



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(51) Int Cl.:
B25D 17/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10162073.0**

(22) Anmeldetag: **06.05.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Werner, Immanuel**
72813, St. Johann (DE)
• **Schindler, Harald**
70619, Stuttgart (DE)
• **Meixner, Gerhard**
70794, Filderstadt (DE)
• **Schlipf, Juergen**
71229, Leonberg (DE)

(30) Priorität: **06.07.2009 DE 102009027469**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70469 Stuttgart (DE)

(54) **Elektrohammervorrichtung**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Elektrohammervorrichtung mit wenigstens einer ersten Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a), welche dazu vorgesehen ist, einem Entweichen eines Fluids aus einem zumindest von einem Schläger (12; 12a), einem Hammerrohr (14;

14a) und einem Kolben (16; 16a) gebildeten Aufnahmebereich (18; 18a) entgegenzuwirken.

Es wird vorgeschlagen, dass die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) als berührungslose Dichtungseinheit ausgebildet ist.

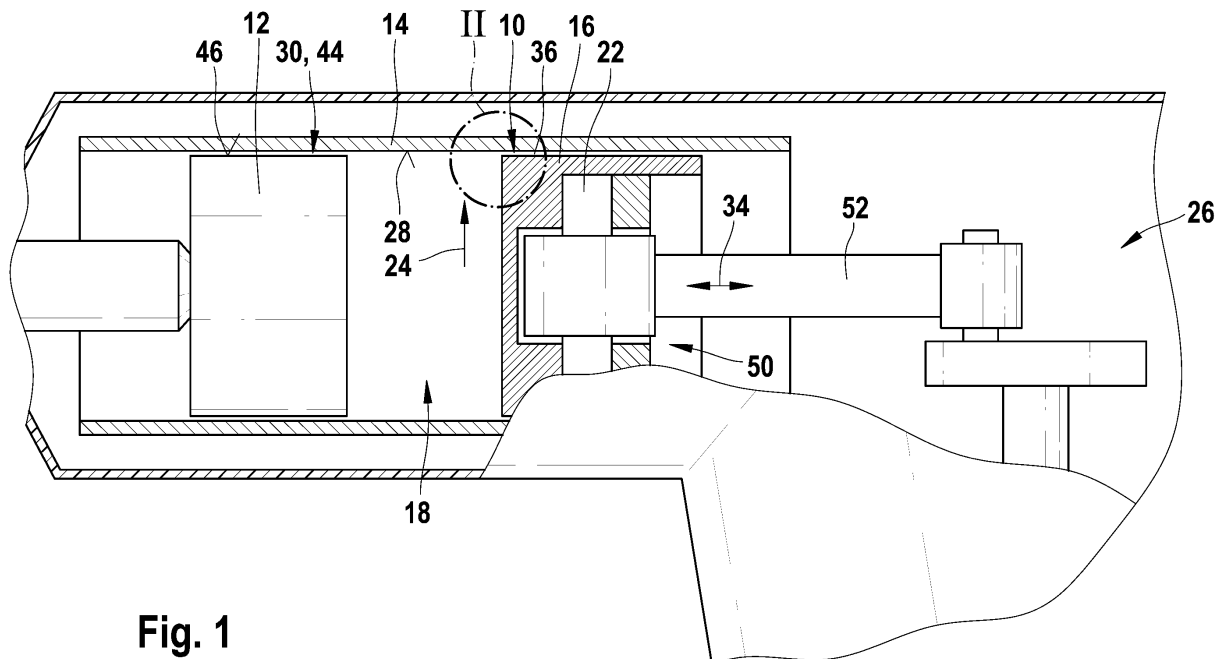


Fig. 1

Beschreibung

Beschreibung

Werkzeugvorrichtung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Elektrohammervorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bereits eine Elektrohammervorrichtung mit einer Hauptdichtungseinheit vorgeschlagen worden, welche dazu vorgesehen ist, einem Entweichen eines Fluids aus einem zumindest von einem Schläger, einem Hammerrohr und einem Kolben gebildeten Aufnahmebereich entgegenzuwirken. Die Hauptdichtungseinheit ist als Dichtring aus Gummi ausgebildet und berührt den Kolben und das Hammerrohr.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung geht aus von einer Elektrohammervorrichtung mit wenigstens einer ersten Hauptdichtungseinheit, welche dazu vorgesehen ist, einem Entweichen eines Fluids aus einem zumindest von einem Schläger, einem Hammerrohr und einem Kolben gebildeten Aufnahmebereich entgegenzuwirken.

[0004] Es wird vorgeschlagen, dass die erste Hauptdichtungseinheit als berührungslose Dichtungseinheit ausgebildet ist. Unter einer "Hauptdichtungseinheit, welche dazu vorgesehen ist, einem Entweichen eines Fluids aus einem zumindest von einem Schläger, einem Hammerrohr und einem Kolben gebildeten Aufnahmebereich entgegenzuwirken", soll insbesondere eine Dichtungseinheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, bei Betriebsvorgängen ein hauptsächliches Hindernis für ein Entweichen des Fluids aus dem Aufnahmebereich durch einen bestimmten von dem Schläger und/oder dem Hammerrohr und/oder dem Kolben gebildeten Zwischenraum zu bilden. Vorzugsweise wirkt hierbei das hauptsächliche Hindernis dem Entweichen des Fluids aus dem Aufnahmebereich durch den Zwischenraum mehr entgegen als alle anderen Hindernisse, welche sich insbesondere von Teilen des Kolbens, des Hammerrohrs und des Schlägers unterscheiden, die eine unmittelbare Begrenzung des Aufnahmebereichs bilden. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgelegt und/oder speziell ausgestattet verstanden werden. Unter einem "Fluid" sollen insbesondere Gase oder Flüssigkeiten verstanden werden. Unter einem "Hammerrohr" soll insbesondere ein Rohr verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, bei wenigstens einem Betriebsvorgang einen Schläger und einen Kolben zu führen. Unter einem "Kolben" soll insbesondere ein Bauelement verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, bei wenigstens einem Betriebsvorgang einen Impuls auf den Schläger vorzugsweise mittels eines Luftkissens zu übertragen. Unter einem "Schläger" soll insbesondere ein Bauele-

ment verstanden werden, welches dazu vorgesehen ist, bei wenigstens einem Betriebsvorgang einen Impuls auf einen Döpper und/oder ein Werkzeug vorzugsweise unmittelbar zu übertragen. Unter einer "berührungslosen" Dichtungseinheit soll insbesondere eine Dichtungseinheit verstanden werden, welche bei einer Abdichtung eines Zwischenraums zwischen zwei Bauteilen wenigstens einen Teilbereich des Zwischenraums frei von Festkörpern und vorzugsweise frei von Dichtungsflüssigkeiten belässt. Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann eine robuste Bauweise erreicht werden. Insbesondere können eine hohe Lebensdauer und eine Verschleißfreiheit der Hauptdichtungseinheit bei einem Betrieb erreicht werden.

[0005] Vorzugsweise weist die Elektrohammervorrichtung das Hammerrohr auf und das Hammerrohr bildet die erste Hauptdichtungseinheit wenigstens teilweise. Hierdurch können Bauteile eingespart werden.

[0006] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Elektrohammervorrichtung den Schläger aufweist und der Schläger die erste Hauptdichtungseinheit wenigstens teilweise bildet. Damit kann eine konstruktiv einfache Bauweise erreicht werden.

[0007] Mit Vorteil weist die Elektrohammervorrichtung den Kolben auf und der Kolben bildet die erste Hauptdichtungseinheit wenigstens teilweise. Hiermit können eine kostengünstige Bauweise und insbesondere ein Einsparen von Bauteilen erreicht werden.

[0008] Außerdem wird eine Werkzeugvorrichtung, insbesondere ein Bohr- und/oder Meißelhammer, mit wenigstens einem Hammerrohr, zumindest einem Kolben und wenigstens einer als berührungslose Dichtungseinheit ausgebildeten ersten Hauptdichtungseinheit vorgeschlagen, wobei die erste Hauptdichtungseinheit zumindest teilweise von dem Kolben und dem Hammerrohr gebildet ist. Mit einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann eine robuste Bauweise erreicht werden. Insbesondere können eine hohe Lebensdauer und eine Verschleißfreiheit der Hauptdichtungseinheit bei einem Betrieb erreicht werden.

[0009] Vorzugsweise weist die erste Hauptdichtungseinheit einen Spalt mit einer Spaltbreite von 0,03 Millimetern oder weniger auf. Unter einer "Spaltbreite" soll insbesondere eine Länge einer längsten Strecke einer Menge von Strecken verstanden werden, welche auf einer Oberfläche, die den Spalt begrenzt, beginnen und auf einer der Oberfläche gegenüberliegenden Oberfläche, die den Spalt ebenfalls begrenzt, enden und welche senkrecht zu wenigstens einer der beiden Oberflächen sind. Hierdurch kann eine hochwertige Dichtwirkung erreicht werden.

[0010] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die erste Hauptdichtungseinheit einen Spalt mit einer Spaltlänge von mehr als 20 Millimetern aufweist. Unter einer "Spaltlänge" soll insbesondere eine maximale Erstreckungslänge des Spalts entlang einer axialen Richtung des Kolbens und/oder des Hammerrohrs und/oder des Schlägers verstanden werden. Auf diese Weise kann eine be-

sonders hochwertige Dichtwirkung erreicht werden.

[0011] Mit Vorteil ist die erste Hauptdichtungseinheit als Spaltdichtung ausgebildet, wodurch eine konstruktiv einfache Bauweise erreicht werden kann.

[0012] Vorzugsweise weist wenigstens eine der Vorrichtungen wenigstens einen Kolbenbolzen auf, der bezüglich einer radialen Richtung des Kolbens innerhalb des Kolbens angeordnet ist. Unter einem "Kolbenbolzen" soll insbesondere ein Bolzen verstanden werden, welcher in einem Betriebszustand an dem Kolben befestigt ist. Unter einer "radialen Richtung" des Kolbens soll insbesondere eine radiale Richtung relativ zu einer Achse verstanden werden, welche den Massenmittelpunkt des Kolbens schneidet und in eine Richtung verläuft, in die der Kolben bei einem Betriebsvorgang relativ zu einem Hammerrohr bewegt wird und die vorzugsweise mit einer Symmetrieachse des Kolbens bezüglich einer Rotations-symmetrie identisch ist. Darunter, dass der Kolbenbolzen "innerhalb" des Kolbens angeordnet ist, soll insbesondere verstanden werden, dass für jede von der Achse ausgehende Halbgerade, die den Kolbenbolzen schneidet, ein Punkt des Kolbens existiert, den die Halbgerade schneidet und der weiter von der Achse entfernt ist als jeder Punkt des Kolbenbolzens, der von der Halbgerade geschnitten wird. Hierdurch kann ein effektives Abdichten des Aufnahmebereichs erreicht werden. Insbesondere kann eine besonders lange Erstreckungslänge eines von dem Kolben und dem Hammerrohr gebildeten Spalts erreicht werden.

[0013] Außerdem wird vorgeschlagen, dass wenigstens eine der Vorrichtungen wenigstens einen Kolbenbolzen aufweist, welcher wenigstens einen Teil der berührungslosen Dichtungseinheit bildet. Damit kann eine hochwertige Ausbildung der Hauptdichtungseinheit erreicht werden. Insbesondere kann bei einer Ausbildung der berührungslosen Dichtungseinheit als Spaltdichtung eine besonders lange maximale Erstreckungslänge eines Spalts der Spaltdichtung in eine axiale Richtung erreicht werden.

[0014] Mit Vorteil weist wenigstens eine der Vorrichtungen wenigstens eine Exzenter-Antriebseinheit auf, welche dazu vorgesehen ist, den Kolben anzutreiben. Damit kann eine konstruktiv einfache Bauweise erreicht werden.

[0015] Vorzugsweise weist das Hammerrohr eine zumindest zu einem Großteil glatte Rohrrinnenfläche auf. Unter einer "Rohrrinnenfläche" soll insbesondere eine gesamte Oberfläche einer Innenseite des Hammerrohrs verstanden werden. Darunter, dass eine Fläche "glatt" ausgebildet ist, soll insbesondere verstanden werden, dass die Fläche frei von Ecken und/oder Kanten und/oder Erhebungen und/oder Vertiefungen ausgebildet ist. Unter einem "Großteil" einer Rohrrinnenfläche soll insbesondere ein Teil der Rohrrinnenfläche verstanden werden, der wenigstens fünfzig Prozent, vorzugsweise wenigstens siebzig Prozent und besonders bevorzugt wenigstens neunundneunzig Prozent eines Gesamtflächeninhalts der Rohrrinnenfläche aufweist. Hierdurch kann ei-

ne konstruktiv einfache Bauweise erreicht werden.

[0016] Mit Vorteil weist wenigstens eine der Vorrichtungen wenigstens eine zweite berührungslose Hauptdichtungseinheit auf, welche wenigstens ein getrennt von der ersten Hauptdichtungseinheit ausgebildetes Bauteil aufweist. Damit kann eine besonders robuste und insbesondere verschleißarme Bauweise erreicht werden.

[0017] Vorzugsweise sind die Schläger und/oder der Kolben und/oder das Hammerrohr wenigstens teilweise aus gehärteten und/oder geschliffenen Stahlteilen gebildet, wodurch eine verschleißarme Betreibbarkeit erzielt werden kann.

[0018] Ferner wird ein Bohr- und/oder Meißelhammer mit wenigstens einer der Vorrichtungen vorgeschlagen, wodurch eine robuste und insbesondere langlebige Bauweise erreicht werden kann.

[0019] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0020] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Teilschnitt durch einen Teil eines Bohrhammers mit einer erfindungsgemäßen Werkzeugvorrichtung, die als Elektrohammervorrichtung ausgebildet ist,
- Fig. 2 eine Detailansicht eines Teils einer ersten Hauptdichtungseinheit der Elektrohammervorrichtung und
- Fig. 3 einen Teilschnitt durch ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Bohrhammers.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0021] Figur 1 zeigt einen Teilschnitt durch einen Bohrhammer, der eine erfindungsgemäße Werkzeugvorrichtung aufweist, die als Elektrohammervorrichtung ausgebildet ist. Die Elektrohammervorrichtung weist ein Hammerrohr 14, einen Schläger 12 und einen Kolben 16 auf, welche einen Aufnahmebereich 18 bilden, welcher in einem Betriebszustand mit Luft gefüllt ist, die ein Luftkissen bildet, mittels welchem Bewegungen des Kolbens 16 entlang einer axialen Richtung 34 des Hammerrohrs 14 auf den Schläger 12 übertragen werden. Ferner weist die Elektrohammervorrichtung eine erste und eine zweite Hauptdichtungseinheit 10, 30 auf, welche beide als Spaltdichtungen ausgebildet sind und welche den Aufnahmebereich 18 gegen einen Austritt von Luft abdichten. Die erste Hauptdichtungseinheit 10 ist ein Spalt 36, der von dem Kolben 16, welcher sich von einem Topfkolben unterscheidet, und dem Hammerrohr 14 gebildet ist und der von einer Oberfläche 38 (Figuren 1 und 2) des Kolbens, welche eine Form eines Kreiszylinderman-

tels aufweist, und einer Oberfläche 40 des Hammerrohrs 14, welche von einer glatten Rohrrinnenfläche 28 des Hammerrohrs 14 gebildet ist und eine Form eines Kreiszylindermantels aufweist, unmittelbar begrenzt wird.

[0022] Eine Spaltbreite 42 des Spalts 36 beträgt 0,03 Millimeter. Eine maximale Erstreckungslänge des Spalts 36 entlang der axialen Richtung 34 beträgt etwa vierzig Millimeter. In dem Spalt 36 ist ein Fettmedium angeordnet, welches dazu vorgesehen ist, bei einer Bewegung des Kolbens 16 entlang der axialen Richtung 34 einen Reibungskoeffizienten zwischen dem Kolben 16 und dem Hammerrohr 14 zu verkleinern.

[0023] Die zweite Hauptdichtungseinheit 30 ist ein Spalt 44, der von dem Schläger 12 und dem Hammerrohr 14 gebildet ist und der von einer Oberfläche 46 des Schlägers 12, welche eine Form eines Kreiszylindermantels aufweist, und der glatten Rohrrinnenfläche 28 des Hammerrohrs 14 gebildet ist. Eine Spaltbreite des Spalts 44 beträgt 0,03 Millimeter. Eine maximale Erstreckungslänge des Spalts 44 entlang der axialen Richtung 34 beträgt etwa fünfzig Millimeter. In dem Spalt 44 ist ein Fettmedium angeordnet, welches dazu vorgesehen ist, bei einer Bewegung des Schlägers 12 entlang der axialen Richtung 34 einen Reibungskoeffizienten zwischen dem Schläger 12 und dem Hammerrohr 14 zu verkleinern.

[0024] Die Werkzeugvorrichtung weist einen Kolbenbolzen 22 auf, der bezüglich einer radialen Richtung 24 des Kolbens 16 innerhalb des Kolbens 16 angeordnet ist. Die radiale Richtung 24 ist senkrecht zu der axialen Richtung 34 und bildet ferner eine axiale Richtung des Hammerrohrs 14. Der Kolbenbolzen 22 ist an dem Kolben 16 befestigt und ist in einem Aufnahmebereich 50 des Kolbens 16 aufgenommen, wodurch der Kolbenbolzen 22 in radialer Richtung 24 vollständig von dem Kolben 16 umgeben ist. Eine Längsrichtung des Kolbenbolzens 22 ist parallel zu der radialen Richtung 24. An dem Kolbenbolzen 22 ist eine Pleuelstange 52 drehbar um eine Achse gelagert, die parallel zu der Längsrichtung des Kolbenbolzens 22 ist.

[0025] Ferner weist die Werkzeugvorrichtung eine Exzenter-Antriebseinheit 26 auf, die bei einem Betrieb des Bohrhammers den Kolben 16 entlang der axialen Richtung 34 bewegt und die die Pleuelstange 52 aufweist. Der Kolben 16 und der Schläger 12 werden bei einem Betrieb des Bohrhammers, bei dem der Kolben 16 und der Schläger 12 relativ zu dem Hammerrohr 14 bewegt werden, entlang der axialen Richtung 34 von dem Hammerrohr 14 geführt.

[0026] In Figur 3 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele ist jedoch den Bezugszeichen des Ausführungsbeispiels in Figur 3 der Buchstabe "a" hinzugefügt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel in den Figuren 1 und 2, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und

Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in den Figuren 1 und 2 verwiesen werden kann.

[0027] Figur 3 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Werkzeugvorrichtung, welche eine als Spaltdichtung ausgebildete erste Hauptdichtungseinheit 10a, ein Hammerrohr 14a, einen Kolben 16a und einen Kolbenbolzen 22a aufweist. Die Spaltdichtung ist durch einen Spalt 36a gebildet, welcher durch das Hammerrohr 14a und ein Bauteil 54a, das den Kolben 16a und den Kolbenbolzen 22a aufweist, gebildet ist. Der Spalt 36a ist auf einer Seite von einer Rohrrinnenfläche 28a des Hammerrohrs 14a und auf einer zweiten Seite von einer Oberfläche 38a des Kolbens 16a, die von einer Stirnfläche des Kolbens 16a bezüglich einer radialen Richtung 24a gebildet ist, und einer Stirnfläche 56a des Kolbenbolzens 22a, welche eine Form eines Zylindermantels aufweist, begrenzt. Der Kolbenbolzen 22a ist in den Kolben 16a eingepresst.

[0028] Prinzipiell ist auch eine Ausführungsform denkbar, in der ein in radialer Richtung 24a verlaufender Spalt von dem Kolbenbolzen 22a und dem Kolben 16a gebildet wird.

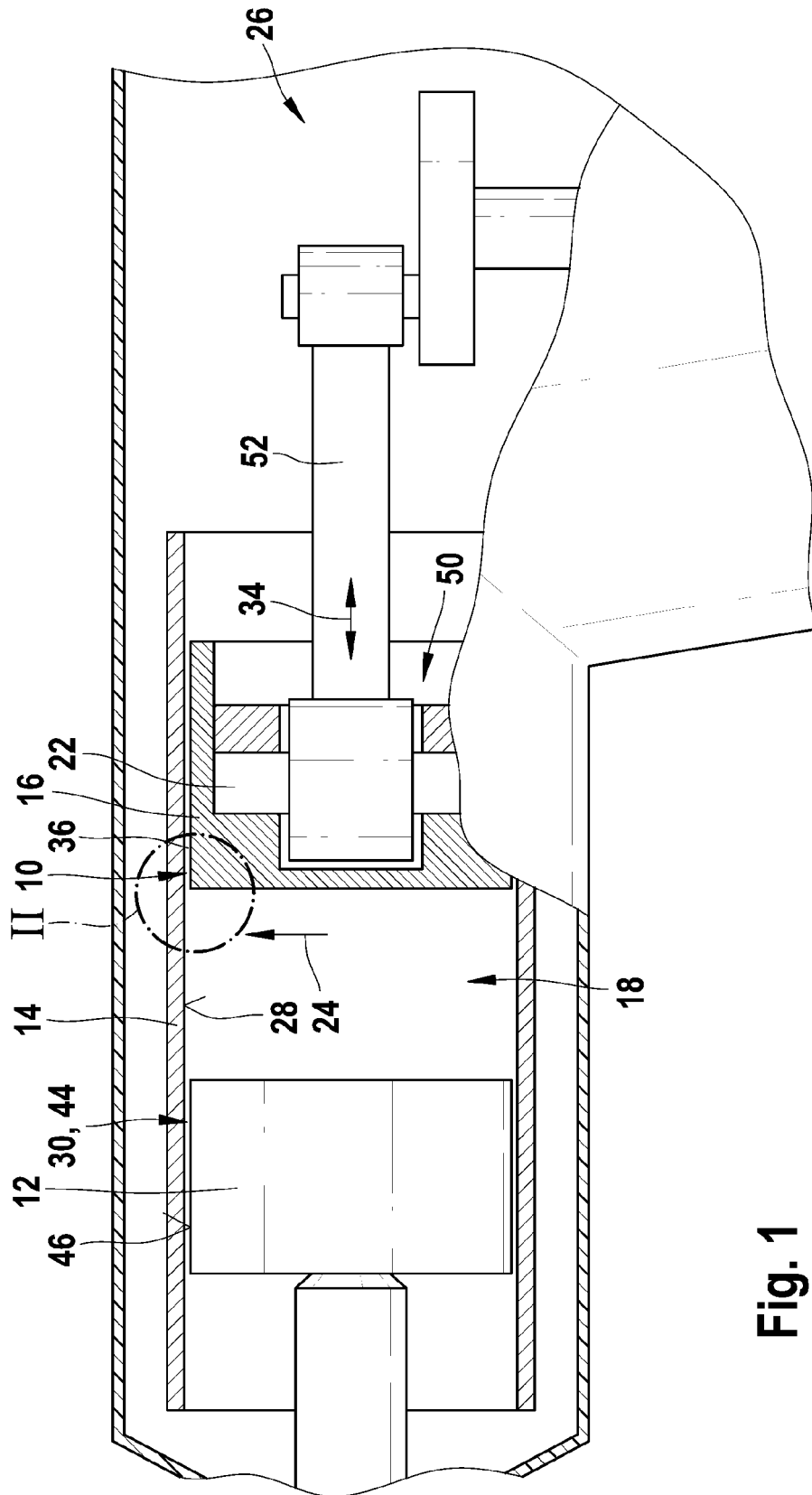
25 Patentansprüche

1. Elektrohammervorrichtung mit wenigstens einer ersten Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a), welche dazu vorgesehen ist, einem Entweichen eines Fluids aus einem zumindest von einem Schläger (12; 12a), einem Hammerrohr (14; 14a) und einem Kolben (16; 16a) gebildeten Aufnahmebereich (18; 18a) entgegenzuwirken,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) als berührungslose Dichtungseinheit ausgebildet ist.
2. Elektrohammervorrichtung nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
 das Hammerrohr (14; 14a), welches die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) wenigstens teilweise bildet.
3. Elektrohammervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
gekennzeichnet durch
 den Schläger (12; 12a), der die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) wenigstens teilweise bildet.
4. Elektrohammervorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
gekennzeichnet durch
 den Kolben (16; 16a), der die erste Hauptdichtungseinheit (10; 10a) wenigstens teilweise bildet.
5. Werkzeugvorrichtung, insbesondere Bohr- und/oder Meißelhammervorrichtung, mit wenigstens einem

Hammerrohr (14; 14a), zumindest einem Kolben (16; 16a) und wenigstens einer als berührungslose Dichtungseinheit ausgebildeten ersten Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a), **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) zumindest teilweise von dem Kolben (16; 16a) und dem Hammerrohr (14; 14a) gebildet ist.

nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

- 5
6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hauptdichtungseinheit (10; 10a) einen Spalt (36, 44; 36a, 44a) mit einer Spaltbreite von 0,03 Millimetern oder weniger aufweist. 10
- 15
7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) einen Spalt (36, 44; 36a, 44a) mit einer Spalllänge von mehr als 20 Millimeter aufweist. 20
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) als Spaltdichtung ausgebildet ist. 25
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen Kolbenbolzen (22), der bezüglich einer radialen Richtung (24) des Kolbens (16) innerhalb des Kolbens (16) angeordnet ist. 30
10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen Kolbenbolzen (22a), welcher wenigstens einen Teil der berührungslosen Dichtungseinheit bildet. 35
11. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Exzenter-Antriebseinheit (26; 26a), welche dazu vorgesehen ist, den Kolben (16; 16a) anzutreiben. 40
12. Vorrichtung zumindest nach einem der Ansprüche 2 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hammerrohr (14; 14a) eine zumindest zu einem Großteil glatte Rohrrinnenfläche (28; 28a) aufweist. 45
- 50
13. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine zweite berührungslose Hauptdichtungseinheit (30, 10; 30a, 10a), welche wenigstens ein getrennt von der ersten Hauptdichtungseinheit (10, 30; 10a, 30a) ausgebildetes Bauteil aufweist. 55
14. Bohr- und/oder Meißelhammer mit einer Vorrichtung



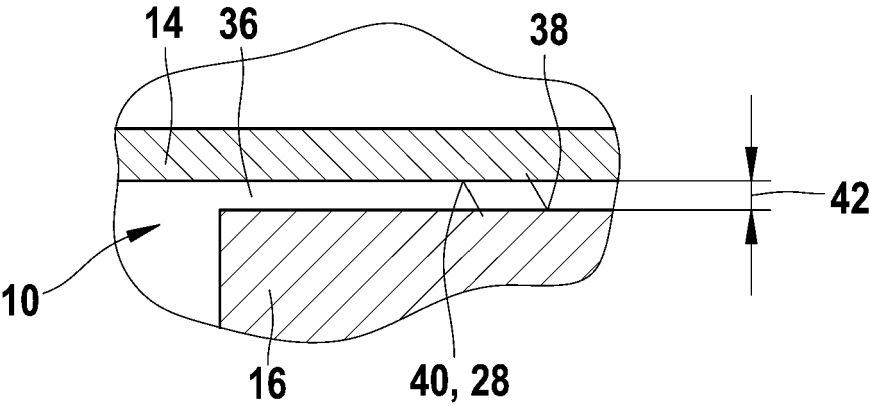


Fig. 2

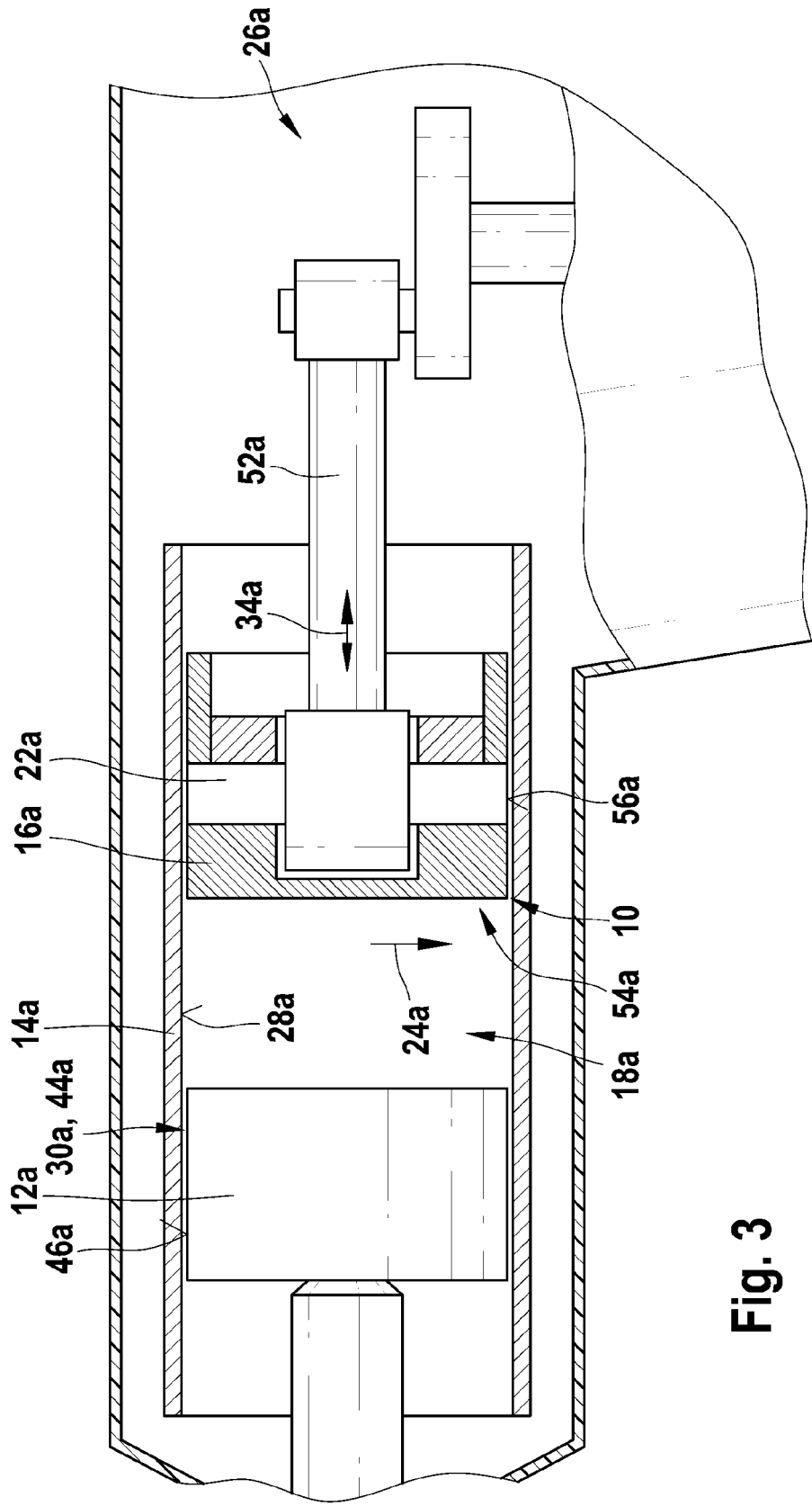


Fig. 3