

(19)



(11)

EP 2 468 427 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(51) Int Cl.:

B08B 1/00 (2006.01)**B08B 9/00 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **11190089.0**(22) Anmeldetag: **22.11.2011**

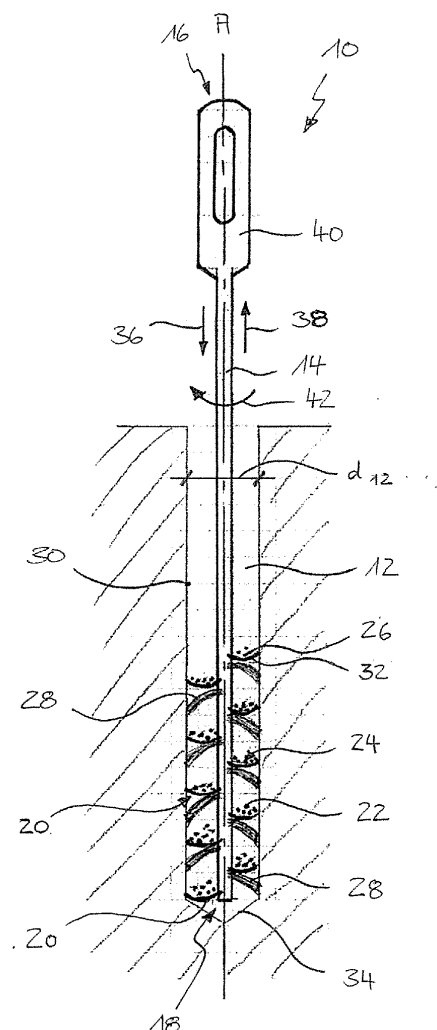
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**(72) Erfinder: **Ginter, Herbert
87656 Germaringen (DE)**(30) Priorität: **22.12.2010 DE 102010063859****(54) Werkzeug und Verfahren zum Reinigen eines Bohrlochs**

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug (10) zum Reinigen eines Bohrlochs (12), mit einem Werkzeugschaft (14), der bezogen auf eine Schaftachse (A) ein axiales Betätigungsende (16) und ein entgegengesetztes, axiales Reinigungsende (18) aufweist, sowie wenigstens einem Förderelement (20) zum Entfernen von Bohrstaub (22) aus dem Bohrloch (12), das am Werkzeugschaft (14) befestigt und in axialer Richtung wendelförmig um den Werkzeugschaft (14) angeordnet ist, wobei das Förderelement (20) als eine in Richtung zum Betätigungsende (16) offene Rinne (24) ausgebildet ist.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Reinigen eines Bohrlochs mit einem solchen Werkzeug (10).

**Fig. 2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug sowie ein Verfahren zum Reinigen eines Bohrlochs in vorzugsweise bauüblichen Werkstoffen.

[0002] Bei der nachträglichen Befestigung eines Anbauteils wird oftmals in ein bestehendes Bauteil eine Bohrung eingebracht und in dieser Bohrung ein Befestigungselement verankert. Das Erstellen der Bohrung erfolgt üblicherweise mittels eines Bohrers. Dabei verbleibt in Bauteilmaterialien wie Beton, Naturstein oder Vollziegel loses Material (Bohrklein und Bohrstaub) im Bohrloch, wobei die Menge des Materials von der Bohrlochgröße sowie dem Bohrwinkel (z.B. vertikal nach unten, horizontal oder vertikal nach oben) abhängt und bei Bohrungen vertikal nach unten oder horizontal etwa 5-25 % des Bohrlochvolumens beträgt.

[0003] Das Bohrklein und der Bohrstaub sind vor der Einbringung des Befestigungselements zu entfernen, um eine sichere und dauerhafte Verbindung herstellen zu können. Insbesondere bei chemischen Befestigungssystemen, aber auch bei mechanischen Ankern hängt die Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Befestigung maßgeblich von der Qualität der Bohrlochreinigung ab.

[0004] Die heute übliche Bohrlochreinigung besteht in der Regel darin, das Bohrklein und den Bohrstaub vom Bohrloch durch Blas- oder Sauggeräte zu entfernen. Danach wird der beim Einbringen der Bohrung an der Bohrlochwand verpresste Bohrstaub mithilfe von Bürsten mechanisch abgelöst. Dieser abgelöste Bohrstaub ist schließlich wieder durch das Blas- oder Sauggerät aus dem Bohrloch zu entfernen.

[0005] Die Bohrlochreinigung ist ein wesentlicher Teil des Setzvorgangs von Befestigungselementen, sowohl hinsichtlich des Zeitaufwands, hinsichtlich der notwendigen Werkzeuge und Geräte als auch hinsichtlich der Befestigungsqualität. So werden beim Absaugen neben einem geeigneten Staubsauer auch noch an den jeweiligen Bohrlochdurchmesser und die jeweilige Bohrlochtiefe angepasste Absaugrohre benötigt, da der Bohrstaub am Bohrlochgrund abgesaugt werden muss. Beim Ausblasen des Bohrlochs ist insbesondere bei größeren Bohrlöchern Druckluft für eine wirkungsvolle Reinigung erforderlich. Außerdem führt der ausgeblasene Bohrstaub zu erheblichen Staubbelastungen und damit zu gesundheitlichen Belastungen für den durchführenden Arbeiter.

[0006] Die DE 39 19 095 A1 offenbart ein Bohrwerkzeug, insbesondere einen Gesteinsbohrer, der bereits beim Herstellen des Bohrlochs einen Austrag des Bohrmehls ermöglichen soll, indem ein Spiralschaft des Bohrwerkzeugs Bürstenelemente aufweist, die im Nutenrund eines herkömmlichen Bohrwerkzeugs angeordnet sind oder selbst spiralförmige Förderwendeln bilden. Der Außendurchmesser des Spiralschafts eines herkömmlichen Bohrwerkzeugs ist jedoch deutlich geringer als der Innendurchmesser des entstehenden Bohrlochs, sodass Bohrklein und Bohrstaub radial zwischen dem Spiral-

schaft und der Bohrlochwand auf den Bohrlochgrund rieseln kann. Die vorgesehenen, radial überstehenden Bürstenelemente ermöglichen zwar eine Säuberung der Bohrlochwand von anhaftendem Bohrmehl, entfernen jedoch den abgelösten sowie den am Bohrlochgrund befindlichen Bohrstaub nicht komplett aus dem Bohrloch, da das lose Material durch die Bürste in Richtung zum Bohrlochgrund durchfallen kann, insbesondere dann, wenn die Bürste bei einer Drehbewegung des Bohrwerkzeugs an der Bohrlochwand reibt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Werkzeug zum Reinigen eines Bohrlochs zu schaffen, welches bei geringem apparativen Aufwand und geringer Staubbelastung für den Anwender ein bereits vorgefertigtes Bohrloch in einem einfachen und schnellen Reinigungsverfahren von Bohrklein und Bohrstaub befreit.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Werkzeug zum Reinigen eines Bohrlochs, mit einem Werkzeugschaft, der bezogen auf eine Schaftachse ein axiales Betätigungsende und ein entgegengesetztes, axiales Reinigungsende aufweist, sowie wenigstens einem Förderelement zum Entfernen von Bohrstaub aus dem Bohrloch, das am Werkzeugschaft befestigt und in axialer Richtung wendelförmig um den Werkzeugschaft angeordnet ist, wobei das Förderelement als eine in Richtung zum Betätigungsende offene Rinne ausgebildet ist. Mittels einer solchen wendelförmigen Rinne lassen sich Bohrklein und Bohrstaub sehr einfach und effizient nach Art eines Korkenziehers (Eindrehen in das Bohrloch) in Kombination mit einer archimedischen Schraube (nach dem Eindrehen) vom Bohrlochgrund entfernen. Dabei kann erfindungsgemäß die wendelförmige Rinne sowohl rechtsgängig als auch als linksgängig ausgebildet sein.

[0009] In einer Ausführungsform des Werkzeugs ist das Förderelement als Förderband mit einer durchgehenden, insbesondere staubundurchlässigen Transportfläche ausgebildet. Dieses durchgängige Förderband verhindert im Gegensatz zu Bürstenelementen ein "Durchrieseln" von Bohrstaub in Richtung zum Bohrlochgrund.

[0010] Vorzugsweise grenzt ein Längsrand des Förderelements an den Werkzeugschaft an und ist zumindest abschnittsweise mit dem Werkzeugschaft verbunden. Durch eine möglichst ununterbrochene Befestigung des Längsrandes am Werkzeugschaft wird verhindert, dass Bohrstaub zwischen Förderelement und Werkzeugschaft in unerwünschter Weise zum Bohrlochgrund durchrieselt. Einfache Befestigungsmöglichkeiten sind beispielsweise Kleben, Klemmen, Schweißen oder Ähnliches.

[0011] Insbesondere kann das Förderelement eine dem Betätigungsende zugewandte, konkave Transportfläche aufweisen. Infolge der konkaven Ausbildung der insbesondere durchgehenden und staubundurchlässigen Transportfläche erhöht sich das maximale Transportvolumen des Förderelements. Außerdem bleiben das Bohrklein und der Bohrstaub beim Entfernen des

Werkzeugs aus dem Bohrloch besser auf der Transportfläche liegen und fallen nicht sofort wieder zurück ins Bohrloch.

[0012] Ferner ist das Förderelement in radialer Richtung bevorzugt elastisch ausgebildet. Infolge dieser radial-elastischen Ausführung passt sich das Förderband in vorteilhafter Weise an die zum Teil etwas raue und unregelmäßige Oberfläche der Bohrlochwand an. Außerdem lässt sich dann in ein Bohrloch mit einem vorgegebenen Bohrdurchmesser ein Werkzeug mit einem Förderelement einführen, dessen Außendurchmesser etwas größer als der Bohrdurchmesser ist. Dadurch liegt ein wendelförmiger Außenrand nahezu durchgängig an der Bohrlochwand an und verhindert ein Durchrieseln von Bohrstaub zwischen dem Förderelement und der Bohrlochwand.

[0013] In einer Ausführungsform kann das Förderelement an seinem radial außen liegenden Rand einen vertikalen Ansatz aufweisen. Infolge des Ansatzes erhöht sich weiter das maximale Transportvolumen des Förderelements. Außerdem wird ein Verhaken des Förderelements in der Bohrlochwand und somit ein Festhaken oder Festsetzen des gesamten Werkzeugs verhindert, wenn in ein Bohrloch mit einem vorgegebenen Bohrdurchmesser ein Werkzeug mit einem Förderelement ein- oder ausgeführt wird, dessen Außendurchmesser etwas größer als der Bohrdurchmesser ist. Der Ansatz ist vorzugsweise aus demselben Material wie das Förderelement gefertigt und wird bevorzugt durch Umbiegen des radial außen liegenden Randes des Förderelements erhalten, so dass das Förderelement und der Ansatz aus einem Stück gefertigt sind. Alternativ kann gemäß einer weiteren Ausführungsform, insbesondere wenn das Material des Ansatzes ein anderes als das des Förderelements ist, der Ansatz so ausgebildet sein, dass er je nach Bedarf, d.h. wenn der Außendurchmesser der Werkzeugs mit dem Förderelement größer ist als der Bohrdurchmesser oder wenn die Bohrlochwand sehr uneben ist, formschlüssig oder kraftschlüssig mit dem radial außen liegenden Rand des Förderelements verbunden werden kann, etwa aufgesteckt, verklebt oder dergleichen.

[0014] Der Ansatz kann parallel zu der Führungsschse des Werkzeugschafts angeordnet sein, wobei vorzugsweise der äußere, freie Rand, welcher dem radial außen liegenden Rand des Förderelements entspricht, wenn das Förderband und der Ansatz einstückig ausgebildet sind, etwas in Richtung Werkzeugschaft gebogen sein, um auch hier ein Verkanten zu verhindern.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform sind das Förderelement und der Ansatz einstückig ausgebildet und weisen als Einheit eine dem Betätigungsende zugewandte, konkave Transportfläche auf, wobei der Radius am ansatzseitigen Bereich deutlich kleiner ist als der am schaftseitigen Bereich.

[0016] Die Breite des Ansatzes ist dabei so zu wählen, dass die Funktion des Förderelements, nämlich Bohrklein und Bohrstaub aufzunehmen, nicht beeinträchtigt

wird, wobei die Breite von dem gewählten Bohrdurchmesser und dem Außendurchmesser des Förderelements abhängt.

[0017] Das Förderelement sowie der Ansatz können aus Metall, insbesondere Federstahl, oder aus Kunststoff hergestellt sein, wobei das Förderelement und der Ansatz aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein können. Diese Materialien sind besonders geeignet, da sie bei entsprechender Auswahl einerseits flexibel und elastisch sind sowie andererseits auch eine ausreichend hohe Abriebfestigkeit aufweisen. Im Übrigen sind diese Materialien auch einfach und preiswert erhältlich.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform des Werkzeugs ist am Werkzeugschaft wenigstens eine sich radial nach außen erstreckende Bürste zum Reinigen der Bohrlochwand befestigt. Das Förderelement entfernt nämlich am Bohrlochgrund befindliches, loses Material bei geringer Staubbelastung und mit geringem apparativem Aufwand, bietet jedoch Verbesserungspotenzial, was das Ablösen von an der Bohrlochwand verpresstem Bohrstaub betrifft. Aus diesem Grund wird das Förderelement mit der Bürste kombiniert, welche zwar nur eine mäßige Transportleistung vom Bohrlochgrund zur Bohrlochoberfläche aufweist, jedoch die Bohrlochwand hervorragend von Bohrstaub und anhaftendem Bohrmehl befreit. Um einen kontinuierlichen Kontakt der Bürste mit der Bohrlochwandung sicherzustellen, erstreckt sich die Bürste vorzugsweise radial weiter nach außen als das Förderelement und beschreibt somit bei einer Rotation um die Schaftachse einen Außendurchmesser, der größer ist als der Außendurchmesser des Förderelements.

[0019] Die Bürste ist bevorzugt eine wendelförmig um den Werkzeugschaft angeordnete Streifenbürste, die durch einen durchgehenden Borstenstreifen oder mehrere Borstenbüschel gebildet sein kann, wobei die Borstenbüschel längs einer Wendel um den Werkzeugschaft angeordnet sind. Diese streifenförmige Ausbildung und wendelförmige Anordnung der Bürste sorgt zum einen für eine hervorragende Reinigungsleistung an der Bohrlochwandung und unterstützt zum anderen das Förderelement beim Fördern von Bohrklein und Bohrstaub vom Bohrlochgrund in Richtung zur Oberfläche. Die durch die Bürstenanordnung beschriebene Wendel kann erfindungsgemäß sowohl rechtsgängig als auch linksgängig ausgebildet sein.

[0020] Die wendelförmige Bürste kann dabei insbesondere dieselbe Steigung aufweisen wie das wendelförmige Förderelement.

[0021] Besonders bevorzugt ist ausgehend von der Bürste ein axialer Abstand zum Förderelement in Richtung zum Betätigungsende geringer als in Richtung zum Reinigungsende. Dadurch kann der durch die Bürste von der Bohrlochwandung gelöste Bohrstaub besonders gut vom reinigungsendenseitig angrenzenden Abschnitt des Förderelements aufgefangen werden. In einigen Ausführungsvarianten grenzt die Bürste sogar unmittelbar an eine reinigungsendenseitige Fläche des Förderelements an, wodurch die Borsten der Bürste beim Einführen des

Werkzeugs in das Bohrloch durch das Förderelement abgestützt und damit stärker an die Bohrlochwandung gedrückt werden, sodass die Reinigungsleistung erhöht ist.

[0022] Großen Einfluss auf die Reinigungsleistung sowie den Verschleiß der Bürste hat darüber hinaus das Borstenmaterial, wobei die Bürste vorzugsweise Metall-, Kunststoff- oder Naturborsten aufweist.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform des Werkzeugs erstreckt sich das Förderelement axial näher an das Reinigungsende des Werkzeugschafts als die Bürste. Das Förderelement lässt sich dadurch sehr nahe an den Bohrlochgrund heranzuführen und kann dort das am Bohrlochgrund befindliche, lose Bohrklein deutlich effektiver entfernen als die Bürste.

[0024] Die gestellte Aufgabe wird im Übrigen auch gelöst durch ein Verfahren zum Reinigen eines Bohrlochs mittels eines oben beschriebenen Werkzeugs, wobei das Förderelement des Werkzeugs einen Außendurchmesser aufweist und das Verfahren folgende Schritte umfasst:

a) Herstellen eines Bohrlochs mit einem vorgegebenen Bohrl Lochdurchmesser, der kleiner als der Außendurchmesser des Förderelements ist;

b) Einführen des Werkzeugs in das Bohrloch, wobei sich das Förderelement elastisch so verformt, dass dessen Außendurchmesser im Wesentlichen dem Bohrl Lochdurchmesser entspricht.

[0025] Durch dieses Verfahren lässt sich mit geringem apparativem Aufwand und bei geringer Staubbelastung für den Anwender ein Bohrloch so gründlich reinigen, dass kein Bohrklein bzw. Bohrstaub oder lediglich eine vernachlässigbare Menge davon im Bohrloch zurückbleibt.

[0026] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugten Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. In diesen zeigen:

- Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Figur 2 einen schematischen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 3 einen schematischen Ausschnitt (Längsschnitt) eines erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß einer dritten Ausführungsform; und
- Figur 4 einen schematischen Ausschnitt (Längsschnitt) eines erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß einer vierten Ausführungsform.

[0027] Die Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines Werkzeugs 10 zum Reinigen eines Bohrlochs 12 (vgl. Figur 2), mit einem Werkzeugschaft 14, der bezogen auf eine Schaftachse A ein axiales Betätigungsende 16 und ein entgegengesetztes axiales Reinigungsende 18 aufweist, sowie mit wenigstens einem Förderelement 20 zum Entfernen von Bohrstaub 22 (und Bohrklein) aus dem Bohrloch 12, wobei das Förderelement 20 am Werkzeugschaft 14 befestigt, in axialer Richtung wendelförmig um den Werkzeugschaft 14 angeordnet sowie als eine in Richtung zum Betätigungsende 16 offene Rinne 24 ausgebildet ist.

[0028] Konkret ist das Förderelement 20 ein Förderband mit einer durchgehenden, staubundurchlässigen Transportfläche 26, wobei ein Längsrand des wendelförmigen Förderelements 20 an den Werkzeugschaft 14 angrenzt, vorzugsweise am Werkzeugschaft 14 anliegt oder in den Werkzeugschaft 14 eingreift. Ferner ist der Längsrand des Förderelements 20 zumindest abschnittsweise mit dem Werkzeugschaft 14 verbunden, beispielsweise verschweißt, verklebt, verschraubt oder in einer wendelförmigen Nut des Werkzeugschafts 14 aufgenommen und mit dem Werkzeugschaft 14 verpresst.

[0029] Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Rinne 24 des Förderelements 20 durch die dem Betätigungsende 16 zugewandte, konkav ausgebildete Transportfläche 26 gebildet. Aufgrund dieser konkaven Formgebung kann das Förderelement 20 mehr Bohrklein und Bohrstaub 22 aufnehmen als eine ebene Transportfläche 26, die lediglich zu einer Radialrichtung des Werkzeugschafts 14 geneigt ist. Selbstverständlich kann auch das dargestellte, konkave Förderelement 20 zur Radialrichtung geneigt sein. Dies bedeutet, dass sich ein radial äußeres Ende des Förderelements 20 näher am Betätigungsende 16 des Werkzeugschafts 14 befindet als ein radial inneres, an den Werkzeugschaft 14 angrenzendes Ende des Förderelements 20.

[0030] Außer dem Förderelement 20 ist am Werkzeugschaft 14 zusätzlich wenigstens eine sich radial nach außen erstreckende Bürste 28 zum Reinigen einer Bohrlochwand 30 (vgl. Figur 2) befestigt. Die Bürste 28 erstreckt sich dabei radial weiter nach außen als das Förderelement 20 und beschreibt somit bei einer Rotation des Werkzeugs 10 um die Schaftachse A einen Außendurchmesser d_{28} , der größer ist als ein Außendurchmesser d_{20} des Förderelements 20.

[0031] Ausgehend von der Bürste 28 ist ein axialer Abstand zum Förderelement 20 in Richtung zum Betätigungsende 16 geringer als in Richtung zum Reinigungsende 18. Im vorliegenden Fall grenzt die Bürste 28 sogar unmittelbar an eine konvexe, dem Reinigungsende 18 zugewandte Fläche 32 des Förderelements 20 an.

[0032] Gemäß Figur 1 ist die Bürste 28 eine Streifenbürste und genau wie das Förderelement 20 wendelförmig um den Werkzeugschaft 14 angeordnet. Die Bürste 28 kann dabei zur Bildung einer Streifenbürste aus einem durchgehenden Borstenstreifen oder alternativ aus meh-

reren Borstenbüscheln gebildet sein, welche längs einer Wendel am Werkzeugschaft 14 befestigt sind.

[0033] Je nach Material der Bohrlochwand 30 sowie gewünschter Reinigungskraft weist die Bürste 28 Metallborsten, Kunststoffborsten oder Naturborsten auf. Darüber hinaus lässt sich eine Reibkraft der Bürste 28 auf die Bohrlochwand 30 auch über einen Borstendurchmessers d_{28} der Bürste 28 beeinflussen.

[0034] Gemäß Figur 1 erstreckt sich das Förderelement 20 axial näher an das Reinigungsende 18 des Werkzeugschafts 14 als die Bürste 28. Dies liegt darin begründet, dass im Bereich eines Bohrlochgrunds 34 die Aufnahme und der Abtransport des angesammelten Bohrkleins bzw. Bohrstaubs 22 im Vordergrund stehen. Ein Abbürsten der Bohrlochwand 30 nahe dem Bohrlochgrund 34 wäre wenig sinnvoll, wenn das Bohrloch 12 in diesem Bereich noch mit losem Material gefüllt ist.

[0035] Die Figur 2 zeigt das Werkzeug 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform, wobei das Reinigungsende 18 des Werkzeugschafts 14 bereits axial in das Bohrloch 12 eingeführt wurde (Pfeil 36) und in der Momentaufnahme gemäß Figur 2 gerade wieder in entgegengesetzter axialer Richtung (Pfeil 38) aus dem Bohrloch 12 herausgezogen wird.

[0036] Die zweite Ausführungsform des Werkzeugs 10 gemäß Figur 2 ist mit Ausnahme einer Betätigungseinrichtung 40 am Betätigungsende 16 des Werkzeugschafts 14 identisch mit der ersten Ausführungsform des Werkzeugs 10 gemäß Figur 1.

[0037] Während nämlich in Figur 1 ein Handgriff zur manuellen Betätigung des Werkzeugs 10 vorgesehen ist, wird die Betätigungseinrichtung 40 gemäß Figur 2 durch eine definierte Formschlusskontur gebildet, welche beispielsweise formschlüssig in die Aufnahme einer Bohrmaschine oder reibschlüssig in die Aufnahme eines elektrisch betriebenen Schraubers eingesteckt werden kann, um das Werkzeug 10 maschinell zu betätigen.

[0038] Zunächst wird das Bohrloch 12 mit einem vorgegebenen Bohrlochdurchmesser d_{12} hergestellt wobei dieser Bohrlochdurchmesser d_{12} kleiner ist als der Außendurchmesser d_{20} des Förderelements 20.

[0039] Danach wird das Werkzeug 10 in das Bohrloch 12 axial eingeführt, um es zu reinigen, wobei sich das Förderelement 20 elastisch so verformt, dass sein Außendurchmesser d_{20} im Wesentlichen dem Bohrlochdurchmesser d_{12} entspricht.

[0040] Bei der dargestellten, konkaven Ausbildung des Förderelements 20 verstärkt sich durch die Verformung beim Einführen in das Bohrloch 12 im Wesentlichen nur dessen Konkavität. Die mechanische Beanspruchung und der Verschleiß sind dabei verhältnismäßig gering, und das Förderelement 20 erreicht damit eine zufriedenstellende Lebensdauer.

[0041] Die Elastizität in radialer Richtung lässt sich am besten dadurch erreichen, dass das Förderelement 20 aus Metall, insbesondere Federstahl, oder aus Kunststoff hergestellt wird. Beide Materialien sind preiswert erhältlich, einfach formbar und weisen bei geeigneter

Auswahl auch eine hohe Abriebfestigkeit auf.

[0042] Das Werkzeug 10 wird über die Betätigungseinrichtung 40 zunächst axial in Richtung des Pfeils 36 in das Bohrloch 12 eingeführt und danach in entgegengesetzter Richtung wieder aus dem Bohrloch 12 herausgezogen (vgl. Pfeil 38). Zumindest beim Einführen, vorzugsweise aber auch beim Herausziehen, wird das Werkzeug 10 um seine Schaftachse A verdreht (vgl. Pfeil 42). Der axiale Druck bzw. Zug auf das Werkzeug 10 sowie das Drehmoment für die Rotation um die Schaftachse A werden dabei entweder manuell oder maschinell über die Betätigungseinrichtung 40 aufgebracht.

[0043] Beim Einführen des Werkzeugs 10 in das Bohrloch 12 gräbt sich das Förderelement 20 nach Art eines Korkenziehers im Bereich des Bohrlochgrunds 34 in das lose Material ein, bis das Reinigungsende 18 des Werkzeugschafts 14 den Bohrlochgrund 34 erreicht hat. Beim anschließenden Herausziehen des Werkzeugs 10 aus dem Bohrloch 12 wird das Bohrklein bzw. der Bohrstaub 22 zuverlässig aus dem Bohrloch 12 entfernt, da der radial innere Rand des Förderelements 20 durchgängig am Werkzeugschaft 14 befestigt ist und der radial äußere Rand weitgehend staubdicht an der Bohrlochwand 30 entlang gleitet.

[0044] Durch die Bürste 28 wird sowohl beim Einführen als auch beim Herausziehen des Werkzeugs 10 an der Bohrlochwand 30 verpresster Bohrstaub 22 gelöst, durch den zum Reinigungsende 18 hin angrenzenden Abschnitt des Förderelements 20 aufgefangen und aus dem Bohrloch 12 heraus transportiert.

[0045] Das Bohrloch 12 lässt sich folglich mit geringem apparativem Aufwand bei geringer Staubbelastung des Anwenders zuverlässig und gründlich von Bohrklein und Bohrstaub 22 reinigen. Die Werkzeuganwendung kann dabei händisch oder maschinenunterstützt erfolgen. Im Unterschied zum Absaugen oder Ausblasen des Bohrlochs 12 ist das vorgestellte Reinigungsverfahren mittels des Werkzeugs 10 sowohl bei trockenem als auch bei feuchtem Untergrund einsetzbar. Die Reinigung des Bohrlochs 12 mittels des Werkzeugs 10 erfolgt gründlich und schnell, wobei unter Umständen sogar leicht unterschiedliche Bohrlochdurchmesser mit ein und demselben Werkzeug 10 gereinigt werden können. Die Durchmesserunterschiede können nämlich bis zu einem gewissen Maße durch eine geringere bzw. stärkere Verformung des Förderelements 20 sowie der gegebenenfalls vorhandenen Bürste 28 ausgeglichen werden.

[0046] Die Figuren 3 und 4 zeigen Ausschnitte von Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Werkzeugs, bei dem das Förderelement 20 einen Ansatz 44 aufweist, wobei aus der Figur 3 ein vertikaler Ansatz, d.h. der Ansatz 44 ist parallel zum Werkzeugschaft 14 ausgerichtet, und aus der Figur 4 ein konkaver Ansatz, d.h. der Ansatz an sich ist ebenfalls konkav ausgebildet, jedoch mit einem kleineren Radius verglichen mit dem Förderelement 20, ersichtlich ist.

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Reinigen eines Bohrlochs (12), mit einem Werkzeugschaft (14), der bezogen auf eine Schaftachse (A) ein axiales Betätigungsende (16) und ein entgegengesetztes, axiales Reinigungsende (18) aufweist, sowie wenigstens einem Förderelement (20) zum Entfernen von Bohrstaub (22) aus dem Bohrloch (12), das am Werkzeugschaft (14) befestigt und in axialer Richtung wendelförmig um den Werkzeugschaft (14) angeordnet ist, wobei das Förderelement (20) als eine in Richtung zum Betätigungsende (16) offene Rinne (24) ausgebildet ist. 5
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderelement (20) als Förderband mit einer durchgehenden Transportfläche (26) ausgebildet ist. 10
3. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderelement (20) eine dem Betätigungsende (16) zugewandte, konkave Transportfläche (26) aufweist. 15
4. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderelement (20) in radialer Richtung elastisch ausgebildet ist. 20
5. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderelement (20) aus Metall, insbesondere Federstahl, oder aus Kunststoff hergestellt ist. 25
6. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Längsrand des Förderelements (20) an den Werkzeugschaft (14) angrenzt und zumindest abschnittsweise mit dem Werkzeugschaft (14) verbunden ist. 30
7. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Werkzeugschaft (14) wenigstens eine sich radial nach außen erstreckende Bürste (28) zum Reinigen einer Bohrlochwand (30) befestigt ist. 35
8. Werkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürste (28) eine wendelförmig um den Werkzeugschaft (14) angeordnete Streifenbürste ist. 40
9. Werkzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürste (28) mehrere Borstenbüschel aufweist, die insbesondere längs einer Wendel um den Werkzeugschaft (14) angeordnet sind. 45
10. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgehend von der Bürste (28) ein axialer Abstand zum Förderelement (20) in Richtung zum Betätigungsende (16) geringer ist als in Richtung zum Reinigungsende (18). 50
11. Werkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bürste (28) Metallborsten, Kunststoffborsten oder Naturborsten aufweist. 55
12. Werkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Förderelement (20) axial näher an das Reinigungsende (18) des Werkzeugschafts (14) erstreckt als die Bürste (28).
13. Werkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderelement (20) an seinem radial außen liegenden Rand mit einem Ansatz (44) aufweist.
14. Werkzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Förderelement (20) und der Ansatz (44) aus einem Stück hergestellt sind.
15. Verfahren zum Reinigen eines Bohrlochs (12) mittels eines Werkzeugs (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Förderelement (20) des Werkzeugs (10) einen Außendurchmesser (d_{20}) aufweist und das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - a) Herstellen eines Bohrlochs (12) mit einem vorgegebenen Bohrl Lochdurchmesser (d_{12}), der kleiner als der Außendurchmesser (d_{20}) des Förderelements (20) ist;
 - b) Einführen des Werkzeugs (10) in das Bohrloch (12), wobei sich das Förderelement (20) elastisch so verformt, dass dessen Außendurchmesser (d_{20}) im Wesentlichen dem Bohrl Lochdurchmesser (d_{12}) entspricht.

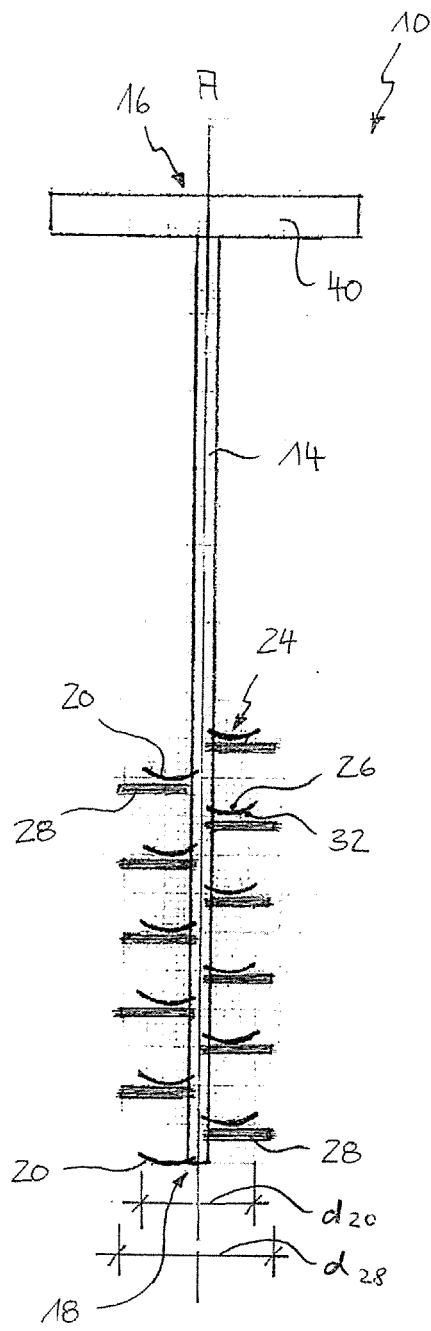


Fig. 1

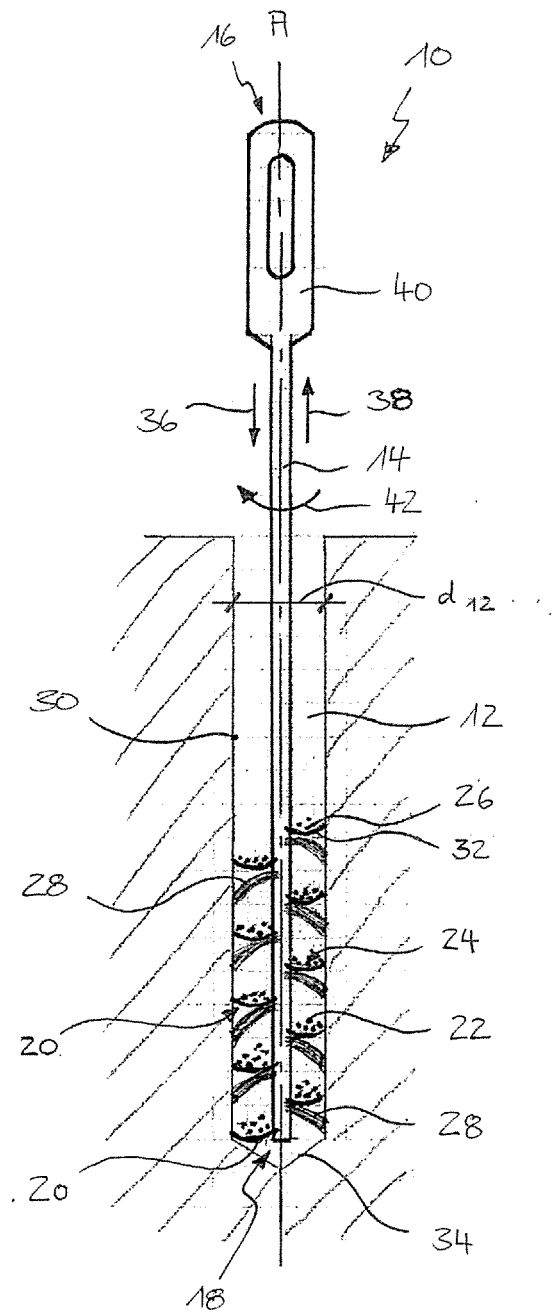


Fig. 2

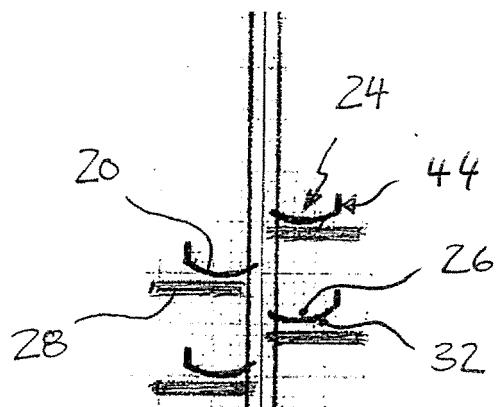


Fig. 3

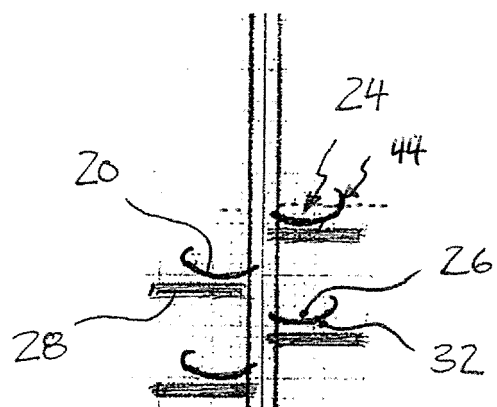


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3919095 A1 [0006]