



(11)

EP 2 011 605 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.12.2016 Patentblatt 2016/51

(51) Int Cl.:
B25D 9/08 (2006.01) **B25D 9/12** (2006.01)
B21D 39/04 (2006.01) **B23D 29/00** (2006.01)
B25B 27/14 (2006.01) **B25D 9/26** (2006.01)
H01R 43/042 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08159378.2**

(22) Anmeldetag: **01.07.2008**

(54) **Hydraulisch betätigbares Handwerkzeug**

Hydraulically activated hand tool

Outil manuel actionné hydrauliquement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.07.2007 DE 102007030644**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.2009 Patentblatt 2009/02

(73) Patentinhaber: **Gustav Klauke GmbH
42855 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder: **Frenken, Egbert
52525 Heinsberg (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al
Rieder & Partner mbB
Patentanwälte - Rechtsanwalt
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 5 442 992 US-B1- 6 415 641
US-B1- 6 679 340 US-B1- 6 718 870**

EP 2 011 605 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein vorzugsweise hydraulisch betätigbares Handwerkzeug nach den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Ein solches Handwerkzeug ist aus der DE 102 16 213 A1 bekannt.

[0003] Handwerkzeuge der in Rede stehenden Art sind bekannt, so neben üblichen, zweihandbedienbaren, weiter beispielsweise elektrohydraulisch arbeitende Handwerkzeuge in leichter Ausführungsform zur Einhandbedienung. Derartige Handwerkzeuge dienen beispielsweise im Sanitärbereich zur Verpressung von Rohrverbindungen oder auch im Elektrobereich zum Verpressen von Kabelschuhen an Elektroleitungsenden. Bei den leichteren Einhand-Handwerkzeugen werden Hydraulikkräfte von beispielsweise 3 Tonnen erreicht. In diesem Zusammenhang wird beispielsweise auf die DE 10216213 A1 verwiesen.

[0004] Bei dem bekannten Handwerkzeug ist der Arbeitskopf mit dem Rumpfgerät über ein Gewinde verbunden. Dies aber nur, um einen Austausch eines Arbeitskopfes gegebenenfalls vorzunehmen bzw. Wartungsarbeiten durchführen zu können. Das Arbeitsteil ist eine verschwenkbare Pressbacke, die durch hydraulische Bewegung eines auch dem Arbeitskopf zugeordneten Kolbens gegen eine beispielsweise feststehende Pressbacke kraftbewegbar ist.

[0005] Neben derartig hydraulisch betätigten Handwerkzeugen sind auch elektromotorisch betätigte Handwerkzeuge dieser Art bekannt. Hierzu sei etwa auf die DE 202006001301 U1 und die DE 2709946 C2 verwiesen. Hier bestehen die Arbeitsteile aus jeweils kraftbetätigten Pressbacken.

[0006] Bei den bekannten Handwerkzeugen wird eine Zustellbewegung, das heißt eine Kraftbetätigung des Arbeitsteiles durch Hydraulikdruck oder beispielsweise eine Spindelverstellung mittels eines Elektromotors bewirkt. Hierzu ist eine erste Schaltbetätigung mit einem Schaltknopf erforderlich. Eine andere Bewegung des Arbeitsteiles, insbesondere eine Rückbewegung nach erfolgter Arbeit, also beispielsweise nach Vollendung einer Verpressung, erfolgt oftmals selbsttätig, nämlich auf das Auslösen eines Rücklaufventiles hin bei einem hydraulischen Gerät, oder muss durch eine weitere Hebel- oder Schalterbetätigung, letzteres etwa bei einem elektrischen Gerät, ausgelöst werden.

[0007] Insbesondere bei schwierigen Einsatzbedingungen eines solchen Handwerkzeuges, etwa auf Baustellen oder im Bergbaubereich, wird nach einer Betätigung gesucht, die eine eindeutige und klare Handhabung erfordert.

[0008] Aus der US 6 679 340 B1 ist ein hydraulisches Werkzeug bekannt, bei welchem zwischen einer hydraulischen Druckquelle, die einen konstanten Druck erzeugt, und einer hydraulischen Druckquelle, die ein konstantes Volumen erzeugt, umgeschaltet werden kann.

[0009] Ausgehend von dem genannten Stand der

Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, ein Handwerkzeug der angegebenen Art so auszugestalten und weiterzubilden, dass mittels einer eindeutigen und klaren Handhabung sicheres Arbeiten gewährleistet ist.

[0010] Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass durch eine Verschwenkung des Rumpfgerätes relativ zu dem Arbeitskopf um eine in dem Dreh-Anschlussbereich des Arbeitskopfes an das Rumpfgerät gegebene Drehachse eine Umschaltung im Hinblick auf die Kraftbewegung des Arbeitsteiles durchführbar ist, zur Beeinflussung oder Umkehrung der Bewegungsrichtung des Arbeitsteiles. Eine solche Ausgestaltung eignet sich insbesondere dann, wenn aufgrund der Einsatzbedingungen des Handwerkzeuges eine Drehblockierung des Arbeitskopfes gegeben ist. Andererseits kann man auch zu einer zweihändigen Betätigung kommen, indem man den Arbeitskopf oder das Rumpfgerät festhält und den jeweils anderen Geräteteil verdreht. Hierbei ist die Betätigung vorrangig im Sinne einer Umschaltung gegeben, das heißt, dass eine Bewegungsrichtung des Arbeitsteiles beeinflussbar oder umkehrbar ist. Unabhängig hiervon kann vorgesehen sein, dass durch einen gesonderten Schaltknopf die Arbeitsfähigkeit des Handgerätes als solche, also im Falle eines Hydraulikgerätes das Arbeiten der Pumpe, gestartet werden. Im Hinblick auf den Dreh-Anschlussbereich kann die auch schon bei den bekannten Geräten grundsätzlich vorhandene Gewindeverbindung genutzt sein. Wie weiter unten noch im Einzelnen erläutert, können Vorkehrungen getroffen sein, dass es nicht unwillentlich zu einem vollständigen Abschrauben des Arbeitskopfes kommt. Andererseits kann auch unabhängig von der Gewindeverbindung ein gesonderter Drehanschlussbereich vorgesehen sein, bei welchem es dann im Zuge einer Verdrehung nicht auch zu einer axialen Distanzänderung zwischen Arbeitskopf und Rumpfgerät kommt.

[0011] Eine bevorzugte Ausgestaltung ist dadurch gegeben, dass eine Verschwenkstellung zwischen dem Arbeitskopf und dem Rumpfgerät festsetzbar ist. So etwa, um über mehrere Arbeitsvorgänge dieselbe Verschwenkstellung mühelos beibehalten zu können. Oder aber auch, um im Zuge der dann erfolgenden Kraftbetätigung des Arbeitsteiles eine gesicherte Verschwenkstellung zwischen dem Arbeitskopf und dem Rumpfgerät beizubehalten.

[0012] In weiterer Einzelheit ist auch vorgesehen, dass das Rumpfgerät einen ersten Kolben aufweist, der im Zuge der Umschaltbewegung um seine sich in Bewegungsrichtung erstreckende Längsachse verschwenkt. Dies wird in der Regel erreicht durch eine unmittelbare Drehkopplung zwischen dem Rumpfgerät und dem ersten Kolben. So kann die Schwenkstellung des ersten Kolbens zu der gewünschten Umschaltung genutzt sein. Dies dann auch dadurch, dass durch die mögliche Längsbewegung des Kolbens die Schaltung mit beeinflusst, beispielsweise auch nur gesichert, wird.

[0013] Bevorzugt ist auch, dass der vorgenannte erste

Kolben mit dem Arbeitskopf kuppelbar ist. Es ist eine unmittelbare Kupplung zwischen dem ersten Kolben und dem Arbeitskopf erreichbar. Die Kupplung kann so auf das ohnehin längsbewegliche Teil, den ersten Kolben und den zugeordneten Bereich des Arbeitskopfes beschränkt sein. Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang, dass eine Verschwenkstellung zwischen dem ersten Kolben und dem Arbeitskopf durch unmittelbare Anlage zwischen dem ersten Kolben und dem Arbeitskopf festsetzbar ist. Der erste Kolben lässt sich gegen den Arbeitskopf verfahren und die hierbei gegebene Anlage an dem Arbeitskopf dient zugleich zur Festsetzung der Verschwenkstellung.

[0014] Die Festlegung der gewünschten Verschwenkstellung erfolgt weiter bevorzugt infolge der hydraulischen Belastung des ersten Kolbens auf der dem Arbeitskopf abgewandten Kolbenfläche. Die dieser Kolbenfläche gegenüberliegende Fläche des ersten Kolbens wird demzufolge unter Druck gegen den Arbeitskopf gepresst, wonach eine weitere Verschwenkung erst nach Abbau des den Kolben belastenden Drucks möglich ist. Hierbei ist eine ausreichend hohe Reibkraft der aufeinanderliegenden Abschnitte, bspw. Stirnflächen, der zusammenwirkenden Abschnitte von Kolben und Arbeitskopf erreicht. Neben der rein kraftschlüssigen Festlegung kann auch ergänzend oder alternativ ein formschlüssiges Ineinandergreifen von Kolben- und Arbeitskopfabschnitten die gewünschte Schwenkstellung festlegen. Alternativ kann die Festsetzung auch bspw. durch Federkrafteinwirkung auf den Kolben in Richtung des Arbeitskopfes erreicht sein, darüber hinaus auch durch mechanische Mittel, so beispielsweise durch eine nur willensbetont wieder aufhebbare Rast oder dergleichen. Im Falle einer Federbeaufschlagung in Richtung auf die Festsetzungsstellung kann weiter beispielsweise eine Schraubenfeder oder dergleichen auf die dem Arbeitskopf abgewandte Kolbenfläche einwirken. Eine solche Federkraft kann auslösbar gestaltet sein, welche Auslösung nach Erreichen der gewünschten Verschwenkstellung zwischen erstem Kolben und Arbeitskopf erfolgt.

[0015] Weiter ist bevorzugt, dass der erste Kolben gegenüber dem Arbeitskopf winkelig begrenzt verschwenkbar ist, so weiter in Bezug auf die Kolbenlängsachse um einen Winkel von bevorzugt weniger als 360°, beispielsweise in einem Winkelbereich von 1° bis 90°, weiter bevorzugt in einem Bereich von 10° bis 300°. In einer Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist eine Winkelverstellbarkeit des ersten Kolbens gegenüber dem Arbeitskopf von etwa 15° bis 25°, so weiter beispielsweise etwa 20° vorgegeben. Bevorzugt ist eine Winkelstellung, die für den Benutzer leicht aus dem Handgelenk erreicht werden kann. Innerhalb dieser winkelig begrenzten Verschwenkbarkeit des ersten Kolbens sind bevorzugt mindestens zwei unterschiedliche Wirkfunktionen des Arbeitskopfes einstellbar. Diese zwei Funktionsstellungen entsprechen weiter bevorzugt den Schwenkendstellungen des ersten Kolbens gegenüber dem Arbeitskopf. Darüber hinaus sind - gegebenenfalls auch festsetzbare

- Zwischenstellungen des ersten Kolbens möglich, über welche Zwischenstellungen weitere Funktionen ausgelöst sein können, wobei eine weitere Funktion bspw. eine Sperrstellung des Arbeitskopfes in seiner Arbeitsposition darstellen kann.

[0016] In weiter bevorzugter Ausgestaltung ist der erste Kolben mit einem zweiten, in einem zweiten Zylinder aufgenommenen Kolben verschwenkbar gekuppelt.

[0017] Der zweite Zylinder ist hierbei bevorzugt in dem Arbeitskopf ausgebildet. Der Arbeitskopf selbst kann den Zylinder ausformen. Durch die unterschiedlichen Schwenkpositionen des ersten Kolbens sind unterschiedliche Wirkungen auf den in dem zweiten Zylinder schiebeverlagerbaren zweiten Kolben erreichbar, so weiter beispielsweise eine Schaltung des zweiten Kolbens in Vorlauf- oder Rücklaufrichtung desselben. Darüber hinaus kann alternativ oder auch kombinativ zu der Laufrichtung des zweiten Kolbens auch über die Verschwenkstellung des ersten Kolbens gegenüber dem Arbeitskopf die auf den zweiten Kolben wirkende Kraft und darüber hinaus auch die Verlagerungsgeschwindigkeit des zweiten Kolbens gezielt gesteuert sein.

[0018] Die Längsachsen der beiden Kolben, das heißt des in dem Handwerkzeug angeordneten ersten Kolbens und des in dem Arbeitskopf vorgesehenen zweiten Kolbens, können in einer Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes gleichgerichtet hintereinander angeordnet sein, weiter auch unter Bildung einer gemeinsamen, beide Kolben zentral in Längsrichtung bzw. in Bewegungsrichtung durchsetzenden Achse. In einer bevorzugten Ausgestaltung verlaufen die Längsachsen der beiden Kolben unterschiedlich, das heißt einen Winkel von weniger als 180° zueinander einschließend, wobei weiter diese Achsen durchaus auch in einer quer zur Längsachsenstreckung gerichteten Ebene versetzt zueinander angeordnet sein können. Der vorbezeichnete Einschlusswinkel bezieht sich entsprechend auf eine Projektion der Kolbenlängsachsen in eine senkrecht zu der Längsachsenquerebene betrachteten Projektionsebene. Der durch die Kolbenlängsachsen eingeschlossene Winkel kann eine Größe von beispielsweise 15° bis 170°, weiter beispielsweise von 45° bis 135° aufweisen, wobei weiter bevorzugt der erste und der zweite Zylinder T-förmig zueinander verlaufen. Hierbei ist nicht zwingend der eingeschlossene Winkel rechtwinklig. Dieser kann durchaus einen Wert abweichend von 90° aufweisen, so beispielsweise einen Wert von 60° bis 120°, weiter beispielsweise einen Wert von 75° bis 105°.

[0019] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist die Verpressung zwischen dem ersten Kolben und dem Arbeitskopf zum Festsetzen der Verschwenkstellung des ersten Kolbens durch dasselbe auch den zweiten Kolben bewegende Hydraulikmittel erreicht. Entsprechend wird der zweite Kolben wie auch der erste Kolben durch das in dem Handwerkzeug bevorratete Hydraulikmittel beaufschlagt, weiter demzufolge unter Aufbau eines, durch eine in dem Handwerkzeug vorgesehene Hydraulikpumpe aufgebauten

Drucks. Entsprechend bedarf es zur Betätigung des in dem Arbeitskopf vorgesehenen zweiten Kolbens keiner gesonderten Mittel (Hydraulikmittel). Die Betätigung des Arbeitskopfes ist entsprechend abhängig von einer Zuordnung an dem hydraulisch betätigbaren Handwerkzeug. Zur hydraulischen Beaufschlagung des zweiten Kolbens in dem Arbeitskopf ist der erste Kolben von dem Hydraulikmittel durchströmbar ausgebildet. So weist der erste Kolben Strömungswege, so weiter insbesondere Einlauf- und Ablaufströmungswege für das Hydraulikmittel auf, welche in einer bevorzugten Ausgestaltung den ersten Kolben kanalartig, im wesentlichen ausgerichtet entlang der Kolbenlängsachse durchsetzen. Diese Strömungswege dienen bevorzugt nur zum Durchfluss des den Arbeitskopf bzw. dessen Kolben beaufschlagenden Hydraulikmittels.

[0020] Zur Ermöglichung der Verschwenkbarkeit des ersten Kolbens gegenüber dem Arbeitskopf und der Festsetzung der gewünschten Schwenkstellung ist der erste Kolben innerhalb des diesen führenden ersten Zylinders in Kolbenlängsrichtung verlagerbar, dies weiter bevorzugt über einen Weg von wenigen Millimetern, so insbesondere über einen Weg von 0,1 mm bis 5 mm, bevorzugt 1 mm bis 3 mm. Da der erste Kolben in erster Linie nur als festzusetzendes Stellelement dient, kann dessen Axialverlagerbarkeit auf ein das Festsetzen und wieder Lösen ermöglichendes Minimalmaß begrenzt werden. Nach Überwinden dieses Verlagerungsweges tritt die zugeordnete Kolbenfläche des ersten Kolbens in Reibschluss zu einer Zylinderstirnfläche, die von dem Arbeitskopf gebildet ist. Hierzu ist der erste Kolben in bevorzugter Ausgestaltung mit unterschiedlich großen wirksamen Flächen gebildet, wobei auf der Anströmseite eine größere wirksame Fläche vorgesehen ist als auf der Abströmseite des ersten Kolbens. Die geringere wirksame Fläche auf der Abströmseite ist in weiter bevorzugter Ausgestaltung durch einen mit dem im wesentlichen druckfreien Hydraulik-Rücklauf in Verbindung stehenden Flächenanteil gegeben, welcher Hydraulik-Rücklauf durch einen den ersten Kolben durchsetzenden Strömungsweg erreicht ist. Hieraus resultiert eine zur druckbeaufschlagenden Kolbenfläche verringerte wirksame Fläche der in Wirkstellung zu dem Zylinderboden bringbaren Kolbenfläche. Eine Schiebeverlagerung des ersten Kolbens zur Festsetzung desselben in der gewünschten Schwenkstellung ist auch dann ermöglicht, wenn auf der der abströmseitigen Kolbenfläche Hydraulikmittel aus einem zuvor erfolgten Abströmvorgang aus dem zweiten Zylinder bzw. aus dem Arbeitskopf ansteht, welcher Hydraulikmittelanteil auch in einer Sperrstellung der nachgeschalteten Strömungswege zum zweiten Zylinder bzw. zum zweiten Kolben über den im ersten Kolben vorgesehenen Hydraulik-Rücklauf im wesentlichen druckfrei ausweichen kann. Die Verlagerbarkeit des so gestalteten Differentialkolbens in die Festsetzstellung ist stets gegeben. Bei einem bevorzugten Öldruck von etwa 40 N/mm² wirkt der erste Kolben zur Folge der vorge-schlagenen Flächenverhältnisse mit einem Mehrfachen

des Wertes gegen den Zylinderboden, so bspw. mit dem 3- bis 6-fachen, weiter bspw. mit dem 2-fachen des Wertes, also etwa mit 80 N/mm². Die metallisch zusammenwirkenden Flächen von Kolben und Zylinderboden formen so einen öldichten Übergang.

[0021] Neben dem Hydraulik-Rücklauf ist in dem ersten Kolben zugleich auch ein Hydraulik-Vorlauf zur Druckbeaufschlagung des in dem Arbeitskopf angeordneten zweiten Kolbens vorgesehen. Für diesen Hydraulik-Vorlauf ist anströmseitig des ersten Kolbens eine Einströmöffnung vorgesehen zum Eintritt des zugleich auch den ersten Kolben in die Festsetzstellung verlagerbaren Hydraulikmittels in den ersten Kolben. Die Einströmöffnung weist ein vorgespanntes Ventil auf, welches erst bei Überschreiten eines durch die Vorspannung vorbestimmten Schwellwertes die Einströmöffnung zum Durchtritt des Hydraulikmittels freigibt. Dieser Schwellwert hat, nachdem der erste Kolben schiebeverlagert die Festsetzstellung zum Arbeitskopf erreicht hat. So ist ein Anpressen des ersten Kolbens gegen den Arbeitskopf zu Beginn des Druckaufbaus auf der Anströmseite des ersten Kolbens durch Vordruckerzeugung mittels des als Druckbegrenzungsventils ausgebildeten Ventils erreichbar. Hierdurch wird der erste Kolben zu Beginn der Förderung mit einer Kraft unterhalb des Ventilschwellwertes unter Überwindung einer Dichtungsreibung innerhalb des ersten Zylinders in die Festsetzstellung verschoben. Neben der reibschlüssigen Schwenkfeststellung zwischen erstem Kolben und Arbeitskopf ist hierdurch weiter im Anlagebereich der abströmseitigen Kolbenfläche und der zugewandten Zylinderstirnfläche eine Abdichtung erreicht. Nach Überschreiten des Ventil-Schwellwertes in der Einströmöffnung und entsprechend nach Erreichen der Dichtstellung im Bereich der Schnittstelle zwischen erstem Kolben und Arbeitskopf schaltet das Ventil den Hydraulik-Vorlauf innerhalb des ersten Kolbens frei, zur Hydraulikmittelbeaufschlagung des in dem Arbeitskopf angeordneten zweiten Kolbens. Mit Abbau des auf der Anströmseite des ersten Kolbens wirkenden Hydraulikdrucks schließt zunächst das in der Einströmöffnung angeordnete Ventil. Im Zuge des weiteren Druckabbaus wird der als Differentialkolben wirkende erste Kolben bedingt durch den abschließend auf der Abströmseite wirkenden Überdruck zurück aus seiner abdichtenden Festsetzstellung verlagert. Etwaige sich im Dichtbereich zwischen abströmseitiger Kolbenfläche des ersten Kolbens und Gegendichtfläche im Bereich der Zylinderstirnwandung befindliche Verschmutzungen wie Späne oder dergleichen können entsprechend mittels des Hydraulikmittels ausgespült werden.

[0022] Der in dem Arbeitskopf innerhalb des dort ausgebildeten zweiten Zylinders geführte zweite Kolben ist als doppelt wirkender Kolben bzw. Differentialkolben ausgebildet und jedenfalls zur Bewegung in einer Richtung zugleich in entgegengesetzte Richtungen bei unterschiedlich wirksamen Flächengrößen mit dem Hydraulikmittel beaufschlagbar. Diese Beaufschlagung des

zweiten Kolbens kann in beide Bewegungsrichtungen des zweiten Kolbens erfolgen. Bevorzugt wird diesbezüglich eine derartige Beaufschlagung nur in einer Bewegungsrichtung, weiter bevorzugt bei einer Vorverlagerung des zweiten Kolbens aus einer rückwärtigen Grundstellung heraus. Hierbei erfolgt die Druckbeaufschlagung der unterschiedlich wirksamen Kolbenflächen mit gleichem Druck, woraus infolge der unterschiedlichen Flächengrößen eine Differenzkraft zur Bewegung des zweiten Kolbens resultiert. Der zweite Kolben wird des weiteren bevorzugt zur Rückverlagerung nur einseitig druckbeaufschlagt, während die Rückseite drucklos ist. Eine solche einseitige Druckbeaufschlagung ist weiter alternativ auch hinsichtlich der Kolbenvorverlagerung ermöglicht. Über die verschiedenen Schwenkstellungen können ggf. auch die alternativen Druckverhältnisse gesteuert werden. Die unterschiedlichen Kolbenflächen ergeben sich in bevorzugter Ausgestaltung durch Anordnung einer Kolbenstange an einer der beiden Kolbenflächen, welche Kolbenstange endseitig einen bevorzugt über den Zylinder überstehenden Funktionskopf trägt. Letzterer wird entsprechend über den zweiten Kolben linear in Richtung der Achserstreckung des zweiten Kolbens verfahren. Im Zuge der Vorverlagerung wird der Funktionskopf mit der Kolbenstange über den zweiten Kolben aus dem zweiten Zylinder ausgedrückt, dies bevorzugt mittels beidseitiger Beaufschlagung des zweiten Kolbens. Durch den hierbei auch in Ausdrückrichtung vor dem zweiten Kolben anstehenden Hydraulikdruck kann auch in einer Arbeitsstellung, in der der Funktionskopf bspw. hängend nach unten gerichtet ist, ein gegenüber einem horizontalen Ausfahren des Funktionskopfes gleiche Ausfahrgeschwindigkeit erreicht werden. Auch etwaige auf den Funktionskopf wirkende Kräfte, insbesondere Zugkräfte bewirken kein gegebenenfalls unkontrolliertes Voreilen des zweiten Kolbens. Dessen Vorwärtsverlagerung in Ausdrückrichtung des Funktionskopfes ist gedämpft.

[0023] In Rücklaufrichtung, das heißt konkret mit Bezug auf den Funktionskopf in Rückziehrichtung erfolgt bevorzugt die Beaufschlagung des zweiten Kolbens nur einseitig, dies weiter bevorzugt von der kolbenstangenseitigen Kolbenfläche und somit von der geringeren Kolbenfläche her, während die gegenüberliegende, größere Kolbenfläche drucklos bleibt. Das in diesem Zylinderabschnitt sich befindende Hydraulikmittel wird über die größere Kolbenfläche zum Rücklauf durch den ersten Kolben in den Hydraulikvorrat gedrängt. In einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Kolbenflächen des zweiten Kolbens so bemessen, dass Vorlauf und Rücklauf mit gleichen Geschwindigkeiten erfolgen. Dies ist vorzugsweise durch eine um 50 % verringerte Kolbenfläche auf der Kolbenstangenseite gegenüber der gegenüberliegenden Kolbenfläche erreicht. Entsprechend wirken sowohl in Vorlauf- als auch in Rücklaufrichtung gleich große Kräfte auf den zweiten Kolben ein. Alternativ können jedoch die Kolbenflächen zueinander so im Verhältnis stehen, dass die in Rücklaufrichtung wirkende Zugkraft grö-

ßer oder auch kleiner ist als die in Vorlaufrichtung wirkende Ausdrückkraft.

[0024] An dem dem Funktionskopf abgewandten Ende weist in einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes der zweite Kolben ein vorstehendes Federelement auf, zur Zusammenwirkung mit dem zugeordneten Zylinderboden. Hierbei handelt es sich bevorzugt um ein Elastomerteil, welches pufferartig wirkt. Entsprechend erfolgt kein hartes Anschlagen gegen den zugeordneten Zylinderboden zum Abschluss der Rücklaufbewegung. Alternativ kann das Federelement beispielsweise auch eine Fallenfeder sein. Zudem belässt das vorstehende Federelement in einer rückgezogenen nicht komprimierten Ausgangsstellung einen Freiraum zwischen Zylinderboden und zugewandter Kolbenfläche, zum Einströmen des Hydraulikmittels. Des weiteren ist durch Anordnung des Federelementes auch in nicht druckbeaufschlagter Stellung des zweiten Kolbens eine, wenngleich minimale Relativverlagerung des zweiten Kolbens in dem zweiten Zylinder ermöglicht, so weiter insbesondere über einen Weg von mehreren Zehntel Millimetern, weiter beispielsweise über 0,5mm bis 2mm. Das axiale Überstandsmaß des Federelementes entspricht bspw. etwa 1 bis 5 %, bevorzugt etwa 2 % des axialen Kolbenverlagerungswegs im Zylinder. In Abhängigkeit von der Anwendung des Arbeitskopfes kann durch die Ermöglichung der Relativverlagerung des zweiten Kolbens und über dessen Kolbenstange des Funktionskopfes das Ansetzen bzw. Entfernen des Arbeitskopfes von einem über den Funktionskopf zu beaufschlagenden bzw. mitzuschleppenden Beaufschlagungsteil erleichtert sein.

[0025] Zur Beschickung des in dem Arbeitskopf angeordneten zweiten Kolbens ist in der Stirnfläche des ersten Kolbens eine Auslauföffnung und eine Ablauföffnung ausgebildet, wobei die Auslauföffnung über einen den ersten Kolben durchsetzenden Kanal mit der kolbenanströmseitigen Einströmöffnung verbunden ist. Die stirnflächenseitige Ablauföffnung dient dem Hydraulik-Rücklauf aus dem zweiten Zylinder. Auslauföffnung und Ablauföffnung sind strömungsmäßig voneinander getrennt. In einer Ausgestaltung können die Auslauf- und Ablauföffnungen stirnflächenseitig des ersten Kolbens jeweils einen den nachgeordneten Strömungswegen in dem ersten Kolben entsprechenden kreisrunden Querschnitt aufweisen. Möglich ist diesbezüglich weiter, dass zumindest eine der Öffnungen, so weiter bevorzugt die Ablauföffnung gegenüber dem nachgeschalteten Strömungsweg im Querschnitt flächenvergrößert ist, welche hieraus resultierende Querschnittsfläche der Ablauföffnung auch abweichend von einer Kreisform gebildet sein kann. So kann weiter die Ablauföffnung einen sich radial vom mit der Ablauföffnung verbundenen Strömungskanal abragenden Öffnungsabschnitt aufweisen.

[0026] Die der Ablauföffnung zugeordnete und in dem ersten Kolben ausgebildete Ablaufleitung mündet in einer weiter bevorzugten Ausgestaltung in eine, in beide Richtungen - mit Bezug auf die Erstreckungsrichtung der Kolbenlängsachse - abgedichteten Zwischenbereich,

welcher Zwischenbereich einem sich zwischen Kolbenaußenfläche und Zylinderinnenfläche im Bereich zwischen zwei in Achsrichtung zueinander beabstandeten Abdichtbereichen einstellenden Ringraum zugeordnet ist. Dieser Zwischenbereich ist hydraulisch getrennt vom dem der Anströmseite des ersten Kolbens zugeordneten Hydraulik-Zulaufbereich und ist strömungsmäßig verbunden mit einem Hydraulik-Vorratsbehältnis.

[0027] In dem dem Arbeitskopf zugeordneten zweiten Zylinder sind in einer Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes jedenfalls zwei Hydraulikwege ausgebildet, die der Stirnfläche, das heißt der abströmseitigen Stirnfläche des ersten Kolbens zugeordnete Öffnungen ausbilden. Entsprechend münden diese Hydraulikwege wie auch die im ersten Kolben ausgeformten Zulauf- und Abaufleitungen im in der Festsetzstellung des ersten Kolbens zum Arbeitskopf abgedichteten Presssitzbereich. Einer der dem zweiten Zylinder zugeordneten Hydraulikwege ist ausgebildet zur Beaufschlagung des wirksamen Gesamtquerschnitts des zweiten Kolbens, während der zweite Hydraulikweg zur Beaufschlagung eines Ringraums dient. Dieser Ringraum ist zugeordnet der flächenkleineren Kolbenfläche des zweiten Kolbens, resultierend aus einer diesen Zylinderraumabschnitt durchsetzenden, mit dem Kolben verbundenen Kolbenstange. Über die beiden Hydraulikwege sind gezielt die beiden Kolbenflächen des als Differentialkolben ausgeformten zweiten Kolbens ansteuerbar. Zugleich dient zumindest einer der Hydraulikwege als Ablaufweg für das Hydraulikmittel.

[0028] Die beiden Öffnungen der Hydraulikwege sind im Verschwenkbereich der Auslassöffnung des ersten Kolbens angeordnet, sind dementsprechend beide mit der Anströmseite des ersten Kolbens, insbesondere nach Verlagerung des Druckbegrenzungsventils in die Offenstellung schaltbar, zur wahlweisen oder auch kombinierten Beaufschlagung der beiden Kolbenflächen des zweiten Kolbens. Jedenfalls eine der Öffnungen der Hydraulikwege ist hierbei weiter im Verschwenkbereich der Ablauföffnung des ersten Kolbens angeordnet, kann dementsprechend in Abhängigkeit von der Verschwenkstellung des ersten Kolbens den Rücklaufweg für das Hydraulikmittel zum Vorratsbehältnis bilden. In Abhängigkeit von der Schwenkstellung des ersten Kolbens relativ zum Arbeitskopf und somit auch relativ zu den Öffnungen der Hydraulikwege sind letztere unterschiedlich zu der Auslassöffnung und zu der Ablauföffnung des ersten Kolbens zuordbar, um so unterschiedliche Wirkungen auf den zweiten Kolben zu erzielen, so weiter bevorzugt die Vorlauf- und die Rücklaufbewegung des Kolbens.

[0029] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sind beide Öffnungen der Hydraulikwege in Bezug auf die Auslassöffnung des ersten Kolbens und dessen Verschwenkbereich so angeordnet, dass sie gleichzeitig von Hydraulikmitteln durchströmbar sind. Hieraus ergibt sich im Betrieb die beidseitige Druckbeaufschlagung des als Differentialkolben ausgebilde-

ten zweiten Kolbens. Diese Konfiguration ist bevorzugt in einer der Verschwenkendstellungen des ersten Kolbens erreicht. In der entgegengesetzten Verschwenkendstellung des ersten Kolbens ist weiter bevorzugt nur eine der Öffnungen des Hydraulikweges mit der Auslassöffnung des ersten Kolbens verbunden, während die Öffnung des anderen Hydraulikweges der Ablauföffnung des ersten Kolbens zugeordnet ist. Darüber hinaus sind auch gegebenenfalls rastfestlegbare Schwenkzwischenstellungen möglich, so beispielsweise eine Mittelstellung, in welcher zwar eine der Hydraulikwegöffnungen der Auslassöffnung des ersten Kolbens zugeordnet ist, die Öffnung des zweiten Hydraulikweges jedoch weder der Auslass- noch der Ablauföffnung des ersten Kolbens zugeordnet gesperrt ist. In dieser Stellung ergibt sich bei Betrieb des Handwerkszeugs, das heißt bei Aufbau eines Hydraulikdrucks keine Verlagerung des zweiten Kolbens sowohl in die eine als auch in die andere Richtung. Weiter kann eine Stellung vorgesehen sein, bei welcher das Hydraulikmittel den zweiten Kolben zur Vorverlagerung nur einseitig, nämlich auf der der Kolbenstange abgewandten Kolbenfläche beaufschlagt. Entsprechend ist die Öffnung des zugeordneten Hydraulikweges der Auslassöffnung des ersten Kolbens zugeordnet, während die Öffnung des der der beaufschlagten Kolbenfläche gegenüberliegenden Kolbenfläche zugeordneten Hydraulikweges mit der Ablauföffnung des ersten Kolbens geschaltet ist. Es ergibt sich hieraus ein üblicher Hydraulikmittel-Kreislaufbetrieb, womit sehr hohe Kräfte erreicht werden können.

[0030] Der grundsätzlich frei in dem zweiten Zylinder um dessen Längsachse drehbare zweite Kolben ist beim Zurückfahren aus einer vorverlagerten Stellung mittels einer an dem zweiten Zylinder ausgebildeten Fangausnehmung umfangsmäßig ausgerichtet. So ist beispielsweise stirnseitig des zweiten Zylinders eine sich keilförmig nach außen erweiternde Nut vorgesehen, die der umfangsmäßig ausgerichteten Aufnahme eines beispielsweise im Bereich des Funktionskopfes angeordneten Radialvorsprungs dient. So ist sichergestellt, dass insbesondere der Funktionskopf in der Grundstellung, das heißt in der zurückgezogenen Kolbenstellung stets in einer positionsgerechten Ausgangslage ausgerichtet ist.

[0031] Die vorbeschriebenen Merkmale sind auch im Sinne einer hydraulischen Schwenkverriegelung als solche mit Durchleitung von Hydraulikmittel von Bedeutung. Insofern kommt es entsprechend nicht darauf an, ob nachgeschaltet ein Arbeitskopf oder sogar ein (Differential-) Kolben vorgesehen ist oder ob es sich insgesamt um ein hydraulisches Handwerkzeug handelt.

[0032] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung, welche lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 in Ansicht ein erfindungsgemäßes Handwerkzeug mit einem Arbeitskopf;
Fig. 2 eine partiell geschnittene Vergrößerung des

- Kopfbereiches des Handwerkzeugs mit zugeordnetem Arbeitskopf;
- Fig. 3 den Schnitt gemäß der Linie III - III in Fig. 1;
- Fig. 4 den Querschnitt gemäß der Linie IV - IV in Fig. 3;
- Fig. 5 den Schnitt gemäß der Linie V - V in Fig. 1;
- Fig. 6 den Querschnitt gemäß der Linie VI - VI in Fig. 1;
- Fig. 7 die Herausvergrößerung des mit VII in Fig. 6 bezeichneten Bereichs;
- Fig. 8 den Schnitt gemäß der Linie VIII - VIII in Fig. 4;
- Fig. 9 in einer perspektivischen Einzeldarstellung einen ersten Kolben des Handwerkzeugs mit Blick auf eine Abströmseite;
- Fig. 10 eine Seitenansicht hierzu;
- Fig. 11 den Längsschnitt gemäß der Linie XI - XI durch den ersten Kolben;
- Fig. 12 den Arbeitskopf in einer perspektivischen Einzeldarstellung;
- Fig. 13 den Kopfbereich des Handwerkzeugs mit zugeordnetem Arbeitskopf in geschnittener Darstellung, in Ansetzposition des Arbeitskopfes zugeordnet einem über den Arbeitskopf auszutreibenden Meißel aus einem Meißelhalter;
- Fig. 14 den vergrößerten Schnitt gemäß der Linie XIV - XIV in Fig. 13;
- Fig. 15 eine perspektivische partiell geschnittene Darstellung des Arbeitskopfes, die Grundstellung gemäß Fig. 13 betreffend;
- Fig. 16 eine der Fig. 13 entsprechende Darstellung, jedoch die vorverlagerte Ausrückstellung betreffend;
- Fig. 17 eine der Fig. 12 entsprechende Darstellung, jedoch die Arbeitsstellung gemäß Fig. 16 betreffend;
- Fig. 18 eine der Fig. 15 entsprechende Darstellung, betreffend die Arbeitsstellung gemäß den Figuren 16 und 17;
- Fig. 19 den Arbeitskopf in der Arbeitsposition gemäß Fig. 16 in perspektivischer Unteransicht;
- Fig. 20 eine weitere der Fig. 13 entsprechende Darstellung, jedoch eine Zwischenstellung im Zuge der Rückverlagerung eines in dem Arbeitskopf beweglichen Kolbens;
- Fig. 21 den vergrößerten Schnitt gemäß der Linie XXI - XXI in Fig. 20 und
- Fig. 22 eine Querschnittsdarstellung gemäß Fig. 21, jedoch eine Zwischenstellung betreffend.

[0033] Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu Figur 1 ein zur Einhandbedienung geeignetes elektrohydraulisches (Rumpf-) Handwerkzeug 1 zur Betätigung eines angeordneten Arbeitskopfes 2. Letzterer dient zum Austreiben bzw. Einziehen eines Meißels 3 aus einem bzw. in einen Meißelhalter 4.

[0034] Wie aus den Darstellungen zu erkennen, ist das Handwerkzeug 1 im wesentlichen langgestreckt stabförmig ausgebildet, was die Einhandbedienung des Werk-

zeuges unterstützt. Diese stabförmige Ausgestaltung ist dadurch erreicht, dass die einzelnen Baugruppen im Gehäuse 5 in axialer Hintereinanderanordnung positioniert und weiter im wesentlichen fluchtend zu einer Längsachse y eines in dem Handwerkzeug 1 linear schiebeverlagerbaren ersten Kolbens 6 ausgerichtet sind. Im Bereich des nicht dargestellten Elektromotors formt das Gehäuse 5 einen Griffbereich 7 aus, wobei in diesem Griffbereich 7 der Gehäusedurchmesser ergonomisch angepasst gewählt ist.

[0035] Gespeist wird der Elektromotor von einem in Axialrichtung des Elektromotors steckbaren Akkumulator 8. Dieser ist in eine entsprechende Gehäuseaufnahme einsteckbar und rastgesichert. Das Gerät kann aber auch unmittelbar mit Netzsteckerbetrieb ausgebildet sein, bzw. zusätzlich zu dem Akkumulator 8 mit einem Netzstecker versehen sein.

[0036] Mittels des Elektromotors wird in bekannter Weise in dem Handwerkzeug 1 über eine Öldruckerhöhung der erste Kolben 6 bewegt, dies entlang seiner Längsachse y.

[0037] Um die öldruckbeaufschlagte Linearverlagerung des ersten Kolbens 6 aus der Rotationsbewegung des Elektromotors umzusetzen, ist zwischen Elektromotor und einer Pumpe ein Getriebe angeordnet. Mittels des Getriebes wird die Umsetzung der Rotationsbewegung durch den Elektromotor in eine oszillierende Pumpbewegung eines Pumpenstößels 9 erreicht. Diese hin- und hergehende Pumpbewegung erfolgt in Axialrichtung der Motorwelle und entsprechend weiter in Axialrichtung des ersten Kolbens 6.

[0038] Hinsichtlich der Ausgestaltung und Wirkungsweise des Getriebes und der Pumpe wird im Hinblick auf weitere Einzelheiten auf die eingangs erwähnte DE 10216213 A1 verwiesen.

[0039] Mit der oszillierenden Bewegung des Pumpenstößels 9 wird der erste Kolben 6 über eine nicht näher dargestellte Ventilanordnung öldruckbeaufschlagt. Der erste Kolben 6 liegt hierbei in einem ersten Zylinder 10 eines werkzeugseitigen Kopfes 11 ein. Dieser Kopf 11 ist mit einem Außengewinde zur Zusammenwirkung mit einem entsprechenden Innengewinde des ansetzbaren Arbeitskopfes 2 versehen.

[0040] Des weiteren ist in Nebeneinanderanordnung, das heißt parallel versetzt zu dem Pumpenstößel 9, ein Rücklaufventil 12 vorgesehen, welches einerseits mit dem Druckraum 13 vor dem ersten Kolben 6 leitungsverbunden ist. Dieses Rücklaufventil 12 öffnet bei Überschreiten eines vordefinierten Druckes in dem Druckraum 13 automatisch und öffnet einen Weg zu dem die Pumpe bzw. den Pumpenstößel 9 sowie das Rücklaufventil 12 ringförmig umgebenden Hydraulik-Vorratsbehälter 14.

[0041] Das Öffnen des Rückschlagventils 12 bewirkt über eine auf der dem Druckraum 13 gegenüberliegenden Kolbenfläche des ersten Kolbens 6 wirkende Kraft eine Rückstellung des ersten Kolbens 6 in die unbelastete Grundstellung.

[0042] Eine zur Ausbildung der Leitungsverbindung von Rücklaufventil 12 und Druckraum 13 fertigungstechnisch notwendige, als quer zur Achse y ausgerichtete Bohrung 68 ist zur Trennung des Druckraumes 13 vom Vorratsbehältnis 14 durch einen Einschraubstopfen 69 verschlossen.

[0043] Zum Betrieb des Handwerkzeugs 1 und somit zum Einschalten des Elektromotors ist im Griffbereich 7 ein schwenkbarer Betätigungsschalter 15 vorgesehen.

[0044] Der im wesentlichen kreiszylinderförmig ausgestaltete Arbeitskopf 2 formt einen zweiten Zylinder 16 aus, in welchem ein zweiter Kolben 17 linear geführt ist. Die Längsachse x des zweiten Kolbens 17 ist rechtwinklig zur Längsachse y des ersten Kolbens 6, eine Verlängerung dieser Längsachse y schneidend ausgerichtet.

[0045] Mantelwandungsaußenseitig ist an dem zweiten Zylinder 16 ein im Querschnitt kreisringförmiger, im Zuordnungszustand zum Handwerkzeug 1 coaxial zur Längsachse y des ersten Kolbens 6 ausgerichteter Flansch 18 angeformt. Dieser ist wandungssinnenseitig zur Festlegung des Arbeitskopfes 2 an dem Handwerkzeug 1 im Bereich einer Radialerweiterung des Innenraumes mit dem, mit dem Außengewinde des ersten Zylinders 10 kämmenden Innengewinde versehen. Der sich an dem Innengewinde axial anschließende, in der Zylinderwandung wurzelnde Flanschabschnitt formt wandungssinnenseitig einen Teilabschnitt des ersten Zylinders 10, bildet entsprechend eine Verlängerung desselben.

[0046] Der in dem ersten Zylinder 10 geführte erste Kolben 6 weist zunächst einen gegenüber dem Zylinderinnendurchmesser reduzierten Außendurchmesser auf und ist weiter im wesentlichen als Massivkörper ausgebildet, mit einer in Achsrichtung betrachteten Länge, die etwa einem 0,9- bis 0,98-fachen, weiter etwa einem 0,97-fachen der in selber Richtung betrachteten Länge des ersten Zylinders 10 einschließlich des diesen Zylinder 10 weiter ausbildenden Flanschabschnittes entspricht. Hieraus ergibt sich bei einer beispielhaften Kolbenlänge von ca. 70mm ein möglicher Verlagerungsweg des ersten Kolbens 6 in dem ersten Zylinder 10 von ca. 2mm.

[0047] Über die Länge verteilt ist der erste Kolben 6 mit radial erweiterten Abschnitten 19, 20, 21 versehen, deren Außendurchmesser angepasst sind an den Innendurchmesser des Zylinders 10. Eingebettet in diese erweiterten Abschnitte 19 bis 21 trägt der erste Kolben 6 in entsprechend positionierten umlaufenden Ringnuten 22 Ringdichtungen 23, welche radial außen dichtend gegen die Zylinderwandung treten.

[0048] Der erweiterte Abschnitt 19 ist in dem dem Druckraum 13 zugewandten Endbereich des ersten Kolbens 6 ausgeformt. An diesem gegenüberliegenden Ende ist der zweite erweiterte Abschnitt 20 gebildet, zur Zusammenwirkung mit dem, den erweiterten Zylinder formenden Flanschabschnitt des Arbeitskopfes 2. Zwischen den endseitigen Abschnitten 19 und 20 ist der weitere erweiterte Abschnitt 21 positioniert, dies mit einem axialen Abstand zum druckraumseitigen Abschnitt 19,

der etwa dem doppelten Abstand zum stirnseitigen Abschnitt 20 entspricht. Es ergeben sich hieraus zwischen den Abschnitten 19 und 21 bzw. 20 und 21, den ersten Kolben 6 umfassende Ringräume 24 und 25, wobei der zwischen dem druckraumseitigen Abschnitt 19 und dem mittleren erweiterten Abschnitt 21 geschaffene Ringraum 24 über eine quer zur Achse y radial nach außen ausgerichtete Bohrung 26 mit dem Vorratsbehältnis 14 in Verbindung steht.

[0049] Der erste Kolben 6 ist zur Durchströmung von Hydraulikmittel ausgebildet. Hierzu weist dieser zunächst einen im wesentlichen parallel versetzt zur Kolbenachse y verlaufenden Einströmkanal 27 auf, der sich über die gesamte Länge des Kolbens 6 erstreckt und somit sowohl auf der Anströmseite A als auch auf der Abströmseite B des ersten Kolbens 6 mündet und dort entsprechend eine Einströmöffnung 28 und eine Ausströmöffnung 29 ausformt, wobei weiter im unmittelbaren Bereich der Ausströmöffnung 29 der Einströmkanal 27 einen Radialversatz nach außen aufweist. Die Ausströmöffnung 29 ist in der dem Druckraum 13 abgewandten Stirnfläche 30 als Kreisöffnung gebildet.

[0050] Die Einströmöffnung 28 des Einströmkanals 27 ist in einem, in den Einströmkanal 27 von der dem Druckraum 13 zugewandten Stirnseite 31 des Kolbens 6 her eingeschraubten Axialfortsatz 32 gebildet. Dieser ragt entsprechend der Anordnung des Einströmkanals 27 in exzentrischer Zuordnung über die Stirnfläche 31 hinaus, wobei weiter der Axialfortsatz 32 in einer zugeordneten Axialschlitzführung 33 im Druckraum 13 formschlüssig einliegt. Hierdurch ist eine Sicherung des ersten Kolbens 6 gegen Verdrehen um dessen Längsachse y bei weiter ermöglichter Linearverlagerung entlang der Längsachse y gegeben.

[0051] Die Einströmöffnung 28 ist in unbeaufschlagter Stellung durch ein vorgespanntes Ventil 34 geschlossen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich hierbei um ein drucksteuerbares Kugelventil, mit einer Kugel 35, die innerhalb des Axialfortsatzes 32 parallel ausgerichtet zur Längsachse y entgegen einer rückwärtig gegen die Kugel 35 wirkenden Druckfeder 36 aus ihrer Dichtsitzstellung gegen die Einströmöffnung 28 durch Druckbeaufschlagung über die Einströmöffnung 28 verlagerbar ist.

[0052] Weiter ist in dem ersten Kolben 6 auch ein Ablaufkanal 37 (vergleiche Figur 11) vorgesehen. Dieser erstreckt sich gleichfalls parallel versetzt zur Kolbenlängsachse y ausgehend von der dem Druckraum 13 gegenüberliegenden Stirnfläche 30 des Kolbens 6 etwa über die halbe Erstreckungslänge des Kolbens 6 und geht hier über in eine nach radial außen gerichtete Querbohrung 38. Diese mündet in dem zwischen den erweiterten Abschnitten 19 und 21 des Kolbens 6 in Axialrichtung begrenzten und abgedichteten Ringraum 24.

[0053] Stirnseitig formt der Ablaufkanal 37 eine im Grundriss zunächst kreisförmige Ablauföffnung 39, die weiter im Bereich der Stirnfläche 30 in einen sich nach radial außen erstreckenden Erweiterungsabschnitt 40

übergeht. Dieser ist aus der Stirnfläche 30 ausnehmungsartig herausgeformt und erstreckt sich bis zur Stirnflächenrandkante derart, dass eine sich auf die Längsachse y beziehende, die in der Stirnfläche 30 mündende Einströmöffnung 28 mittig durchlaufende Kreislinie in ihrer Verlängerung den Erweiterungsabschnitt 40 quert, dies weiter bei benachbarter Zuordnung von Erweiterungsabschnitt 40 und Einströmöffnung 28 unter Einschluss eines Winkels von etwa 30°.

[0054] Der planen, quer zur Kolbenachse y ausgerichteten Stirnfläche 30 steht gegebenenfalls mit dem um das Verlagerungsmaß des Kolbens 6 beabstandet eine ebenengleich gerichtete, gleichfalls plane Zylinderkopffläche 41 fußseitig des arbeitskopfseitigen Flansches 18 gegenüber. In diese Zylinderkopffläche 41 münden zwei dem in dem Arbeitskopf 2 ausgeformten zweiten Zylinder 16 zugeordnete Hydraulikwege 42, 43. Deren Öffnungen 44 und 45 sind auf einer sich auf die Achse y beziehenden Kreislinie angeordnet, welche in einer Projektion auf die gegenüberliegende Stirnfläche 30 des ersten Kolbens 6 die Einströmöffnung 28 und den Erweiterungsabschnitt 40 schneidet. Weiter sind die Öffnungen 44 und 45 um einen Winkel von etwa 20° in Kreislinienrichtung zueinander versetzt angeordnet.

[0055] Der in dem zweiten Zylinder 16 linear entlang der Längsachse x verlagerbare zweite Kolben 17 ist als Differentialkoben ausgebildet. So weist dieser Kolben 17 zunächst eine, einem Zylinderboden 46 zugewandte erste Kolbenfläche 47 auf, die flächenmäßig im wesentlichen gleich der Querschnittsfläche des Zylinderinnenraumes entspricht.

[0056] Dieser Kolbenfläche 47 gegenüberliegend ist an dem Kolben 17 zentral eine sich coaxial zur Achse x über das gegenüberliegende Ende des Zylinders 16 hinaus erstreckende Kolbenstange 48 angeformt, die durchmessermäßig so gewählt ist, dass sich radial außen, die Kolbenstange 48 umgebend auf der der Kolbenfläche 47 gegenüberliegenden Seite des Kolbens 17 eine kreisringförmige Kolbenfläche 49 ergibt, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel flächenmäßig dem 0,5-fachen der gegenüberliegenden Kolbenfläche 47 entspricht.

[0057] Mantelaußenseitig ist der zweite Kolben 17 mit einer Kolbenringdichtung 50 versehen, die mit der Innenwandung des zweiten Zylinders 16 dichtend zusammenwirkt.

[0058] Der wirksame Zylinderraum 16 weist eine Erstreckungslänge auf, die etwa dem 4-fachen des Zylinderdurchmessers entspricht.

[0059] Die Kolbenstange 48 durchsetzt im Bereich des dem Zylinderboden 46 abgewandten Endes des Zylinders 16 zentral ein Führungseinsatzteil 51. Letzteres ist zylinderendseitig wandungsinnenseitig mit der Zylinderwandung verschraubt. Zugewandt dem Zylinderraum trägt der Führungseinsatz 51 radial außen eine umlaufende Dichtung 52 zur Abdichtung des Zylinderraumes nach außen.

[0060] Radial innen im Zusammenwirkungsbereich

mit der Kolbenstange 48 trägt der Führungseinsatz 51 zwei weitere in Axialrichtung zueinander beabstandet angeordnete Dichtungen, wobei eine axial innere, das heißt dem Zylinderraum zugewandte Dichtung eine Ringdichtung 53 ist und eine axial äußere Dichtung in Form eines Abstreifelements 54 ausgebildet ist.

[0061] Das in der Grundstellung, das heißt bei sich im Bereich des Zylinderbodens 56 abstützendem zweiten Kolben 17 axial über den Zylinder 16 bzw. über den Führungseinsatz 51 hinaus stehende freie Ende der Kolbenstange 48 trägt drehfest einen Funktionskopf 55. Dieser dient in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zum Ergreifen eines freien Endes des Meißelschaftes 56 des in dem Meißelhalter 4 gehaltenen Meißels 3.

[0062] Der Funktionskopf 55 ist zur Fassung des freien Endes des Meißelschaftes 56 klauenartig gestaltet, so zum Eingriff in eine schaftendseitige Ringnut des Meißelschaftes 56.

[0063] Der Funktionskopf 55 ist in einer Werkzeuggrundstellung gemäß den Figuren 13 bis 15 aufgenommen in einem den Funktionskopf 55 zumindest teilweise umfassenden Stützabschnitt 57. Dieser ist materialeinheitlich, einstückig aus der Zylinderwandung geformt topfartiger Gestalt.

[0064] Parallel ausgerichtet zum Flansch 18, der weiter dem dem Zylinderboden 46 des zweiten Zylinders abgewandten Zylinderende zugeordnet ist, ist in dem Stützabschnitt 57 ein in den Linearbewegungsraum des Funktionskopfes 55 radial eingreifender Nocken 58 befestigt. Dieser ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel gebildet durch einen Schraubenkopf einer in einen Mantelabschnitt des Stützabschnittes 57 befestigten Schraube. Der Schraubenkopf bzw. der Nocken 58 wirkt mit einer keilförmig sich öffnenden axial ausgerichteten Nut 59 des Funktionskopfes 55 zusammen. Diese Nut 59 ist nach radial außen hin geöffnet. Mittels dieser Ausgestaltung ist durch Zusammenwirkung des Nockens 58 und der Nut 59 bei einer Rückverlagerung des Funktionskopfes 55 in die Grundposition eine umfangmäßige Ausrichtung des Funktionskopfes 55 und über diesen der gesamten ansonsten nicht drehfesten Kolbenanordnung in dem Arbeitskopf 2 erreichbar, um so den Funktionskopf 55 aus einer stets gleichen Grundposition heraus zu betreiben. Durch die sich erweiternde Nut 59 ist eine Selbstzentrierung in Zusammenwirkung mit dem Nocken 58 erreichbar.

[0065] Der zweite Kolben 17 nimmt zentral auf der der Kolbenstange 48 gegenüberliegenden Seite ein Federelement 60 auf. Hierbei handelt es sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel um ein Elastomerteil, welches in einer zentralen, in der Kolbenfläche 47 mündenden Bohrung 61 gehalten ist und mit einem Axialmaß von etwa 1mm bis 2mm über die zugeordnete Kolbenfläche 47 übersteht.

[0066] Über die freie Federelement-Stirnfläche stützt sich der zweite Kolben 17 in einer unbelasteten Grundstellung unter Belassen eines den freien Endabschnitt des Federelementes 60 umgebenden Ringraumes auf

dem zugeordneten Zylinderboden 46 ab.

[0067] Der, in der dem ersten Kolben 6 zugeordneten Zylinderkopffläche 41 in der Öffnung 45 mündende Hydraulikweg 43 erstreckt sich parallel ausgerichtet zur Kolbenachse y stichkanalartig geradlinig zur Mündung in dem sich zwischen dem zweiten Kolben 17 und dem Führungseinsatz 51 und von der Kolbenstange 48 durchgesetzten Ringraum 62, welcher durch die axial beiderseits vorgesehene Abdichtung im Bereich des zweiten Kolbens 17 und im Bereich des Führungseinsatzes 51 als Druckraum ausgebildet ist.

[0068] Der zweite, in der Öffnung 44 mündende Hydraulikweg 42 durchsetzt parallel verlaufend zur Achse des zweiten Kolbens 17 die Zylinderwandung, um endseitig im Bereich des Zylinderbodens 46 über einen radial nach innen weisenden Querkanal 63 in dem zwischen Zylinderboden 46 und zweiten Kolben 17 gebildeten Druckraum 64 auszulaufen.

[0069] Der gesamte Arbeitskopf 2 und somit auch der in diesem geführte Kolben 17 bzw. der Zylinder 26 sind gegenüber dem Handwerkzeug 1 und somit entsprechend auch gegenüber dem drehfest in dem Handwerkzeug 1 geführten ersten Kolben 6 um die Kolbenachse y an dem Kopf 11 schwenkbeweglich gehalten, dies in dem dargestellten Ausführungsbeispiel über einen begrenzten Schwenkwinkel von etwa 17° bis 18°. Durch diese Verschwenkbarkeit ist auch eine Relativschwenkverlagerung der hydraulikwegseitigen Öffnungen 44 und 45 zu der kolbenseitigen Ausströmöffnung 29 und der Ablauföffnung 39 erreichbar.

[0070] Die winkelbegrenzte Schwenkverlagerung ist erreicht durch eine den Flansch 18 radial durchsetzende Schraube 65, die radial nach innen über die Flanschinnenwandung hinausragt und dort in einen Ausnehmungsfreischchnitt 66 der Kopfwandung eintaucht. Dieser Ausnehmungsfreischchnitt 66 weist eine in Umfangsrichtung des Kopfes 11 betrachtete Breite auf, die in Zusammenarbeit mit dem Schraubenende die Relativverschwenkung von Flansch 18 zum Kopf 11 um den vorbeschriebenen Winkelbetrag zulässt.

[0071] Es ergibt sich folgende Wirkungsweise:

Durch stete Druckerhöhung in dem Druckraum 13 vor dem ersten Kolben 6 wird zunächst der erste Kolben 6 linear in dem ersten Zylinder 10 vorverlagert, dies um das Überlängemaß von etwa 2mm des Zylinders 10. Entsprechend wird die Stirnfläche 30 des ersten Kolbens 6 gegen die zugewandte Zylinderkopffläche 41 gepresst, womit einerseits die eingestellte Verschwenkstellung von Handwerkzeug 1 und Arbeitskopf 2 zueinander festgesetzt wird, andererseits weiter die Abdichtung zwischen erstem Kolben 6 und Zylinderkopffläche 41 erreicht wird. Die zunächst durchgeführte Vorverlagerung des ersten Kolbens 6 wird erreicht durch die Wirkung als Differentialkolben. Die dem Druckraum 13 zugewandte Kolben-Stirnfläche 31 weist ein größeres wirksames Flächenmaß auf als die dieser abgewandte Stirnflä-

che 30, welche insbesondere um den Flächenanteil der Ablauföffnung 39 und des Erweiterungsabschnittes 40 flächenmäßig reduziert ist. Etwaiges sich noch zwischen Stirnfläche 30 und Zylinderkopffläche 41 befindliches Hydraulikmittel wird über die Ablauföffnung 39 und den Ablaufkanal 37 in das Vorratsbehältnis 14 verdrängt.

[0072] Durch weitere Druckerhöhung auf der der Stirnfläche 31 zugeordneten Kolbenfläche wird ein Schwellwert zum Öffnen des einströmöffnungsseitigen Ventils 34 überschritten. Dasselbe Hydraulikmittel, das die Vorverlagerung des ersten Kolbens 6 bewirkt, strömt nach Öffnen des Ventils 34 über den Einströmkanal 37 durch den ersten Kolben 6 in Richtung zur Stirnfläche 30, um dort über in Überdeckung zur Ausströmöffnung 29 gebrachte Öffnungen 44 und/ oder 45 in den zweiten Zylinder 16 zu gelangen.

[0073] Zur Vorverlagerung des zweiten Kolbens 17 in dem zweiten Zylinder 16, das heißt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel zum Ausdrücken des Meißels 3 aus dem Meißelhalter 4 und entsprechender axialer Auswärtsverlagerung der den Funktionskopf 55 tragenden Kolbenstange 48, ist eine Schwenkstellung zwischen Handwerkzeug 1 und Arbeitskopf 2 eingestellt, in der beide Öffnungen 44 und 45 der beiden arbeitskopfseitigen Hydraulikwege 42 und 43 strömungsmäßig in Verbindung stehen mit der Ausströmöffnung 29 des im ersten Kolben 6 ausgebildeten Einströmkanals 27. Zuzufolge dieser Ausgestaltung wird über den Ringraum 62 und den Druckraum 64 beidseitig des zweiten Kolbens 17 ein Druck aufgebaut, der mit Bezug auf den zweiten Kolben 17 in entgegengesetzte Richtungen wirkt. Durch die unterschiedlich wirksamen Flächengrößen der Kolbenfläche 47 und der Kolbenfläche 49 wird hierdurch eine gleichmäßige, gedämpfte Vorverlagerung von Kolben 17, Kolbenstange 48 und über den Funktionskopf 55 des Meißels 3 aus dem Meißelhalter 4 erreicht. Weiter ist demzufolge aufgrund der nur gering erforderlichen Ausrückkräfte eine hinsichtlich der Querschnittsfläche ausreichend dimensionierte Kolbenstange 48 erreicht.

[0074] Im Zuge dieses Ausdrückvorganges stützt sich der Arbeitskopf 2 mit seiner rückwärtigen, dem Zylinderboden 46 zugeordneten Außen-Stirnfläche 67 an einer Flanke des zur Aufnahme des Arbeitskopfes 2 taschenartig ausgebildeten Meißelhalters 4 ab (vgl. Figur 16).

[0075] Zur Rückverlagerung der Kolbenstange 48, beispielsweise zum Wiedereinsetzen des Meißels 3 in den Meißelhalter 4, wird das Handwerkzeug 1 um die Achse y relativ zu dem Arbeitskopf 2 schwenkverlagert derart, dass hiernach die Öffnung 45 des Hydraulikweges 43 in Überdeckung mit der Ausströmöffnung 29 des kolbenseitigen Einströmkanals 27 und die Öffnung 44 des Hydraulikweges 42 in Überdeckung zu dem Erweiterungsabschnitt 40 der Ablauföffnung 39 liegt. Das Hydraulikmittel wirkt unter Druck entsprechend in dem Ringraum 62 auf die kleinere Kolbenfläche 49 des zweiten Kolbens 17, während die hierzu rückwärtige, größere Kolbenflä-

che 47 druckfrei ausweichen kann. Das in dem zugeordneten Druckraum 64 befindliche Hydraulikmittel wird über den Hydraulikweg 42, die Öffnung 44 und weiter über den Erweiterungsabschnitt 40 und die Ablauföffnung 39 zurück in das Vorratsbehältnis 14 gedrückt.

[0076] Durch die gewählten Kolbenflächen-Verhältnisse und der beidseitigen Druckbeaufschlagung der Kolbenflächen 47 und 49 bei der Vorverlagerung sowie der nur einseitigen Beaufschlagung der kleineren Kolbenfläche bei der Rückverlagerung der Kolbenstange 48 verfährt diese sowohl in Vorverlagerungsrichtung als auch in Rückverlagerungsrichtung mit gleichen Geschwindigkeiten.

[0077] Bei der Einzugverlagerung der Kolbenstange 48 stützt sich der Arbeitskopf 2 stirnseitig mit dem Stützabschnitt 57 auf der nunmehr zugeordneten Flanke des Meißelhalters 4 ab (vgl. Figur 20).

[0078] Zum Ende der Rückverlagerung der Kolbenstange 48 schlägt der zweite Kolben mit seinem vorstehenden Federelement 60 gegen den Zylinderboden 46, was zunächst bei weiterer Druckbeaufschlagung auf die kleinere Kolbenfläche 49 eine Komprimierung des Federelements 60 bewirkt. Mit Ausschalten des Handwerkzeugs 1, bspw. ausgelöst durch das selbsttätige in Abhängigkeit von einem Druckschwellwert öffnende Rücklaufventil 12, wird der auf die kleinere Kolbenfläche 49 wirkende Druck abgebaut, was die anschließende Dekomprimierung des Federelementes 60 auslöst. Dies hat eine minimale Axialverlagerung des zweiten Kolbens 17 und über diesen der Kolbenstange 48 um das Dekomprimierungsmaß des Federelements 60 von etwa 2mm zur Folge. Durch die Relativverlagerung zwischen der sich über den Funktionskopf 55 an dem Meißelschaft 56 abstützenden Kolbenstange 48 und zweitem Zylinder 16 erfolgt eine, wenngleich auch geringfügige Beabstandung des Stützabschnittes 57 zur Abstützfläche.

[0079] Die beiden vorbeschriebenen Schwenkstellungen zwischen Handwerkzeug 1 und Arbeitskopf 2 entsprechen den Schwenkendstellungen. Wie weiter aus der Darstellung in Figur 22 zu erkennen, wird im Zuge der Schwenkumstellung eine Zwischenschwenkstellung durchlaufen, in welcher die Öffnung 45 des mit dem Ringraum 62 verbundenen Hydraulikwegs 43 in Anschluss steht mit dem Einströmkanal 27 des ersten Kolbens 6 und die Öffnung 44 des sich zum Druckraum 64 erstreckenden Hydraulikwegs 42 in leichter, jedoch funktional ausreichender Überdeckung steht zu dem Erweiterungsabschnitt 40. In dieser Schwenkzwischenstellung ist der zweite Kolben 17 in dem Arbeitskopf 2 drucklos.

[0080] Beim Ansprechen des automatischen Rücklaufventils 12 wird das Druckbegrenzungsventil 34 im ersten Kolben 6 durch das rückströmende Hydraulikmittel gegebenenfalls in Schließrichtung belastet. Das Ventil 34 kann in einer Weiterbildung so ausgeformt sein, dass dieses in Schließrichtung auch bei einem geringen Druck öffnet, also entsprechend ein in beiden Richtungen wirkendes Druckbegrenzungsventil darstellt. Alternativ kann auch ein zusätzliches übliches Rückschlagventil in

dem ersten Kolben 6 angeordnet sein, das den Rückstrom des Hydraulikmittels zulässt.

[0081] Es ist auch möglich, dass die Längsachsen (x, y) der beiden Kolben (6, 17) unterschiedlich verlaufen.

[0082] Es ist auch möglich, dass der erste und der zweite Zylinder (10, 16) T-förmig zueinander verlaufen.

[0083] Es ist auch möglich, dass die Verpressung zwischen dem ersten Kolben (6) und dem Arbeitskopf (2) durch dasselbe auch den zweiten Kolben (17) bewegendes Hydraulikmittel erreicht ist.

[0084] Es ist auch möglich, dass eine Einströmöffnung (28) des ersten Kolbens (6) ein vorgespanntes Ventil (34) aufweist.

[0085] Es ist auch möglich, dass der zweite Kolben (17) endseitig einen über den Zylinder (16) überstehenden Funktionskopf (55) aufweist.

[0086] Es ist auch möglich, dass der zweite Kolben (17) an seinem dem Funktionskopf (55) abgewandten Ende ein vorstehendes Federelement (60) aufweist, zur Zusammenwirkung mit dem zugeordneten Zylinderboden (46).

[0087] Es ist auch möglich, dass der Zwischenbereich mit einem Hydraulik-Vorratsbehältnis (14) strömungsverbunden ist

[0088] Es ist auch möglich, dass beide Öffnungen (44, 45) in Bezug auf die Ausströmöffnung des ersten Kolbens (6) und dessen Verschwenkbereich so angeordnet sind, dass sie gleichzeitig von Hydraulikmittel durchströmbar sind.

[0089] Es ist auch möglich, dass der zweite Kolben (17) beim Zurückfahren mittels einer an dem zweiten Zylinder (16) ausgebildeten Fangausnehmung umfangsmäßig ausgerichtet ist.

Bezugszeichenliste:

[0090]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Handwerkzeug |
| 2 | Arbeitskopf |
| 3 | Meißel |
| 4 | Meißelhalter |
| 5 | Gehäuse |
| 6 | erster Kolben |
| 7 | Griffbereich |
| 8 | Akkumulator |
| 9 | Pumpenstößel |
| 10 | erster Zylinder |
| 11 | Kopf |
| 12 | Rücklaufventil |
| 13 | Druckraum |
| 14 | Vorratsbehältnis |
| 15 | Betätigungsschalter |
| 16 | zweiter Zylinder |
| 17 | zweiter Kolben |
| 18 | Flansch |
| 19 | erweiterter Abschnitt |
| 20 | erweiterter Abschnitt |

21	erweiterter Abschnitt
22	Ringnute
23	Ringdichtungen
24	Ringraum
25	Ringraum
26	Bohrung
27	Einströmkanal
28	Einströmöffnung
29	Ausströmöffnung
30	Stirnfläche
31	Stirnfläche
32	Axialfortsatz
33	Axialschlitzführung
34	Ventil
35	Kugel
36	Druckfeder
37	Ablaufkanal
38	Querbohrung
39	Ablauföffnung
40	Erweiterungsabschnitt
41	Zylinderkopffläche
42	Hydraulikweg
43	Hydraulikweg
44	Öffnung
45	Öffnung
46	Zylinderboden
47	Kolbenfläche
48	Kolbenstange
49	Kolbenfläche
50	Kolbenringdichtung
51	Führungs-Einsatz
52	Ringdichtung
53	Ringdichtung
54	Abstreifer
55	Funktionskopf
56	Meißelschaft
57	Stützabschnitt
58	Nocken
59	Nut
60	Federelement
61	Bohrung
62	Ringraum
63	Querkanal
64	Druckraum
65	Schraube
66	Ausnehmungsfreischnitt
67	Außen-Stirnfläche
68	Bohrung
69	Schraubstopfen
A	Anströmseite
B	Abströmseite
x	Längsachse zweiter Kolben
y	Längsachse erster Kolben

Patentansprüche

1. Vorzugsweise hydraulisch betätigbares Handwerkzeug (1) mit einem Arbeitskopf (2) und einem dem gegenüber verbleibenden Rumpfgerät, wobei in dem Rumpfgerät zum Antrieb des Arbeitskopfes (2) Antriebselemente vorgesehen sind, beispielsweise eine Hydraulikpumpe und ein Hydraulikvorrat, wobei weiter durch eine Schaltbewegung eine Kraftbewegung eines oder mehrerer Arbeitsteile des Arbeitskopfes (2) auslösbar ist und der Arbeitskopf (2) mit dem Rumpfgerät in einem Dreh-Anschlussbereich verschwenkbar verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch eine Verschwenkung des Rumpfgerätes relativ zu dem Arbeitskopf (2) um eine in dem Dreh-Anschlussbereich des Arbeitskopfes an das Rumpfgerät gegebene Drehachse eine Umschaltung im Hinblick auf die Kraftbewegung des Arbeitsteiles durchführbar ist, zur Beeinflussung oder Umkehrung der Bewegungsrichtung des Arbeitsteiles.
2. Handwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verschwenkstellung zwischen dem Arbeitskopf (2) und dem Rumpfgerät festsetzbar ist.
3. Handwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rumpfgerät einen ersten Kolben (6) aufweist, der im Zuge der Umschaltbewegung um seine sich in Bewegungsrichtung erstreckende Längsachse (y) verschwenkt.
4. Handwerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kolben (6) mit dem Arbeitskopf (2) kuppelbar ist.
5. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kolben (6) gegenüber dem Arbeitskopf (2) verschwenkbar ist.
6. Handwerkzeug nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschwenkung zwischen dem Arbeitskopf (2) und dem Rumpfgerät bzw. dem Arbeitskopf (2) und dem ersten Kolben (6) winkelbegrenzt ist.
7. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verschwenkstellung zwischen dem ersten Kolben (6) und dem Arbeitskopf (2) durch unmittelbare Anlage zwischen dem ersten Kolben (6) und dem Arbeitskopf (2) festsetzbar ist.
8. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kolben

(6) mit einem zweiten, in einem zweiten Zylinder (16) aufgenommenen Kolben (17) verschwenkbar gekuppelt ist.

9. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kolben (6) von dem Hydraulikmittel durchströmbar ist. 5
10. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dass der erste Kolben (6) auf der Anströmseite (A) eine größere wirksame Fläche aufweist als auf der Abströmseite (B), wobei die geringere wirksame Fläche auf der Abströmseite (B) durch einen mit dem im wesentlichen druckfreien Hydraulik-Rücklauf in Verbindung stehenden Flächenanteil gegeben ist. 10
11. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kolben (17) als doppelt wirkender Kolben ausgebildet ist und jedenfalls zur Bewegung in einer Richtung zugleich in entgegengesetzte Richtungen bei unterschiedlich wirksamen Flächengrößen mit dem Hydraulikmittel beaufschlagbar ist. 15
12. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Stirnfläche (30) des ersten Kolbens (6) eine Ausströmöffnung (29) und eine Ablauföffnung (39) ausgebildet sind. 20
13. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Ablauföffnung (39) zugeordnete, in dem ersten Kolben (6) ausgebildete Ablaufleitung (37) in einem, in beiden Richtungen abgedichteten Zwischenbereich des ersten Kolbens (6) mündet. 25
14. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Zylinder (16) jedenfalls zwei der Stirnfläche (30) des ersten Kolbens (6) zugeordnete, Öffnungen (44,45) ausbildende Hydraulikwege (42,43) ausgebildet sind, von denen einer zur Beaufschlagung des wirk- 30
samen Gesamtquerschnitts des zweiten Kolbens (17) ausgebildet ist und der zweite zur Beaufschlagung eines Ringraums (62). 35
15. Handwerkzeug nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Öffnungen (44, 45) der Hydraulikwege (42,43) im Verschwenkbereich der Ausströmöffnung (29) angeordnet sind und dass 40
jedenfalls eine der Öffnungen (44, 45) im Verschwenkbereich der Ablauföffnung (39) des ersten Kolbens (6) angeordnet ist. 45

Claims

1. Hand tool (1) that is preferably hydraulically actuat-

able and comprises a working head (2) and a body unit forming the remainder of said tool, drive elements for driving the working head (2) being provided in the body unit, for example a hydraulic pump and a hydraulic supply, it being possible to trigger a powered movement of one or more working parts of the working head (2) by means of a switching movement, and the working head (2) being pivotally connected to the body unit in a rotary connection region, **characterised in that** pivoting the body unit relative to the working head (2) about an axis of rotation provided in the rotary connection region of the working head on the body unit makes it possible to switch the powered movement of the working part in order to influence or reverse the movement direction of the working part.

2. Hand tool according to claim 1, **characterised in that** a pivot position between the working head (2) and the body unit can be fixed.
3. Hand tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the body unit comprises a first piston (6) which pivots, during the switching movement, about its longitudinal axis (y) which extends in the movement direction.
4. Hand tool according to claim 3, **characterised in that** the first piston (6) can be coupled to the working head (2).
5. Hand tool according to either claim 3 or claim 4, **characterised in that** the first piston (6) is pivotable relative to the working head (2).
6. Hand tool according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pivoting angle between the working head (2) and the body unit or between the working head (2) and the first piston (6) is limited.
7. Hand tool according to any of claims 3 to 6, **characterised in that** a pivot position between the first piston (6) and the working head (2) can be fixed by the first piston (6) and the working head (2) being in direct contact.
8. Hand tool according to any of claims 3 to 7, **characterised in that** the first piston (6) is pivotally coupled to a second piston (17) which is received in a second cylinder (16).
9. Hand tool according to any of claims 3 to 8, **characterised in that** the hydraulic medium can pass through the first piston (6).
10. Hand tool according to any of claims 3 to 9, **characterised in that** the first piston (6) has a larger effective surface area on the inflow side (A) than on the

outflow side (B), the smaller effective surface area on the outflow side (B) being provided by a surface portion which is connected to the substantially pressure-free hydraulic return.

11. Hand tool according to any of claims 8 to 10, **characterised in that** the second piston (17) is designed as a double-action piston and can be supplied with the hydraulic medium at least for movement in one direction, but also in opposite directions, when the effective surface areas are of different sizes.
12. Hand tool according to any of claims 3 to 11, **characterised in that** an outflow opening (29) and a discharge opening (39) are formed in the end face (30) of the first piston (6).
13. Hand tool according to any of claims 3 to 12, **characterised in that** a discharge line (37) which is associated with the discharge opening (39) and formed in the first piston (6) opens into an intermediate region of the first piston (6) that is sealed in both directions.
14. Hand tool according to any of claims 8 to 13, **characterised in that** in each case two hydraulic paths (42, 43) which form openings (44, 45) and are associated with the end face (30) of the first piston (6) are formed in the second cylinder (16), one of which paths is designed to act on the effective overall cross section of the second piston (17) and the second of which paths is designed to act on an annular chamber (62).
15. Hand tool according to claim 14, **characterised in that** the two openings (44, 45) in the hydraulic paths (42, 43) are arranged in the pivot range of the outflow opening (29), and **in that** at least one of the openings (44, 45) is arranged in the pivot range of the discharge opening (39) of the first piston (6).

Revendications

1. Outil manuel (1) de préférence à actionnement hydraulique, comprenant une tête de travail (2) et un corps qui reste en place par rapport à ce dernier, dans lequel des éléments d'actionnement de la tête de travail sont prévus dans le corps, par exemple une pompe hydraulique et un réservoir hydraulique, dans lequel en outre un déplacement sous effort d'une ou plusieurs pièces de travail de la tête de travail (2) est déclenché par un déplacement commutatif et la tête de travail (2) est en liaison pivotante avec le corps dans une région d'accouplement pivotant, **caractérisé en ce qu'une** inversion concernant le déplacement sous effort de la pièce de travail qui est destinée à influencer sur la direction de déplacement

de la pièce de travail ou inverser celle-ci est susceptible d'être opérée grâce au pivotement du corps par rapport à la tête de travail (2) autour d'un axe de rotation dans la région d'accouplement pivotant de la tête de travail au corps.

2. Outil manuel selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est possible de bloquer une position de pivotement entre la tête de travail (2) et le corps.
3. Outil manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps présente un premier piston (6) lequel pivote, au cours du mouvement d'inversion, autour de son axe longitudinal (y) qui s'étend suivant sa direction de déplacement.
4. Outil manuel selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le premier piston est susceptible d'être couplé avec la tête de travail (2).
5. Outil manuel selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le premier piston (6) est susceptible de pivoter par rapport à la tête de travail (2).
6. Outil manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pivotement entre la tête de travail (2) et le corps, en particulier entre la tête de travail (2) et le premier piston (6), est limité angulairement.
7. Outil manuel selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce qu'une** position de pivotement entre le premier piston (6) et la tête de travail (2) est susceptible d'être bloquée par appui direct entre le premier piston (6) et la tête de travail (2).
8. Outil manuel selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** le premier piston (6) est couplé de manière pivotante avec un deuxième piston (17) reçu dans un deuxième cylindre (16).
9. Outil manuel selon l'une des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** le premier piston (6) est traversé par le fluide hydraulique.
10. Outil manuel selon l'une des revendications 3 à 9, **caractérisé en ce que** la premier piston (6) a une surface efficace plus grande du côté écoulement amont (A) que du côté écoulement aval (B), dans lequel la surface efficace plus petite du côté écoulement aval (B) est procurée par une portion de surface qui est en communication avec un retour hydraulique sensiblement libre de pression.
11. Outil manuel selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le deuxième piston (17) est réalisé sous forme de piston à double effet et est susceptible d'être sollicité simultanément par le fluide

de hydraulique dans des directions opposées avec des surfaces efficaces de taille différente pour le déplacer au moins dans une direction.

12. Outil manuel selon l'une des revendications 3 à 11, **caractérisé en ce qu'une** ouverture de sortie d'écoulement (29) et une ouverture d'évacuation (39) sont formées dans la surface frontale (30) du premier piston (6). 5
- 10
13. Outil manuel selon l'une des revendications 3 à 12, **caractérisé en ce qu'un** conduit d'évacuation (37) réalisé dans le premier piston et associé à l'ouverture d'évacuation (39), aboutit dans une région intermédiaire du premier piston (6) qui est étanche dans les deux directions. 15
14. Outil manuel selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** sont réalisés dans le deuxième piston (16) au moins deux chemins hydrauliques (42, 43) formant ouvertures (44, 45) qui sont associées à la surface frontale (30) du premier piston (6), l'un d'eux étant prévu pour agir sur la section transversale efficace totale du deuxième piston et le deuxième pour alimenter un espace annulaire (62). 20 25
15. Outil manuel selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les deux ouvertures (44, 45) des chemins hydrauliques (42, 43) sont agencées dans la région de pivotement de l'ouverture de sortie d'écoulement (29) et **en ce qu'au moins l'une** des ouvertures (44, 45) est agencé dans la région de pivotement de l'ouverture d'évacuation (39) du premier piston (6). 30

35

40

45

50

55

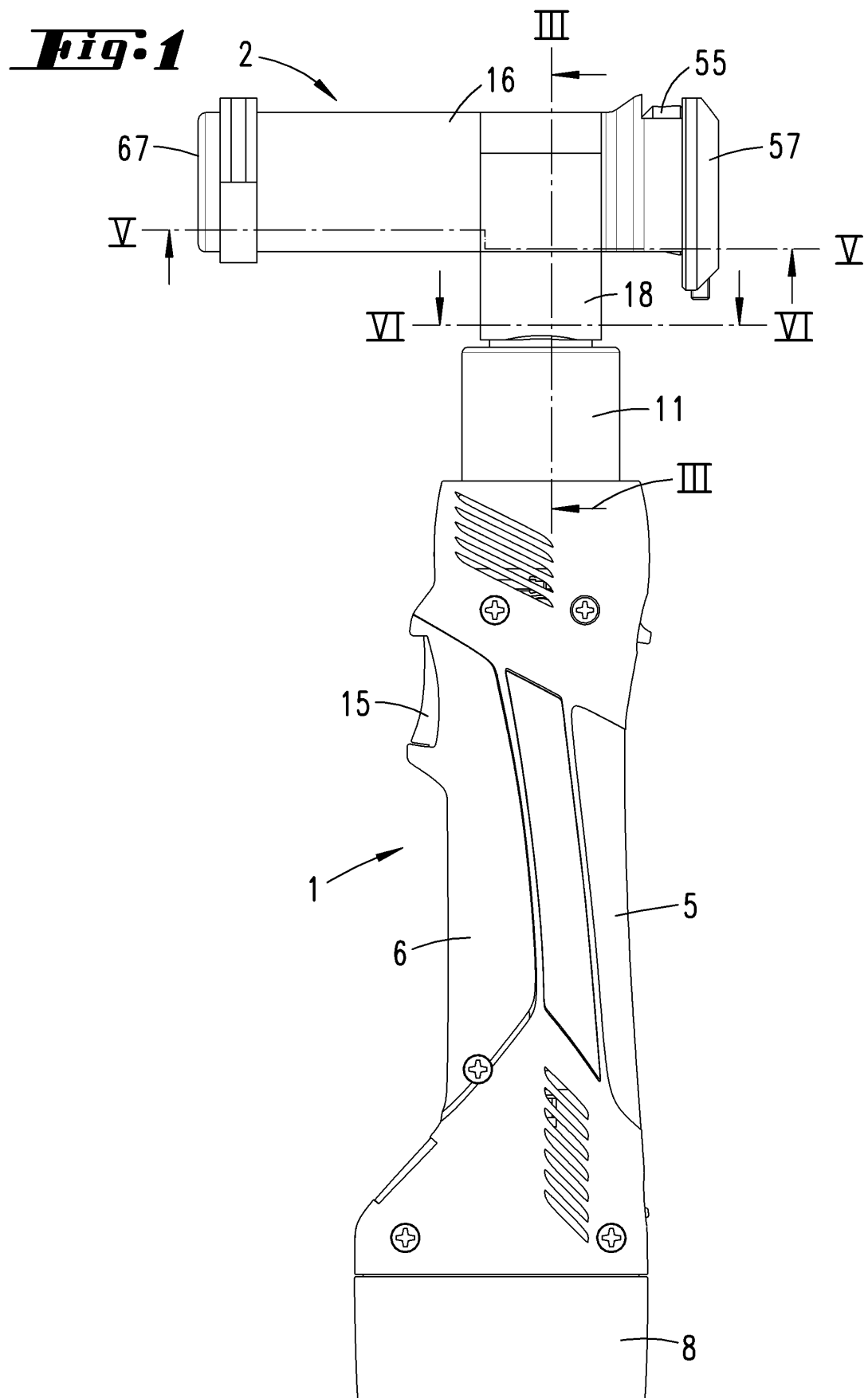


Fig. 2

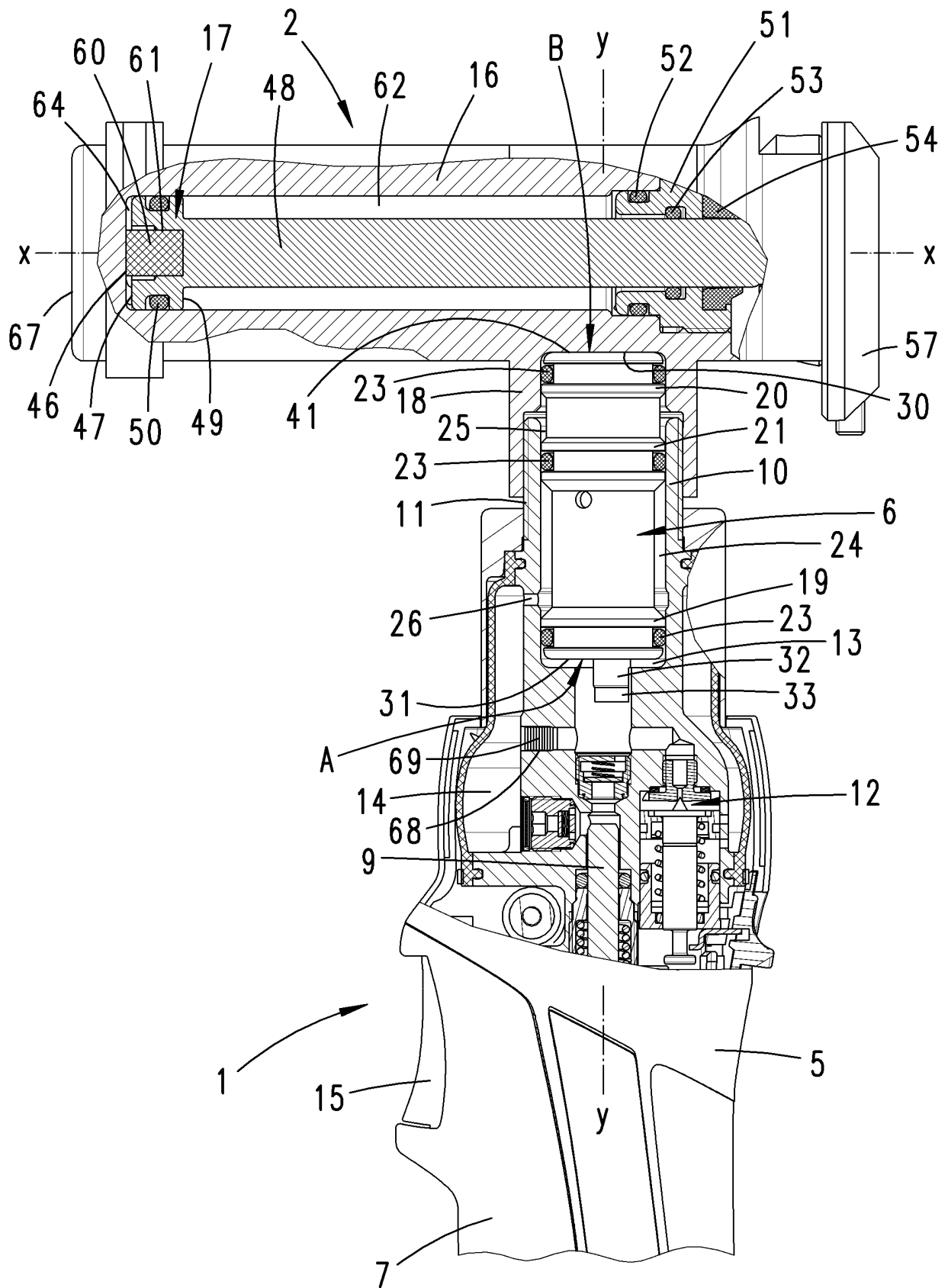


Fig: 3

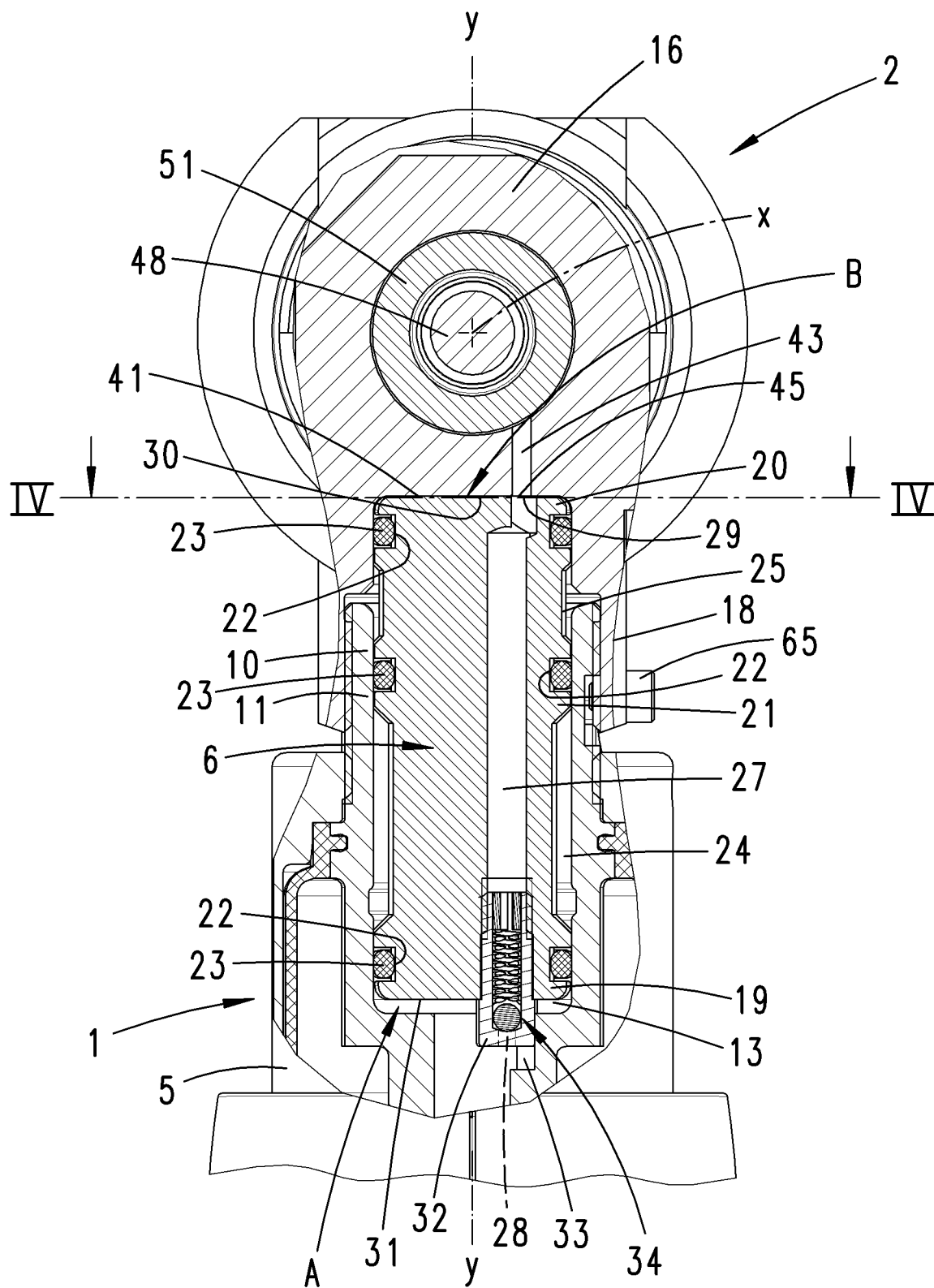


Fig. 4

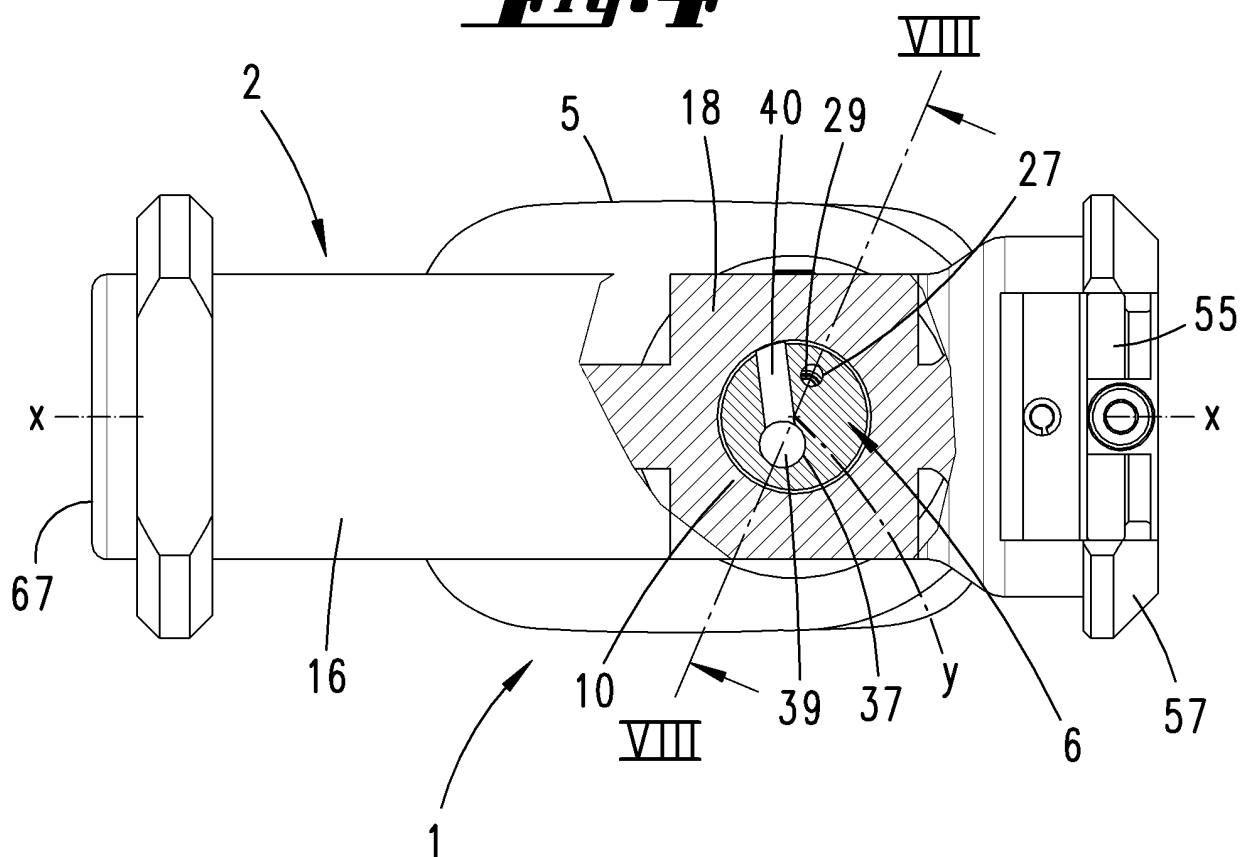


Fig. 5

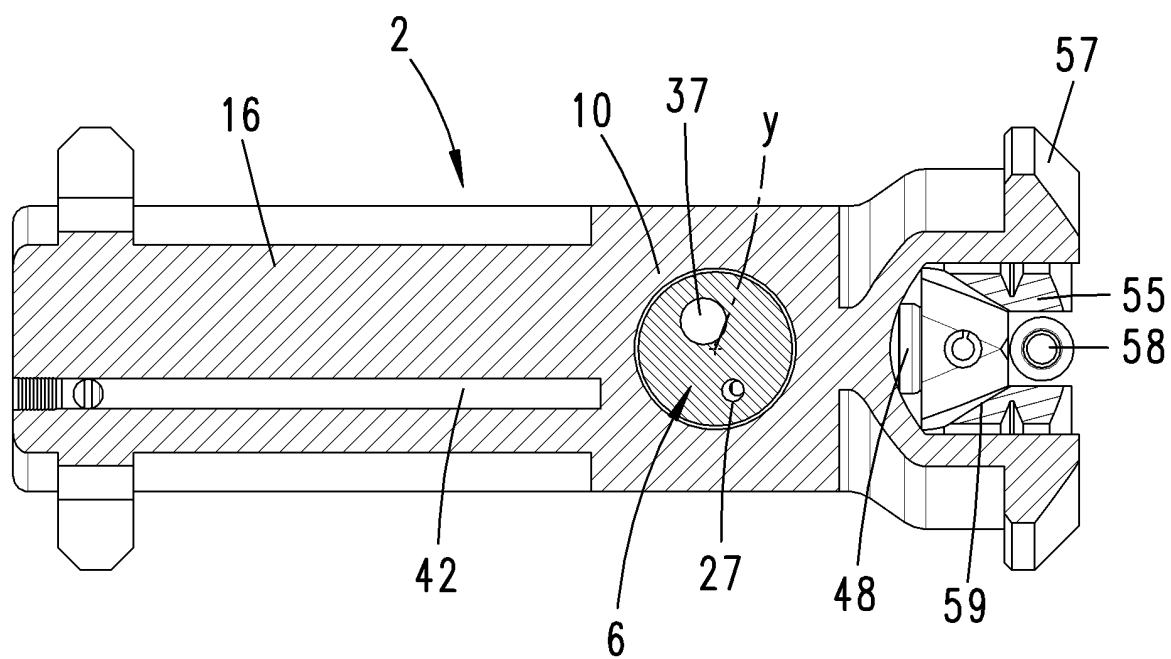


Fig. 6

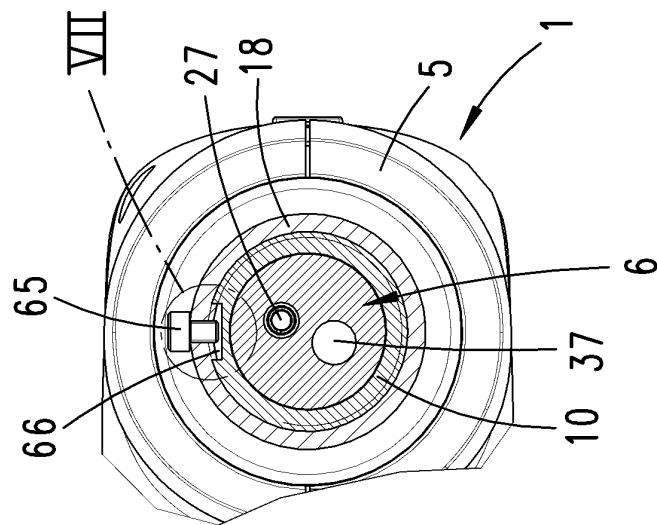


Fig. 7

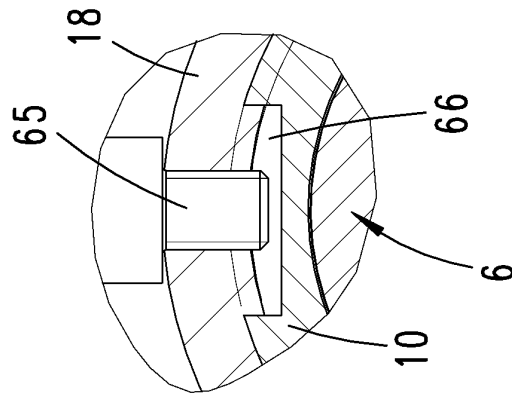


Fig. 8

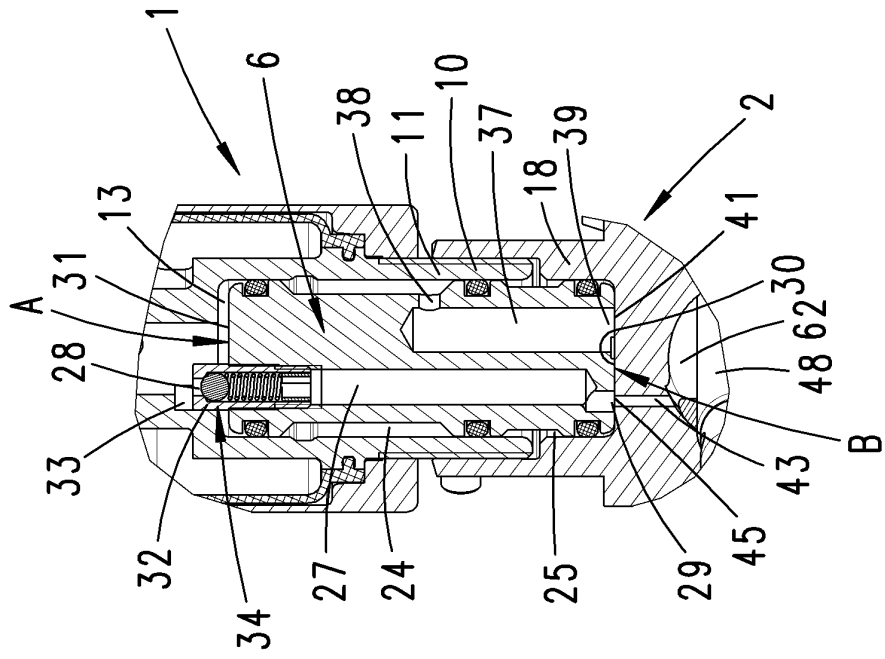


Fig. 9

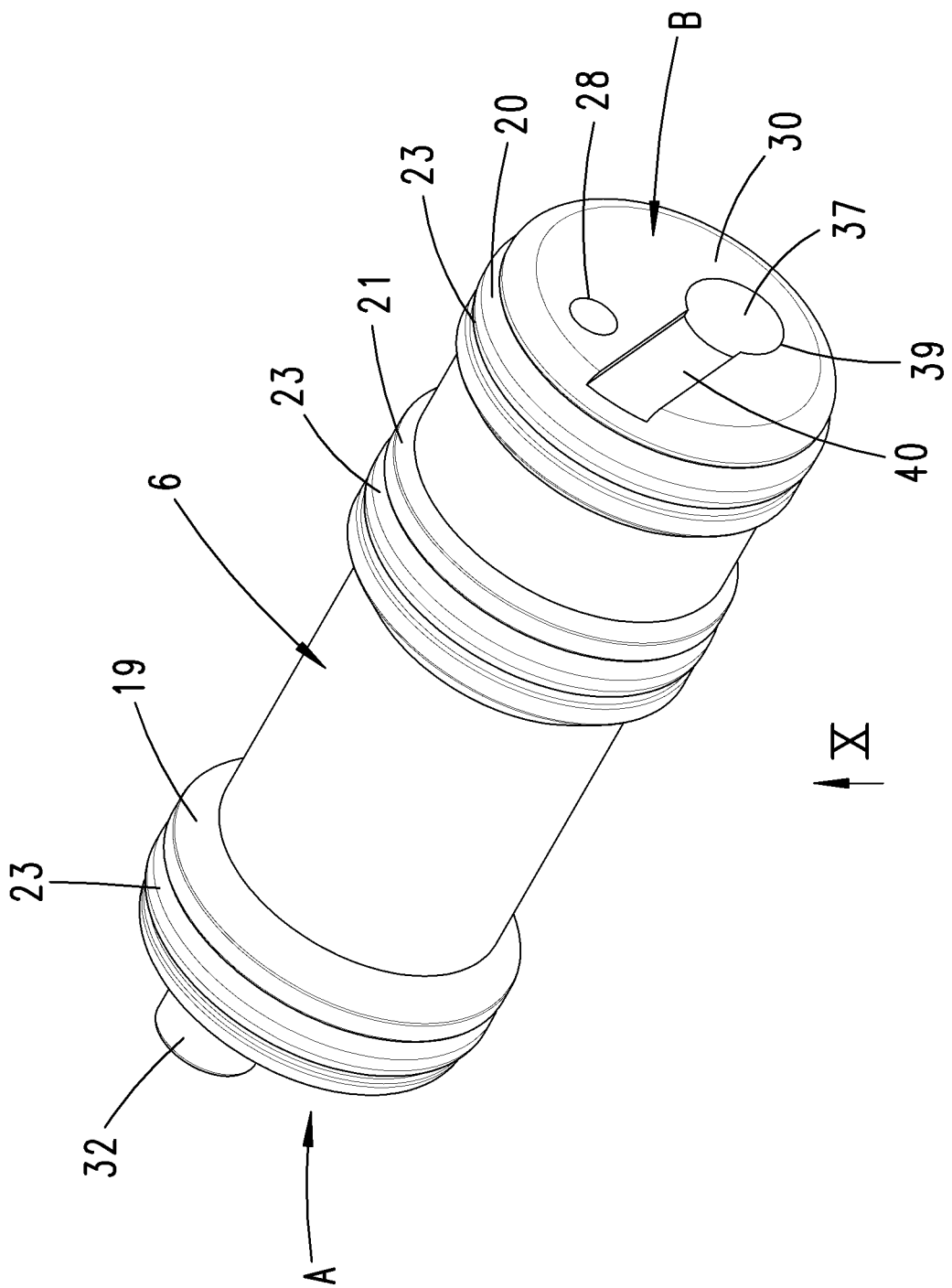


Fig. 10

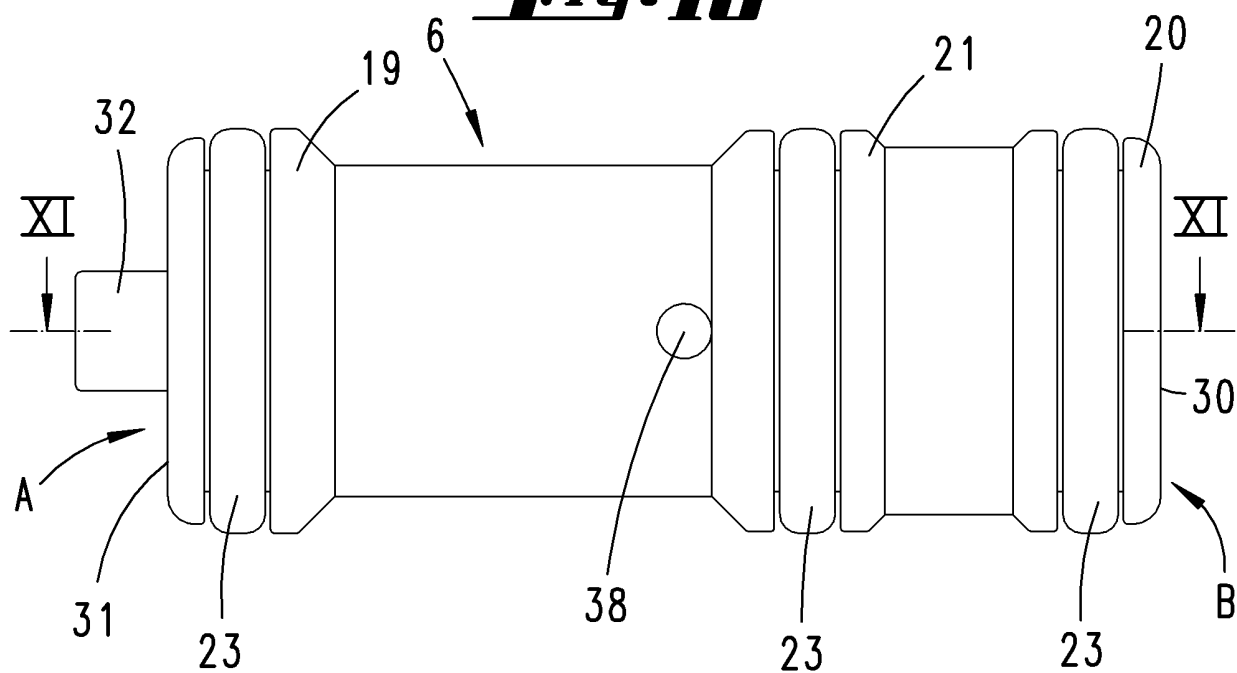


Fig. 11

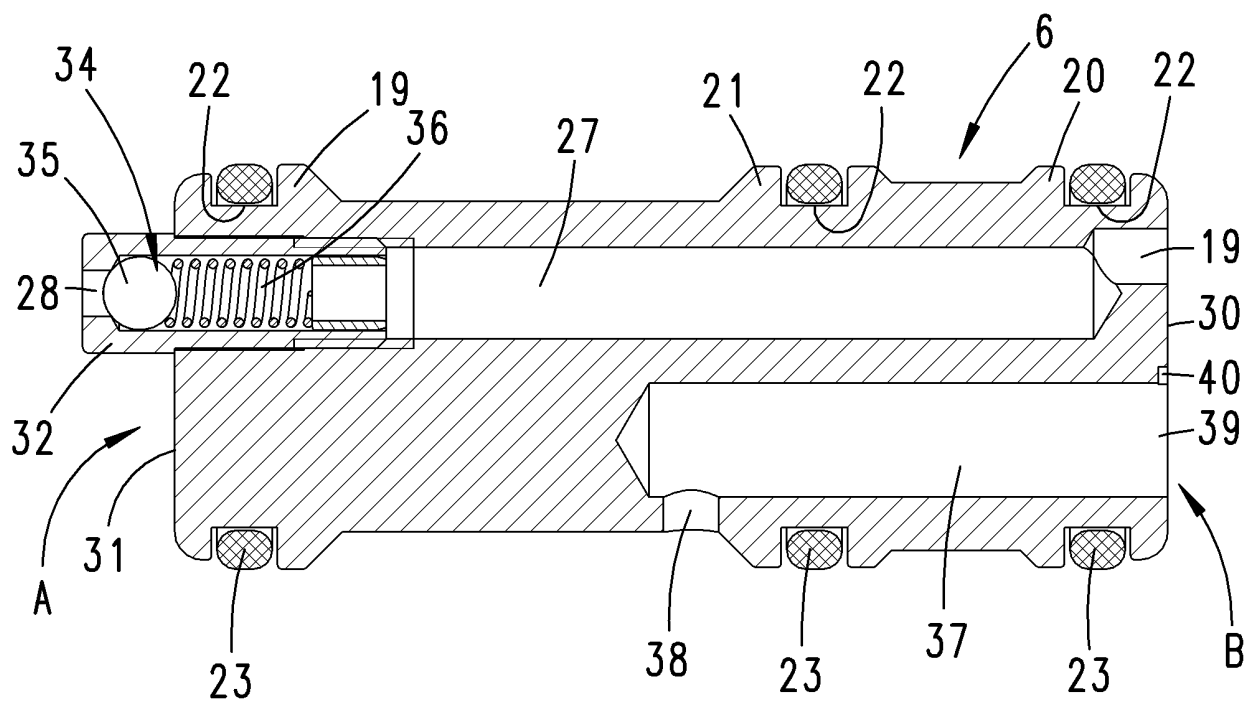


Fig. 12

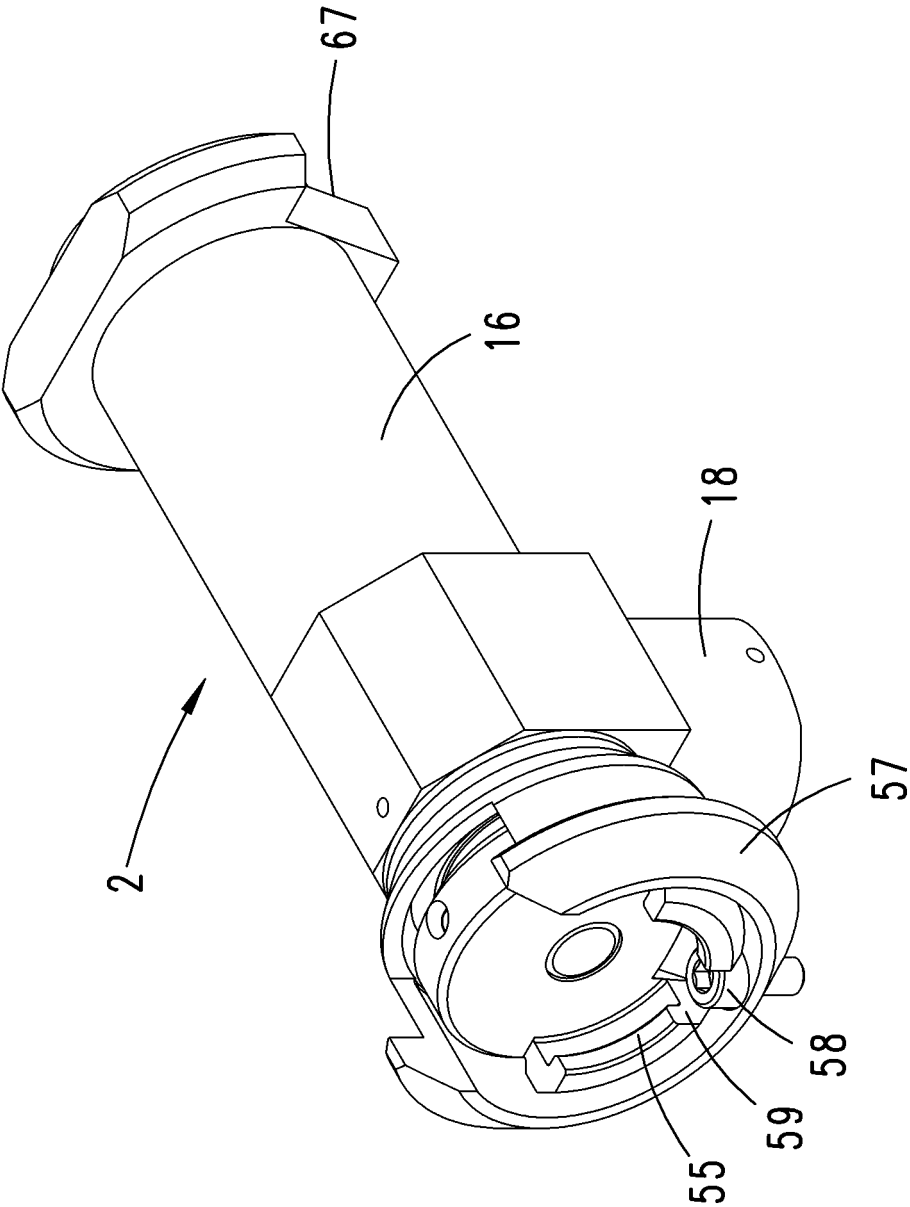


Fig. 13

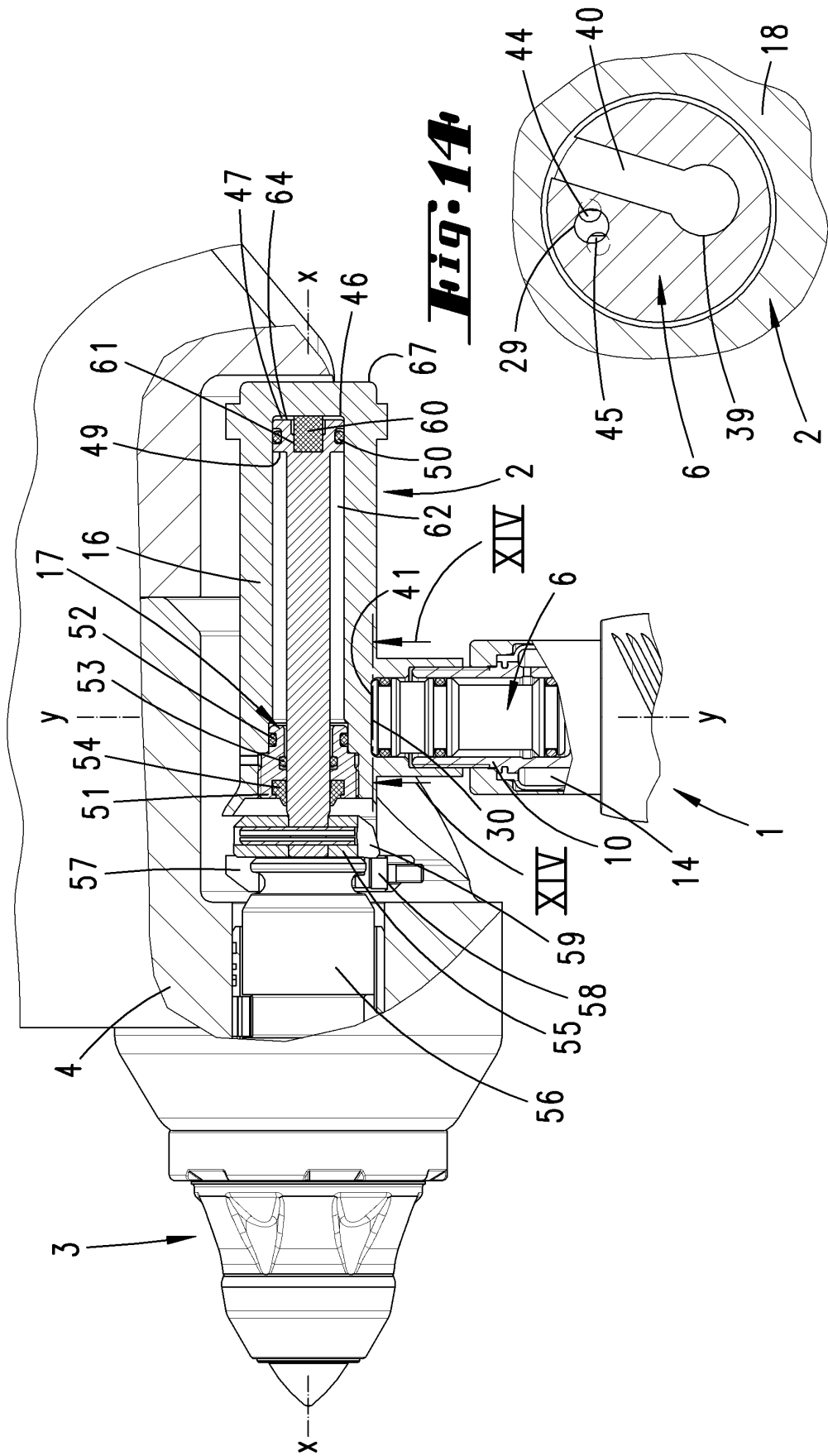


Fig: 15

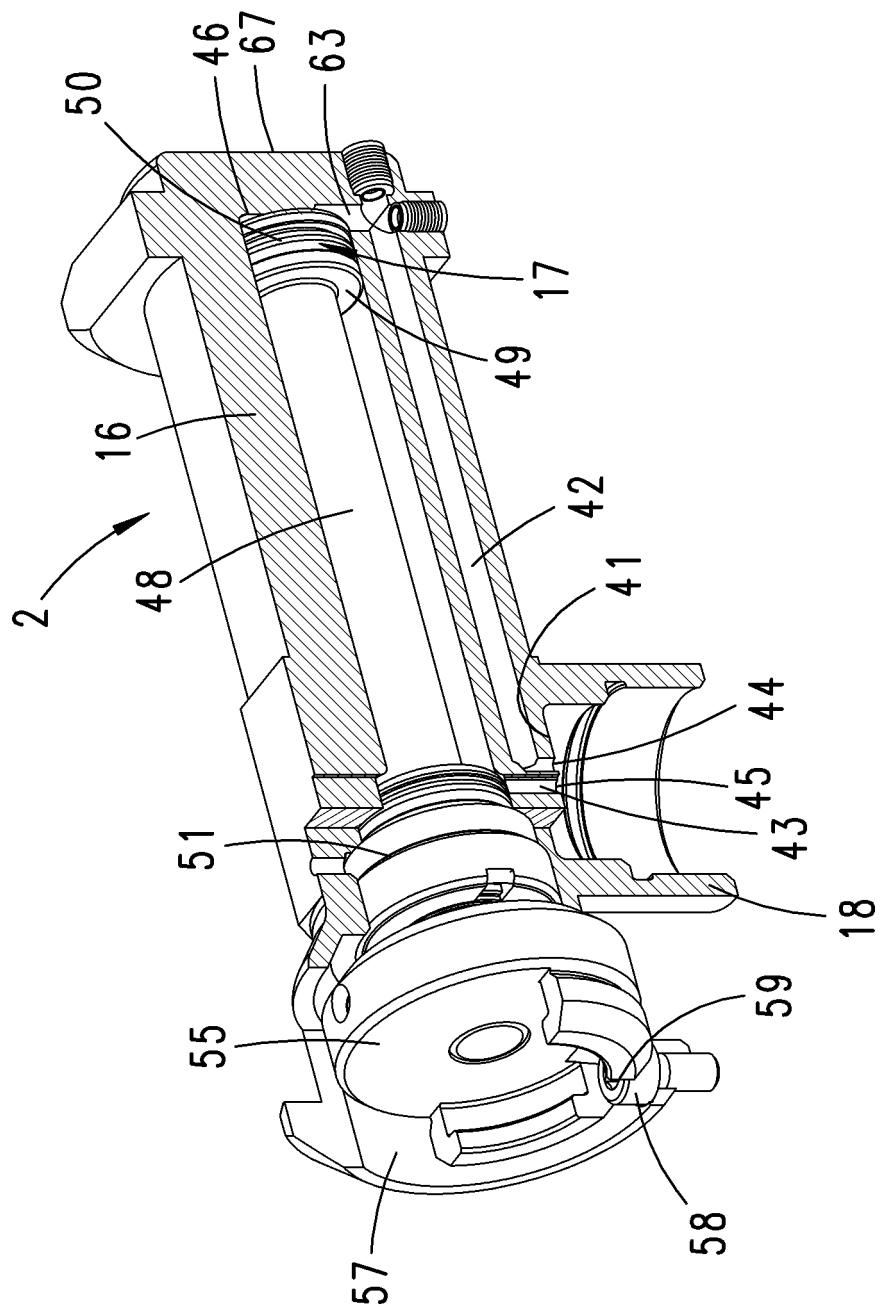


Fig: 16

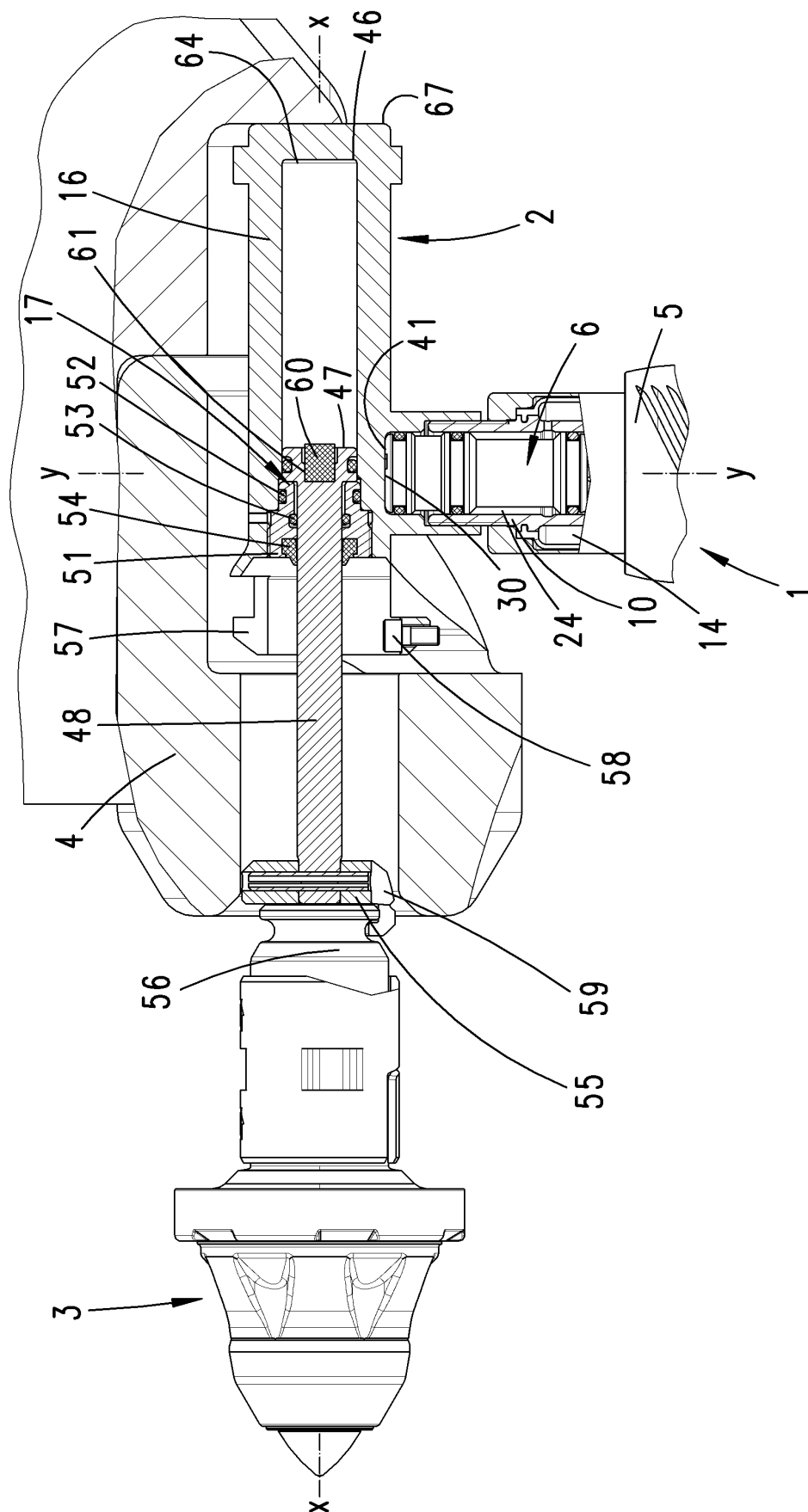


Fig. 17

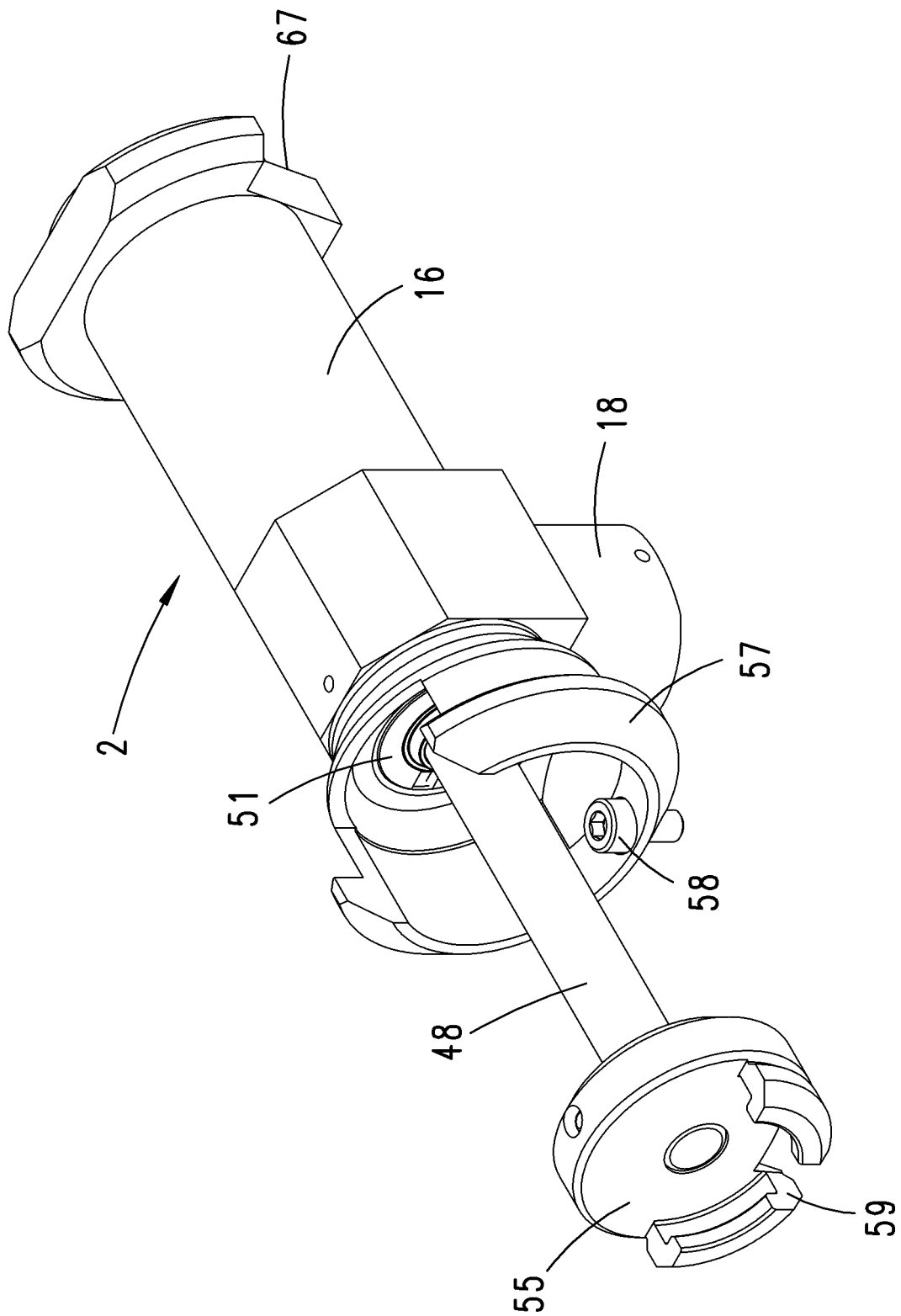


Fig. 18

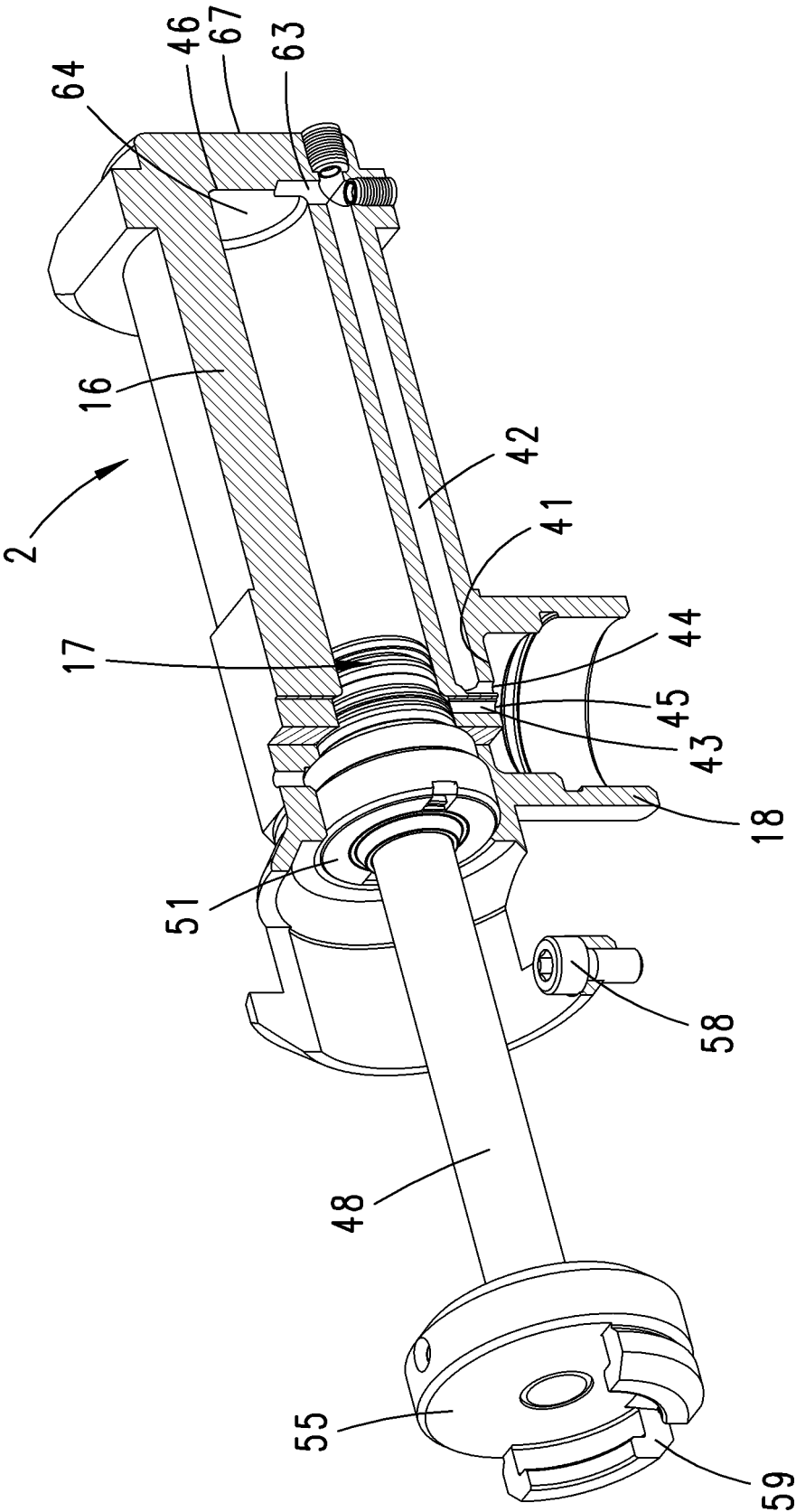
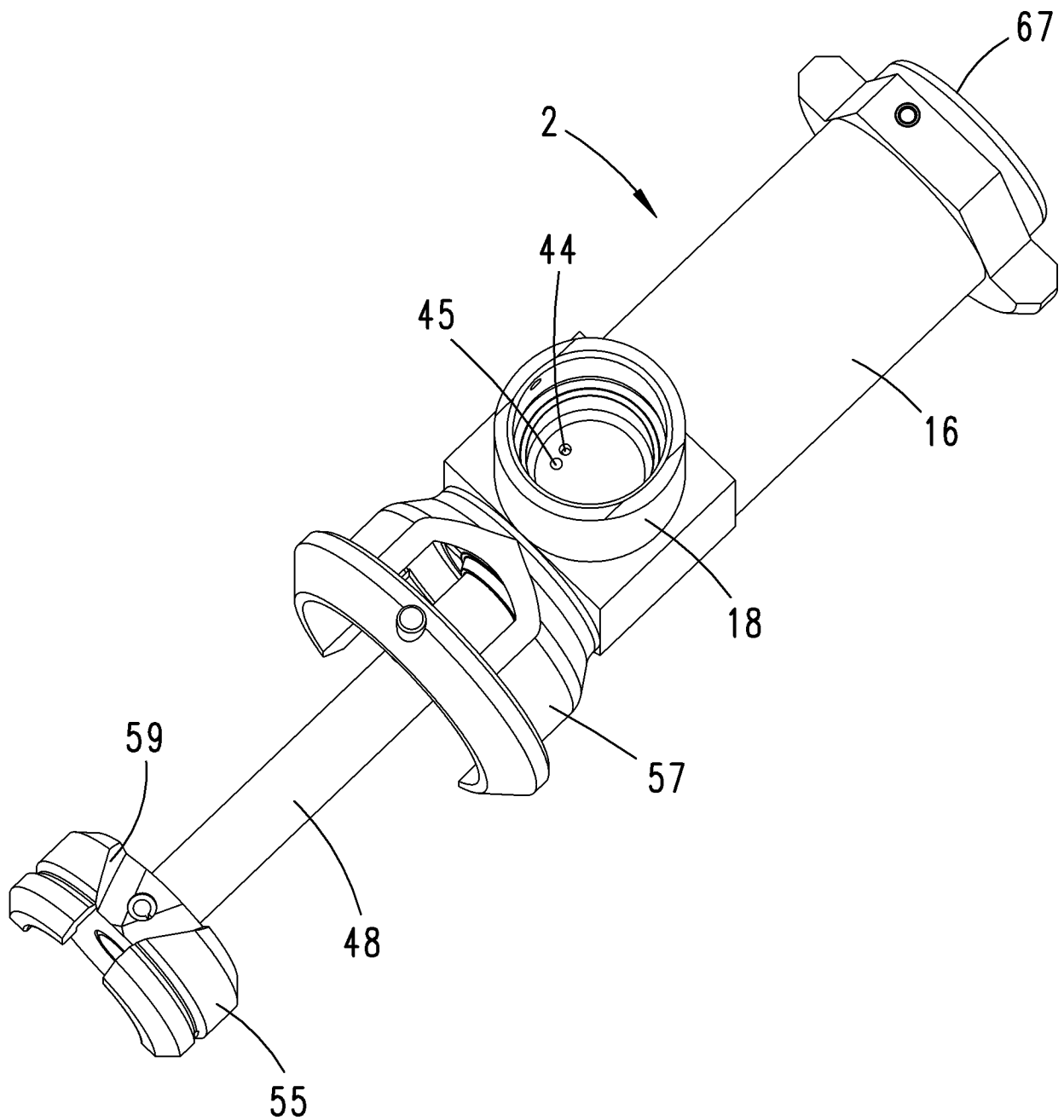


Fig. 19



02:59

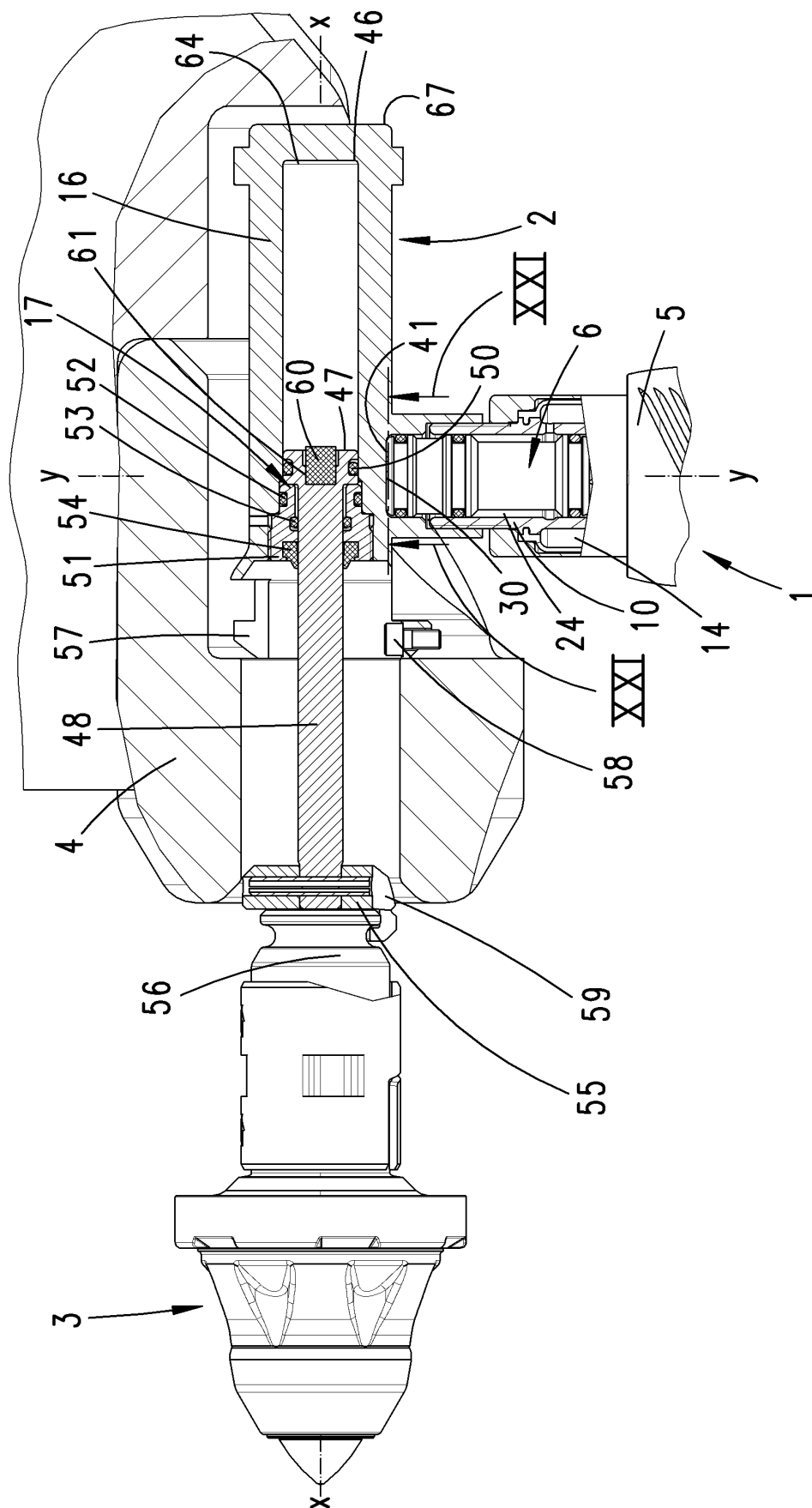


Fig. 22

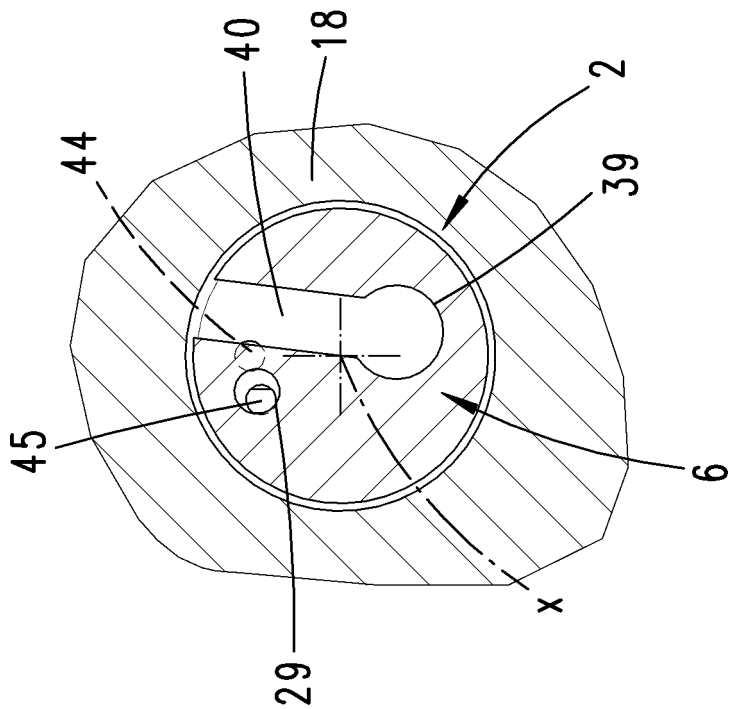
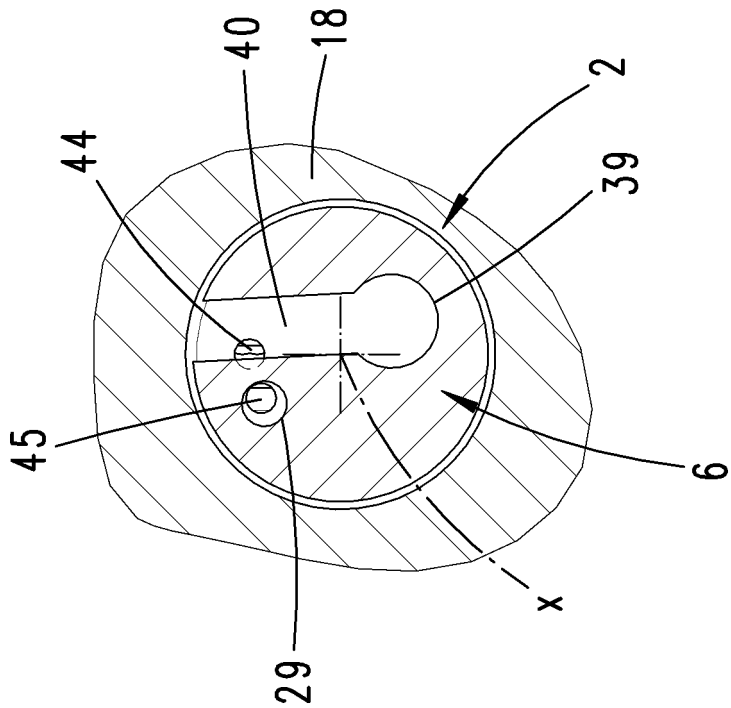


Fig. 21



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 10216213 A1 [0002] [0003] [0038]
- DE 202006001301 U1 [0005]
- DE 2709946 C2 [0005]
- US 6679340 B1 [0008]