



(10) **DE 10 2014 016 154 A1** 2016.05.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 016 154.4**

(22) Anmeldetag: **04.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **04.05.2016**

(51) Int Cl.: **E21B 4/06 (2006.01)**

E21B 4/14 (2006.01)

E21B 7/26 (2006.01)

(71) Anmelder:
**TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG, 57368
Lennestadt, DE**

(72) Erfinder:
Püttmann, Franz-Josef, 57368 Lennestadt, DE

(74) Vertreter:
**König Szynka Tilmann von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft mbB, 40545
Düsseldorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2005 051 585 A1

US 2009 / 0 283 285 A1

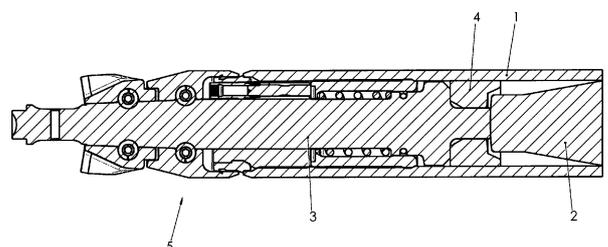
WO 2011/ 128 045 A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rammbohrvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Rammbohrvorrichtung zum Bohren im Erdreich, die mindestens einen Gehäuseabschnitt für einen Schlagkolben aufweist, wobei dass vor dem Schlagkolben ein Ringeinsatz im Gehäuse so angeordnet ist, dass er zumindest einen Teil der Energie des Schlagkolbens auf das Gehäuse überträgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rammbohrvorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Rammbohrvorrichtung gemäß Anspruch 8.

[0002] Rammbohrvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden insbesondere für die Herstellung von horizontalen Erdbohrungen verwendet. Bei Rammbohrvorrichtungen handelt es sich um selbstgetriebene Bohrvorrichtungen. In der Regel weist eine derartige Rammbohrvorrichtung einen Schlagkolben auf, der innerhalb eines Gehäuses oszillierend (hin- und her-) bewegt wird und dabei, je nach gewünschter Bewegungsrichtung der Rammbohrvorrichtung, auf eine vordere oder hintere Schlagfläche des Gehäuses prallt. Die dabei übertragene kinetische Energie des Schlagkolbens sorgt für eine Beschleunigung der Rammbohrvorrichtung innerhalb des Erdreichs.

[0003] Eine derartige Rammbohrvorrichtung ist beispielsweise aus DE 10 2009 038 383 A1 bekannt. Das Gehäuse der aus der DE 10 2009 038 383 A1 bekannten Rammbohrvorrichtung ist aus zwei Teilen gefertigt. In einem Teil, d. h. dem hinteren Teil, oszilliert der Schlagkolben. Der andere Teil, d. h. der vordere Teil, weist den Bohrkopf auf und wird von dem Schlagkolben beaufschlagt. Die beiden Teile werden durch Reibschweißen miteinander verbunden. Üblicherweise ist der hintere Teil ein Rohr aus Baustahl, welches für die Herstellung eines Gehäuseabschnitts einer Rammbohrvorrichtung einen vorbestimmten Innendurchmesser aufweist. Der vordere Teil ist üblicherweise aus dem Vollen gefertigt und besteht aus höherwertigem Stahl, da die Kräfte des Schlagkolbens wirken. Nach dem Reibschweißen muss die Reibschweißnaht aufwendig ausgedreht werden, damit der Kolben ohne ein Hindernis nach vorne bewegt werden kann. Nach dem Ausdrehen der Reibschweißnaht erfolgt zudem das Fertigdrehen der Außenkontur des Gehäuses, damit alle Gewinde und andere Konturen auf einer Achse liegen.

[0004] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Rammbohrvorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen einer Rammbohrvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass ein einfacherer Aufbau ermöglicht wird.

[0005] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der nebengeordneten Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung.

[0006] Kern der Erfindung ist es, in dem Aufschlagabschnitt des Kolbens im Gehäuse einen Ringeinsatz vorzusehen, der den offenen Querschnitt des

Gehäuses im Bereich des mit dem Schlagkolben beaufschlagbaren Endes einer Bohrkopfspitze verkleinert.

[0007] Es wurde erkannt, dass ein mit dem Schlagkolben beaufschlagter Abschnitt des Gehäuses, der die Aufschlagsfläche für den Schlagkolben aufweisen kann, trotz der hohen mechanischen Beanspruchung nicht aus einem Stück mit dem Gehäuse bestehen muss. Erfindungsgemäß kann die Außen- und Innenkontur des Rammbohrgerätes getrennt von dem eingesetzten bzw. einzusetzenden Ringeinsatz hergestellt werden. Bisherige Überlegungen zielten darauf, dass der gesamte vordere Teil aus einem höherwertigen Material mit einer einstückigen Verbindung zwischen der Außenkontur und der Aufschlagsfläche für den Kolben gefertigt sein muss. Diese eingefahrenen Überlegungen wurden überwunden. Der Ringeinsatz ist im Gehäuse derart angeordnet, dass er zumindest einen Teil der Energie des Schlagkolbens auf das Gehäuse überträgt. Der Ringeinsatz kann selbst eine Aufschlagfläche für den Schlagkolben aufweisen und derartig die mechanische Energie des auf die Aufschlagfläche auftreffenden Schlagkolbens übertragen. Die mechanische Energie kann auch indirekt beispielsweise mittels Bohrkopf oder Bohrspitze, der bzw. die vom Schlagkolben beaufschlagt wird, auf den Ringeinsatz übertragen werden.

[0008] Dadurch lässt sich das bekannte Reibschweißen erfindungsgemäß vermeiden. Das bietet mehrere Vorteile. Das Gehäuse kann beispielsweise aus einem Rohr gefertigt werden. Ein aufwendiges und teures Ausdrehen einer Reibschweißnaht ist nicht mehr erforderlich. Ein bisher an Drittunternehmen beauftragtes Reibschweißen kann entfallen. Die Herstellungszeit wird verringert. Die sonst erforderlichen mechanischen Bearbeitungen – z. B. Honen nach dem sonst üblichen Reibschweißen – sind nicht mehr notwendig.

[0009] Der Ringeinsatz kann im Bereich der Aufschlagsfläche für den Schlagkolben angeordnet sein. Der Ringeinsatz kann ferner die Aufschlagsfläche für den Schlagkolben des Rammbohrgerätes aufweisen. Der entsprechende Gehäuseabschnitt muss dann nach Einbringen des Ringeinsatzes nicht mehr mechanisch bearbeitet werden. Der Ringeinsatz kann auch starr oder beweglich mit der Bohrkopfspitze verbunden sein, wobei auch die Bohrkopfspitze die Aufschlagsfläche für den Schlagkolben aufweisen kann, die ihrerseits die mechanische Energie des Schlagkolbens auf den Ringeinsatz und damit auf das Gehäuse überträgt.

[0010] Unter „Rammbohrvorrichtung“ wird insbesondere jedes Gerät verstanden, welches in einem bestehenden oder zu erstellenden Kanal stoßweise bewegt wird, um eine Bohrung zu erstellen oder aufzuweiten oder ein bestehendes Rohr zerstörend oder

nicht zerstörend zu ersetzen oder zu reinigen, Leitungen in bestehende Rohre oder andere Langkörper einzuziehen sowie sämtliche Vorrichtungen für Bauarbeiten des unterirdischen Vortriebs. Eine erfindungsgemäße Rammbohrvorrichtung kann insbesondere ein selbstgetriebenes Schlaggerät zur Erstellung einer Horizontalbohrung sein.

[0011] Der Begriff „Rammbohrvorrichtung“ umfasst sowohl Erdverdrängungsvorrichtungen, bei denen die Bohrkopfspitze fest mit dem Gehäuse verbunden ist als auch Rammbohrvorrichtungen mit axial, unabhängig vom Gehäuse verschiebbar gelagerter Bohrkopfspitze. Bei der Bohrkopfspitze kann es sich insbesondere um einen Meißel handeln. Eine erfindungsgemäße Rammbohrvorrichtung kann sowohl eine Ein-Takt-Vorrichtung als auch eine Zwei-Takt-Vorrichtung sein. Bei einer Zwei-Takt-Vorrichtung schlägt zunächst der Schlagkolben auf die Bohrkopfspitze, die im ersten Takt vorausseilt. Das Gehäuse wird im zweiten Takt vom Schlagkolben beaufschlagt. Spitzenwiderstand und Mantelreibung werden bei einer Zwei-Takt-Vorrichtung getrennt und abwechselnd leichter überwunden. Bei einer Zwei-Takt-Vorrichtung erfolgt eine bessere Energieumsetzung, die insbesondere die Zertrümmerung von Hindernissen infolge der Konzentration des Schlagimpulses auf die Bohrkopfspitze erleichtert. Infolge der entsprechend dem Hubweg des Bohrkopfes vorausseilenden Bodenverdrängung bleibt das Gehäuse in ruhiger Lage und gewährleistet dadurch eine relativ gute Laufstabilität.

[0012] Die Rammbohrvorrichtung im Sinne der Erfindung ist nicht auf unterirdische Erdarbeiten beschränkt. So können beispielsweise Leitungen, in denen ein Erdbohrgerät betrieben wird, auch oberirdisch verlaufen.

[0013] Der Begriff „Horizontalbohrung“ im Sinne der vorliegenden Erfindung erfasst insbesondere jede Art von bestehenden oder zu erstellenden, vorzugsweise horizontalen Kanälen in einem Körper, insbesondere Erdkanäle einschließlich Erdbohrungen, Felsbohrungen oder Erdleitungen sowie unterirdische oder oberirdische Rohrleitungen und Abwasserkanäle, die sich durch Einsatz einer entsprechenden Rammbohrvorrichtung herstellen, aufweiten, zerstören, aufschneiden oder reinigen lassen.

[0014] Der Begriff „Ringeinsatz“ ist nicht auf eine klassische Ringform beschränkt. Er kann also auch eine andere Form als die Kreisform aufweisen oder unterbrochen sein. Insbesondere kann der Ringeinsatz eine äußere Konturform aufweisen, die im Wesentlichen der Innenkonturform des Abschnitts entspricht, in dem der Ringeinsatz eingesetzt ist. Es kann vorgesehen sein, dass die äußere Konturform des Ringeinsatzes eine Einhüllende aufweist, die im Wesentlichen der Innenkonturform des Abschnitts ent-

spricht, in dem der Ringeinsatz eingesetzt ist. Insbesondere kann der Ringeinsatz eine, vorzugsweise mittig angeordnete, Öffnung aufweisen.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Ringeinsatz im Abschnitt mittels einer Schrumpf-Verbindung gehalten. Hierdurch wird eine sehr einfache und kostengünstige Möglichkeit geschaffen, den Ringeinsatz in dem Abschnitt zu fixieren bzw. mit diesem zu verbinden. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung weist der Ringeinsatz eine Außenkontur auf, die eine größere Abmessung umfasst als eine entsprechende Abmessung der Innenkontur des Gehäuseabschnitts ohne im Gehäuseabschnitt angeordneten Ringeinsatz. Der Ringeinsatz kann in den Gehäuseabschnitt eingeführt werden, indem ein Temperaturunterschied zwischen Ringeinsatz und Gehäuseabschnitt erzeugt wird, wodurch der Innendurchmesser temporär vergrößert und/oder die Außenkontur temporär verkleinert wird. Dies kann beispielsweise mittels von außen aufgebracht Wärme oder von Innen eingeführter Kälte erfolgen. Der Begriff „Schrumpf-Verbindung“ umfasst jegliche Art von Verbindung, bei der eine Möglichkeit geschaffen wird, den geringfügig größeren Ringeinsatz in dem Innendurchmesser des Gehäuseabschnitts anzuordnen.

[0016] Vorteilhafterweise weist der Abschnitt, in dem der Ringeinsatz gehalten wird, einen kreisförmigen Durchmesser auf. Hierdurch kann die Herstellung vereinfacht werden, da der Ringeinsatz zum Abschnitt rotationsinvariant eingesetzt werden kann. Es kann auf eine Vorzugslage beim Einbringen des Ringeinsatzes verzichtet werden.

[0017] Der Ringeinsatz kann auch als Teil des Bohrkopfs ausgebildet sein oder separat von diesem vorliegen. Der Ringeinsatz kann endseitig am Bohrkopf angeordnet sein. Insbesondere kann der Ringeinsatz endseitig im Gehäuseabschnitt des Bohrkopfs bzw. der Bohrkopfspitze angeordnet sein. Der endseitig in dem Gehäuseabschnitt angeordnete Ringeinsatz kann vor dem Gehäuseabschnitt für den Schlagkolben eingesetzt sein.

[0018] Die vorstehenden Ausführungen stellen ebenso wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale dar.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

[0020] Fig. 1 einen vorderen Bereich einer erfindungsgemäßen Rammbohrvorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht in einer ersten Ausführungsform;

[0021] Fig. 2 einen vorderen Bereich einer erfindungsgemäßen Rammbohrvorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht in einer zweiten Ausführungsform;

[0022] Fig. 3 einen vorderen Bereich einer erfindungsgemäßen Rammbohrvorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht in einer dritten Ausführungsform; und

[0023] Fig. 4 einen vorderen Bereich einer erfindungsgemäßen Rammbohrvorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht in einer vierten Ausführungsform.

[0024] In Fig. 1 ist der vordere Bereich eines erfindungsgemäßen Rammbohrgeräts in einer geschnittenen Seitenansicht dargestellt. Die Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform. In diesem Abschnitt weist das Rammbohrgerät ein Gehäuse 1 auf, in dem ein Schlagkolben 2 oszillierend beweglich gelagert ist. Der Schlagkolben 2 wird auf bekannte Art und Weise mittels Druckluft, die der Rammbohrvorrichtung an ihrem rückseitigen Ende (nicht dargestellt) über eine Druckluftleitung zugeführt wird, in die oszillierende Bewegung versetzt, wobei sie im Bohrbetrieb der Rammbohrvorrichtung in jedem Zyklus ihrer Bewegung auf eine vordere Schlagfläche auftrifft.

[0025] Die in Fig. 1 gezeigte Rammbohrvorrichtung ist eine nach dem 2-Takt-Prinzip arbeitende Rammbohrvorrichtung. Der Schlagkolben 2 trifft in zwei Stufen zunächst auf eine Bohrkopfspitze 3, die in Form eines Meißels ausgestaltet ist, und dann auf einen Inneneinsatz bzw. Ringeinsatz 4 im Gehäuse 1. Die Bohrkopfspitze 3 ist im Bohrkopf 5 axial, unabhängig vom Gehäuse 1, verschiebbar gelagert. Ein Ende der Bohrkopfspitze 3 erstreckt sich durch einen verkleinerten Querschnitt im Inneren eines Abschnitts des Gehäuses 1, welcher durch den Ringeinsatz 4 ausgebildet wird. Der Ringeinsatz 4 umfasst die Aufschlagsfläche für den Schlagkolben 2. Die Aufschlagsfläche ist als Basisfläche eines sich konisch verjüngenden Hohlraums im Ringeinsatz 4 ausgebildet.

[0026] Das Gehäuse 1 weist im Abschnitt mit dem Ringeinsatz 4 eine kreisförmige Innenkontur mit einem Innendurchmesser auf. Der Ringeinsatz 4 weist eine kreisförmige Außenkontur mit einem Außendurchmesser auf. Der Ringeinsatz 4 ist im Außendurchmesser etwas größer als der Innendurchmesser des Gehäuses 1, sofern sich Ringeinsatz 4 und Gehäuse 1 im Bereich des betrachteten Abschnitts auf gleicher Temperatur befinden. Um den Ringeinsatz 4 in das Gehäuse 1 einzubringen, kann das Gehäuse 1 erwärmt und/oder der Ringeinsatz 4 gekühlt worden sein. Der Ringeinsatz 4 kann so auf die gewünschte Position im Gehäuse 1 gebracht werden. Nach Abkühlen bzw. Erwärmen des Gehäuses 1 bzw.

des Ringeinsatzes 4 auf gleiche Temperatur ist der Ringeinsatz 4 in der Position zum Gehäuse 1 fixiert.

[0027] Der Bohrkopf 5 kann dem in WO 2011/128045 A2 offenbarten Bohrkopf einer Rammbohrvorrichtung entsprechen. Diesbezüglich wird auf die WO 2011/128045 A2 vollumfänglich Bezug genommen.

[0028] Die Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform mit einem endseitig in das Gehäuse 1 eingesetzten Bohrkopf 5, der einen Inneneinsatz bzw. Ringeinsatz 4 aufweist, der in das Gehäuse 1 zur Verkleinerung des Querschnitts und Ausbildung einer Aufschlagsfläche für den Schlagkolben 2 eingesetzt wurde. Der Ringeinsatz 4 ist in den endseitigen Abschnitt des Gehäuses 1 eingeschrumpft worden. Durch den Ringeinsatz 4 erstreckt sich die Bohrkopfspitze 3 mit einem Ende. Die Bohrkopfspitze 3 wird endseitig geführt und weist eine Aufschlagsfläche für den Schlagkolben 2 auf. Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform arbeitet nach dem Ein-Takt-Prinzip.

[0029] Die Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei dem endseitig in das Gehäuse 1 ein Ringeinsatz 4 eingesetzt wurde, der Teil eines Bohrkopfes 5 ist. Bei dem Ringeinsatz 4 der Fig. 3 handelt es sich um den Endabschnitt eines eingeschrumpften Vordergehäuses bzw. Bohrkopfes, das eine axial, unabhängig vom Gehäuse 1 verschiebbar gelagerte Bohrkopfspitze 3 aufweist. Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform arbeitet nach dem Zwei-Takt-Prinzip. Der Ringeinsatz 4 und die Bohrkopfspitze 3 weisen jeweils eine Aufschlagsfläche für den Schlagkolben 2 auf, auf die der Schlagkolben 2 zeitlich nacheinander bei einer Bewegung nach vorne auftrifft. Hinsichtlich des Aufbaus des Bohrkopfes 5, der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform, wird auf die WO 2011/128045 A2 verwiesen, auf die diesbezüglich vollumfänglich Bezug genommen wird.

[0030] Die Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform, bei dem endseitig in das Gehäuse 1 ein Ringeinsatz 4 eingesetzt wurde, der Teil eines Bohrkopfes 5 ist. Bei dem Ringeinsatz 4 der Fig. 4 handelt es sich um den Endabschnitt eines eingeschrumpften Vordergehäuses bzw. Bohrkopfes 5, das eine axial, unabhängig vom Gehäuse 1 verschiebbar gelagerte Bohrkopfspitze 3 aufweist. Zwischen der Bohrkopfspitze 3 und dem Ringeinsatz 4 ist eine Druckfeder angeordnet, die bei einer Beaufschlagung der Bohrkopfspitze 3 mittels des Schlagkolbens 2 zusammengedrückt wird. Die Bohrkopfspitze 3 weist eine Aufschlagsfläche für den Schlagkolben 2 auf. Aufgrund der Beaufschlagung der Bohrkopfspitze 3 mittels des Schlagkolbens 2 kann die Bohrkopfspitze 3 auf den Ringeinsatz 4 treffen, nachdem die zwischen der Bohrkopfspitze 3 und dem Ringeinsatz 4 angeordnete Feder zumindest teilweise zusammengedrückt wurde. Die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform

rungsform arbeitet nach dem Zwei-Takt-Prinzip. Zunächst trifft der Schlagkolben **2** auf die Bohrkopfspitze **3** auf. Durch den von dem Schlagkolben **2** übertragenen Impuls trifft die Bohrkopfspitze **3** auf den Ring-einsatz **4** auf nach ausreichender Kompression der Druckfeder.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009038383 A1 [0003, 0003]
- WO 2011/128045 A2 [0027, 0027, 0029]

Patentansprüche

1. Rammbohrvorrichtung zum Bohren im Erdreich, die mindestens einen Gehäuseabschnitt für einen Schlagkolben (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Schlagkolben (2) ein Ringeinsatz (4) im Gehäuse (1) so angeordnet ist, dass er zumindest einen Teil der Energie des Schlagkolbens (2) auf das Gehäuse überträgt.

2. Rammbohrvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Ringeinsatz (4) mittels einer Schrumpf-Verbindung gehalten ist.

3. Rammbohrvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Abschnitt, in dem der Ringeinsatz (4) eingesetzt ist, derart ausgestaltet ist, dass die Innenkontur des Abschnitts bei gleicher Temperatur wie die des Ringeinsatzes (4) ohne im Abschnitt angeordneten Ringeinsatz (4) kleiner ist als die Außenkontur des Ringeinsatzes (4).

4. Rammbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Abschnitt, in dem der Ringeinsatz (4) angeordnet ist, einen kreisförmigen Durchmesser aufweist.

5. Rammbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Ringeinsatz (4) eine Durchgangsöffnung für eine Bohrkopfspitze (3) und eine Basisfläche eines konisch zulaufenden Hohlraums aufweist.

6. Rammbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Ringeinsatz (4) ringförmig ist.

7. Rammbohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Ringeinsatz (4) als endseitig in einem Gehäuseabschnitt für eine Bohrkopfspitze (3) angeordnet und vor dem Gehäuseabschnitt für den Schlagkolben (2) eingesetzt ist.

8. Verfahren zum Herstellen einer Rammbohrvorrichtung zum Bohren im Erdreich, wobei in einem Gehäuseabschnitt vor einem Abschnitt für einen Schlagkolben ein Ringeinsatz (4) so eingesetzt wird, dass er zumindest einen Teil der Energie des Schlagkolbens (2) auf das Gehäuse überträgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei zwischen Ringeinsatz (4) und dem Abschnitt eine Schrumpf-Verbindung hergestellt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

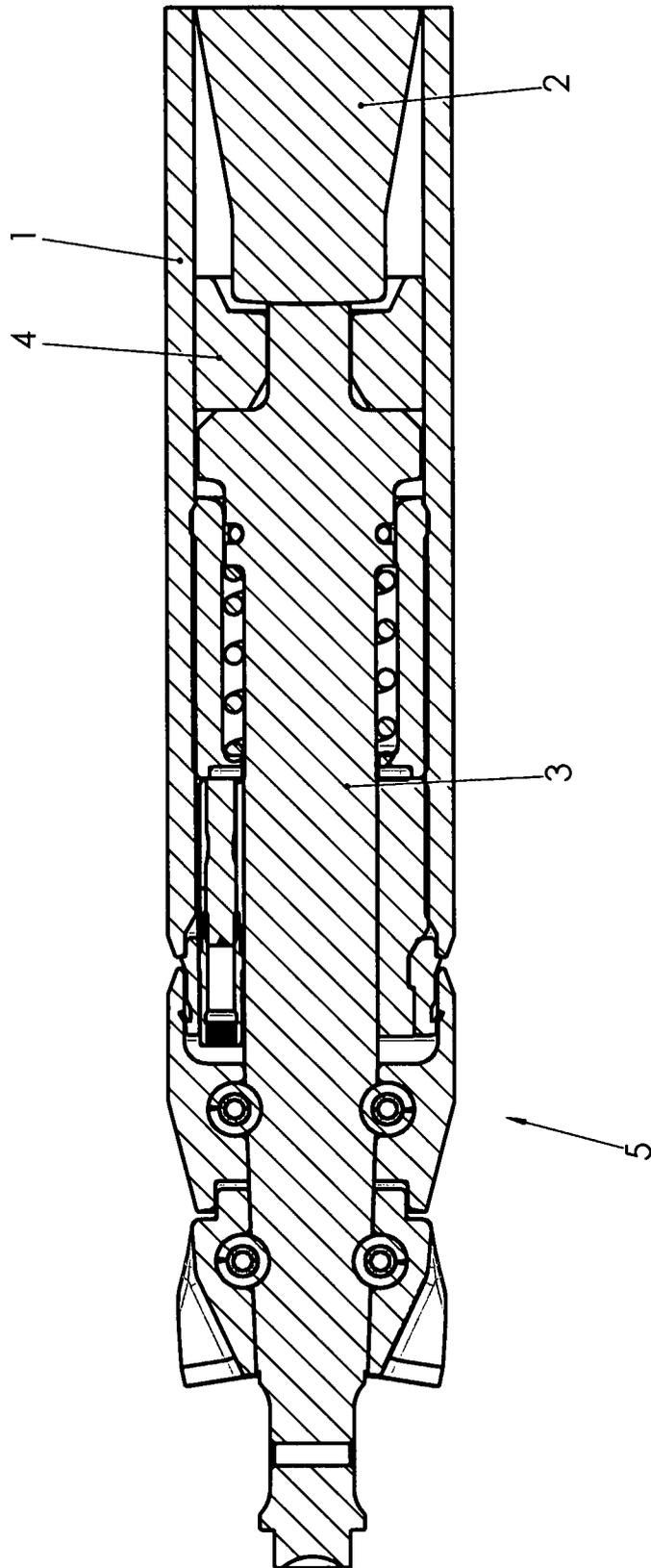


Fig.1

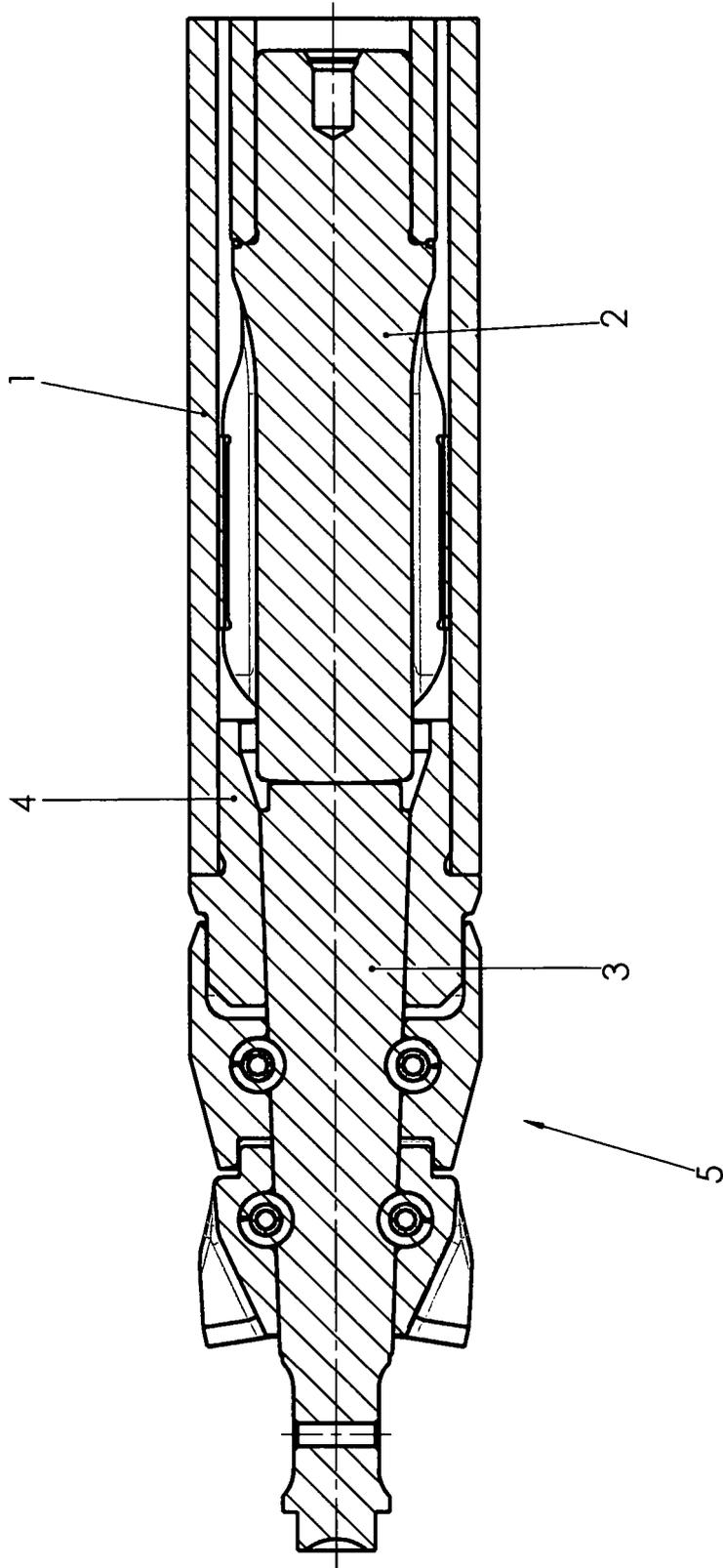
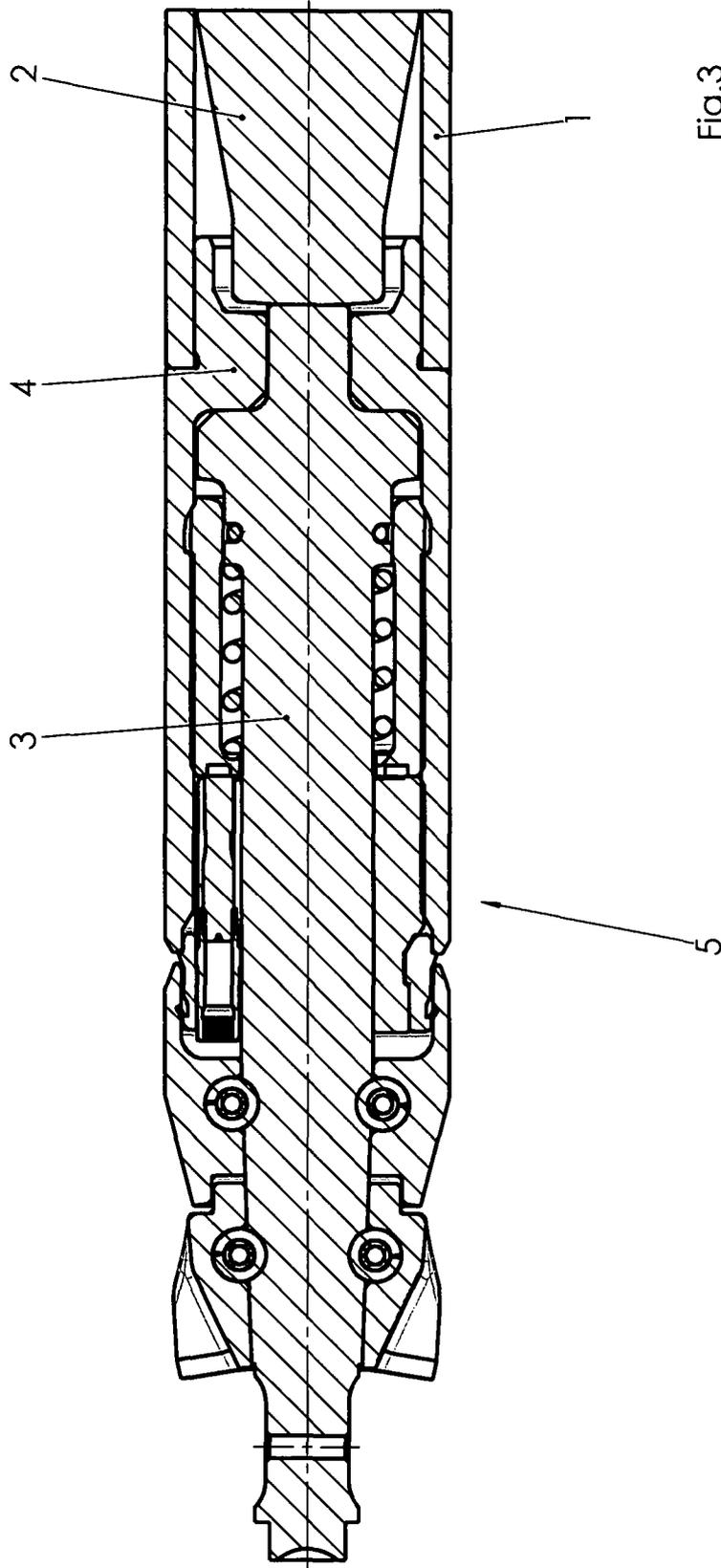


Fig. 2



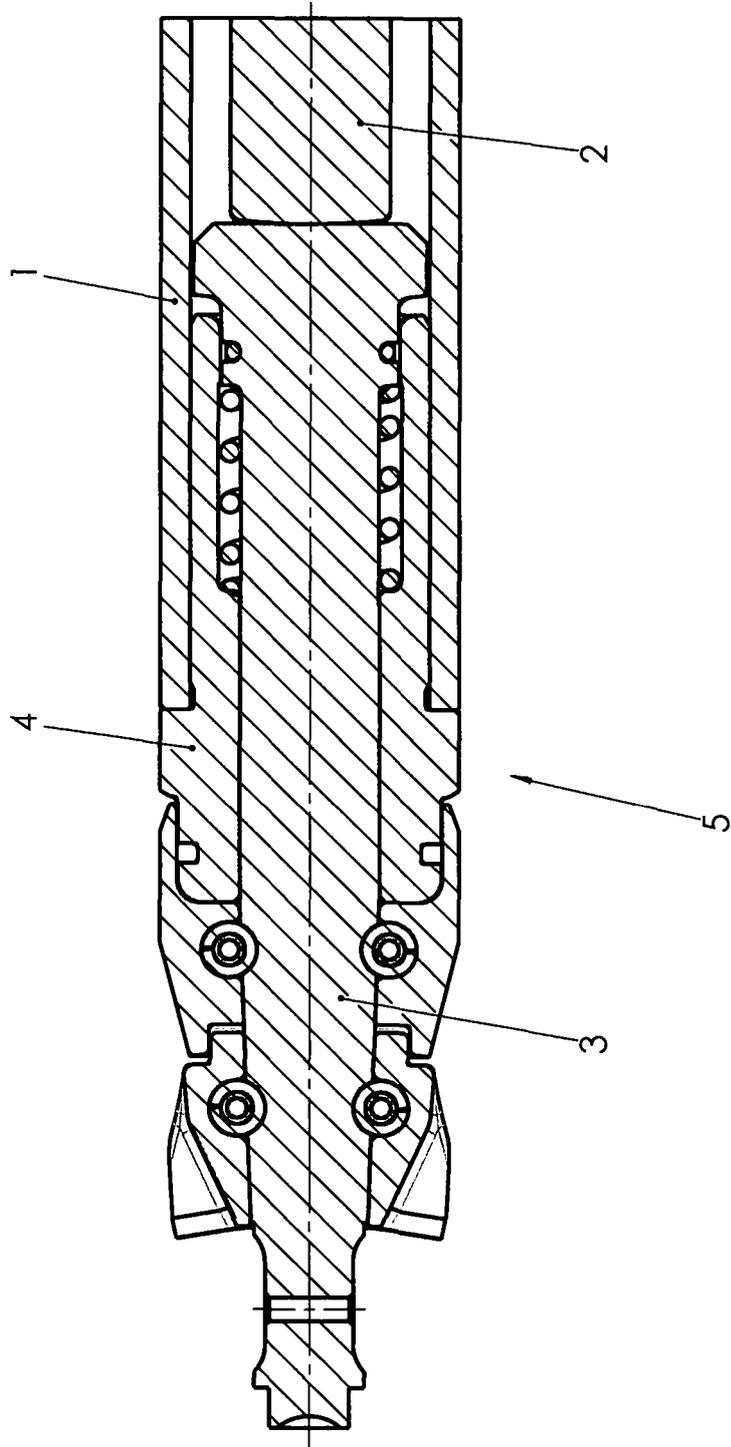


Fig.4