

(19)



(11)

EP 2 900 397 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
19.06.2019 Patentblatt 2019/25

(21) Anmeldenummer: **13770460.7**

(22) Anmeldetag: **26.09.2013**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 39/20 ^(2006.01) **F15B 15/06** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 39/20; F15B 15/063

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/070038

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/049035 (03.04.2014 Gazette 2014/14)

(54) **HAND-AUFWEITGERÄT**

PORTABLE EXPANDING APPARATUS

OUTIL ÉLARGISSEUR À MAIN

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

(30) Priorität: **28.09.2012 DE 102012109255**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.2015 Patentblatt 2015/32

(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
Yale-Allee 26
42329 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 374 554 EP-A2- 1 170 093
EP-A2- 1 407 838 EP-A2- 2 090 384
EP-A2- 2 090 385 WO-A1-03/097304
WO-A1-2009/000966 WO-A1-2012/123284
WO-A1-2012/149919 WO-A2-2007/107273
GB-A- 2 449 638 US-B1- 6 276 186
US-B1- 6 446 482**

- Anonymous: "Uponor Q&E Light Tool operating manual", Novopress, 1 November 2009 (2009-11-01), pages 1-16,

EP 2 900 397 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst ein Hand-Aufweitgerät nach den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

[0002] Derartige Hand-Aufweitgeräte, ggf. mit einer hydraulischen Kolben-/Zylinderanordnung, sind bereits in vielfacher Hinsicht bekannt geworden. Zum Stand der Technik, auch im Hinblick auf hydraulische bzw. mechanische derartige Geräte allgemein, ist etwa auf die WO 99/19947 A bzw. die US 6 532 790 B2, US 6 401 515 B2, US 6 276 186 B1 oder US 6 230 542 B1, die WO 02/062504 A1 bzw. die US 7 065 995 B2, die WO 03/084719 A2 bzw. die US 7 254 982 B2, US 412 868 B2 oder US 7 421 877 B2 und die EP 2 011 605 A2 bzw. die US 2009/0008118 A1 zu verweisen. Hierbei betrifft die genannte WO 02/062504 A1 bzw. die US 7 065 995 B2 ein Aufweitgerät, jedoch der Art, dass ein elastisches Gummi-Aufweitelement zum Aufweiten komprimiert wird.

[0003] Aus der DE 102 47 549 B3 ist zudem ein elektromotorisch betätigtes und hydraulisch beaufschlagtes Aufweitgerät bekannt, bei welchem durch einen Spreizdorn beaufschlagbare Spreizsegmente vorgesehen sind.

[0004] Aus der WO 2009/000966 A1 ist auch ein Aufweitgerät bekannt, bei welchem durch einen Spreizdorn beaufschlagbare Spreizsegmente vorgesehen sind.

[0005] Aus der EP 1170093 A2 ist ein Schraubgerät bekannt, bei welchem eine Eindrehspindel in einem Arbeitskopf geführt ist. Die Eindrehspindel ist spitzenseitig mit einem Schrauberbit versehen.

[0006] Aus der nicht vorveröffentlichten WO 2012/149919 A1 ist eine Vorrichtung zum Aufweiten von Zylinderrohrstücken bekannt, die Teil eines Expandierautomaten mit einem kontinuierlich rotierenden Drehturm und einer Vielzahl von Expandierwerkzeugen ist. Ein Hand-Aufweitgerät zum Aufweiten von Rohrenden mit einem Griffteil oder ein Verfahren zum Betreiben eines Handarbeitgerätes ist hierdurch nicht bekannt.

[0007] Ausgehend von dem dargestellten Stand der Technik beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabe, ein Hand-Aufweitgerät anzugeben, das vorteilhaft ausgebildet ist.

[0008] Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst.

[0009] Die Segmente sind ggf. über ein Getriebe bewegbar. Die Segmente können somit nicht nur durch eine solche Kraftbeaufschlagung gespreizt werden, sondern zudem auch in Umfangsrichtung bewegt werden. Da sich im Hinblick auf Segmente immer auch Zwischenräume ergeben, oder Übergänge zwischen einzelnen Segmenten, bei welchen Übergängen die Aufweitung an einer entsprechenden Innenfläche des Rohres bzw. Rohrendes Ungleichförmigkeiten hervorruft, kann durch ein solches Versetzen der Segmente in Kreisrichtung eine weitere Stellung erreicht werden, mit welcher solche Ungleichförmigkeiten ausgeglichen werden können.

[0010] Bei dem Hand-Aufweitgerät erfolgt die Verdrehung des Aufweitkopfes relativ zu dem Griffteil, an dem der Benutzer das Hand-Aufweitgerät hält. Er kann also zugleich auch das erforderliche Gegenmoment gegen die Drehung so aufbringen. Dies ist bei einem Aufweitgerät von Bedeutung, da die Verdrehung hier bevorzugt erfolgt, wenn noch ein gewisser Aufweitedruck auf eine bspw. innere Fläche eines Rohrendes durch das Arbeitsteil, ggf. Spreizdorne, ausgeübt wird.

[0011] Soweit nachstehend ein Arbeitsteil angesprochen ist, ist damit der Spreizdorn angesprochen.

[0012] Bevorzugt ist, dass die Drehung ausgelöst durch ein Unterschreiten eines bestimmten Öldrucks erfolgt, wenn das Handarbeitgerät bzw. das Aufweitgerät mittels des Elektromotors hydraulisch beaufschlagt betätigt ist.

[0013] Eine mögliche Ausgestaltung hierzu ist weiter unten erläutert.

[0014] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung betrifft die Ausbildung der Aufweitsegmente in Bezug auf die Drehung. Ein Segment weist eine größte Erstreckung in Umfangsrichtung um einen ersten Umfangs-Winkelbetrag auf. Die Drehung in Umfangsrichtung erfolgt um einen zweiten Winkelbetrag, wobei vorgesehen ist, dass der erste und der zweite Winkelbetrag unterschiedlich sind. Hierdurch kann günstig erreicht werden, dass eine solche Verdrehung, beispielsweise in Bezug auf einen weiteren Aufweitvorgang, derart erfolgt, dass an einem Bereich der Innenfläche des aufzuweitenden Rohres, der zuvor dem Übergang zwischen zwei Segmenten entsprochen hat, nach der Verdrehung außerhalb des Übergangs zwischen zwei Segmenten beaufschlagt wird.

[0015] Insbesondere ist bevorzugt, dass der zweite Winkelbetrag kleiner ist als der erste Winkelbetrag, wobei sich insbesondere bevorzugt anbietet, den zweiten Winkelbetrag etwa der Hälfte des ersten Winkelbetrages entsprechend vorzusehen.

[0016] Eine weitere mögliche Ausgestaltung ist dadurch gegeben, dass der Arbeitskopf bzw. der Aufweitkopf ohne Drehwinkelbegrenzung drehbar ist. Zwar ist bevorzugt, dass eine Drehung immer nur um einen Winkelbetrag erfolgt, der deutlich kleiner ist, als es einer vollen Umdrehung, also 360 Grad, entspricht. Beispielsweise eine Drehung um 15 oder 30 Grad. Jedoch ist weiter bevorzugt vorgesehen, dass jede weitere Drehung im selben Drehsinn erfolgt, ohne dass eine Drehwinkelbegrenzung gegeben wäre, der Arbeits- oder Aufweitkopf also zunächst wieder zurückgedreht werden müsste, um eine weitere Drehung in derselben Richtung dann zu ermöglichen.

[0017] Es ist entsprechend bevorzugt, dass eine Drehung bzw. eine Abfolge von Drehungen immer in derselben Drehrichtung erfolgt bzw. vorgenommen wird.

[0018] Hinsichtlich des Arbeitsablaufes ist insbesondere auch bevorzugt, dass eine Auslösung des Dreh-Bewegungs-

vorgangs des Arbeitskopfes bzw. Aufweitkopfes erfolgt, ohne dass ein weiterer Benutzereingriff erforderlich ist. Somit kann insbesondere erreicht sein, dass eine Auslösung eines Arbeitsvorganges, also beispielsweise eines Verpress- oder Aufweitvorganges, zugleich auch zu einer Drehung des Arbeitskopfes führt. Insbesondere ist weiter auch bevorzugt, dass die Drehung in einer vorgegebenen zeitlichen Abfolge bezüglich einer Auslösung eines Rückfahrens des Arbeitsteils bzw. Stellteils erfolgt. Die Drehung kann zunächst zeitgleich mit einer Auslösung eines Arbeitsvorganges beginnen, also etwa parallel zu dem Beginn einer Bewegung des ersten Hydraulikkolbens erfolgen. Die Drehung kann auch zeitgleich beginnend zu dem Beginn einer Rückbewegung des ersten Hydraulikkolbens erfolgen oder allgemeiner nach dem Abschluss des Arbeitsvorgangs erfolgen. Bevorzugt ist jedoch, dass die Drehung nicht unmittelbar mit Auslösung des Rückfahrens des Stellteils erfolgt, sondern mit einer bestimmten zeitlichen Verzögerung. Im Einzelnen kann diese zeitliche Verzögerung auch dadurch vorgegeben sein, dass auf den auf das zurückfahrende Stellteil wirkenden Hydraulikdruck abgestellt wird, wenn es sich um eine hydraulische Kolben-/Zylinderanordnung handelt. Da bei einem Rückfahren die Unterschreitung eines bestimmten Druckniveaus zeitlich annähernd reproduzierbar zum gleichen Zeitpunkt, beginnend mit dem Auslösen des Rückfahrens, erfolgt, ist insofern auch eine zeitliche Abfolge erreicht.

[0019] Die Bewegung des Stellteils und die Drehung des Arbeitskopfes erfolgt durch ein von dem Motor unter Druck gesetztes Hydraulikmittel. Hierzu sind dann in geeigneter Weise zwei hydraulische Kolben-/Zylinderanordnungen vorgesehen.

[0020] Insbesondere ist auch bevorzugt, dass der Arbeitskopf bzw. Aufweitkopf ohne die Einwirkung eines unter Druck stehenden Hydraulikmittels nicht bewegbar ist. Außerhalb einer Betätigung zur Auslösung eines Arbeitsvorganges mit dem Hand-Arbeitsgerät, und weiter bevorzugt außerhalb des bestimmten Zeitfensters im Zuge des Rückfahrens des Stellteils, in welchem die Drehung des Arbeitskopfes erfolgt, ist somit entsprechend bevorzugt eine starre Kopplung zwischen dem Arbeitskopf und den verbleibenden Geräteteilen gegeben.

[0021] Die Bewegung des Stellteils und die Drehung des Arbeitskopfes erfolgt durch Bewegen eines Hydraulikkolbens in einem Hydraulikzylinder, wobei der Hydraulikkolben durch eine Rückstellfeder in eine Ausgangsstellung vorgespannt ist. Es sind ein erster Hydraulikkolben zur Bewegung des Stellteils und ein zweiter Hydraulikkolben vorgesehen, welcher zweite Hydraulikkolben die Drehung erbringt. Weiter ist bevorzugt, dass der die Drehung erbringende zweite Hydraulikkolben in seine Ausgangsstellung mit einer größeren Vorspannkraft belastet ist als der auf das Stellteil wirkende erste Hydraulikkolben. Dies zumindest betreffend einen ersten Bewegungsabschnitt des ersten Hydraulikkolbens. Die genannte Belastung ergibt sich bei einem gegebenen Hydraulikdruck durch die wirksame Fläche des Hydraulikkolbens einerseits und die Kraft der wirkenden Rückstellfeder andererseits. So wird eine Bewegung in eine Dreh-Ausgangsstellung des die Drehung erbringenden zweiten Hydraulikkolbens zeitlich nachfolgend erst zu einer Bewegung bzw. Anfangsbewegung des ersten Hydraulikkolbens erfolgen.

[0022] In gleicher Weise bewegt sich aber auch der Hydraulikkolben zurück in seine Ausgangsstellung, bevor der das Stellteil beaufschlagende Hydraulikkolben seine Ausgangsstellung wieder erreicht hat, so dass die wie beschrieben bevorzugt aus der Rückbewegung des Hydraulikkolbens, der das Stellteil beaufschlägt, abgeleitete Drehbewegung des Arbeitskopfes abgeschlossen ist, bevor der das Stellteil beaufschlagende Hydraulikkolben seine Ausgangsstellung wieder erreicht hat.

[0023] Weiter bevorzugt ist, dass eine Drehbewegung des Arbeitskopfes erst erfolgt, wenn das Stellteil zurückgezogen ist bzw. jedenfalls im Wesentlichen zurückgezogen ist. In Bezug auf das Aufweitgerät ist hierbei insbesondere bevorzugt, dass der Aufspreizdorn bei Beginn der Drehbewegung so weit zurückgefahren ist, dass die Segmente ohne dass die Aufbringung einer größeren Gegenkraft durch den Benutzer des Aufweitgerätes erforderlich ist, innerhalb des aufzuweitenden Rohrendes günstig in Umfangsrichtung gedreht werden können.

[0024] Bevorzugt ist auch in diesem Zusammenhang, dass der erste Hydraulikkolben eine Rückstellfeder aufweist, die in Abhängigkeit von dem Rückstellweg eine unterschiedliche Federcharakteristik aufweist. Nämlich auf einem ersten Teil des Rückstellweges eine sehr hohe Federkraft bewirkt und auf einem weiteren Teil des Rückstellweges eine geringere Federkraft bewirkt. Im Zeitraum, in welchem diese hohe Rückstellkraft der Rückstellfeder wirkt, ist der Druck in dem beaufschlagenden Hydraulikmittel so hoch, dass der zweite Hydraulikkolben keine Rückstellbewegung vollzieht. Vielmehr erst dann, wenn die geringere Federkraft der Rückstellfeder des ersten Hydraulikkolbens wirkt.

[0025] Nachstehend ist die Erfindung des Weiteren anhand der beifügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines motorisch betätigbaren Aufweitgerätes;

Fig. 2 eine Ansicht von oben des Gerätes gemäß Figur 1;

Fig. 3 einen Querschnitt durch das Gerät gemäß Figur 1 bzw. Figur 2, geschnitten in der Ebene III - III der Darstellung gemäß Figur 2;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht des Gerätes gemäß Figur 1 bzw. Figur 2, geschnitten in der Ebene IV - IV von Figur 2;

- Fig. 5 eine Explosionsdarstellung der wesentlichen Teile des Aufweitgerätes;
- Fig. 6 eine Darstellung, teilweise geschnitten, des Aufweitgerätes, bei welchem sich der Spreizdorn in der Spreizstellung befindet und ein Rohr mit aufgeweitetem Endbereich angedeutet ist;
- Fig. 7 eine Darstellung gemäß Figur 1 des Gerätes in der Arbeitsstellung gemäß Figur 6;
- Fig. 8 eine Darstellung gemäß Figur 4 des Gerätes in der Arbeitsstellung gemäß Figur 6;
- Fig. 9 eine weitere Darstellung gemäß Figur 3, betreffend eine weitere Ausführungsform, in der unbetätigten Stellung;
- Fig. 10 eine Darstellung gemäß Figur 9 in der betätigten Stellung;
- Fig. 11 die Ausbildung eines hydraulischen Handarbeitsgerätes mit einem Aufweit-Arbeitskopf;
- Fig. 12 eine Draufsicht auf den Gegenstand gemäß Fig. 11;
- Fig. 13 einen Querschnitt durch den Gegenstand gemäß Fig. 11 bzw. Fig. 12;
- Fig. 14 eine schematische Ansicht eines Stand-Hydraulikgerätes mit über einen Schlauch angeschlossenen Aufweitkopf; und
- Fig. 15 einen Querschnitt durch den Gegenstand gemäß Figur 14 im Bereich des Aufweitkopfes und Schlauchanschluss.

[0026] Dargestellt und beschrieben ist in Figur 1, ein als Hand-Aufweitgerät 1 ausgebildetes Handarbeitsgerät, das einen im Einzelnen nicht dargestellten Elektromotor aufweist. Das Hand-Aufweitgerät 1 weist weiter einen als Aufweitkopf 2 ausgebildeten Arbeitskopf auf, der zum Aufweiten von Rohrenden dient (siehe auch Vergleich Figuren 3 und 6). Der Arbeitskopf 2 weist weiter ein als Spreizdorn 3, siehe etwa Figuren 2 und 3, ausgebildetes Stellteil auf.

[0027] Der Aufweitkopf 2, beim Ausführungsbeispiel zusammen mit dem Spreizdorn 3, ist motorisch, d. h. letztlich ausgelöst durch die Tätigkeit des Elektromotors drehbar. Und zwar um eine auch der Verfahrrihtung des Spreizdornes 3 entsprechende erste Längsachse y, siehe Pfeil P.

[0028] Der Aufweitkopf 2 weist in weiterer Einzelheit Segmente 4 auf, die zum Aufweiten eines Rohrendes nach radial außen durch den Spreizdorn 3 bewegbar sind. Diese Segmente 4 sind kreisförmig nebeneinander angeordnet. In Umfangsrichtung eines solchen Kreises K, siehe auch Figur 7, sind die Segmente 4, beim Ausführungsbeispiel auch zusammen mit dem Spreizdorn 3, so dass sich jedenfalls zufolge der Drehung keine Relativbewegung zwischen dem Spreizdorn 3 und den Segmenten 4 ergibt, in der beschriebenen Weise drehbar.

[0029] Die Aufweitsegmente 4 bzw. gegebenenfalls, wenn soweit vorgefahren, eine Spitze des Spreizdornes 3, bilden ein erstes freies Ende E_1 des Aufweitgerätes bzw. speziell des Aufweitkopfes 2 des Aufweitgerätes. Ein weiteres freies Ende E_2 ist durch das hier als Standfuß ausgebildete Akkumulatorteil 5 des Gerätes gegeben. Zwischen dem ersten freien Ende E_1 und dem zweiten freien Ende E_2 ist ein Griffbereich 6 des Hand-Aufweitgerätes 1 ausgebildet, der sich entsprechend abgewandt zu dem ersten freien Ende E_1 des Aufweitkopfes 2 zwischen dem Aufweitkopf 2 und dem zweiten freien Ende E_2 des Aufweitgerätes erstreckt. Im Hinblick auf eine Breitenrichtung einer diesen Griffbereich 6 umfassenden Hand eines Benutzers ergibt sich eine Erstreckungsrichtung des Griffbereichs, die einer zweiten Längsachse x des Gerätes entspricht. Bezogen auf eine Ebene, in der beide Längsachsen x, y verlaufen oder sich mit ihrer größten, den Handhabungsbereich 6 bzw. den Arbeitskopf 2 durchsetzenden Länge abbilden, dies für den Fall, dass die Längsachsen x, y nicht schneidend zueinander verlaufen, ist bevorzugt, dass fluchtend oder koaxial mit der zweiten Längsachse x der Antriebsmotor, der beim Ausführungsbeispiel innerhalb des Griffbereiches 6 angeordnet ist, vorgesehen ist, und/oder weiter eine Steckaufnahme für das Akkumulatorteil 5 und das Akkumulatorteil 5 wenn es eingesteckt ist selbst, so wie ein hier auch nicht in weiterer Einzelheit dargestelltes Getriebe, das zur Umwandlung einer von dem Elektromotor erzeugten Drehbewegung in eine hin- und hergehende Bewegung einer das Hydraulikmittel beaufschlagenden Pumpe erforderlich ist.

[0030] Die Längsachsen x, y können auch in einer von einem rechten Winkel abweichenden Erstreckung vorgesehen sein, insbesondere in einem stumpfen Winkel.

[0031] Wie weiter der Figur 1 aber auch den Figuren 5, 7 zu entnehmen ist, sind die Aufweitsegmente 4 im Querschnitt kreissegmentartig gebildet und weisen eine in ein Rohrende einsteckbare Länge 1 auf, die bevorzugt dem Gesamtdurchmesser der zusammengefassten Segmente im nicht betätigten Zustand entspricht oder größer ist, etwa bis hin zum zwei- oder dreifachen des Durchmessers.

[0032] Rückseitig zu dem Vorstandsreich der Segmente 4 ist eine sich senkrecht und kreisringförmig die Segmente 4 umgebende Anschlagwand 7 ausgebildet. Sie dient zur Begrenzung der Einführung der Segmente 4 in ein aufzuweitendes Rohrende.

[0033] Innerhalb des auch die Anschlagwand 7 ausbildenden Kopfteils 8, wie auch etwa aus Figur 3 ersichtlich, sind die Segmente radial verschieblich gefasst. Es kann eine hier nicht im Einzelnen dargestellte Federvorspannung in die aus Figur 3 ersichtliche Ausgangsstellung der Segmente 4 vorgesehen sein.

[0034] Der Spreizdorn 3 ist durch einen ersten Hydraulikkolben 9 beaufschlagt, der in einem ersten Hydraulikzylinder 10 angeordnet ist. Sowohl der Spreizdorn 3 wie der Hydraulikkolben 9 bewegen sich entlang der ersten Längsachse y. Beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt, wobei dies auch insbesondere für das Arbeitsgerät allgemein und/oder die hydraulische Kolben-/Zylinderanordnung als solche Bedeutung hat, ist der erste Hydraulikzylinder 10 zusammen mit dem darin beweglich angeordneten Hydraulikkolben 9 und dem Arbeitsteil, hier dem Spreizdorn 3 bzw. insgesamt dem Arbeitskopf 2, drehbar angeordnet.

[0035] Hierzu ist bevorzugt der erste Hydraulikzylinder 10 in einem Aufnahmekopf 11 drehbeweglich gelagert. Beim Ausführungsbeispiel ist im Einzelnen in dem Aufnahmekopf 11 eine erste größere topfförmige Ausnehmung 12 ausgebildet, welche jedenfalls einen Innendurchmesser, bevorzugt aber auch einen Außendurchmesser des ersten Hydraulikzylinders 10 in ihrer Ausmessung übertrifft. Weiter ist bevorzugt in dem Aufnahmekopf 11 eine zweite, auch koaxial zu der ersten Längsachse y bevorzugt ausgebildete und durchmesser kleinere Ausnehmung 13 ausgebildet, in welcher ein verjüngter Schaft des ersten Hydraulikzylinders 10 aufgenommen ist. Bevorzugt ist eine Abdichtung auch nur im Bereich dieses verjüngten Schaftes 14 vorgesehen, beim Ausführungsbeispiel mittels eines diesen zufolge einer Einlegenut abdichtenden O-Rings 15. Hierdurch ist im Übrigen auch erreicht, dass die Ausnehmung 12 frei von Hydraulikmittel bleibt.

[0036] Bevorzugt in Ausrichtung der zweiten Längsachse x ist ein zweiter Hydraulikkolben 16 vorgesehen, der in einem zweiten Hydraulikzylinder 17 läuft. Dieser zweite Hydraulikkolben 16 ist bevorzugt allein für die Drehbewegung des ersten Hydraulikkolbens 10 bzw. des Arbeitskopfes 2 vorgesehen.

[0037] Sowohl der erste Hydraulikkolben 9 wie auch der zweite Hydraulikkolben 16 werden bevorzugt von demselben Hydraulikmittel beaufschlagt. An beiden Hydraulikkolben 9, 16 steht bevorzugt jeweils derselbe Hydraulikdruck an.

[0038] Insofern ist außerhalb der Beaufschlagungsfläche 18 des zweiten Hydraulikkolbens 16 eine hier angedeutete hydraulisch parallel geführte Leitung 19 für das Hydraulikmittel vorgesehen, das in der Ausnehmung 13 mündet und durch eine Bohrung 20 in dem verjüngten Schaftteil 14 des ersten Hydraulikzylinders 10 zur Beaufschlagung der Beaufschlagungsfläche 21 des ersten Hydraulikkolbens 9 geleitet ist.

[0039] Das hydraulische Aufweitgerät 1 ist in Richtung der zweiten Längsachse x, nachfolgend zu dem Aufnahmekopf 11, gesehen in Richtung des Pfeils R, gleich aufgebaut wie das etwa aus der genannten WO 03/084719 A2 (bzw. die US 7,254,982 B2, US 7,412,868 B2 oder US 7,412,877 B2) bekannte hydraulische Arbeitsgerät. Das heißt es schließt sich, bevorzugt in Parallelanordnung zu einem Rücklaufventil, eine Pumpe an, die von einem Getriebe beaufschlagt ist und an welches Getriebe sich nachfolgend, wie schon beschrieben bevorzugt im Griffbereich 6 befindlich, ein Elektromotor anschließt und schließlich eine Steckaufnahme für den Akkumulator und der Akkumulator.

[0040] Hinsichtlich der Drehbeaufschlagung des Arbeitskopfes 2 bzw. konkret des ersten Hydraulikzylinders 10 ist in weiterer Einzelheit zunächst auf Figur 4 zu verweisen.

[0041] Wie hieraus ersichtlich weist der erste Hydraulikzylinder 10 beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt in seinem in der ersten Ausnehmung 12 aufgenommene Bereich eine Außenverzahnung 22 auf, die insgesamt einer Kreislinie folgend gebildet ist. Einzelne Zähne 23 sind hierbei so gebildet, dass sie, alle Zähne 23 in derselben Richtung, in einer ersten Umfangsrichtung U_1 eine Überlaufschräge 24 aufweisen und in der zweiten Umfangsrichtung U_2 eine Blockierungsbrust 25. Diese verläuft bevorzugt im Hinblick auf eine Tangente an den angesprochenen Kreis senkrecht, oder auch radial. In letzterem Fall hätte sie entsprechend einen Hinterschnitt. Sie kann auch mit einer demgegenüber positiven Neigung verlaufen, solange durch das nachfolgend beschriebene Mitschleppenteil kein Überlaufen stattfindet.

[0042] Mit dem zweiten Hydraulikkolben 16 ist ein Mitschleppenteil 26 verbunden, das beim Ausfahren des Hydraulikkolben 16, also bei Druckbeaufschlagung, in welchem Betriebszustand prinzipiell auch das Arbeitsteil bzw. der Spreizdorn ausfährt, sich in einer Übergriffsbewegung zu einem oder mehreren der in Umfangsrichtung U_1 folgenden Zähne 23 bewegt, siehe auch Figur 8. Damit in diesem Betriebszustand kein Rückdrehen des Arbeitskopfes 2 erfolgt, ist weiter, bevorzugt umfangsmäßig versetzt zu dem Mitschleppenteil 26, ein Blockierungsteil 27 vorgesehen, das einen beispielsweise gegen Federkraft ausrückbaren Blockierungskopf 28 aufweist. Der Blockierungskopf 28 liegt ersichtlich in der Stellung gemäß Figur 4 an der Blockierungsbrust 25 eines Zahnes 23 an, derart, dass die tendenziell durch die Bewegung des Mitschleppteils 26 mögliche Drehung des Arbeitskopfes 2 in Umfangsrichtung U_1 hierdurch blockiert ist.

[0043] Der zweite Hydraulikkolben 16 ist, wie der erste Hydraulikkolben 9, durch eine zweite Rückstellfeder 30 in seine Ausgangsstellung, siehe etwa Figur 4, belastet. Hierbei ist die Belastung bei wirkendem Hydraulikdruck gegeben durch die Federkraft der Rückstellfeder 30 einerseits und die wirksame Kolbenfläche andererseits, in der Ruhestellung, Figur 4, des zweiten Hydraulikkolbens 16 größer als die des ersten Hydraulikkolbens 9 (dort gegeben durch Wirkung der ersten Rückstellfeder 29 und der diesbezüglichen wirksamen Beaufschlagungsfläche des ersten Hydraulikkolbens 16).

[0044] Das Mitschleppteil 26 ist in weiterer Einzelheit mit dem zweiten Hydraulikkolben 16 mittels einer Drehachse 31 bevorzugt drehbar verbunden. Weiter bevorzugt ist es mittels einer Druckfeder 32 in eine gegenüber der eingeschwenkten Stellung gemäß Figur 4 ausgeschwenkte Stellung gemäß Figur 8 vorgespannt. Bei der Vorbewegung des zweiten Hydraulikkolbens 16 ist so sichergestellt, dass ein Eingriff des vorderen Hakenabschnittes 33 des Mitschleppteils 26 hinter einen weiteren Zahn 23 erfolgt.

[0045] Wenn im Zuge einer Verpress- oder Arbeitsbewegung des Arbeitsteils bzw. des Spreizdorns 3 das Hydraulikmittel einen beim Ausführungsbeispiel vorgegebenen Höchstdruck erreicht hat, öffnet das Rücklaufventil und sowohl der erste Hydraulikkolben 9 wie auch der zweite Hydraulikkolben 16 laufen in Richtung ihrer Ausgangsstellung zurück, weil entsprechend der Gegendruck des Hydraulikmittels abnimmt.

[0046] Im Zuge dieses Zurücklaufens zieht der zweite Hydraulikkolben 16 vermittle des Mitschleppteils 26 den ersten Hydraulikzylinder 10 in Umfangsrichtung U_2 und dreht damit den Arbeitskopf 2.

[0047] In der Ausgangsstellung bezüglich der Drehung gemäß Figur 4 ist weiter noch von Bedeutung, dass das Mitschleppteil 26 mit einem Rücken 34 an einer Innenfläche 35 der Wandung 43 des Aufnahmekopfes 11 anliegt. Da somit das Mitschleppteil 26 an einer Bewegung nach radial außen gehindert ist, ist in einem solchen, durch Hydraulikmittel nicht beaufschlagten Zustand, erreicht, dass der erste Hydraulikzylinder 10 durch Wirkung einerseits des Mitschleppteils 26 und andererseits des Blockierungsteils 27 undrehbar ist relativ zu dem Aufnahmekopf 11.

[0048] In den Figuren 6 und 7 sowie 9 ist die Durchführung und Wirkung eines Aufweitvorganges bezüglich eines Rohres 36 eines diesbezüglichen Rohrendes 37 dargestellt. Im Zuge der Aufweitung, Figur 6, wird das Rohrende 37 gegenüber dem sich anschließenden Bereich des Rohres 36 radial erweitert. Die Segmente 4 werden in eine Stellung gemäß Figur 7 verfahren.

[0049] Durch das Zurücklaufen des ersten Hydraulikkolbens werden die Segmente entlastet und bewegen sich nach radial innen, Figur 9. Zugleich, bei der Darstellung der Figur 9 ist diese Bewegung bereits erfolgt, erfolgt eine Drehbewegung des ersten Zylinderteils 10 und damit des Arbeitskopfes 2 und insbesondere der Segmente 4 relativ zu einer Innenfläche 38 des Rohres 36.

[0050] Die Bewegung erfolgt bevorzugt zeitlich so abgestimmt zu einem Aufweitvorgang, dass sie noch vor einem Lösen der Segmente 4 von der Innenfläche 38 des Rohres 36 erfolgt, da zunächst zufolge einer elastischen Rückstellung des Rohres 36, die entsprechend je nach Werkstoff, aus welchem das Rohr 36 besteht, unterschiedlich sein kann, noch ein kraftbetontes Anliegen der Innenfläche 38 des Rohres 36 an einer Außenfläche der Segmente 4 gegeben ist. Entsprechend muss ein Benutzer eine gewisse Rückstellkraft des Gerätes mit der Hand auffangen, was durch die Anordnung des Arbeitskopfes 2 und des ersten Hydraulikzylinders 10 entsprechend der ersten Längsachse y und des Griffbereichs 6 entsprechend der zweiten Längsachse x deutlich erleichtert ist.

[0051] Der Arbeitskopf 2 ist weiter austauschbar an dem ersten Hydraulikzylinder 10 befestigt. Hierbei bevorzugt derart, dass der Spreizdorn 3 nicht ausgetauscht wird.

[0052] Die lösbare Befestigung ist beim Ausführungsbeispiel durch eine Schraubverbindung 39 zwischen dem Arbeitskopf 2 und einer Außenfläche des ersten Hydraulikzylinders 10 erreicht, wobei eine erreichte Endstellung durch eine Feststellschraube 40 sicherbar ist. So können unterschiedliche Segmente, die unterschiedliche Nennweiten von Rohren 36 betreffen in einfacher Weise mit dem Spreizdorn 3 zur Zusammenwirkung gebracht werden.

[0053] Alternativ kann auch nur ein Vorsatzteil 41 austauschbar sein, das die Segmente 4 haltet. Das Vorsatzteil 41 kann an dem ersten Hydraulikzylinder 10 in der beschriebenen Weise befestigten Zwischenteil 42 vorderseitig, zugewandt dem ersten Ende des Gerätes, befestigt sein.

[0054] Mit Bezug zu den Figuren 9 und 10 ist eine alternative Ausführungsform des Aufweitgerätes bzw. in allgemeinerer Form der ersten und zweiten Hydraulikkolben-/Zylinderanordnung wiedergegeben.

[0055] Von Bedeutung ist hier, dass eine bestimmte Ablaufcharakteristik hinsichtlich Rückziehung des Arbeitsteiles bzw. des Spreizdornes 3 und der Drehung des ersten Hydraulikzylinders 10 erfolgt.

[0056] Alternativ zu der dargestellten besonderen Ausbildung der Rückstellfeder betreffend den ersten Hydraulikkolben 9 kann ein solches Ergebnis auch durch eine Veränderung der wirksamen Beaufschlagungsfläche des ersten Hydraulikkolbens 9 im Vergleich zum zweiten Hydraulikkolben 16 gegebenenfalls erreicht sein.

[0057] Beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt ist die erste Rückstellfeder 29 zweigeteilt ausgebildet. Nämlich in eine erste Teillfeder 44 und eine zweite Teillfeder 45. Hierbei weist die zweite Teillfeder 45, die zugeordnet dem ersten freien Ende E_1 angeordnet ist, eine größere Federkraft auf als die erste Teillfeder 44. Ersichtlich ist auch bevorzugt die zweite Teillfeder beim Ausführungsbeispiel aus Tellerfedern zusammengesetzt, während die erste Teillfeder 44 eine übliche Wendelfeder ist.

[0058] In weiterer Einzelheit ist bevorzugt die Federkraft der ersten Teillfeder 44, bezogen auch auf die wirksame Beaufschlagungsfläche des ersten Hydraulikkolbens 9, so gewählt, dass zu Beginn eines Zurückfahrens, also aus der Stellung gemäß Figur 10, hierdurch ein so hoher Druck in dem Hydraulikmedium erreicht wird, dass der zweite Hydraulikkolben 16 nicht zurückfährt, bis die vollständige Expansion der ersten Teillfeder 44 der ersten Rückstellfeder 29 erreicht ist. Somit ist sichergestellt, dass das Arbeitsteil bzw. beim Ausführungsbeispiel konkret der Spreizdorn 3 zurückgefahren ist, bevor die Drehung des ersten Hydraulikzylinders 10 erfolgt.

[0059] In weiterer Einzelheit ist auch vorgesehen, dass die erste Teilfeder 44 sich einerseits an einer endseitigen Innenfläche des ersten Hydraulikzylinders 10 abstützt, andererseits an einem Zwischenflansch 47, der relativ beweglich zu dem zweiten Hydraulikkolben 16, diesen umgebend, angeordnet ist. Der Zwischenflansch 47 dient zugleich zur Abstützung der zweiten Teilfeder 45 in Richtung auf das erste freie Ende E_1 .

[0060] Mit Bezug zu den Figuren 11 bis 13 ist eine weitere Ausführungsform eines Handarbeitsgerätes dargestellt.

[0061] Das Handarbeitsgerät 48 ist durch Verschwenken der Handgriffe 49 und 50 zu betätigen. Hierbei kann der Handgriff 49, der insoweit fest - bis auf die hier wesentliche Drehbeweglichkeit des Arbeitskopfes - mit dem Arbeitskopf verbunden ist, als feststehender Handgriff bezeichnet werden. Demgegenüber ist der Handgriff 50 ein beweglicher Handgriff.

[0062] Wie sich aus den Ansichten der Figuren 12 und 13 auch ergibt, ist mit dem beweglichen Handgriff 50 über eine Pumpanordnung 51, die im Einzelnen gemäß der EP 927 305 B1 (US 6 206 663 B1) ausgebildet sein kann, ein Hydraulikdruck erzeugt. Hierbei ist ein Hydraulik-Vorratsbehältnis 52 bspw. in dem feststehenden Handgriff 49 untergebracht. Mit dem so erzeugten Hydraulikdruck bzw. dem entsprechenden Fördern der Hydraulikmittel wird dann zur Durchführung eines Aufweitvorganges in der auch zuvor beschriebenen Weise der zweite Hydraulikkolben 16 und der erste Hydraulikkolben 9 beaufschlagt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel zur Durchführung eines Aufweitvorganges.

[0063] Im Übrigen ist zu dem Arbeitskopf auf die vorstehende Beschreibung zu verweisen.

[0064] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 14 ist ein Antriebsaggregat 53 vorgesehen, mit welchem bei diesem Ausführungsbeispiel Hydraulikdruck erzeugt wird und Hydraulikmittel durch einen angeschlossenen Hydraulikschlauch 54 zu dem anderen Ende des Hydraulikschlauches 54 über diese Ausführungsform angeschlossenen Arbeitskopf geleitet wird. Wie sich weiter aus der Querschnittsdarstellung der Fig. 15 ergibt, ist auch hier in gleicher Weise in dem Arbeitskopf ein erster Hydraulikkolben 9 und ein zweiter Hydraulikkolben 16 vorgesehen. Der Arbeitskopf entspricht insoweit den vorgeschriebenen Arbeitsköpfen, und die Beschreibung für einen Arbeitsablauf ist auch hier in gleicher Weise zutreffend.

[0065] Über eine Anschlussmutter 55 ist eine Verbindung zu einem Anschlussstück 56 gegeben, an welchem letztlich in üblicher Weise der Hydraulikschlauch 54 befestigt ist.

[0066] Bezüglich aller dargestellten Handarbeitsgeräte ergeben sich ersichtlich Griffbereiche 6, die bei der Ausführungsform der Figuren 11 bis 13 an den Handhebeln 49, 50 verwirklicht sind, an welchen der Benutzer das Handarbeitsgerät festhält, um so ein Gegenmoment zu dem sich ergebenden Moment beim Verdrehen des Aufweitkopfes in einem aufzuweitenden Rohr zu erbringen.

[0067] Bei der Ausführungsform der Figuren 11 bis 13 ist zunächst ein Pumpvorgang durch wiederholte Pumpbewegung mit den Handgriffen 49, 50 erforderlich. Wenn der Hydraulikdruck so hoch erbracht ist, dass ein Rücklaufventil anspricht, ergibt sich auch hierdurch die beschriebene Federcharakteristik bezüglich des ersten und zweiten Hydraulikkolbens 9 bzw. 16, die selbsttätige Verdrehung des Arbeitskopfes zusammen mit dem Arbeitsteil, hier den Segmenten 4 und dem Spreizdorn 3. Daraufhin kann dann ein neuer Aufweitvorgang in der beschriebenen Weise auch in dieser Handbetätigung vorgenommen werden.

Bezugszeichenliste

1	Hand-Aufweitgerät	26	Mitschleppteil
2	Aufweitkopf	27	Blockierungsteil
3	Spreizdorn	28	Blockierungskopf
4	Segment	29	Rückstellfeder, erste
5	Akkumulatorteil	30	Rückstellfeder, zweite
6	Griffbereich	31	Drehachse
7	Anschlagwand	32	Druckfeder
8	Kopfteil	33	Hakenabschnitt
9	Hydraulikkolben, erster	34	Rücken
10	Hydraulikzylinder, erster	35	Innenfläche
11	Aufnahmekopf	36	Rohr
12	Ausnehmung	37	Rohrende
13	Ausnehmung	38	Innenfläche
14	Schaft, verjüngt	39	Schraubgewinde
15	O-Ring	40	Feststellschraube
16	Hydraulikkolben, zweiter	41	Vorsatzteil
17	Hydraulikzylinder, zweiter	42	Zwischenteil
18	Beaufschlagungsfläche	43	Wandung
19	Leitung	44	Teilfeder

(fortgesetzt)

	20	Bohrung	45	Teilfeder
	21	Beaufschlagungsfläche	46	Innenfläche
5	22	Verzahnung	47	Zwischenflansch
	23	Zahn	48	Handarbeitsgerät
	24	Überlaufschräge	49	Handgriff, -hebel
	25	Blockierungsbrust	50	Handgriff, -hebel
10	51	Pumpanordnung		
	52	Hydraulik-Vorratbehälter		
	53	Antriebsaggregat		
	54	Hydraulikschlauch		
	55	Anschlussmutter		
15	56	Anschlussstück		
	E ₁	freies Ende, erstes		
	E ₂	freies Ende, zweites		
20	K	Kreis		
	l	Länge		
	R	Richtung		
	U ₁	Umfangsrichtung, erste		
	U ₂	Umfangsrichtung, zweite		
25	x	Längsachse		
	y	Längsachse		

Patentansprüche

- 30 1. Hand-Aufweitgerät (1) zum Aufweiten von Rohrenden (37), mit einem Griffteil und einem mehrere Segmente (4) aufweisenden Aufweitkopf (2), welche Segmente (4), quer zu einer Aufweitrichtung kreisförmig nebeneinander angeordnet sind und mittels eines die Segmente (4) beaufschlagenden Spreizdorns (3) in Bezug auf die kreisförmige Anordnung radial verfahrbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente (4) zusammen mit dem Spreizdorn
- 35 in Umfangsrichtung der Kreisanordnung hydraulisch relativ zu dem Griffteil drehbar sind, dass der Spreizdorn (3) zwischen einer Arbeitsstellung und einer Ausgangsstellung verfahrbar ist, dass die Drehung im Zuge eines Verfahrens des Spreizdorns aus der Arbeitsstellung in die Ausgangsstellung erfolgt, dass der Aufweitkopf (2) zusammen mit dem Spreizdorn (3) drehbar ist, dass die Bewegung des Spreizdorns (3) durch Bewegen eines ersten Hydraulikkolbens (9) in einem ersten Hydraulikzylinder (10) erfolgt, wobei der Hydraulikkolben (9) durch eine erste Rückstellfeder (29) in eine Ausgangsstellung vorgespannt ist und dass die Bewegung des Aufweitkopfes (2) durch einen
- 40 zweiten Hydraulikkolben (16) in einem zweiten Hydraulikzylinder (17) erfolgt, wobei der Hydraulikkolben (16) durch eine zweite Rückstellfeder (30) in eine Ausgangsstellung vorgespannt ist.
- 45 2. Hand-Aufweitgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Segment (4) eine größte Erstreckung in Umfangsrichtung um einen ersten Winkelbetrag aufweist und dass die Drehung in Umfangsrichtung um einen zweiten Winkelbetrag erfolgt, wobei der erste und der zweite Winkelbetrag unterschiedlich sind, wobei, bevorzugt, der zweite Winkelbetrag kleiner ist als der erste Winkelbetrag, wobei, weiter bevorzugt, der zweite Winkelbetrag etwa der Hälfte des ersten Winkelbetrages entspricht.
- 50 3. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufweitkopf (3) jedenfalls im Hinblick auf aufeinanderfolgende Drehungen, ohne Drehwinkelbegrenzung drehbar ist.
- 55 4. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehung immer in derselben Drehrichtung erfolgt.
5. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auslösung des Spreizdorns (3), ohne dass ein weiterer Benutzereingriff erforderlich ist, zu einer Drehung des Aufweitkopfes (2) führt.

6. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehung in einer vorgegebenen zeitlichen Abfolge bezüglich einer Auslösung eines Rückfahrens des Spreizdorns (3) erfolgt.
- 5 7. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es durch einen Elektromotor und ein Hydraulikumittel betätigbar ist.
8. Hand-Aufweitgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehung des Aufweitkopfes (2), durch ein von dem Elektromotor unter Druck gesetztes Hydraulikumittel erfolgt.
- 10 9. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Drehung erbringende zweite Hydraulikkolben (16) in seine Ausgangsstellung mit einer größeren Vorspannkraft belastet ist als der auf den Spreizdorn (3) wirkende erste Hydraulikkolben (9).
- 15 10. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Rückstellfeder (29) aus zwei Teilfedern (44, 45) besteht, wobei, bevorzugt, die Teilfedern (44, 45) unterschiedliche Rückstellkraft aufweisen.
- 20 11. Hand-Aufweitgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hand-Aufweitgerät in Hintereinanderschaltung entlang einer Längsachse einen Akkumulator, den Elektromotor und ein Getriebe aufweist und dass eine Bewegungsrichtung des Spreizdorns (3) abgewinkelt zu der Längsachse verläuft.

Claims

- 25 1. A portable expanding apparatus (1) for expanding pipe ends (37), having a grip section and an expanding head (2) with a plurality of segments (4), which segments (4) are arranged in a circular manner alongside one another and which segments are movable transversely to a direction of expansion, by the action of an expanding mandrel (3) acting upon the segments (4), **characterized in that** the segments (4) are rotatable together with the expanding mandrel in the circumferential direction of the circular arrangement hydraulically, that the expanding mandrel (3) is
30 displaceable between a working position and a starting position, that the rotation takes place during a displacement of the expanding mandrel from the working position to the starting position, that the expanding head (2) is rotatable together with the expanding mandrel (3), that the movement of the expanding mandrel (3) is effected by movement of a first hydraulic piston (9) in a first hydraulic cylinder (10), wherein the hydraulic piston (9) is biased towards a starting position by a first return spring (29) and that movement of the expanding head (2) is effected by movement
35 of a second hydraulic piston (16) in a second hydraulic cylinder (17), wherein the hydraulic piston (16) is biased towards a starting position by a second return spring (30).
2. The portable expanding apparatus according to claim 1, **characterized in that** a segment (4) has a largest extension in the circumferential direction by a first angular amount, and that the rotation takes place in the circumferential
40 direction by a second angular amount, wherein the first and the second angular values are different, wherein, preferably, second angular amount is smaller than the first angular amount, wherein, further preferably, the second angular amount is equal to approximately half the first angular amount.
3. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the expanding head (2) is rotatable without limitation of the angle of rotation, at least for the purpose of consecutive rotations.
- 45 4. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a rotation is always performed in the same direction of rotation.
- 50 5. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** a triggering of the movement operation of the expanding mandrel (3), leads to a rotation of the working head (R) without any further user intervention required.
- 55 6. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotation takes place in a predetermined temporal sequence relative to a triggering of a return of the expanding mandrel (3).
7. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** it is actuatable by an electric motor and a hydraulic medium.

8. The portable expanding apparatus according to claim 7, **characterized in that** the rotation of the expanding head is effected by means of a hydraulic medium placed under pressure by the electric motor.
- 5 9. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the second hydraulic piston (16) generating the rotation is loaded in the starting position thereof with a greater biasing force than the first hydraulic piston (9), which acts on the expanding mandrel (3).
- 10 10. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first return spring (29) consists of two spring parts (44, 45), wherein, preferably, the spring parts (44, 45) have different restoring forces.
- 15 11. The portable expanding apparatus according to one of the preceding claims, **characterized in that** the portable expanding apparatus comprises a rechargeable battery, the electric motor, and a gear mechanism configured in sequence along a longitudinal axis, and that a direction of movement of the actuator of the expanding mandrel (3) extends at an angle to the longitudinal axis.

Revendications

- 20 1. Dispositif d'expansion manuel (1) pour l'expansion d'extrémités de tubes (37), comprenant une partie formant poignée et une tête d'expansion (2) comportant plusieurs segments (4) lesquels segments (4) sont agencés les uns à côté des autres de manière circulaire transversalement à une direction d'expansion et peuvent être déplacés radialement par rapport à l'agencement circulaire au moyen d'un mandrin d'expansion (3) agissant sur les segments
- 25 (4), **caractérisé en ce que** les segments (4) peuvent tourner ensemble avec le mandrin d'expansion de manière hydraulique que le mandrin d'expansion est mobile entre une position de travail et une position initiale, que la partie de travail depuis la position de travail dans la position initiale, que la tête d'expansion (2) peut tourner ensemble avec le mandrin d'expansion (3) que le mouvement du mandrin d'expansion (3) est effectué par le déplacement d'un premier piston hydraulique (9) dans un premier cylindre hydraulique (10), dans lequel le piston hydraulique (9) est sollicité dans une position initiale par un premier ressort de rappel (29) et **en ce que** le mouvement de la tête
- 30 d'expansion (2) s'effectue par un deuxième piston hydraulique (16) dans un deuxième cylindre hydraulique (17), dans lequel le piston hydraulique (16) est sollicité dans une position initiale par un deuxième ressort de rappel (30).
- 35 2. Dispositif d'expansion manuel selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** segment (4) présente une plus grande extension dans la direction circonférentielle sur une première valeur angulaire et **en ce que** la rotation dans la direction circonférentielle s'effectue sur une deuxième valeur angulaire, dans lequel les première et deuxième valeurs angulaires sont différentes, la deuxième valeur angulaire étant de préférence plus petite que la première valeur angulaire, la deuxième valeur angulaire correspondant en outre préférentiellement approximativement à la moitié de la première valeur angulaire.
- 40 3. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la tête d'expansion (3) peut tourner sans limitation de l'angle de rotation tout au moins vis-à-vis de rotations successives.
- 45 4. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** rotation a toujours lieu dans le même sens de rotation.
- 50 5. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** déclenchement du mandrin d'expansion (3) conduit à une rotation de la tête d'expansion (2) sans qu'une autre intervention de l'utilisateur soit nécessaire.
- 55 6. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la rotation s'effectue suivant un déroulement temporel prédéterminé par rapport à un déclenchement d'un rappel du mandrin d'expansion (3).
7. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est actionnable par un moteur électrique et un moyen hydraulique.
8. Dispositif d'expansion manuel selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la rotation de la tête d'expansion (2) est effectuée par un moyen hydraulique mis sous pression par le moteur électrique.

9. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième piston hydraulique (16) qui provoque la rotation est soumis dans sa position initiale à une force de précontrainte plus grande que le premier piston hydraulique (9) qui agit sur le mandrin d'expansion (3).

5 10. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier ressort de rappel (29) est constitué de deux ressorts partiels (44, 45), dans lequel les ressorts partiels (44, 45) présentent de préférence des forces de rappel différentes.

10 11. Dispositif d'expansion manuel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'expansion manuel comprend successivement le long d'un axe longitudinal une batterie ou accumulateur, le moteur électrique et un dispositif de transmission, et **en ce qu'**une direction de déplacement du mandrin d'expansion (3) s'étend selon un angle par rapport à l'axe longitudinal.

15

20

25

30

35

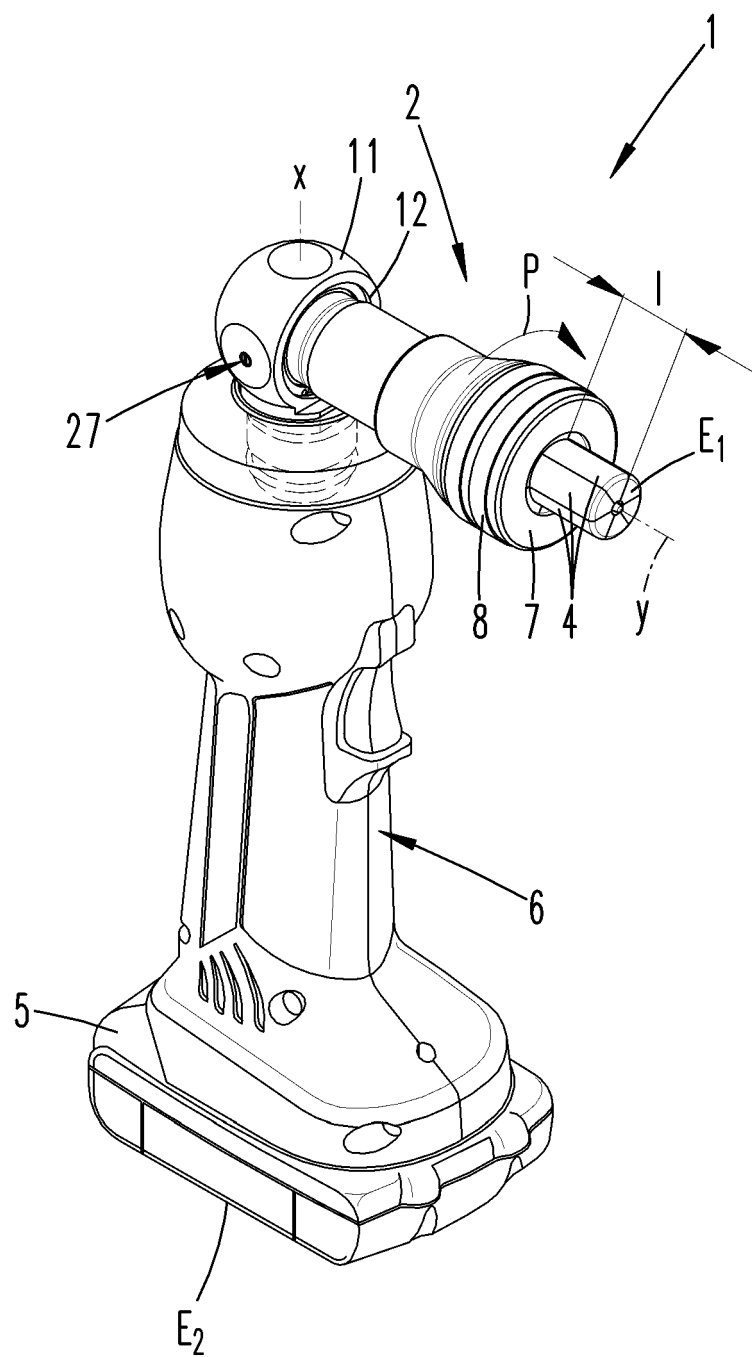
40

45

50

55

Fig: 1



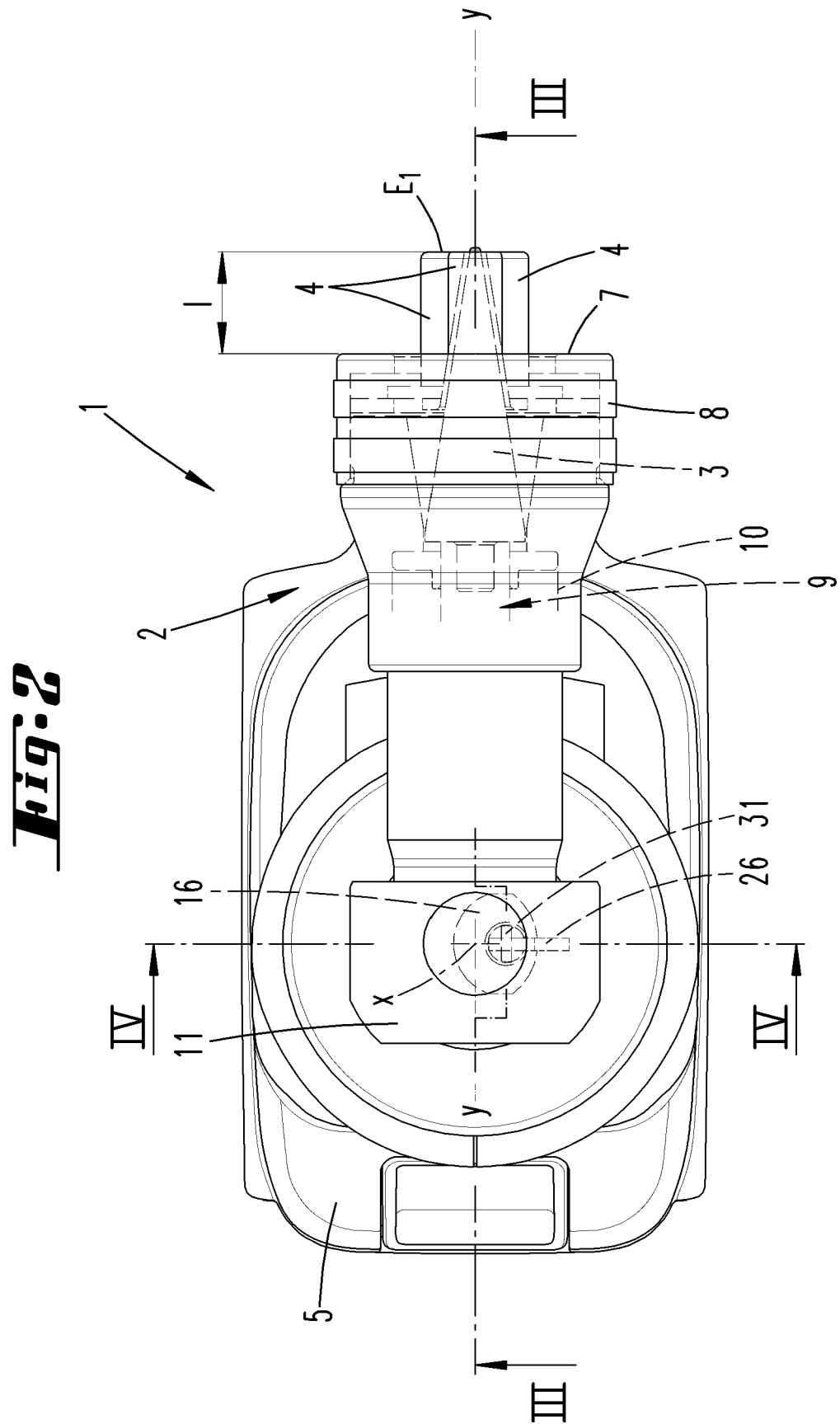


Fig. 3

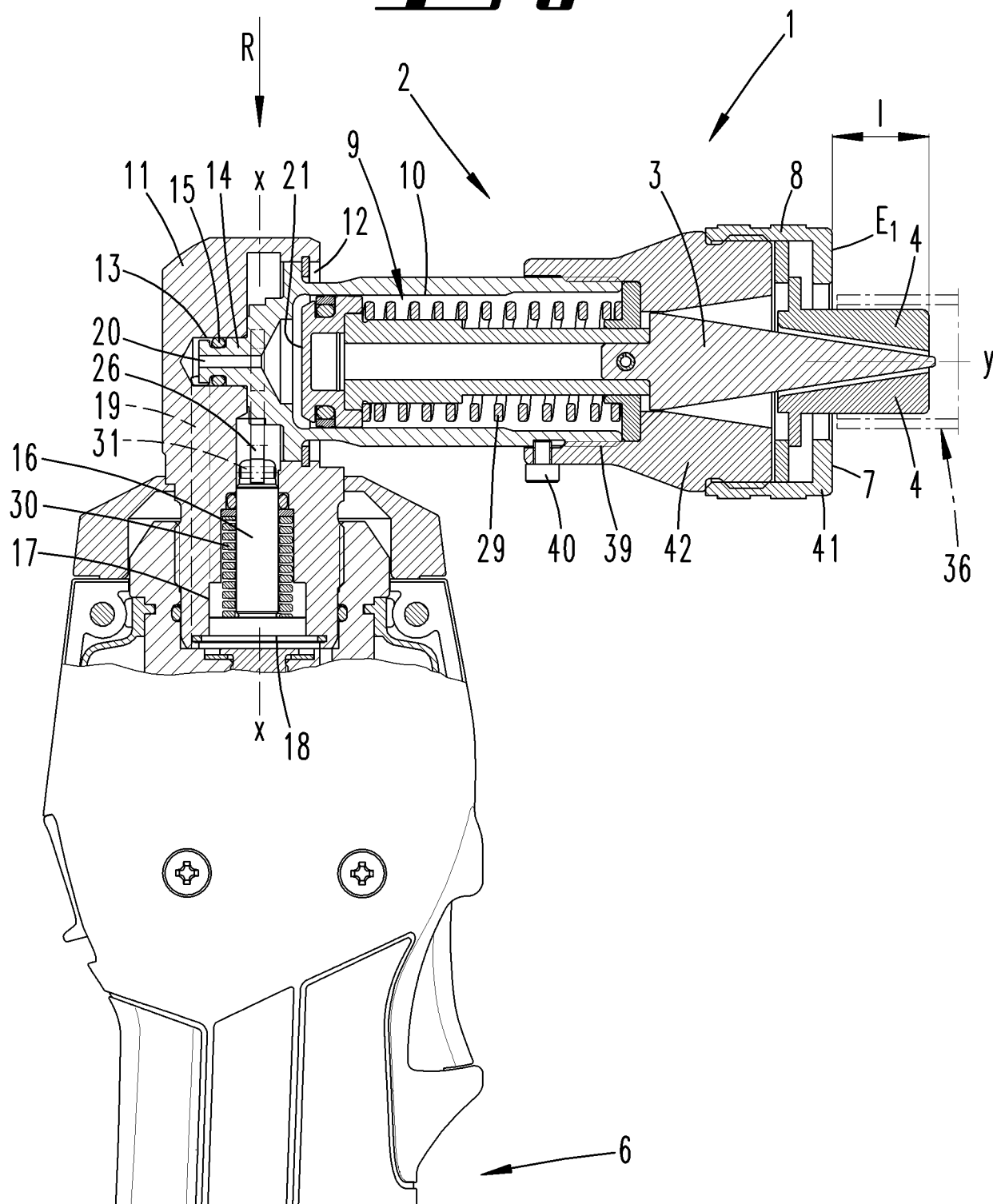
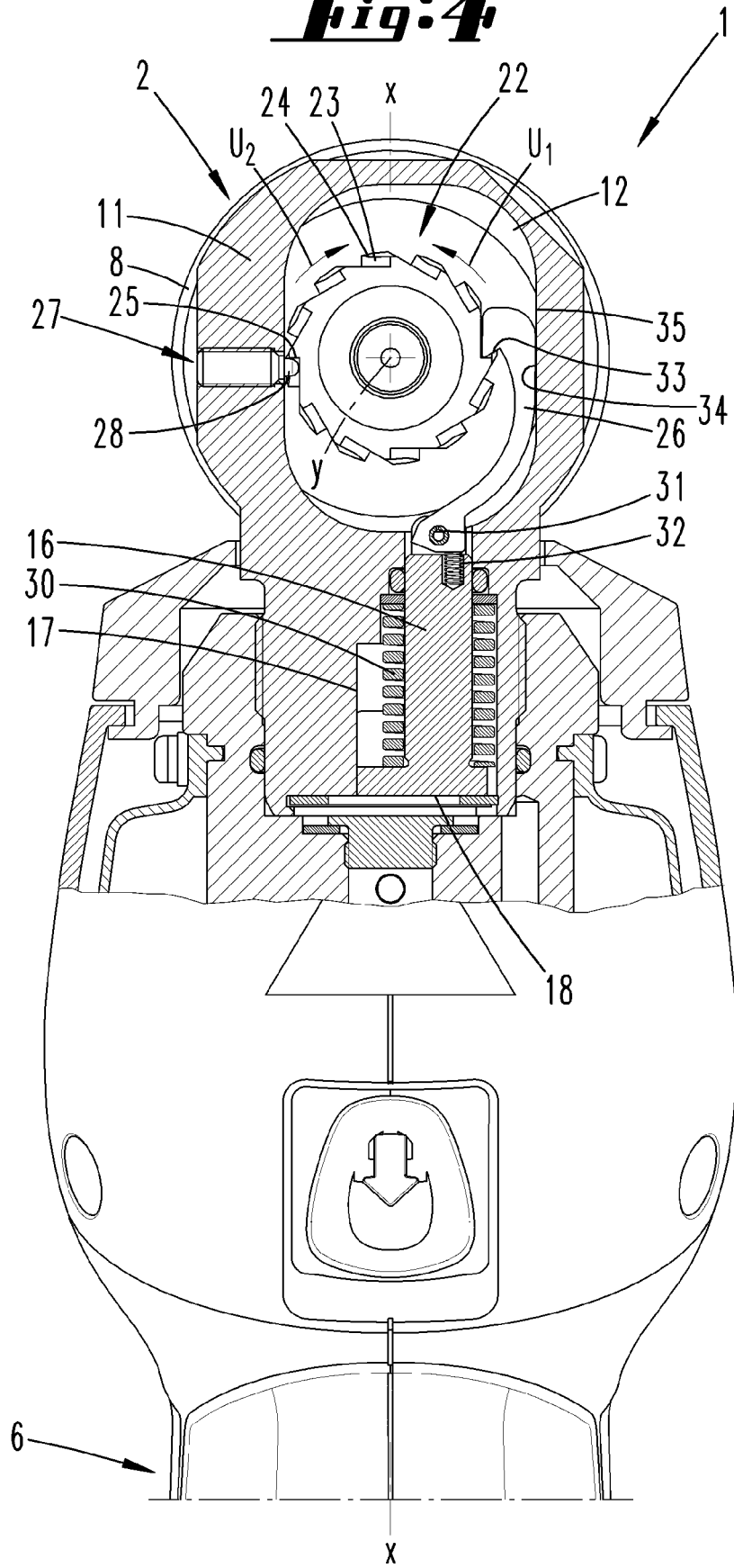
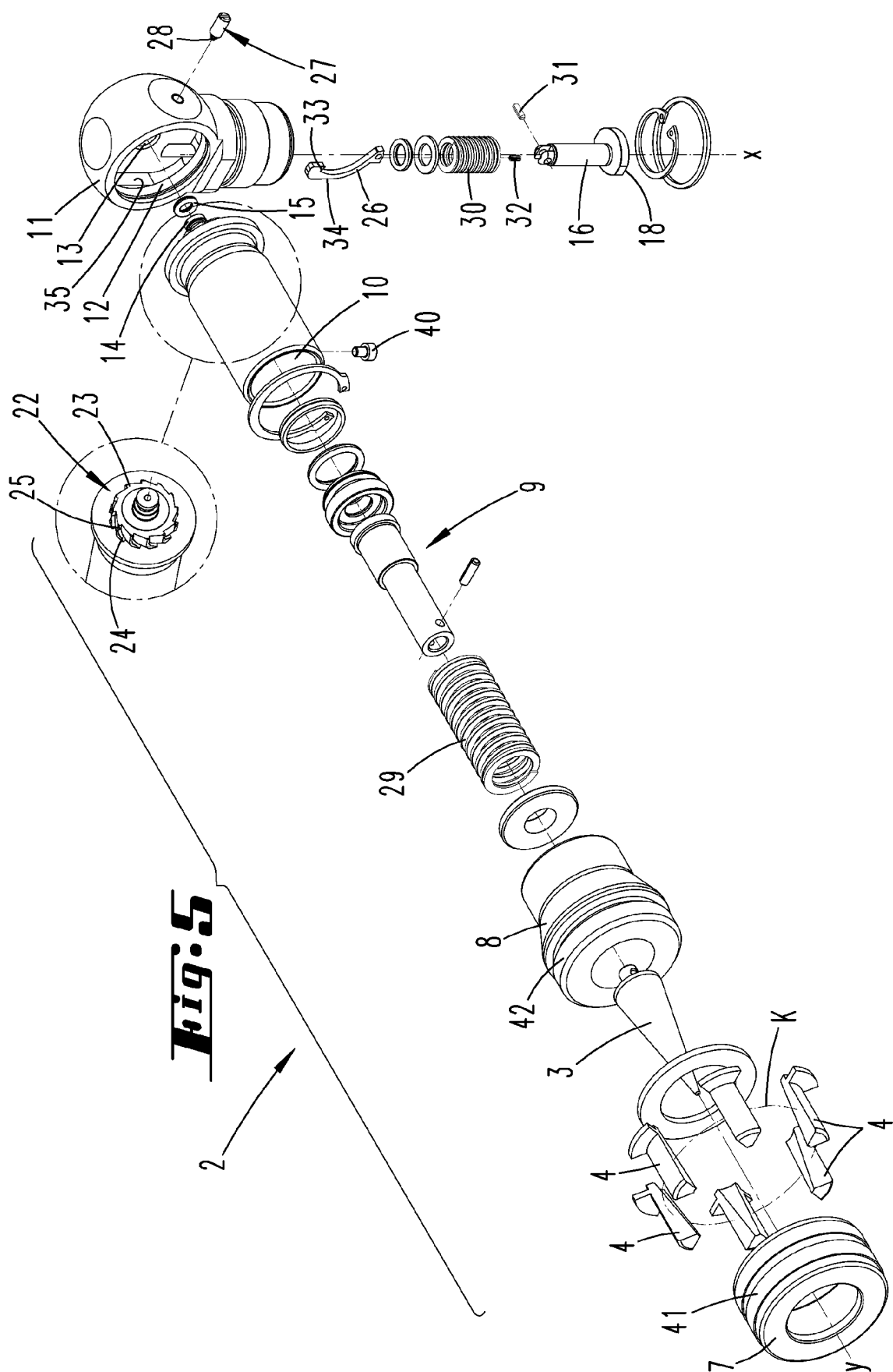


Fig. 4





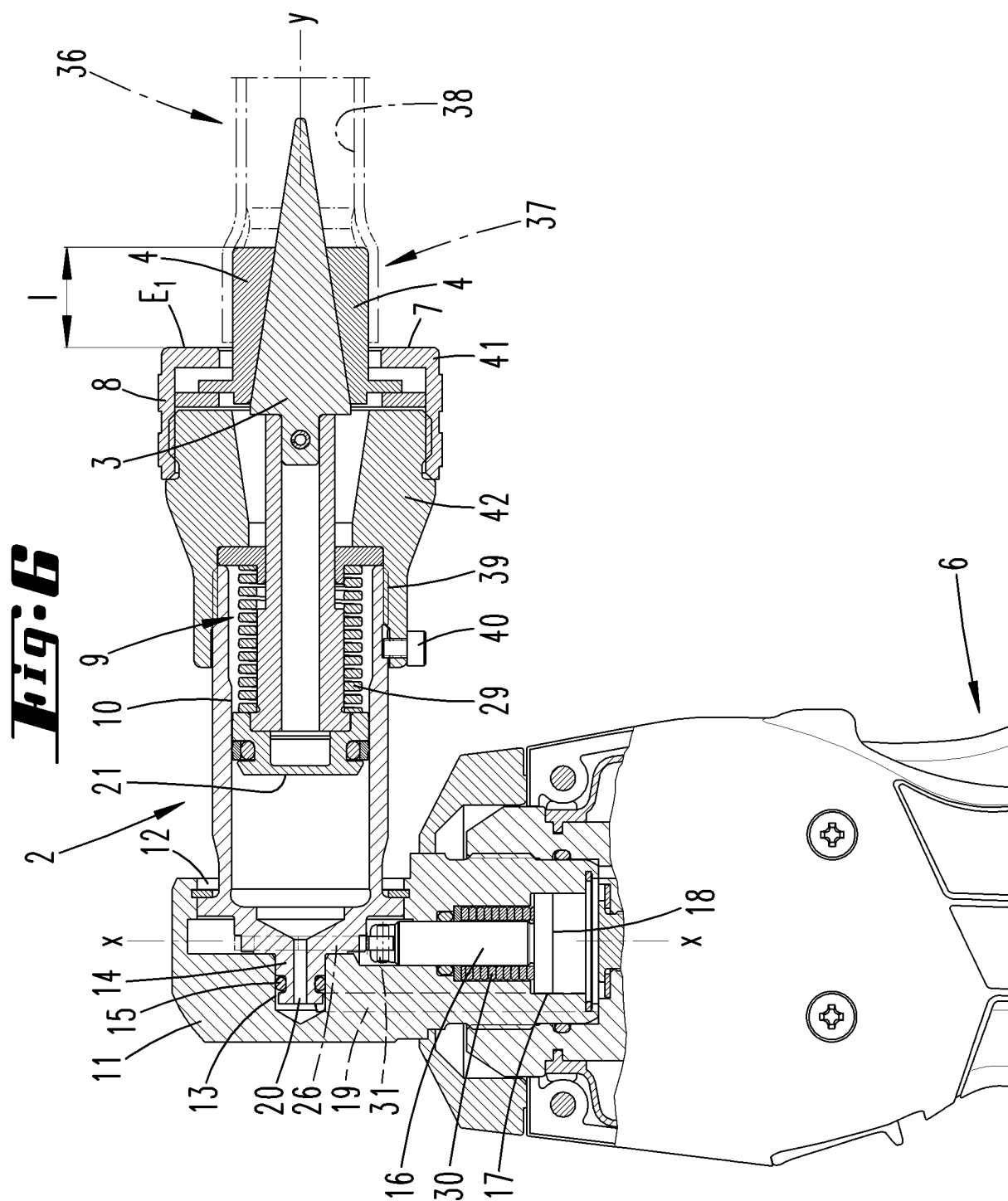


Fig. 7

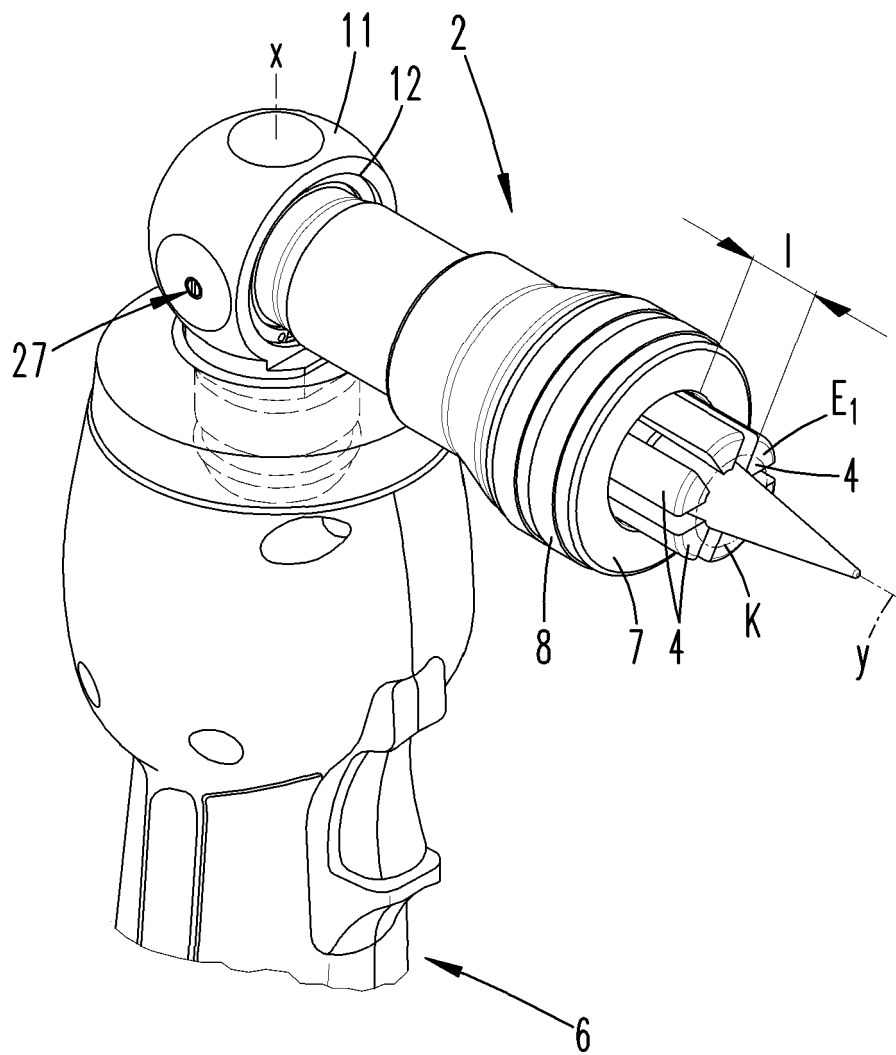
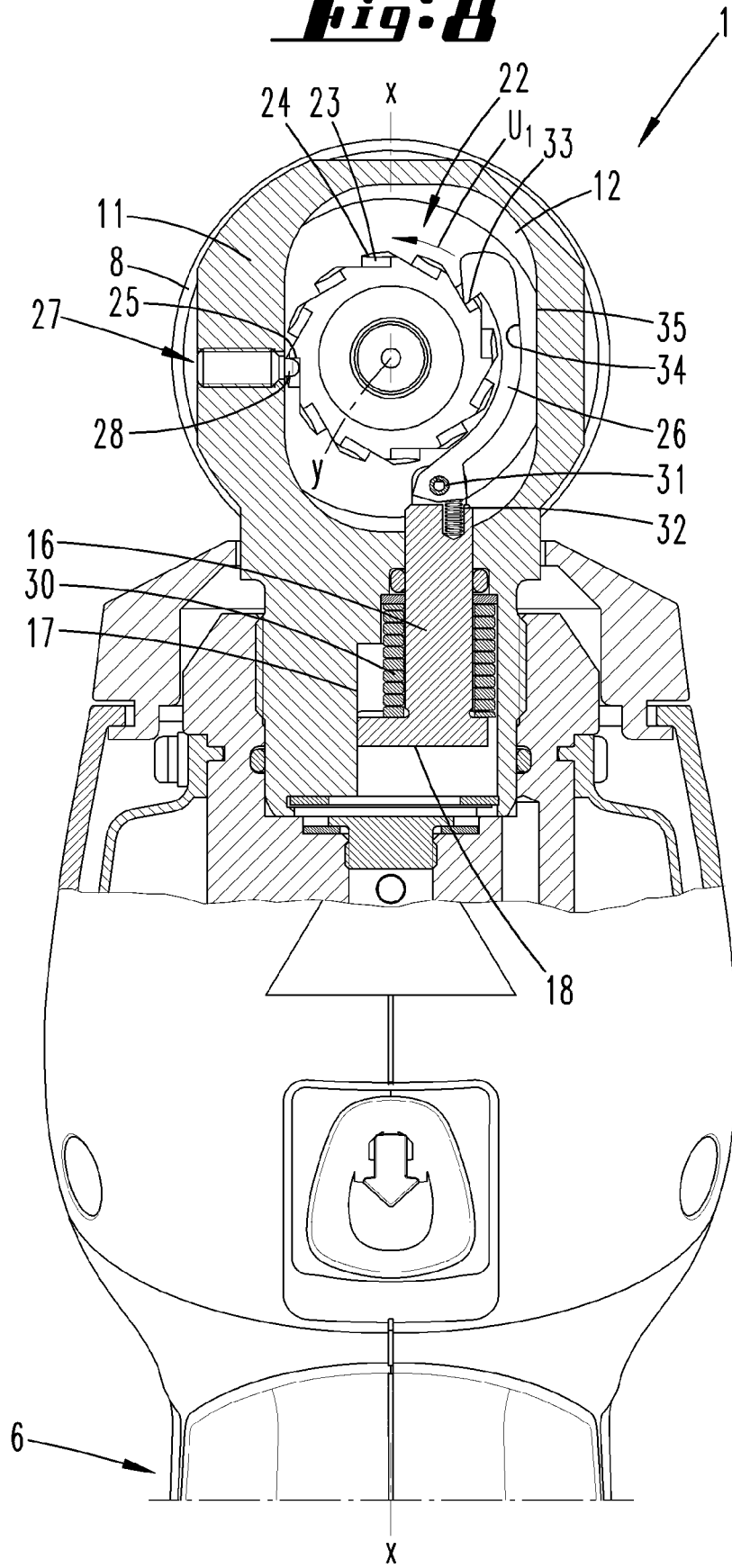
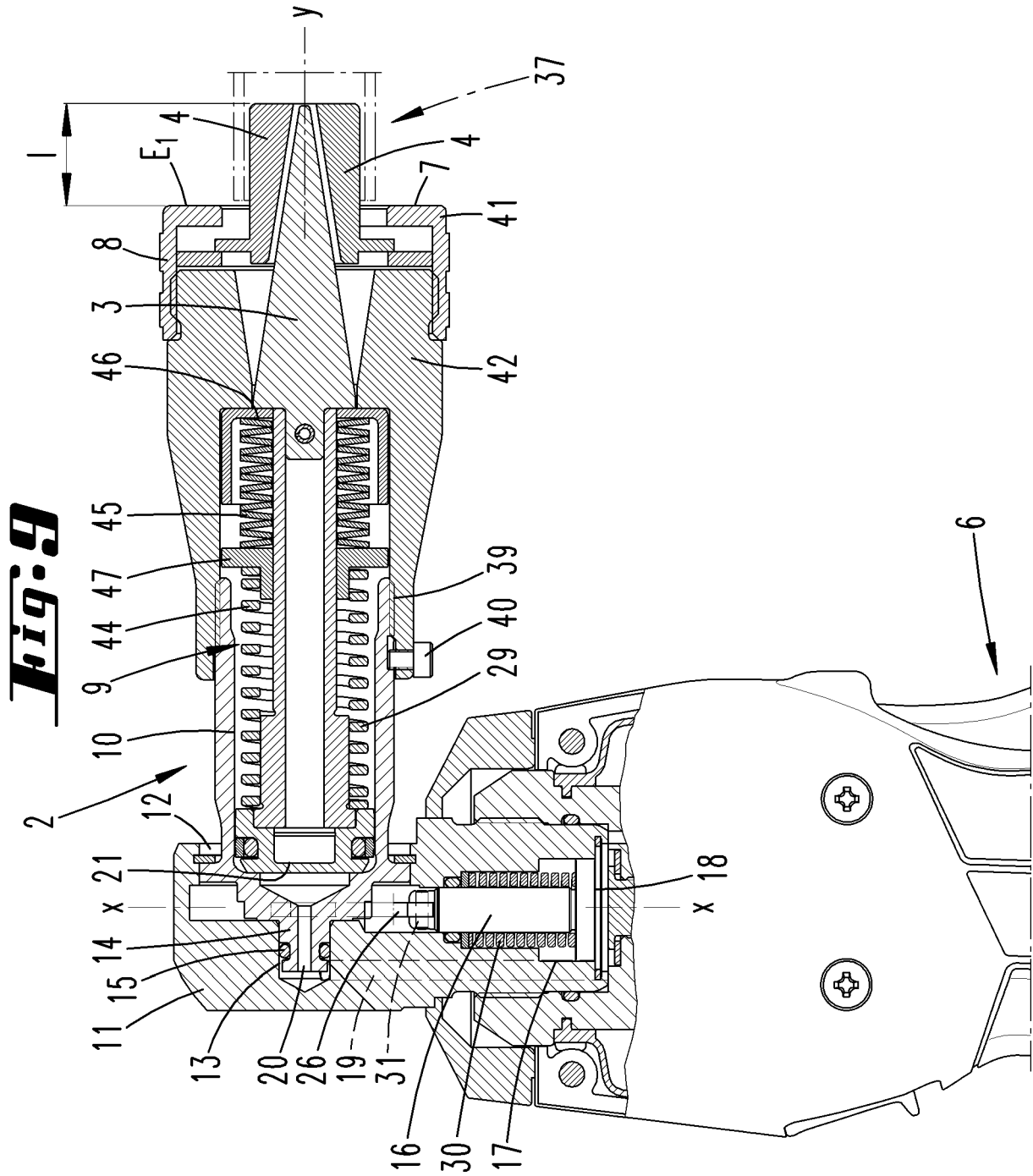


Fig. 8





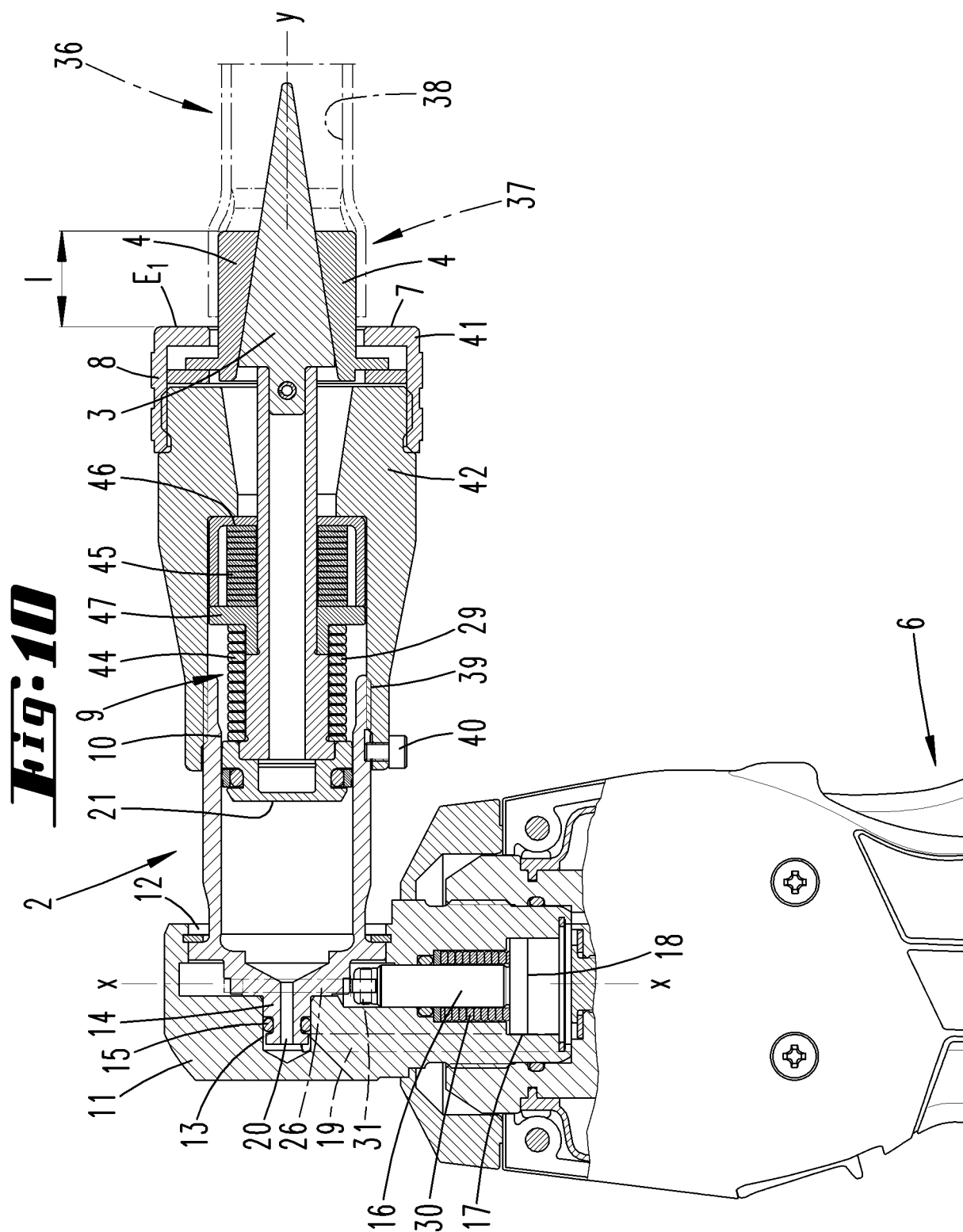


Fig. 11

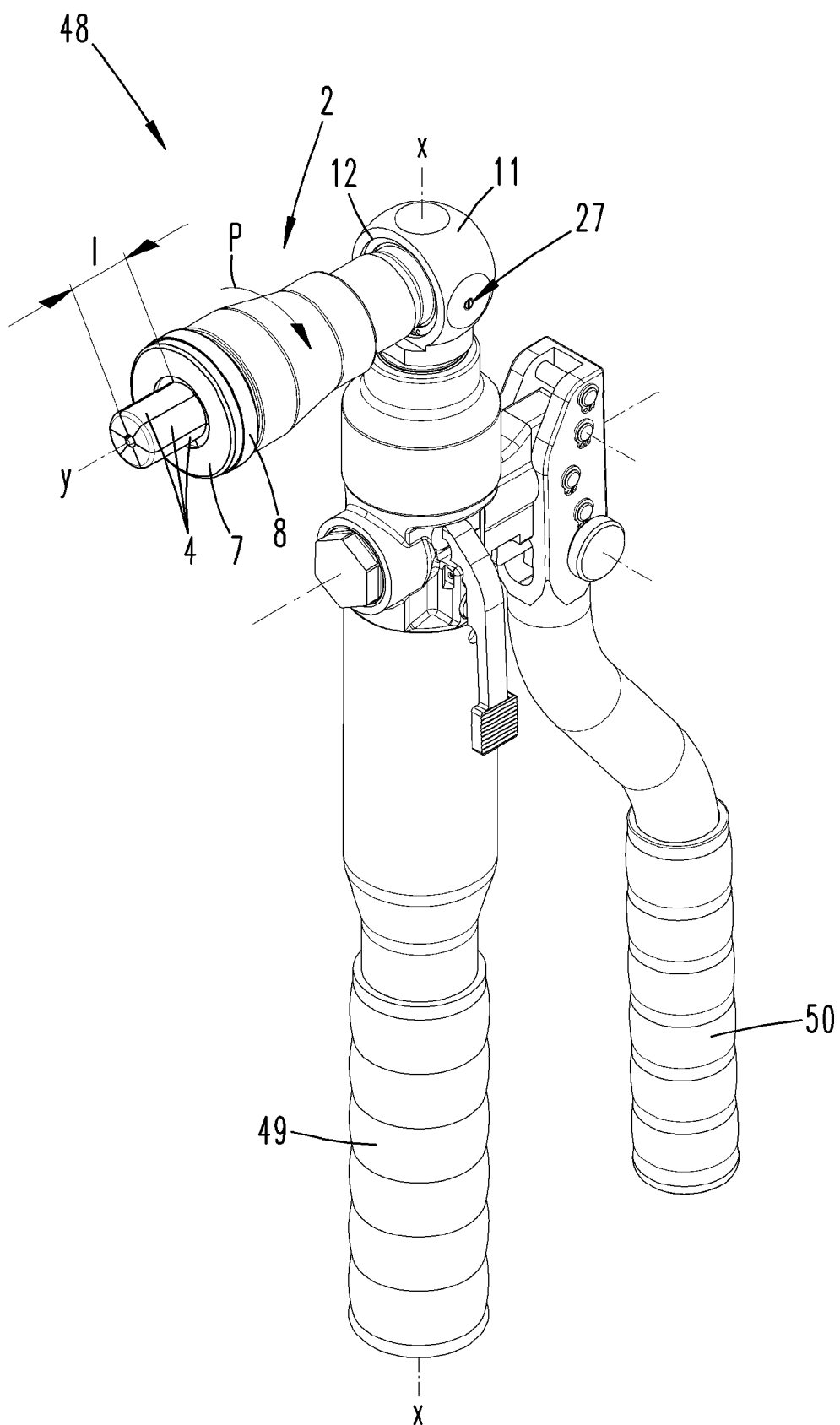


Fig. 12

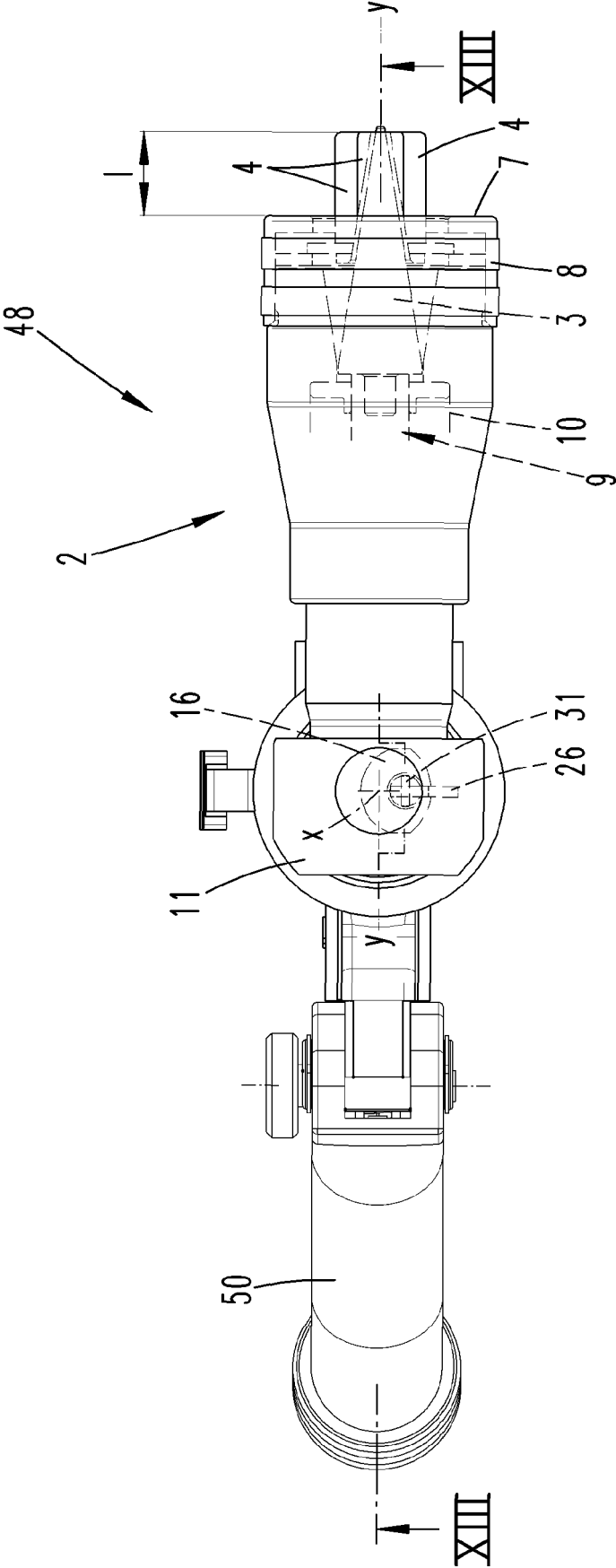


Fig: 13

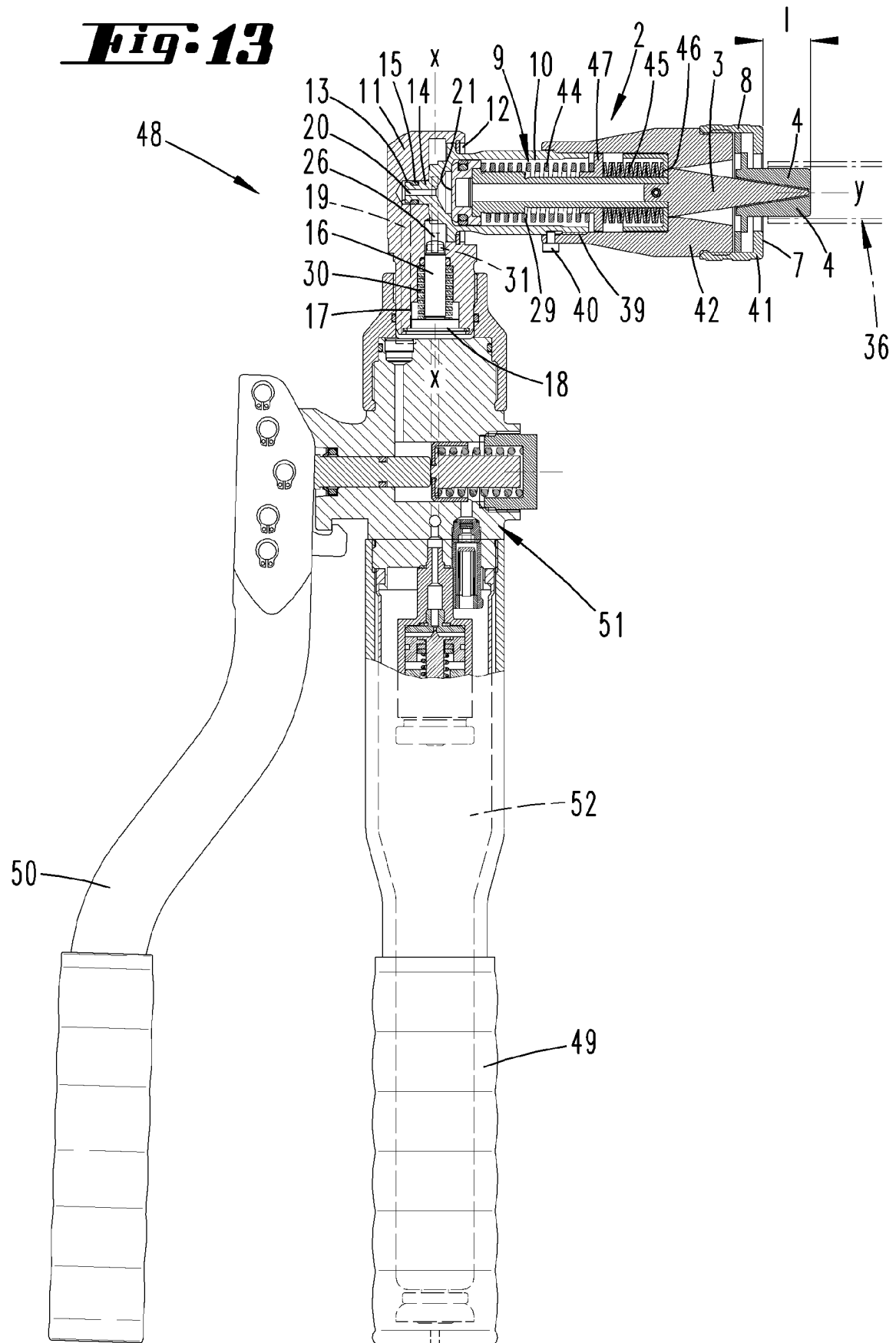


Fig: 14

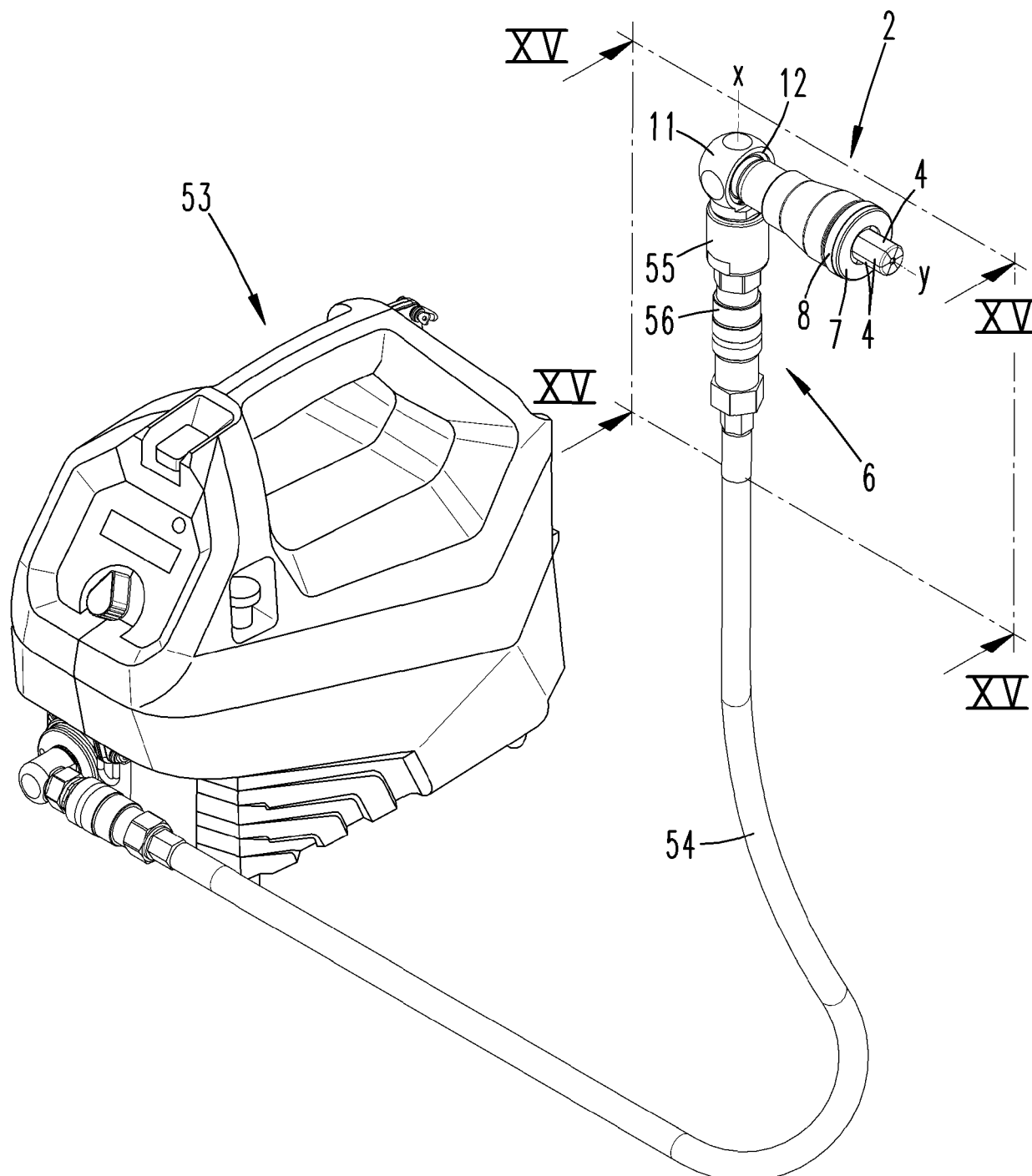
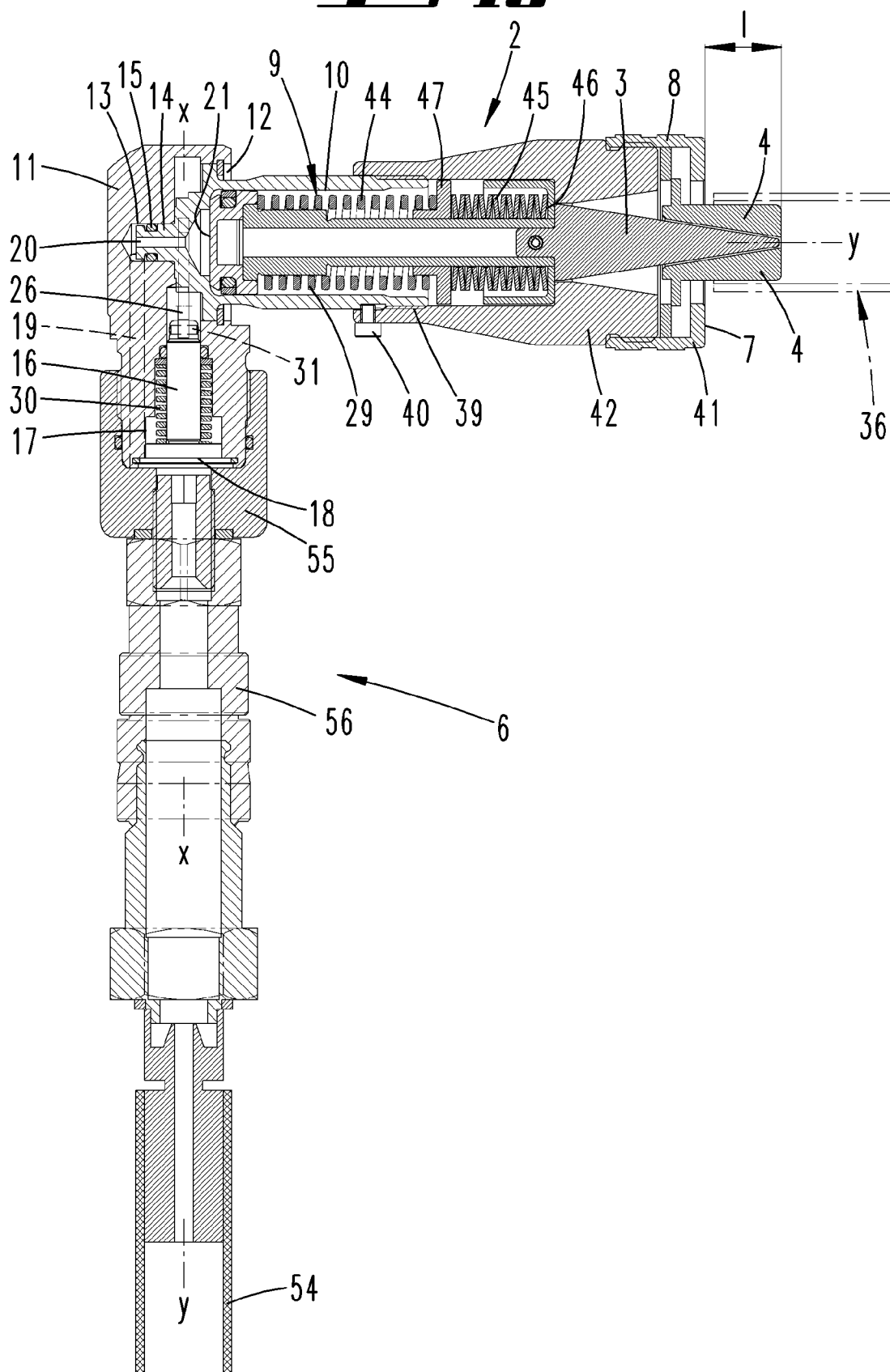


Fig. 15



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

- WO 9919947 A [0002]
- US 6532790 B2 [0002]
- US 6401515 B2 [0002]
- US 6276186 B1 [0002]
- US 6230542 B1 [0002]
- WO 02062504 A1 [0002]
- US 7065995 B2 [0002]
- WO 03084719 A2 [0002] [0039]
- US 7254982 B2 [0002] [0039]
- US 412868 B2 [0002]
- US 7421877 B2 [0002]
- EP 2011605 A2 [0002]
- US 20090008118 A1 [0002]
- DE 10247549 B3 [0003]
- WO 2009000966 A1 [0004]
- EP 1170093 A2 [0005]
- WO 2012149919 A1 [0006]
- US 7412868 B2 [0039]
- US 7412877 B2 [0039]
- EP 927305 B1 [0062]
- US 6206663 B1 [0062]