



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2023 Patentblatt 2023/08

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25D 17/02 ^(2006.01) **B23Q 11/00** ^(2006.01)
B28D 1/14 ^(2006.01) **E21B 10/44** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21191908.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25D 17/02; B28D 1/14; B28D 1/146; B28D 7/02;
B25D 2222/72; B25D 2250/141

(22) Anmeldetag: **18.08.2021**

(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

- **Bralla, Dario**
9470 Buchs (CH)
- **Knobel, Manuel**
6713 Ludesch (AT)
- **Peters, Carsten**
9468 Sax (CH)
- **Meierhofer, Markus**
9472 Grabs (CH)

(71) Anmelder: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

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

(72) Erfinder:
• **Khandozhko, Serhey**
9470 Buchs SG (CH)

(54) **GESTEINSBOHRWERKZEUG, GESTEINSBOHRVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BOHREN EINES ARMierten GESTEINS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Gesteinsbohrwerkzeug (10) zum Bohren von armiertem Gestein (202), insbesondere von armiertem Beton. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gesteinsbohrwerkzeug (10) eine Magnetisierungsvorrichtung (24) aufweist. Wei-

ter betrifft die Erfindung eine Gesteinsbohrvorrichtung (100, 101) sowie ein Verfahren zum Bohren eines armierten Gesteins (202). Die Erfindung ermöglicht erheblich verlängerte Standzeiten beim Bohren armierten Gesteins (202).

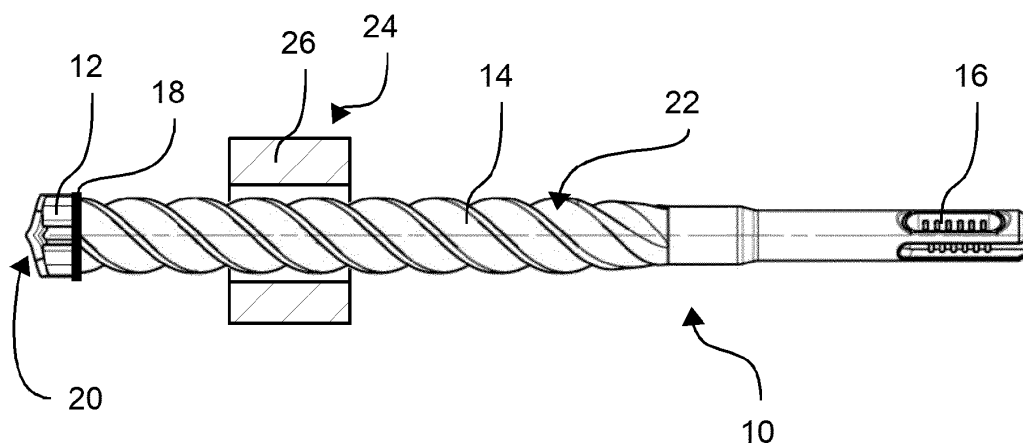


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Gesteinsbohrwerkzeug zum Bohren von Gestein, insbesondere von armiertem Beton. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Gesteinsbohrvorrichtung sowie ein Verfahren zum Bohren eines armierten Gesteins mit einem Gesteinsbohrwerkzeug.

[0002] Beim Bohren von armiertem Gestein kommt es häufig zu Brüchen des verwendeten Gesteinsbohrwerkzeugs. Erfahrungsgemäß besteht ein besonders hohes Bruchrisiko, wenn das Gesteinsbohrwerkzeug einen geringeren Durchmesser aufweist als eine zu durchtrennende Armierung, beispielsweise im Falle eines Gesteinsbohrwerkzeugs mit 10 mm Durchmesser und einer zu durchtrennenden Armierungsstange mit 16 mm Durchmesser, und wenn das Gesteinsbohrwerkzeug zentral auf die Armierung trifft.

[0003] Darüber hinaus ist oftmals das Bruchrisiko erhöht, wenn mit hoher Bohrleistung, insbesondere mit hoher Schlagleistung, gebohrt wird. Zwar kann das Bruchrisiko teilweise durch Reduktion der Bohrleistung während des Bohrens der Armierung gesenkt werden, dies führt jedoch zu einem entsprechend langsameren Bohrfortschritt.

[0004] Allgemein unterliegen bislang übliche Gesteinsbohrwerkzeuge bei der Bearbeitung armierten Gesteins, insbesondere während des Durchtrennens bzw. Durchbohrens einer Armierung, einem erheblichen Verschleiß, sodass sich lediglich geringe Standzeiten für das Bohren von armiertem Gestein ergeben.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Gesteinsbohrwerkzeug, eine Gesteinsbohrvorrichtung sowie ein Verfahren zum Bohren eines armierten Gesteins mit verlängerten Standzeiten beim Bohren armierten Gesteins anzubieten.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe durch ein **Gesteinsbohrwerkzeug** zum Bohren von armiertem Gestein, insbesondere armiertem Beton, wobei das Gesteinsbohrwerkzeug eine Magnetisierungsvorrichtung aufweist.

[0007] Die Magnetisierungsvorrichtung kann eingerichtet sein, dass Gesteinsbohrwerkzeug zu magnetisieren. Insbesondere kann ein Bohrkopf des Gesteinsbohrwerkzeugs durch die Magnetisierungsvorrichtung magnetisierbar sein.

[0008] Das Gesteinsbohrwerkzeug kann einen Schaft und einen mit dem Schaft an einer Verbindungsstelle verbundenen Bohrkopf aufweisen.

[0009] Der Bohrkopf kann eine oder mehrere, beispielsweise drei oder vier, Schneiden aufweisen.

[0010] Bei bisher üblichen Gesteinsbohrwerkzeugen kommt es beim Bohren in armiertem Gestein, insbesondere während des Durchbohrens einer Armierung, oftmals zu Brüchen, beispielsweise in Form von Absplittungen, einer oder mehrerer Schneiden. Auch kann es zu Brüchen an der Verbindungsstelle kommen.

[0011] Der Erfindung liegt nun die überraschende Beobachtung zugrunde, dass sich das Risiko solcher Brü-

che erheblich senken lässt, wenn das Gesteinsbohrwerkzeug, insbesondere der Bohrkopf, während des Bohrens der Armierung magnetisiert ist. Somit kann während des Bohrens ein Magnetfeld im Bereich des Bohrkopfs ausgebildet sein. Somit kann das erfindungsgemäße Gesteinsbohrwerkzeug eine besonders lange Standzeit, insbesondere beim Bohren armierten Gesteins, aufweisen.

[0012] Üblicherweise sind Armierungen aus eisenhaltigem Material ausgebildet. Sie sind dadurch üblicherweise ebenfalls magnetisierbar. Durch die erfindungsgemäße Magnetisierung des Gesteinsbohrwerkzeugs kann somit von der Armierung abgetrennte, eisenhaltige Späne magnetisiert und an das Gesteinsbohrwerkzeug magnetisch angezogen werden.

[0013] Die eisenhaltige Späne kann sich somit im Bereich des Gesteinsbohrwerkzeugs, insbesondere im Bereich des Bohrkopfes, sammeln. Eigenen Untersuchungen zufolge kann die derart angesammelte eisenhaltige Späne das Risiko von Brüchen senken. Denkbar ist, dass durch die eisenhaltige Späne unerwünschte Belastungsspitzen, beispielsweise im Bereich der Kontaktzone zwischen Bohrkopf und Armierung, gedämpft werden können. Somit können Beanspruchungsspitzen des Gesteinsbohrwerkzeugs minimiert werden. Zudem ist auch denkbar, dass die eisenhaltige Späne durch die Rotation des Gesteinsbohrwerkzeugs weitere Reibung erzeugen kann, so dass die Armierung noch schneller und / oder zuverlässiger durchtrennt bzw. durchbohrt werden kann.

[0014] Der Effekt kann besonders ausgeprägt sein, wenn in einer vertikalen Richtung, insbesondere nach oben, gebohrt wird. Bei einem Bohren nach oben würde üblicherweise die eisenhaltige Späne schwerkraftgetrieben aus dem Bohrloch herausfallen. Durch die Magnetisierung kann jedoch die eisenhaltige Späne zumindest teilweise und / oder kurzzeitig im Bereich des Bohrkopfes gehalten werden.

[0015] Die Magnetisierungsvorrichtung kann einen Permanentmagnet aufweisen. Insbesondere kann die Magnetisierungsvorrichtung als Permanentmagnet ausgebildet sein. Das erfindungsgemäß erforderliche Magnetfeld kann somit kontinuierlich und ohne zusätzlicher externer Energiequelle zur Verfügung gestellt.

[0016] Alternativ oder ergänzend kann die Magnetisierungsvorrichtung auch einen Temporärmagnet, insbesondere einen Elektromagnet, aufweisen. Somit kann das erfindungsgemäße Magnetfeld bedarfsgerecht bereitgestellt werden. Beispielsweise kann vorgesehen sein, das Magnetfeld bei Auftreffen des Gesteinsbohrwerkzeugs auf eine Armierung und / oder während des Durchtrennens der Armierung zu aktivieren. Beim Bohren des übrigen, nicht armierten Gesteins kann jedoch das Magnetfeld deaktiviert sein.

[0017] Zudem kann ein Temporärmagnet ein Magnetfeld auch im Falle höherer Temperaturen, beispielsweise von Temperaturen größer als 200 °C, zu erzeugen. Dabei kann sich die Temperatur insbesondere auf eine am Bohrkopf gemessene Temperatur beziehen.

[0018] Die Magnetisierungsvorrichtung kann im Bereich des Bohrkopfes, beispielsweise am Schaft, des Gesteinsbohrwerkzeugs angeordnet und / oder ausgebildet sein. Alternativ oder ergänzend kann auch ein Teilstück des Gesteinsbohrwerkzeugs, beispielsweise ein Abschnitt des Schafts, als Magnetisierungsvorrichtung, insbesondere in Form eines Magneten, ausgebildet sein.

[0019] Denkbar ist auch, dass die Magnetisierungsvorrichtung als eigenständiges Teil des Gesteinsbohrwerkzeugs ausgebildet ist. Sie kann beispielsweise um das übrige Gesteinsbohrwerkzeug, also insbesondere um den Schaft und / oder um den Bohrkopf herum, angeordnet sein. Dazu kann die Magnetisierungsvorrichtung ringförmig ausgebildet sein.

[0020] Denkbar ist des Weiteren, dass das Gesteinsbohrwerkzeug als Hammerbohrer ausgebildet ist.

[0021] Bei Hammerbohrern ist es üblich, dass diese einen Bohrkopf aufweisen, der über eine Verbindungsstelle mit dem Schaft des Gesteinsbohrwerkzeugs verbunden ist.

[0022] Die Verbindungsstelle kann durch Löten und / oder Schweißen hergestellt sein.

[0023] Ferner weist der Bohrkopf von Hammerbohrern üblicherweise eine oder mehrere Schneiden auf, die zumindest im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet sind und / oder zumindest teilweise vom übrigen Bohrkopf abragen.

[0024] Bei einem solchen Hammerbohrer besteht somit grundsätzlich die eingangs beschriebenen Risiken von Brüchen, insbesondere das eingangs beschriebene Risiko von Absplitterungen und das Risiko eines Bruches der Verbindungsstelle, sodass sich die Erfindung bei einem solchen Hammerbohrer besonders vorteilhaft auswirken kann.

[0025] Denkbar ist auch, dass das Gesteinsbohrwerkzeug, insbesondere ein Bohrkopf des Gesteinsbohrwerkzeugs, Kobalt und / oder Nickel aufweist. Diese Elemente und / oder mit diesen Elementen gebildete Legierungen können magnetisierbar und / oder magnetisch sein, sodass sich das Magnetfeld im Bereich des Bohrkopfes verbessert ausbreiten kann und / oder ausbilden kann.

[0026] Besonders vorteilhaft ist dabei, wenn der Bohrkopf ein Kobalt und / oder Nickel aufweisendes Hartmetall aufweist. Der Bohrkopf kann insbesondere aus einem solchen Hartmetall ausgebildet sein. Auch dadurch lässt sich die Standzeit bzw. Lebensdauer des Gesteinsbohrwerkzeugs weiter verlängern.

[0027] Denkbar ist dabei auch, dass das Gesteinsbohrwerkzeug mehr als eine Schneide, insbesondere mehr als zwei Schneiden, beispielsweise vier oder sechs Schneiden, aufweist. Durch eine derart vergrößerte Anzahl von Schneiden kann ein Festsetzen des Gesteinsbohrwerkzeugs an und / oder in der Armierung vermindert werden, sodass das effektive Bruchrisiko weiter gesenkt werden und die Standzeit des Gesteinsbohrwerkzeugs weiter verlängert werden kann.

[0028] Denkbar ist auch alternativ oder ergänzend,

dass das Gesteinsbohrwerkzeug als Saugbohrwerkzeug und / oder als Hohlbohrwerkzeug ausgebildet ist. Dann kann eine Saugvorrichtung unmittelbar an das Gesteinsbohrwerkzeug angeschlossen werden.

[0029] In den Rahmen der Erfindung fällt des Weiteren eine **Gesteinsbohrvorrichtung**, umfassend eine Bohrwerkzeugmaschine und ein von der Bohrwerkzeugmaschine antreibbares Gesteinsbohrwerkzeug, wobei die Gesteinsbohrvorrichtung eine Magnetisierungsvorrichtung zur Magnetisierung des Gesteinsbohrwerkzeugs aufweist.

[0030] In Einklang mit dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Gedanken kann somit die Gesteinsbohrvorrichtung die Magnetisierungsvorrichtung umfassen. Die Magnetisierungsvorrichtung kann ein Magnetfeld erzeugen, das sich entlang und / oder im Bereich des Gesteinsbohrwerkzeugs ausbilden und / oder ausbreiten kann. Das Gesteinsbohrwerkzeug, insbesondere sein Bohrkopf und / oder ein an den Bohrkopf grenzender Bereich, kann durch die Magnetisierungsvorrichtung magnetisierbar sein.

[0031] Die Gesteinsbohrvorrichtung kann ein Bauroboter, insbesondere ein Bohrbauroboter, sein und / oder einen solchen umfassen. Die Gesteinsbohrvorrichtung kann dazu wenigstens einen Arm aufweisen. Die Bohrwerkzeugmaschine kann dann an dem Arm angeordnet und / oder ausgebildet sein. Der Arm kann mehrachsrig ausgebildet sein. Er kann wenigstens drei Freiheitsgrade, vorzugsweise wenigstens sechs Freiheitsgrade, aufweisen.

[0032] Der Bauroboter kann auch eine Hebevorrichtung aufweisen. Die Hebevorrichtung kann ausgebildet sein, die Bohrwerkzeugmaschine und / oder den Arm in einer vertikalen Richtung zu verlagern. Die Gesteinsbohrvorrichtung kann ausgebildet zum Bohren in einer vertikalen Richtung, insbesondere in einer vertikalen Richtung nach oben, ausgebildet sein. Die Gesteinsbohrvorrichtung kann somit beispielsweise zum Bohren in eine Decke ausgebildet sein.

[0033] Sie kann alternativ oder ergänzend auch zum Bohren in eine horizontale Richtung, beispielsweise zum Bohren in eine Wand, ausgebildet sein.

[0034] Denkbar ist auch, dass die Gesteinsbohrvorrichtung eine Saugvorrichtung aufweist. Die Saugvorrichtung kann durch die Gesteinsbohrvorrichtung steuerbar sein. Insbesondere kann sie durch die Gesteinsbohrvorrichtung einschaltbar, ausschaltbar und / oder in der Leistung regelbar sein.

[0035] Die Saugvorrichtung kann ausgebildet sein, Bohrmehl aus einem von dem Gesteinsbohrwerkzeug im Gestein ausgebildeten Bohrloch abzusaugen.

[0036] Besonders bevorzugt kann die Gesteinsbohrvorrichtung ausgebildet sein, die Saugvorrichtung in Abhängigkeit von der Art des jeweils bearbeiteten Untergrundes zu aktivieren und / oder zu deaktivieren. Denkbar ist beispielsweise, dass die Saugvorrichtung beim Durchbohren von nicht armierten Gestein aktiviert ist und / oder mit hoher Leistung arbeitet. Während des Durch-

trennens einer Armierung kann die Saugvorrichtung deaktiviert ist und / oder mit verminderter Leistung arbeitet.

[0037] Auch kann die Gesteinsbohrvorrichtung eine Blasvorrichtung aufweisen. Besonders bevorzugt kann die Blasvorrichtung Teil der Saugvorrichtung sein, beispielsweise, indem die Saugvorrichtung mit einer Blasfunktion ausgestattet ist. Somit ist es nicht nur möglich, das Bohrmehl bei Bedarf nicht abzusaugen. Vielmehr ermöglicht eine solche Blasvorrichtung, zuvor abgesaugtes Bohrmehl und / oder extern bevorratete Partikel, beispielsweise anderes Bohrmehl, in das Bohrloch einzublasen. Somit lässt sich die Partikelmenge, insbesondere die Menge an Bohrmehl, während des Bohrens der Armierung weiter steigern.

[0038] Die Saugvorrichtung kann durch die Gesteinsbohrvorrichtung steuerbar sein. Insbesondere kann sie durch die Gesteinsbohrvorrichtung einschaltbar, ausschaltbar und / oder in der Leistung regelbar sein.

[0039] Bei einer Klasse von Ausführungsformen der Erfindung kann die Magnetisierungsvorrichtung an der Saugvorrichtung ausgebildet und / oder angeordnet sein. Somit kann ein Magnetfeld zur Verfügung gestellt werden. Die erfindungsgemäßen Vorteile können verwirklicht werden. Diese können insbesondere unabhängig von der Art des verwendeten Gesteinsbohrwerkzeugs verwirklicht sein. Somit lassen sich Standzeiten auch herkömmlicher Gesteinsbohrwerkzeuge, beispielsweise herkömmlicher Hammerbohrer, mithilfe der erfindungsgemäßen Gesteinsbohrvorrichtung beim Bearbeiten von armiertem Gestein erheblich verlängern.

[0040] Dabei kann die Magnetisierungsvorrichtung einen Permanentmagnet und / oder einen Temporärmagnet, insbesondere einen Elektromagnet, aufweisen. Diese Arten von Magneten können die im Zusammenhang mit dem Gesteinsbohrwerkzeug vorangehend beschriebenen Vorteile realisieren, ohne dass eine besondere Ausgestaltung des zu verwendenden Gesteinsbohrwerkzeugs erforderlich wäre.

[0041] Alternativ oder ergänzend ist auch denkbar, dass die Gesteinsbohrvorrichtung ein erfindungsgemäßes Gesteinsbohrwerkzeug mit den vorangehend beschriebenen Merkmalen und Vorteilen, aufweist. Die Magnetisierungsvorrichtung des Gesteinsbohrwerkzeugs kann dann die Magnetisierungsvorrichtung der Gesteinsbohrvorrichtung bilden.

[0042] Weiter ist denkbar, dass die Gesteinsbohrvorrichtung eine Bohrrichtungserkennungsvorrichtung, eine Untergrunderkennungsvorrichtung und / oder eine Bohrfortschrittserkennungsvorrichtung aufweist.

[0043] Somit kann die Gesteinsbohrvorrichtung mithilfe der Bohrrichtungserkennungsvorrichtung ausgebildet sein, eine Bohrrichtung zu detektieren. Insbesondere kann sie eingerichtet sein zu detektieren, ob in einer vertikalen oder zumindest im Wesentlichen vertikalen Richtung gebohrt wird. Sie kann besonders bevorzugt eingerichtet sein zu detektieren, ob vertikal nach oben oder zumindest im Wesentlichen vertikal nach oben gebohrt

wird.

[0044] Die Gesteinsbohrvorrichtung kann mithilfe der Untergrunderkennungsvorrichtung ausgebildet sein, einen zu bearbeiten Untergrund, insbesondere eine Armierung und / oder ein nicht armiertes Gestein, zu detektieren.

[0045] Sie kann auch eingerichtet sein, mithilfe der Bohrfortschrittserkennungsvorrichtung einen Bohrfortschritt zu detektieren. Der Bohrfortschritt kann beispielsweise anhand der Bohrgeschwindigkeit messbar und somit detektierbar sein.

[0046] Die Gesteinsbohrvorrichtung kann in wenigstens zwei Bohrmodi betreibbar sein. Ein Bohrmodus kann ein Armierungs-Bohrmodus sein. Der Armierungs-Bohrmodus kann zur Durchtrennung einer Armierung eingerichtet sein. Die Gesteinsbohrvorrichtung kann weiter einen Nichtarmierungs-Bohrmodus aufweisen. Der Nichtarmierungs-Bohrmodus kann für das Bohren nicht armierten Gesteins, beispielsweise Beton außerhalb von Armierungen, eingerichtet sein.

[0047] Im Armierungs-Bohrmodus kann die Gesteinsbohrvorrichtung beispielsweise eingerichtet sein, die Saugvorrichtung zu deaktivieren und / oder mit gedrosselter Leistung zu betreiben. Im Armierungs-Bohrmodus kann auch vorgesehen sein, die Magnetisierungsvorrichtung zu aktivieren und insbesondere das Magnetfeld zu erzeugen.

[0048] Im Nichtarmierungs-Bohrmodus kann vorgesehen sein, die Magnetisierungsvorrichtung zu deaktivieren und damit während des Bohrens nicht armierten Gesteins das Magnetfeld zu deaktivieren. Im Nichtarmierungs-Bohrmodus kann weiter vorgesehen sein, die Saugvorrichtung zu aktivieren und / oder mit regulärer und / oder erhöhter Leistung zu betreiben.

[0049] Die Gesteinsbohrvorrichtung kann eingerichtet sein, je nach Art des jeweils zu bohrenden Untergrunds selbsttätig zwischen dem Armierungs-Bohrmodus und dem Nichtarmierungs-Bohrmodus zu wählen, insbesondere zwischen diesen beiden Bohrmodi umzuschalten. Dazu kann die Art des Untergrunds mithilfe der Untergrunderkennungsvorrichtung ermittelbar sein und / oder ermittelt werden.

[0050] Denkbar ist auch, dass die Gesteinsbohrvorrichtung eingerichtet ist, den Armierungs-Bohrmodus auszuwählen oder, alternativ, ausschließlich auszuwählen, wenn in einer vertikalen oder im Wesentlichen vertikalen Richtung nach oben gebohrt wird.

[0051] Alternativ oder ergänzend sie auch eingerichtet sein, das Magnetfeld, insbesondere im Falle eines Temporärmagnet, zu aktivieren oder, alternativ, ausschließlich zu aktivieren, wenn in eine Armierung gebohrt wird und, besonders bevorzugt, wenn zudem in einer vertikalen oder im Wesentlichen vertikalen Richtung nach oben gebohrt wird.

[0052] In den Rahmen der Erfindung fällt des Weiteren ein **Verfahren zum Bohren eines armierten Gesteins** mit einem Gesteinsbohrwerkzeug, insbesondere einem erfindungsgemäßen Gesteinsbohrwerkzeug, wobei

während des Bohrens das Gesteinsbohrwerkzeug, insbesondere ein Bohrkopf des Gesteinsbohrwerkzeugs, magnetisch ist und / oder magnetisiert wird.

[0053] Auch durch dieses erfindungsgemäße Verfahren können somit die oben genannte, überraschende Erkenntnis im Sinne der Erfindung und deren vorteilhafte Wirkungen einer Magnetisierung während des Bohrens armierten Gesteins ausgenutzt werden. Das Risiko eines Bruches des Gesteinsbohrwerkzeugs kann somit verringert werden. Die Standzeit des Gesteinsbohrwerkzeugs lässt sich somit erheblich verlängern.

[0054] Besonders vorteilhaft kann das Verfahren angewendet werden, wenn in eine Decke und / oder in einer vertikalen oder im Wesentlichen vertikalen Richtung nach oben gebohrt wird. In diesem Falle würde üblicherweise die eisenhaltige Späne einer Armierung schwerkraftgetrieben aus dem während des Bohrens erzeugten Bohrloch herausfallen. Erfindungsgemäß kann dagegen diese eisenhaltige Späne zumindest teilweise und / oder zeitweilig im Bohrloch und insbesondere im Bereich des Bohrkopfes, gehalten werden.

[0055] Eine Bohrrichtung, eine Untergrundart und / oder ein Bohrfortschritt können, insbesondere während des Bohrens des armierten Gesteins, detektiert werden. Beispielsweise können dazu eine Lage des Gesteinsbohrwerkzeugs und / oder einer Gesteinsbohrvorrichtung bestimmt werden, Vibrationen ausgewertet werden und / oder eine Bohrgeschwindigkeit gemessen werden.

[0056] Es kann somit die Bohrrichtung, die Art des Untergrunds und / oder der Bohrfortschritt überwacht werden. Daraus kann beispielsweise abgeleitet werden, ob beispielsweise nach oben und / oder in eine Decke gebohrt wird und / oder ob eine Armierung oder ein nicht armiertes Gestein, insbesondere Beton, gebohrt wird. Die Magnetisierungsvorrichtung kann dann bedarfsgerecht aktiviert, deaktiviert und / oder in ihrer Leistung geregelt werden. Beispielsweise kann sie dann aktiviert werden, wenn eine Armierung erreicht und / oder durchtrennt wird. Während des Bohrens von Gestein, also insbesondere außerhalb einer Armierung, kann die Magnetisierungsvorrichtung deaktiviert werden. Ebenso kann die Saugvorrichtung bedarfsgerecht aktiviert, deaktiviert und / oder in ihrer Leistung gesteuert werden. Dies kann analog zur Steuerung der Magnetisierungsvorrichtung auch zur Steuerung der Saugvorrichtung erfolgen.

[0057] Dies kann insbesondere vorteilhaft sein, wenn zum Bohren eine Gesteinsbohrvorrichtung verwendet wird, die als Bohrbauroboter ausgebildet ist und / oder einen solchen aufweist, da bei diesen häufig das oben genannte, ursprüngliche Bruchrisiko im Vergleich zu menschlichen Benutzern einer Gesteinsbohrvorrichtung erhöht sein kann.

[0058] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Ansprüchen. Die dort gezeigten Merkmale sind nicht notwendig

maßstäblich zu verstehen und derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein.

[0059] In der schematischen Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

[0060]

15 Fig. 1 ein schematische Seitenansicht eines ersten Gesteinsbohrwerkzeugs mit einer Magnetisierungsvorrichtung;

20 Fig. 2 ein schematische Seitenansicht eines zweiten Gesteinsbohrwerkzeugs mit einer zweiten Magnetisierungsvorrichtung;

25 Fig. 3 ein schematische Seitenansicht einer Gesteinsbohrvorrichtung mit einer Saugvorrichtung und daran angeordneter Magnetisierungsvorrichtung;

30 Fig. 4 eine schematische, perspektivische Darstellung einer als Bohrbauroboter ausgebildeten Gesteinsbohrvorrichtung und

35 Fig. 5 eine fotografische Abbildung eines Gesteinsbohrwerkzeugs nach dem Bohren eines armierten Gesteins.

[0061] In der nachfolgenden Beschreibung der Figuren werden zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung für gleiche oder sich funktional entsprechende Elemente jeweils die gleichen Bezugszeichen verwendet.

[0062] Fig. 1 zeigt ein Gesteinsbohrwerkzeug 10 mit einem Bohrkopf 12, einem Schaft 14 und einem Einsteckende 16.

45 **[0063]** Das Gesteinsbohrwerkzeug 10 ist als Hammerbohrer ausgebildet.

[0064] Der Bohrkopf 12 ist an einer Verbindungsstelle 18 mit dem Schaft 14 verlötet. Alternativ ist auch denkbar, dass der Bohrkopf 12 an der Verbindungsstelle 18 mit dem Schaft 14 verschweißt ist.

50 **[0065]** Der Bohrkopf 12 weist 4 Schneiden 20 auf, die insgesamt kreuzförmig ausgebildet sind. Der Bohrkopf 12 ist aus einem Hartmetall, beispielsweise aus einem kobalt- und / oder nickelhaltigen Wolframkarbid, ausgebildet.

55 **[0066]** Der Schaft 14 weist eine Transportstruktur 22 auf. Die Transportstruktur 22 ist ausgebildet zum Abtransport von Bohrmehl, Späne oder dergleichen. Dazu weist die Transportstruktur 22 eine, insbesondere he-

lixförmig, verlaufende Außenwendel auf. Die Transportstruktur 22 kann eingängig oder mehrgängig sein.

[0067] Das Einsteckende 16 kann eine standardisierte Form aufweisen, beispielsweise kann es eine Form aufweisen, wie sie üblicherweise mit "SDS-plus" bezeichnet wird.

[0068] Weiter weist das Gesteinsbohrwerkzeug 10 eine Magnetisierungsvorrichtung 24 auf. Die Magnetisierungsvorrichtung 24 ist ringförmig ausgebildet. Sie umschließt den Schaft 14.

[0069] Die Magnetisierungsvorrichtung 24 weist einen Permanentmagnet 26 auf.

[0070] Der Permanentmagnet 26 erzeugt somit ein Magnetfeld, das sich im Bereich des übrigen Gesteinsbohrwerkzeugs 10, beispielsweise entlang des Schafts 14 und besonders bevorzugt im Bereich des Bohrkopfs 12, ausbreitet.

[0071] Somit besteht im Bereich des Bohrkopfs 12, insbesondere im Bereich der Schneiden 20, ein Magnetfeld. Dessen Magnetfeld weist eine derartige Stärke auf, so dass während des Bohrens mit dem Gesteinsbohrwerkzeug 10 in einer Armierung des zu bohrenden armierten Gesteins entstehende eisenhaltige Späne vom Gesteinsbohrwerkzeug 10 magnetisch angezogen werden kann. Die eisenhaltige Späne kann somit, insbesondere im Bereich des Bohrkopfs 12, gesammelt werden.

[0072] Fig. 2 zeigt ein weiteres Gesteinsbohrwerkzeug 10, das, soweit nicht im Folgenden anders beschrieben, dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel des Gesteinsbohrwerkzeugs 10 gemäß Fig. 1 entspricht.

[0073] Im Gegensatz zu dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist bei diesem Gesteinsbohrwerkzeug 10 jedoch die Magnetisierungsvorrichtung 24 nicht als ringförmiges und insbesondere das Gesteinsbohrwerkzeug 10 umschließendes, separates Teil ausgebildet.

[0074] Vielmehr ist die Magnetisierungsvorrichtung 24 in Form mehrerer Permanentmagnete 26 ausgebildet, die am Schaft 14 angeordnet sind.

[0075] Insbesondere sind die Permanentmagnete 26 in einem dem Bohrkopf 12 zugewandten Endbereich des Schafts 14 angeordnet. Somit sind die Permanentmagnete 26 in der Nähe des Bohrkopfs 12 angeordnet. Sie können beispielsweise am Schaft 14 angeklebt, gelötet und / oder angeschweißt sein.

[0076] Denkbar ist auch, dass der Schaft 14 zumindest einen Bereich mit einem magnetisierbaren Material aufweist. Dann können die Permanentmagnete 26 auch dadurch ausgebildet sein, dass dieser Bereich des Schafts 14 magnetisiert wird.

[0077] Auch bei dieser Ausführungsform kann somit die Magnetisierungsvorrichtung 24, insbesondere mithilfe der Permanentmagnete 26, ein Magnetfeld erzeugen. Das Magnetfeld kann dauerhaft im Bereich des Bohrkopfs 12, insbesondere im Bereich von dessen Schneiden 20 zur Verfügung stehen.

[0078] Fig. 3 zeigt eine Gesteinsbohrvorrichtung 100. Die Gesteinsbohrvorrichtung 100 umfasst eine Bohr-

werkzeugmaschine 103. Diese ist als Bohrhammermaschine ausgebildet. Sie weist einen Werkzeughalter 102 auf, in dem ein Gesteinsbohrwerkzeug 10 aufgenommen ist. Die Gesteinsbohrvorrichtung 100 ist zum Bohren von 5 armiertem Gestein ausgebildet. Sie weist einen Betriebsmoduswahlschalter 104 auf. Mittels des Betriebsmoduswahlschalters 104 können unterschiedliche Betriebsmodi ausgewählt werden. Insbesondere steht ein Betriebsmodus zum Hammerbohren, also zum schlagenden Bohren mit, zur Verfügung.

[0079] Weiter weist die Gesteinsbohrvorrichtung 100 einen Griffbereich 106 auf. Der Griffbereich 106 ist zur manuellen und / oder mechanischen Halterung der Gesteinsbohrvorrichtung 100 ausgebildet.

[0080] Zwischen dem Griffbereich 106 und der übrigen Gesteinsbohrvorrichtung 100 ist eine Vibrationsdämpfung 108 ausgebildet, die eingerichtet ist, eine Übertragung von Vibrationen von der übrigen Gesteinsbohrvorrichtung 100 auf den Griffbereich 106 zu minimieren.

[0081] Weiter weist die Bohrvorrichtung 100 eine Saugvorrichtung 110 auf. Die Saugvorrichtung 110 ist, insbesondere lösbar, an der Gesteinsbohrvorrichtung 100 angeordnet.

[0082] Die Saugvorrichtung 110 weist einen Saugkopf 112 auf. Der Saugkopf 112 umschließt ringförmig das im Werkzeughalter 102 aufgenommene Gesteinsbohrwerkzeug 10.

[0083] Der Saugkopf 112 ist ausgebildet, vom Gesteinsbohrwerkzeug 10 während des Bohrens in Gestein, insbesondere in armiertem Gestein, erzeugtes Bohrmehl abzusaugen.

[0084] Der Saugkopf 112 ist teleskopierbar an der übrigen Saugvorrichtung 110 angeordnet. Somit kann der Saugkopf 112 an einer Oberfläche eines zu bohrenden Gesteins anliegen, während das Gesteinsbohrwerkzeug 10 in das zu bohrende Gestein eindringt.

[0085] Am das Gesteinsbohrwerkzeug 10 ringförmig umschließenden Saugkopf 112 ist ferner eine Magnetisierungsvorrichtung 24 ausgebildet.

[0086] Sie weist einen ringförmigen Elektromagnet 28 auf. Der Elektromagnet 28 ist über die Saugvorrichtung 110 mit elektrischer Energie versorgbar. Vorzugsweise kann die Saugvorrichtung 110 selber von der Gesteinsbohrvorrichtung 100 mit elektrischer Energie versorgbar 45 sein.

[0087] Die Gesteinsbohrvorrichtung 100 ist auf diese Weise derart ausgebildet, dass der Elektromagnet 28 und damit ein durch diesen erzeugtes Magnetfeld aktivierbar, deaktivierbar oder in seiner Leistung steuerbar ist.

[0088] Die Gesteinsbohrvorrichtung 100 weist eine Bohrrichtungserkennungsvorrichtung 113 und eine Untergrunderkennungsvorrichtung 114 auf. Die Bohrrichtungserkennungsvorrichtung 113 und die Untergrunderkennungsvorrichtung 114 sind aus Darstellungsgründen in Fig. 3 lediglich schematisch dargestellt.

[0089] Die Bohrrichtungserkennungsvorrichtung 113 ist ausgebildet, eine Bohrrichtung zu detektieren. Insbe-

sondere ist sie eingerichtet zu detektieren, ob in eine vertikale oder im Wesentlichen vertikale Richtung und, besonders bevorzugt, ob nach oben gebohrt wird. Dazu kann die Bohrrichtungserkennungsvorrichtung 113 einen Lagesensor aufweisen.

[0090] Die Untergrunderkennungsvorrichtung 114 ist ausgebildet, Vibrationen des Werkzeugs 102 zu erfassen und / oder auszuwerten. Sie kann weiter eingerichtet sein, anhand dieser Vibrationen die Art des jeweils bearbeiteten Untergrundes zu detektieren. Somit kann sie eingerichtet sein, zwischen einer Bearbeitung eine Armierung und eines nicht armierten Gesteins zu unterscheiden.

[0091] Mithilfe der Bohrrichtungserkennungsvorrichtung 113 und der Untergrunderkennungsvorrichtung 114 ist die Gesteinsbohrvorrichtung 100, insbesondere wenn Hammerbohren als Betriebsmodus ausgewählt ist, eingerichtet, zwischen einem Armierungs-Bohrmodus und einem Nichtarmierungs-Bohrmodus selbsttätig auszuwählen. Je nach Bohrmodus wird insbesondere der Elektromagnet 28 aktivieren, deaktiviert und / oder in seiner Leistung geregelt. Bevorzugt kann auch die Saugvorrichtung 110 durch die Gesteinsbohrvorrichtung 100 analog zum Elektromagnet 28 gesteuert werden.

[0092] Fig. 4 zeigt eine Gesteinsbohrvorrichtung 101. Die Gesteinsbohrvorrichtung 101 ist als Bohrbauroboter ausgebildet. Sie weist eine mobile Plattform 116 auf. Die mobile Plattform 116 ist beispielsweise als Kettenfahrzeug ausgebildet. Die mobile Plattform 116 kann fernsteuerbar, teilautonom und / oder vollständig autonom steuerbar sein.

[0093] Die mobile Plattform 116 weist zudem eine in Fig. 4 lediglich schematisch dargestellte Steuerungseinheit 117 auf. Die Steuerungseinheit 117 ist als Rechneinheit ausgebildet und eingerichtet, alle Funktionen der Gesteinsbohrvorrichtung 101, insbesondere auch ihrer Bohrfunktionen, zu steuern.

[0094] Auf der mobilen Plattform 116 ist eine Hubvorrichtung 118 angeordnet, durch die ein Arm 120 zusätzlich in vertikaler Richtung verlagerbar ist. Der Arm 120 weist sechs Freiheitsgrade auf.

[0095] An seinem freien Ende weist der Arm 120 eine Werkzeugmaschinenhalterung 122 auf. In der Werkzeugmaschinenhalterung 122 ist eine Gesteinsbohrvorrichtung 100 aufgenommen. Die Gesteinsbohrvorrichtung 100 entspricht dabei der vorangehend im Zusammenhang mit Fig. 3 beschriebenen Ausführungsform.

[0096] Über eine in die Werkzeugmaschinenhalterung 122 integrierte Steuerschnittstelle (in Fig. 4 nicht dargestellt) ist die Gesteinsbohrvorrichtung 100 auch durch die Steuerungseinheit 117 steuerbar.

[0097] Insgesamt ist somit die Gesteinsbohrvorrichtung 101 eingerichtet, Gestein, insbesondere armiertes Gestein, in horizontaler und/oder vertikaler Richtung und somit in Wände und / oder Decken zu bohren. Vorzugsweise ist sie auch eingerichtet, in Böden zu bohren. Die Wände und / oder die Decken können aus armiertem Gestein, beispielsweise armiertem Beton, ausgebildet

sein. Besonders ist zu vermerken, dass somit die Gesteinsbohrvorrichtung 101 eingerichtet ist, in eine vertikale oder eine im Wesentlichen vertikale Richtung und insbesondere nach oben zu bohren.

[0098] Anhand Fig. 4 wird im Folgenden ein Verfahren zum Bohren eines armierten Gesteins mit der Gesteinsbohrvorrichtung 101 näher erläutert.

[0099] Im Beispiel wird angenommen, dass ein 10 mm - Bohrloch in eine aus armiertem Beton ausgebildete Decke gebohrt werden soll. Insofern ist also vertikal nach oben in den armierten Beton zu Bohren. Die Armierung des armierten Betons besteht beispielsweise aus eisenhaltigen Armierungsstäben mit jeweils 16 mm Durchmesser.

[0100] Dazu richtet die Gesteinsbohrvorrichtung 101 zunächst ihre Gesteinsbohrvorrichtung 100 und damit das darin aufgenommene Gesteinsbohrwerkzeug 10 (Fig. 3) vertikal nach oben aus.

[0101] Anschließend wird der Bohrvorgang gestartet.

[0102] Während des Bohrens überwacht die Gesteinsbohrvorrichtung 100 mithilfe der Untergrunderkennungsvorrichtung 114 (Fig. 3) die Art des jeweils bearbeiteten Untergrundes.

[0103] Solange als Untergrundart Beton festgestellt wird, arbeitet die Gesteinsbohrvorrichtung 100 in dem Nichtarmierungs-Bohrmodus. Insbesondere wird die Saugvorrichtung 110 (Fig. 3) mit hoher Leistung betrieben und die Magnetisierungsvorrichtung 24 (Fig. 3) bleibt deaktiviert.

[0104] Sobald als Untergrundart jedoch eine Armierung detektiert wird schaltet die Gesteinsbohrvorrichtung 100 auf den Armierungs-Bohrmodus um. Insbesondere wird dazu die Leistung der Saugvorrichtung 110 gedrosselt und die Magnetisierungsvorrichtung 24 aktiviert.

[0105] Sobald die Armierung vollständig durchbohrt ist, wird dann wieder in den Nichtarmierungs-Bohrmodus umgeschaltet.

[0106] Denkbar ist, dass die Überwachung der Untergrundart und / oder weitere Überwachungen weiterer Bohrparameter, beispielsweise des Bohrfortschritts, alternativ oder ergänzend durch die Steuereinheit 117 erfolgen. Vorzugsweise können dann auch die Auswahl und gegebenenfalls die Umschaltung des Bohrmodus durch die Steuereinheit 117 erfolgen.

[0107] Die Messung des Bohrfortschritts kann beispielsweise durch Überwachung der Bewegungen der Hubvorrichtung 118 und / oder des Arms 120 erfolgen.

[0108] Fig. 5 zeigt eine fotografische Abbildung eines Gesteinsbohrwerkzeugs 10 nach einem Bohren eines Bohrloches 200 in einem armierten Gestein 202. Das armierte Gestein 202 bildet eine Decke eines Gebäudes. Das Bohrloch 200 ist somit vertikal nach oben ausgebildet.

[0109] Das Gesteinsbohrwerkzeug 10 ist magnetisiert. Insbesondere entspricht es der im Zusammenhang mit Fig. 2 beschriebenen Ausführungsform des Gesteinsbohrwerkzeugs 10.

[0110] Zu erkennen ist, dass sich nichtmagnetisches

Bohrmehl **204** entlang des Schafts 14, insbesondere entlang der Transportstruktur 22 (Fig. 1), befindet.

[0111] Weiters ist zu erkennen, dass eisenhaltige Späne **206** am Gesteinsbohrwerkzeug 10, insbesondere aufgrund der Magnetisierung des Gesteinsbohrwerkzeugs 10, anhaften.

[0112] Die eisenhaltige Späne 206 befindet sich dabei insbesondere im Bereich des Bohrkopfes 12 des Gesteinsbohrwerkzeugs 10. In der Darstellung gemäß Fig. 5 ist dabei der Bohrkopf 12 weitgehend durch die eisenhaltige Späne 206 verdeckt.

[0113] Eigenen Untersuchungen zufolge kann das eingangs genannte Bruchrisiko bei unterschiedlichen Gesteinsbohrwerkzeugen 10, insbesondere beim Bohren in Decken in armierten Beton einschließlich dem Bohren durch im armierten Beton befindliche Armierungen, durch die beschriebenen Maßnahmen und / oder Vorrichtungen in etwa halbiert werden. Dementsprechend lassen sich Standzeiten der Gesteinsbohrwerkzeuge 10 ohne Reduktion der Bohrleistung, insbesondere der Schlagleistung, beim Auftreffen auf die Armierung in etwa verdoppeln.

Bezugszeichenliste

[0114]

10	Gesteinsbohrwerkzeug
12	Bohrkopf
14	Schaft
16	Einsteckende
18	Verbindungsstelle
20	Schneiden
22	Transportstruktur
24	Magnetisierungsvorrichtung
26	Permanentmagnet
100	Gesteinsbohrvorrichtung
101	Gesteinsbohrvorrichtung
102	Werkzeughalter
103	Bohrwerkzeugmaschine
104	Betriebsmoduswahlschalter
106	Griffbereich
108	Vibrationsdämpfung
110	Saugvorrichtung
112	Saugkopf
113	Bohrrichtungserkennungsvorrichtung
114	Untergrunderkennungsvorrichtung
116	mobile Plattform
117	Steuerungseinheit
118	Hubvorrichtung
120	Arm
122	Werkzeugmaschinenhalterung
200	Bohrloch
202	Gestein
204	Bohrmehl
206	Späne

Patentansprüche

- Gesteinsbohrwerkzeug** (10) zum Bohren von armiertem Gestein (202), insbesondere von armiertem Beton, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesteinsbohrwerkzeug (10) eine Magnetisierungsvorrichtung (24) aufweist.
- Gesteinsbohrwerkzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetisierungsvorrichtung (24) einen Permanentmagnet (26) aufweist.
- Gesteinsbohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetisierungsvorrichtung (24) einen Temporärmagnet, insbesondere einen Elektromagnet (28), aufweist.
- Gesteinsbohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesteinsbohrwerkzeug (10) als Hammerbohrer ausgebildet ist.
- Gesteinsbohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesteinsbohrwerkzeug (10), insbesondere ein Bohrkopf (12) des Gesteinsbohrwerkzeugs (10), Kobalt und / oder Nickel aufweist.
- Gesteinsbohrvorrichtung** (100, 101), umfassend eine Bohrwerkzeugmaschine (103) und ein von der Bohrwerkzeugmaschine (103) antreibbares Gesteinsbohrwerkzeug (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesteinsbohrvorrichtung (100, 101) eine Magnetisierungsvorrichtung (24) zur Magnetisierung des Gesteinsbohrwerkzeugs (10) aufweist.
- Gesteinsbohrvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesteinsbohrvorrichtung (100, 101) eine Saugvorrichtung (110) aufweist.
- Gesteinsbohrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetisierungsvorrichtung (24) an der Saugvorrichtung (110) ausgebildet und / oder angeordnet ist.
- Gesteinsbohrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetisierungsvorrichtung (24) einen Permanentmagnet (26) aufweist.
- Gesteinsbohrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass die Magnetisierungsvorrichtung (24) einen Temporärmagnet, insbesondere einen Elektromagnet (28), aufweist.

11. Gesteinsbohrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesteinsbohrvorrichtung (100, 101) ein Gesteinsbohrwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 aufweist. 5
- 10
12. Gesteinsbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesteinsbohrvorrichtung (100, 101) eine Bohrrichtungserkennungsvorrichtung (113), eine Untergrunderkennungsvorrichtung (114) und / oder eine Bohrfortschrittserkennungsvorrichtung aufweist. 15
13. **Verfahren zum Bohren eines armierten Gesteins** (202) mit einem Gesteinsbohrwerkzeug (10), insbesondere einem Gesteinsbohrwerkzeug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Bohrens das Gesteinsbohrwerkzeug (10), insbesondere ein Bohrkopf (12) des Gesteinsbohrwerkzeugs (10), magnetisch ist und / oder magnetisiert wird. 20
- 25
14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in eine Decke und / oder in einer vertikalen Richtung nach oben gebohrt wird. 30
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bohrrichtung, eine Untergrundart und / oder ein Bohrfortschritt, insbesondere während des Bohrens des armierten Gesteins (202), detektiert werden. 35

40

45

50

55

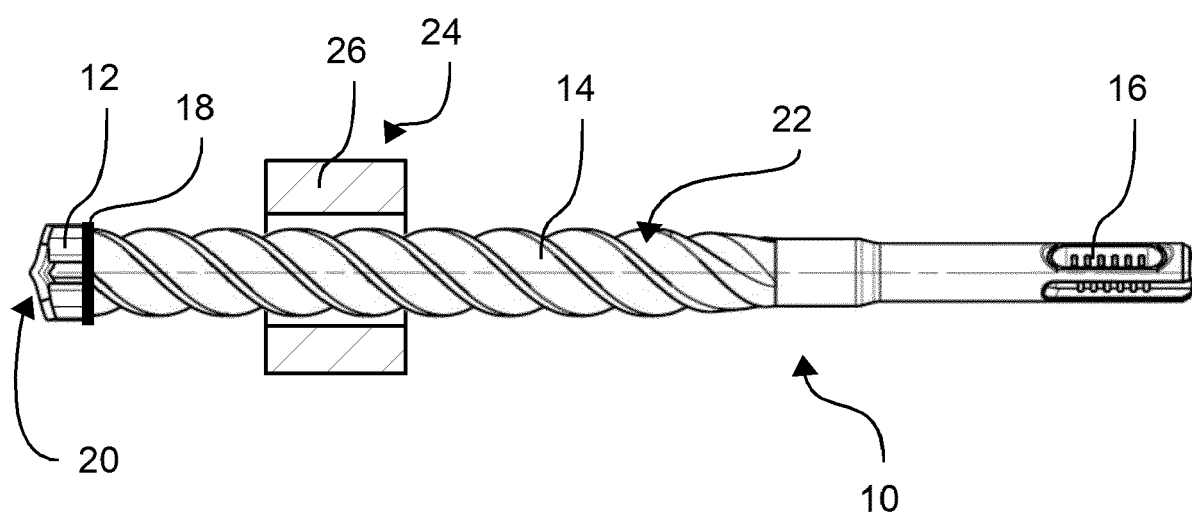


Fig. 1

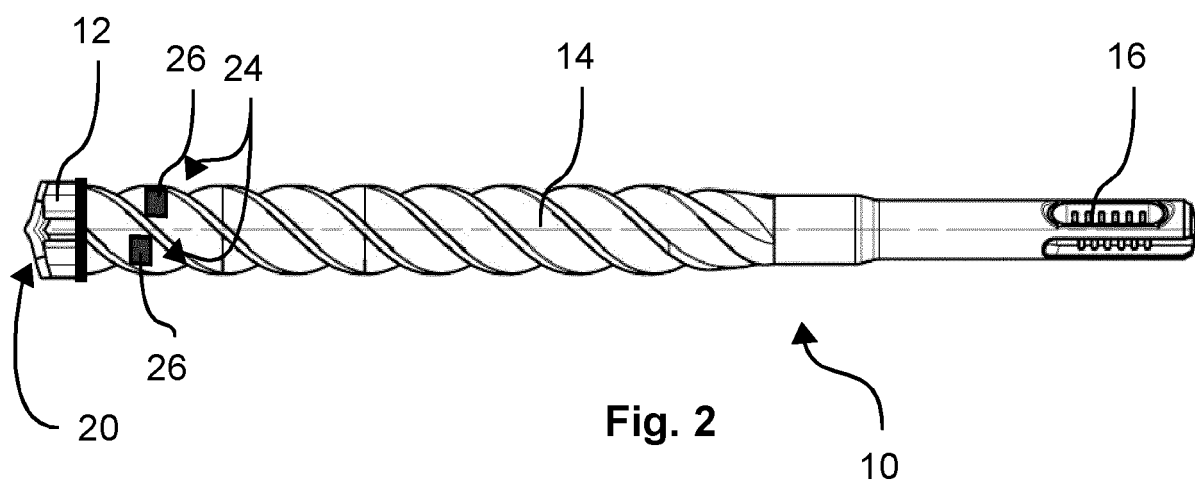


Fig. 2

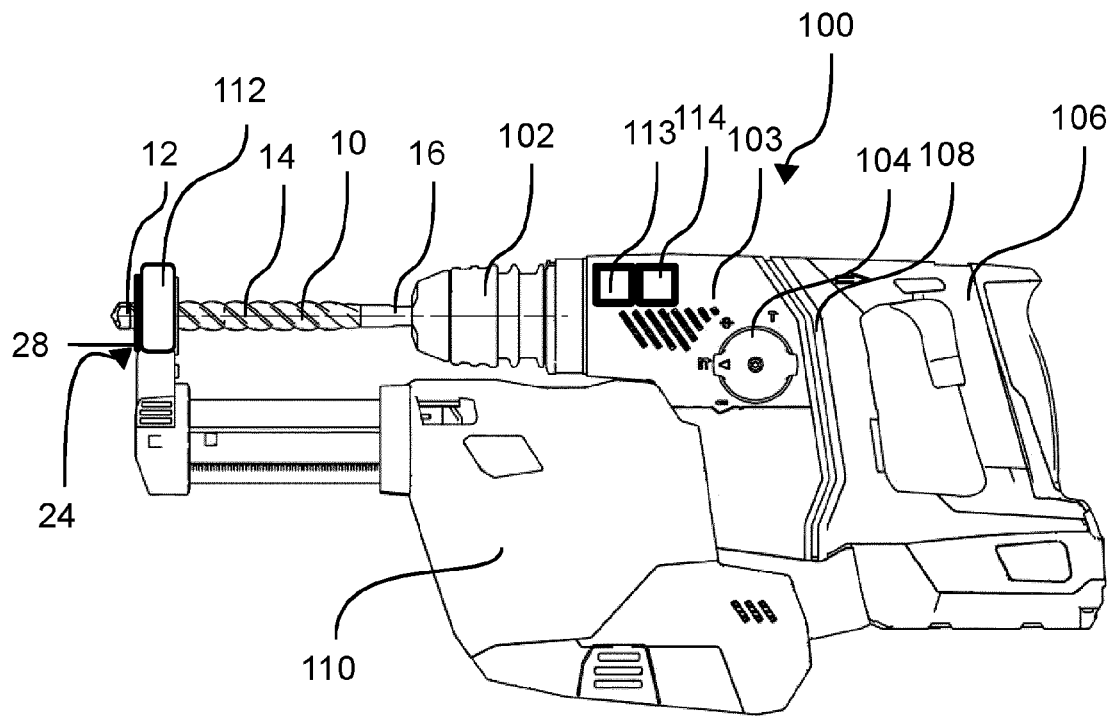


Fig. 3

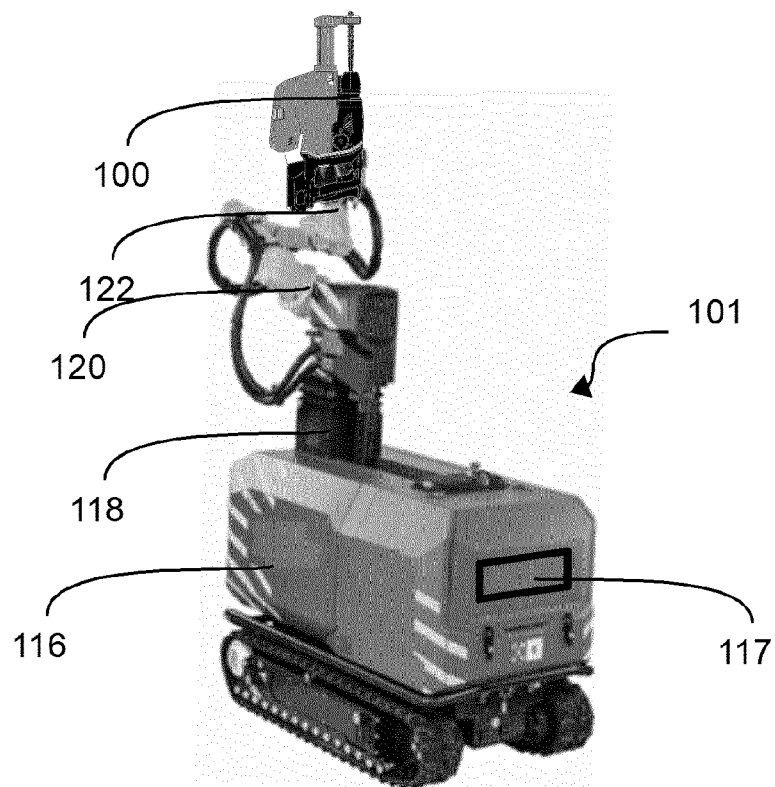


Fig. 4

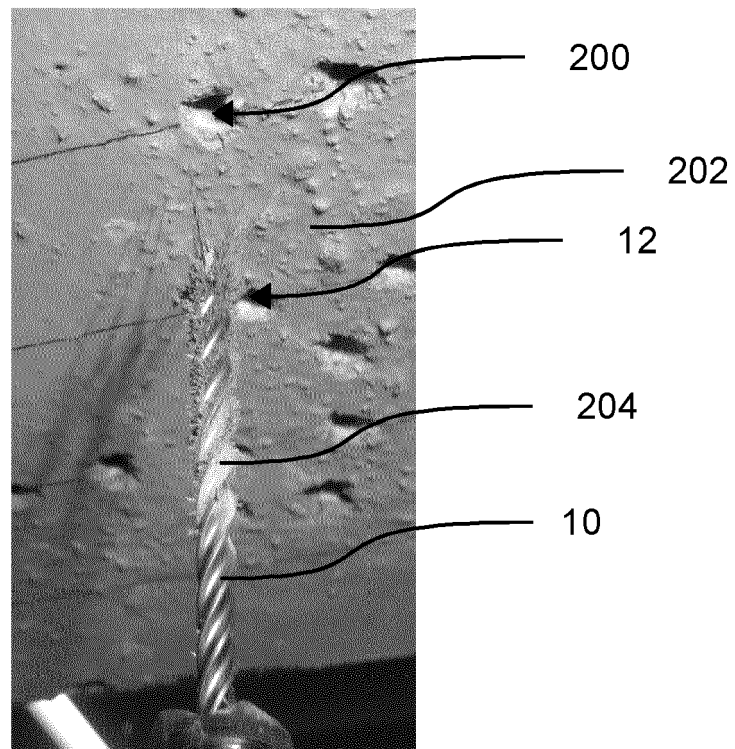


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 1908

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)
X	US 2018/038218 A1 (HAY RICHARD THOMAS [US]) 8. Februar 2018 (2018-02-08) * Absätze [0026], [0056], [0059] * -----	1-3	INV. B25D17/02 B23Q11/00 B28D1/14 E21B10/44
X	JP 3 144151 U (KOSAKA M) 21. August 2008 (2008-08-21) * Absätze [0002], [0004], [0006] * -----	1	
Y	US 2017/113377 A1 (PEDRETTI ANDREA [CH]) 27. April 2017 (2017-04-27) * Absatz [0005] * -----	4,5,11	
Y	DE 20 2004 017883 U1 (WEHA LUDWIG WERWEIN GMBH [DE]) 23. März 2006 (2006-03-23) * Absatz [0019]; Abbildung 1 * -----	6	
X	CN 204 457 751 U (ZHEJIANG GUANGLI TECH DEV CO) 8. Juli 2015 (2015-07-08) * Absatz [0022] * -----	6,9	
Y	JP S63 150136 A (BROTHER IND LTD) 22. Juni 1988 (1988-06-22) * Absatz [0001] - Absatz [0003]; Abbildung 4 * -----	7,10-12	
Y	US 2017/368655 A1 (BERGMAN MICHAEL A [US] ET AL) 28. Dezember 2017 (2017-12-28) * Absatz [0022] * -----	10,13-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25D B23B E21B B28D
A	US 2019/344352 A1 (MOMENI SIAVASH [CH] ET AL) 14. November 2019 (2019-11-14) * Absätze [0001], [0003] * -----	7	
Y	US 2007/035311 A1 (WUERSCH CHRISTOPH [CH]) 15. Februar 2007 (2007-02-15) * Absatz [0025] * -----	8	
Y		5	
Y		12,15	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2022	Prüfer Beltzung, J
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 : nichtschriftliche 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 03.82 (P04C03)

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

EP 21 19 1908

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.

14-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018038218 A1	08-02-2018	AU 2014398251 A1	01-12-2016
		CA 2948679 A1	23-12-2015
		GB 2540899 A	01-02-2017
		US 2018038218 A1	08-02-2018
		WO 2015195089 A1	23-12-2015

JP 3144151 U	21-08-2008	KEINE	

US 2017113377 A1	27-04-2017	CN 106862619 A	20-06-2017
		DE 102015220634 A1	29-06-2017
		EP 3159086 A1	26-04-2017
		US 2017113377 A1	27-04-2017

DE 202004017883 U1	23-03-2006	KEINE	

CN 204457751 U	08-07-2015	KEINE	

JP S63150136 A	22-06-1988	KEINE	

US 2017368655 A1	28-12-2017	KEINE	

US 2019344352 A1	14-11-2019	CN 110114176 A	09-08-2019
		EP 3342516 A1	04-07-2018
		EP 3562611 A1	06-11-2019
		ES 2852010 T3	10-09-2021
		US 2019344352 A1	14-11-2019
		WO 2018121997 A1	05-07-2018

US 2007035311 A1	15-02-2007	CN 1911574 A	14-02-2007
		DE 102005038090 A1	15-02-2007
		EP 1752243 A1	14-02-2007
		JP 2007044867 A	22-02-2007
		US 2007035311 A1	15-02-2007

EPO FORM P0461

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