (26).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

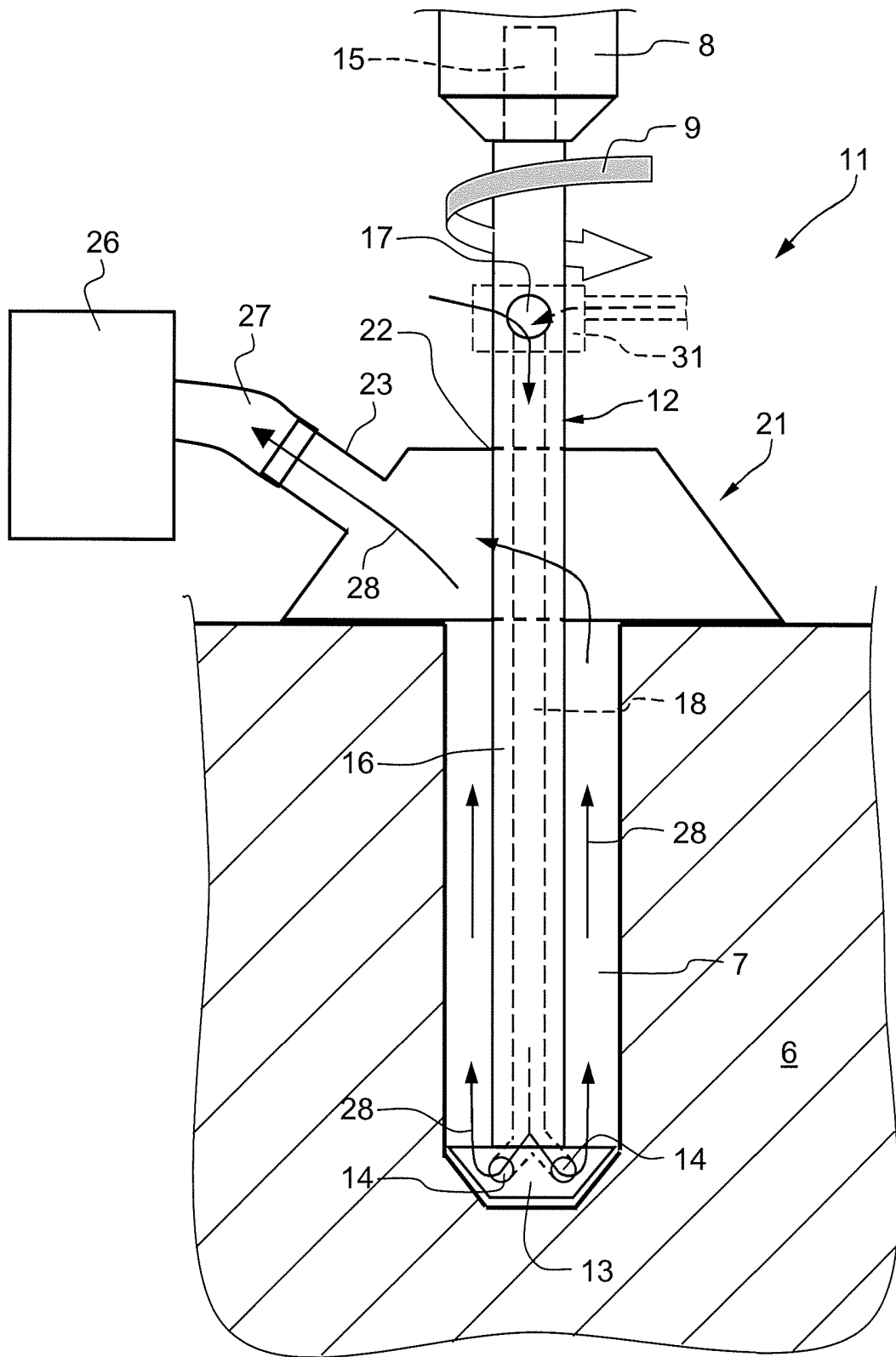
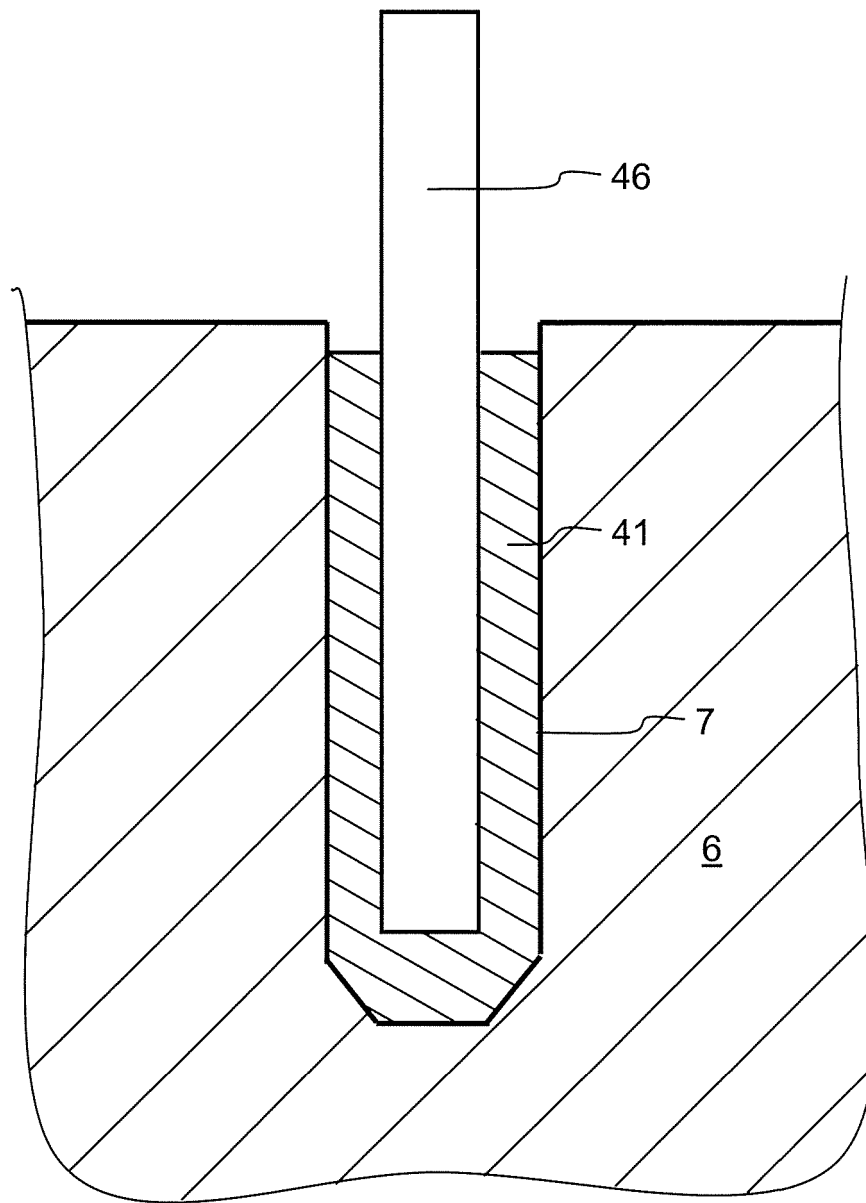


Fig. 1



**Fig. 2**

**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 2912396 A1 [0004]
- DE 19810193 A1 [0005]
- US 4182424 A [0006]
- US 3306051 A [0006]
- US 1969513 A [0006]