

(19)



(11)

EP 3 165 333 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

(51) Int Cl.:
B25B 27/02 (2006.01) **B25B 27/06 (2006.01)**
F15B 15/14 (2006.01) **F15B 15/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16195042.3**

(22) Anmeldetag: **21.10.2016**

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

(71) Anmelder: **TKR Spezialwerkzeuge GmbH**
58285 Gevelsberg (DE)

(72) Erfinder: **Buchholz, Karl**
58239 Schwerte (DE)

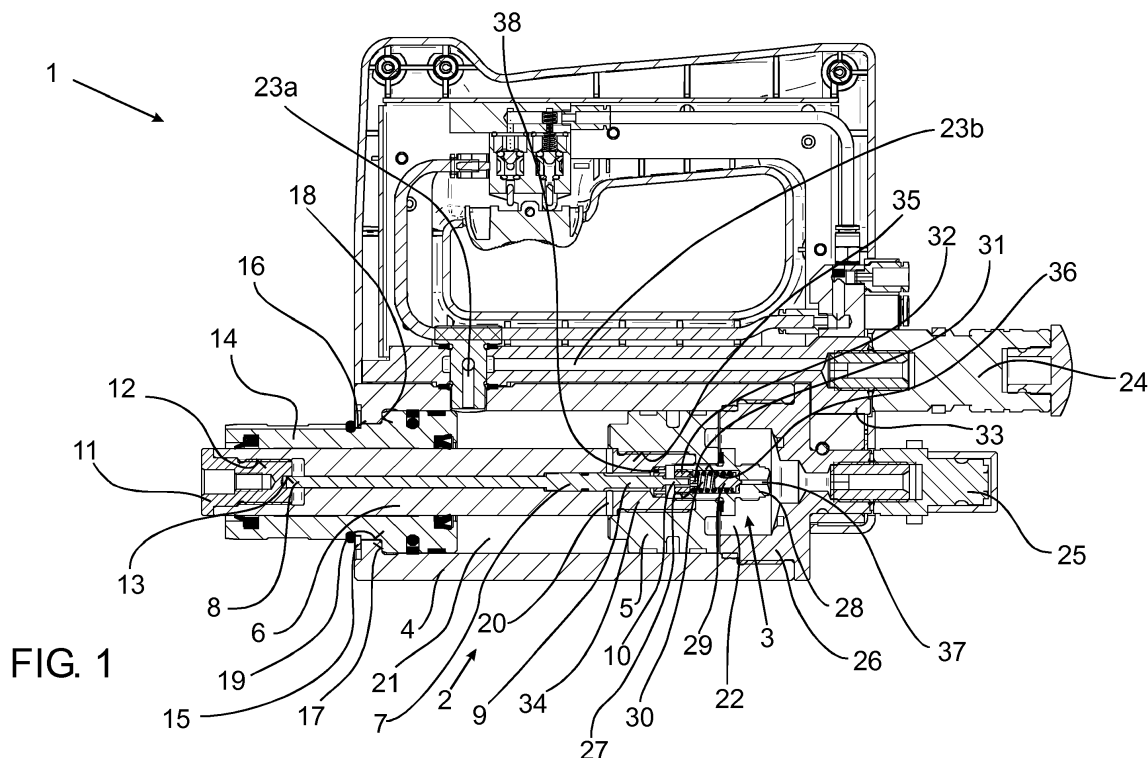
(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner**
Patentanwälte
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(30) Priorität: **03.11.2015 DE 102015118839**

(54) HYDRAULIKEINHEIT FÜR EIN MOBILES HYDRAULIKWERKZEUG

(57) Die Erfindung betrifft eine Hydraulikeinheit für ein mobiles Hydraulikwerkzeug, mit einem hydraulisch zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition verstellbaren Hydraulikkolben (5) und einer mit dem Hydraulikkolben (5) verbundenen Kolbenstange (6) mit einer Werkzeugaufnahme für einen Werkzeugeinsatz. Um eine Hydraulikeinheit für ein mobiles Hydraulikwerkzeug bereitzustellen, welches die Verwendung von Werkzeug-

geinsätzen mit unterschiedlicher Belastbarkeit ermöglicht, ist vorgesehen, dass an dem Hydraulikkolben (5) ein den druckraumseitig auf den Hydraulikkolben (5) wirkenden Druck begrenzendes, den Druckraum (22) mit einem Zylinderraum (21) verbindendes Druckregelventil (3) angeordnet ist, das derart mit der Kolbenstange (6) verbunden ist, dass ein Ansprechdruck des Druckregelventils (3) über die Kolbenstange (6) einstellbar ist.

**FIG. 1****EP 3 165 333 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydraulikeinheit für ein mobiles Hydraulikwerkzeug, mit

- einem hydraulisch zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition verstellbaren Hydraulikkolben und
- einer mit dem Hydraulikkolben verbundenen Kolbenstange mit einer Werkzeugaufnahme für einen Werkzeugeinsatz.

[0002] Hydraulikwerkzeuge der eingangs genannten Art werden bspw. im Werkstattbetrieb dazu verwendet, um bei Reparaturarbeiten an Fahrzeugen Stanzvorgänge durchzuführen oder Nieten zu setzen. Die Werkzeugeinsätze werden dabei entsprechend der durchzuführenden Arbeiten ausgewählt, wobei es sich bspw. um Stanzeinsätze oder Werkzeugdöpper, die die Form der Nietköpfe vorgeben, handelt. Bei einer Betätigung des Hydraulikwerkzeugs wird aufgrund des Drucks in der Hydraulikeinheit der Hydraulikkolben aus seiner Ausgangsposition in Richtung auf seine Endposition verstellt. Die Bewegung des Hydraulikkolbens wird dabei über die mit dem Hydraulikkolben verbundene Kolbenstange auf den in der Werkzeugaufnahme der Kolbenstange angeordneten Werkzeugeinsatz übertragen.

[0003] Durch die zunehmende Verwendung hochfester Werkstoffe im Bereich des Kraftfahrzeugbaus besteht in Kraftfahrzeugwerkstätten zunehmend der Bedarf nach Hydraulikwerkzeugen deren Hydraulikeinheiten höhere Drücke aufbringen. Dabei besteht jedoch das Problem, dass in den Werkstätten bereits vorhandene Werkzeugeinsätze nicht für die Verwendung höherer Drücke ausgelegt sind, was es erforderlich macht, für die neuen Hydraulikwerkzeuge auch vollständig neue Werkzeugeinsätze anzuschaffen. Zudem besteht die Gefahr, dass die vorhandenen Werkzeugeinsätze, welche nur geringeren Drücken standhalten, versehentlich verwendet werden und dann im Betrieb brechen, was zur Gefährdung von umstehenden Personen führt.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Hydraulikeinheit für ein mobiles Hydraulikwerkzeug bereitzustellen, welches die Verwendung von Werkzeugeinsätzen mit unterschiedlicher Belastbarkeit ermöglicht.

[0005] Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Hydraulikeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Kennzeichnend für die erfindungsgemäße Hydraulikeinheit ist, dass an dem Hydraulikkolben ein den druckraumseitig auf den Hydraulikkolben wirkenden Druck begrenzendes, den Druckraum mit einem Zylinderraum verbindendes Druckregelventil angeordnet ist, das derart mit der Kolbenstange verbunden ist, dass ein Ansprechdruck des Druckregelventils über die Kolbenstange einstellbar ist.

[0007] Gemäß der Erfindung ist an dem Hydraulikkolben ein Druckregelventil angeordnet, welches den Druckraum, in welchem der zur Verlagerung des Hydraulikkolbens aus der Ausgangsposition in Richtung auf die Endposition erforderliche Druck aufgebracht wird, mit dem Zylinderraum, welcher an der dem Druckraum gegenüberliegende Seite an den Hydraulikkolben angrenzt, verbindet. In Abhängigkeit von der Einstellung des Druckregelventils bewirkt dieses somit bei Überschreiten eines Ansprechdrucks, dass sich dieses druckbegrenzend öffnet und die Hydraulikflüssigkeit aus dem Druckraum in den Zylinderraum geleitet wird. Über das Druckregelventil kann somit der maximal auf den Hydraulikkolben und damit auf die Kolbenstange und den dort angeordneten Werkzeugeinsatz wirkenden Hydraulikdruck begrenzt werden. Eine Einstellung des Druckregelventils ist erfindungsgemäß über die Kolbenstange möglich, so dass dieser komfortabel über ein bereits bestehendes Bauteil eingestellt werden kann. Über den Hydraulikkolben lässt sich somit in komfortabler Weise der max. Arbeitsdruck an dem Werkzeugeinsatz festlegen.

[0008] Die Ausgestaltung der Verbindung der zur Aufnahme der Werkzeugeinsätze ausgebildeten Kolbenstange mit dem Hydraulikkolben derart, dass über die Kolbenstange das Druckregelventil einstellbar ist, ist grundsätzlich frei wählbar. Denkbar ist bspw. eine Ausgestaltung, wonach über eine Verdrehung der Kolbenstange eine Einstellung des Druckregelventils bewirkt wird. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die Kolbenstange eine einenends in der Werkzeugaufnahme angeordnete und mit einem Werkzeugeinsatz in Eingriff bringbare Steuerstange aufweist, die anderenends derart mit dem Druckregelventil verbunden ist, dass eine Verstellung der Steuerstange eine Veränderung des Ansprechdrucks des Druckregelventils bewirkt.

[0009] Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung dient eine separate, sich an der Kolbenstange von dem Druckregelventil bis in die Werkzeugaufnahme erstreckende Steuerstange dazu, eine Einstellung des Druckventils vorzunehmen. Die Steuerstange kann somit als separates Bauteil in besonderer Weise an das Druckregelventil angepasst werden, ohne dass hierzu wesentliche Anpassungen an der Kolbenstange erforderlich wären. Über eine Verstellung der Steuerstange, die durch die einenends bestehende Anordnung in der Werkzeugaufnahme eine gute Zugänglichkeit bietet, kann somit der Ansprechdruck des Druckregelventils in einfacher Weise festgelegt werden.

[0010] Denkbar ist bspw. über eine Verdrehung der Steuerstange eine Einstellung des Ansprechdrucks zu bewirken. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass eine Verschiebung der Steuerstange in Längsachsenrichtung eine Veränderung des Ansprechdrucks des Druckregelventils bewirkt. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung bestimmt sich der Ansprechdruck in Abhängigkeit von der Verschiebung der Steu-

erstange in Längsachsenrichtung in Richtung auf das Druckregelventil bzw. von diesem weg. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht es, über den in der Werkzeugaufnahme anzuordnenden Werkzeugeinsatz die Steuerstange zu verstellen, so dass durch eine entsprechende Ausgestaltung des Werkzeugeinsatzes dieser in der in der Werkzeugaufnahme montierten, mit der Steuerstange in Eingriff befindlichen Position selbsttätig die maximale Belastung begrenzt.

Eine separate Einstellung des Ansprechdrucks vor der Anordnung eines Werkzeugeinsatzes in der Werkzeugaufnahme kann somit entfallen, da automatisch durch die Anordnung des Werkzeugeinsatzes das Druckregelventil in der für den jeweiligen Werkzeugeinsatz bestimmten Position angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltung der Erfindung wird eine Abwärtskompatibilität erreicht, d. h. auch Werkzeugeinsätze mit geringer Belastungsgrenze können in einem für höhere Drücke ausgelegten Hydraulikwerkzeug verwendet werden.

[0011] Die Ausgestaltung des Druckregelventils derart, dass durch eine Verlagerung der Steuerstange eine Veränderung des Ansprechdrucks bewirkt wird, kann grundsätzlich in beliebiger Weise erfolgen. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass das Druckregelventil ein in Längsachsenrichtung der Steuerstange verstellbares Anschlagelement aufweist, an dem einerseits die Steuerstange und andererseits ein Federelement anliegt, das an einem dem Anschlagelement gegenüberliegenden Ende an einem einen Eintrittskanal des Druckregelventils verschließenden Ventilelement anliegt, wobei die einstellbare Länge des Federelements die Vorspannung des Ansprechdrucks bestimmt. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ist das Ventilelement durch ein Federelement vorgespannt, wobei über die Vorspannung der Ansprechdruck des Druckregelventils festgelegt wird. Die Höhe der Vorspannung bestimmt sich dabei nach der Position des Anschlagelements, an dem das Federelement mit seinem dem Ventilkörper gegenüberliegenden Ende anliegt. Eine Verstellung des Anschlagelements in Richtung auf das Ventilelement bewirkt somit eine Erhöhung der Vorspannung und erhöht somit den Ansprechdruck des Druckregelventils. Eine Verlagerung des Anschlagelements in die entgegengesetzte Richtung hingegen verringert den Ansprechdruck des Druckregelventils. Somit kann in einfacher Weise über eine axiale Verlagerung des Anschlagelements der Ansprechdruck des Druckregelventils festgelegt werden, wobei hierzu die Steuerstange über ihre Position in Längsachsenrichtung die Position des Anschlagelements bestimmt.

[0012] Als Federelemente können dabei grundsätzlich beliebige Elemente verwendet werden, die eine von der Länge abhängige Vorspannung erzeugen. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Federelement durch eine einenends an dem Anschlagelement und anderenends an dem Ventilelement abgestützte Schraubendruckfeder gebildet. Eine Schraubendruckfeder lässt sich in besonders einfacher und kostengünstiger Weise zur Einstellung des Ansprechdrucks verwenden.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass an der dem Federelement gegenüberliegenden Seite des Anschlagelements eine in Längsachsenrichtung verlagerbare Stellschraube angeordnet ist. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung beschränkt die Stellschraube die Verlagerbarkeit des Anschlagelements aufgrund der Federvorspannung und legt somit in unbelastetem Zustand des Anschlagelements den Ansprechdruck des Druckregelventils fest. Die Möglichkeit, die Stellschraube in Richtung auf das Federelement bzw. von diesem weg zu verstellen, erlaubt es dabei, den in unbelastetem Zustand des Anschlagelements vorliegenden Ansprechdruck bei Bedarf zu verändern. Die Stellschraube ist dabei derart ausgestaltet, dass die Steuerstange blockadefrei durch sie hindurchgeführt werden kann, so dass das Anschlagelement durch die Steuerstange in Richtung auf das Federelement verschoben und dadurch der Ansprechdruck erhöht werden kann. Die Verlagerung der Stellschraube kann dabei bereits einmalig, vor einer Montage der Hydraulikeinheit erfolgen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, über ein geeignetes Werkzeug die Position der Stellschraube im montierten Zustand zu verändern.

[0014] Ein Strömungskanal für die im Falle einer Öffnung des Druckregelventils aus dem Druckraum in den Zylinderraum gelangende Hydraulikflüssigkeit kann grundsätzlich in beliebiger Weise ausgestaltet sein. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass der Hydraulikkolben und die Steuerstange derart ausgebildet sind, dass nach Erreichen des Ansprechdrucks die Hydraulikflüssigkeit coaxial zur Steuerstange zu einem zum Zylinderraum offenen Überdruckkanal an dem Hydraulikkolben gelangt. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht einen besonders kompakten und einfachen Aufbau des Hydraulikkolbens, nachdem eine bereits für die Steuerstange vorhandene Bohrung dazu benutzt werden kann, die überströmende Hydraulikflüssigkeit zu einem Überdruckkanal zu leiten, welcher in den Zylinderraum mündet.

[0015] Eine Festlegung der Position der Steuerstange und damit die Einstellung des Druckregelventils kann grundsätzlich in beliebiger Weise erfolgen. So besteht bspw. die Möglichkeit, die Werkzeugeinsätze entsprechend ihrer Belastbarkeit unterschiedlich lang auszugestalten, so dass diese in ihrer in der Werkzeugaufnahme angeordneten Position mit einer Stirnseite an der Steuerstange anliegen und diese in die dem entsprechenden Ansprechdruck des Druckregelventils zugeordnete Lage verstellen. Auch besteht die Möglichkeit, den Werkzeugeinsatz in seiner Länge so auszugestalten, dass er in der montierten Lage nicht an der Steuerstange anliegt, so dass der Ansprechdruck des Druckregelventils dann dem unbelasteten Zustand der Steuerstange entspricht.

[0016] Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden hierzu jedoch die Werkzeugeinsätze genutzt und weisen an den Werkzeugeinsatzabschnitt der Steuerstange angepasste Ausnehmungen auf, über deren Erstreckung in Längsachsenrichtung der Ansprechdruck einstellbar ist. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung

können die einzelnen Werkzeuge Ausnehmungen aufweisen, deren Länge so bemessen ist, dass sie die Steuerstange in einer Position anordnen, in der der Ansprechdruck der maximalen Belastung des Werkzeugeinsatzes entspricht. Der jeweilige Werkzeugeinsatz legt somit selbsttätig die Position der Steuerstange und damit den Ansprechdruck fest. Im Fall einer nicht erforderlichen Begrenzung kann der Werkzeugeinsatz auch keinerlei Ausnehmungen aufweisen und lediglich mit einem ebenen Ende an der Steuerstange anliegen und so diese maximal in Richtung auf das Druckregelventil schieben, so dass der maximale Ansprechdruck eingestellt wird, der über dem maximal erzeugbaren Hydraulikdruck liegen kann, was einem Verschluss des Druckregelventils gleich kommt. Eine Ausnehmung mit einer in Längsachsenrichtung hohen Länge führt hingegen zu einem unbelasteten Zustand der Steuerstange, so dass der durch eine Stellschraube vorgegebene Ansprechdruck zur Anwendung kommt.

[0017] Die Anordnung der Werkzeugeinsätze in der Werkzeugaufnahme ist grundsätzlich frei wählbar. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist jedoch vorgesehen, dass die Werkzeugaufnahme ein Gewinde zur Anordnung der Werkzeugeinsätze aufweist. Eine einschraubbare Anordnung der Werkzeugeinsätze in der Werkzeugaufnahme stellt eine besonders sichere und zuverlässige Positionierung der Werkzeugeinsätze und damit eine gute Einstellung der jeweiligen Ansprechdrücke her.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines Schnitts eines Hydraulikwerkzeugs;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Schnitts des Hydraulikwerkzeugs von Fig. 1;
- Fig. 3 eine Ansicht eines Schnitts einer Hydraulikeinheit des Hydraulikwerkzeugs von Fig. 1;
- Fig. 3a eine Ansicht des Details W von Fig. 3;
- Fig. 3b eine Ansicht des Details X von Fig. 3;
- Fig. 4 eine weitere Ansicht eines Schnitts der Hydraulikeinheit von Fig. 1;
- Fig. 4a eine Ansicht des Details Y von Fig. 4;
- Fig. 4b eine Ansicht des Details Z von Fig. 4 und
- Fig. 5 eine Ansicht eines Schnitts eines Druckregelventils des Hydraulikwerkzeugs von Fig. 1.

[0019] In Figur 1 ist ein Hydraulikwerkzeug 1 in einer Schnittansicht dargestellt. Kern des Hydraulikwerkzeugs 1 ist eine an einem Gehäusekörper 33 angeordnete Hydraulikeinheit 2, mittels der der notwendige Arbeitsdruck erzeugt wird. Die Hydraulikeinheit 2 weist dabei einen Zylinder 4 auf, innerhalb dem ein Hydraulikkolben 5 aus der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausgangsposition in Richtung auf eine Endposition verlagerbar ist. Zur Verlagerung des Hydraulikkolbens 5 wird dabei ein Druckraum 22 mittels einer durch einen an einem Zylinderdeckel 26 angeschlossenen Anschlussstutzen 25 zugeführten Hydraulikflüssigkeit unter Druck gesetzt. Aufgrund des Hydraulikdrucks erfolgt eine Verlagerung des Hydraulikkolbens 5, durch den auch eine mit dem Hydraulikkolben 5 verbundene Kolbenstange 6 verlagert wird, die an ihrem dem Hydraulikkolben 5 gegenüberliegenden Ende eine Werkzeugaufnahme 12 für einen als Döpper 11 ausgebildeten Werkzeugeinsatz aufweist. Die Kolbenstange 6 ist dabei an einer in einer Öffnung 19 des Zylinders 4 angeordneten Führungshülse 14 flüssigkeitsdicht geführt. In Ausfahrrichtung des Hydraulikkolbens ist die Position der Führungshülse 14 durch die Anlage eines Absatzes 17 an einem Rand 18 der Öffnung 19 festgelegt. In entgegengesetzter Richtung ist die Position der Führungshülse 14 durch einen Federring 15 gesichert, der in einer Nut 16 an der Führungshülse 14 eingreift.

[0020] An dem Hydraulikkolben 5 ist ein Druckregelventil 3 angebracht, wobei das Druckregelventil 3 mit einem Eintrittskanal 37 in dem Druckraum 22 angeordnet ist. Der Ansprechdruck des Druckregelventils 3 wird dabei über eine Schraubendruckfeder 30 bestimmt, die einenends an einem den Eintrittskanal 37 verschließenden Ventilelement 29 und anderenends an einem Anschlagelement 31, das axial in Richtung auf die Schraubendruckfeder 30 sowie von dieser weg verschiebbar ist, anliegt.

[0021] Über die Position des Anschlagelements 31 lässt sich somit die Vorspannung der Schraubendruckfeder 30 und damit der Ansprechdruck des Druckregelventils 3 bestimmen. Mit seiner der Schraubendruckfeder 30 gegenüberliegenden Seite liegt das Anschlagelement 31 an einer Stellschraube 32 an, die somit im unbelasteten Zustand des Anschlagelements 31 den Ansprechdruck festlegt. Die Stellschraube 32 ist dabei in Richtung auf die Schraubendruckfeder 30 bzw. von dieser weg verstellbar. Zur Verlagerung des Anschlagelements 31 aus seiner Position, in der dieses an der Stellschraube 32 anliegt, weist die Kolbenstange 6 eine axial zu dieser verlaufende Steuerstange 7 auf, die mit einem Endabschnitt 10 an dem Anschlagelement 31 anliegt. Eine axiale Verlagerung der Steuerstange 7 in Richtung auf das Anschlagelement 31 bewirkt somit dessen Verstellung, bei der die Schraubendruckfeder 30 komprimiert und so der Ansprechdruck erhöht wird.

[0022] Zur Verlagerung der Steuerstange 7 ragt diese dabei mit einem Werkzeugeinsatzabschnitt 8 in die Werkzeugaufnahme 12, in der der Werkzeugeinsatzabschnitt 8 der Steuerstange 7 mit einem Werkzeugeinsatz 11 in Eingriff gelangt, so dass der Werkzeugeinsatz 11 die Position der Steuerstange festlegt. In dem in Figuren 1 bis 3b dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Werkzeugeinsatz 11 eine Ausnehmung 13 auf, in die der Werkzeugeinsatzabschnitt 8

der Steuerstange 7 eingreift. Die Längserstreckung der Ausnehmung 13 ist dabei dergestalt, dass die Steuerstange 7 nicht in Richtung auf das Druckregelventil 3 verlagert wird, so dass dieses den durch die Stellschraube 32 eingestellten Ansprechdruck aufweist.

[0023] In dem in den Figuren 4, 4a und 4b dargestellten Ausführungsbeispiel der Hydraulikeinheit 2 weist der Werkzeugeinsatz 11a hingegen keine Ausnehmung 13 auf, sondern liegt mit seiner der Steuerstange 7 zugewandten Stirnseite an dieser an und verschiebt diese in der montierten Position in Richtung auf das Druckregelventil 3, so dass das Anschlagelement 31 verlagert und die Schraubendruckfeder 30 komprimiert und damit der Ansprechdruck erhöht ist.

[0024] Bei Erreichen des Ansprechdrucks wird das Ventilelement 29 in Richtung auf die Schraubendruckfeder 30 verlagert, so dass Hydraulikflüssigkeit aus dem Druckraum 22 durch den in dem Ventilkörper 28 angeordneten Eintrittskanal an dem Ventilelement 29 vorbeiströmen kann. Weiter gelangt die Hydraulikflüssigkeit dann koaxial zu dem Ventilabschnitt 9 der Steuerstange 7 bis zu einem Überdruckkanal 20, der in einen Zylinderraum 21 mündet. Von dort aus gelangt die Hydraulikflüssigkeit durch die Rückleitungen 23a, 23b zu dem Anschlussstutzen 24 der wiederum mit einer Hydraulikleitung verbunden ist. Das Druckregelventil 3 ist durch Einschrauben des Ventilkörpers 28 in eine Ventilkörperaufnahme 36 an dem Hydraulikkolben 5 sowie in eine Ventilkörperaufnahme 27 an der Kolbenstange 6 in seiner Position festgelegt. Die Kolbenstange 6 wiederum ist mit einem Verbindungsabschnitt 34 in den Aufnahmeabschnitt 35 des Hydraulikkolbens 5 geschraubt. Ein Führungsring 38 in der Ventilkörperaufnahme 27 dient zur Lagerung des Ventilabschnitts 9 der Steuerstange 7.

Bezugszeichenliste

[0025]

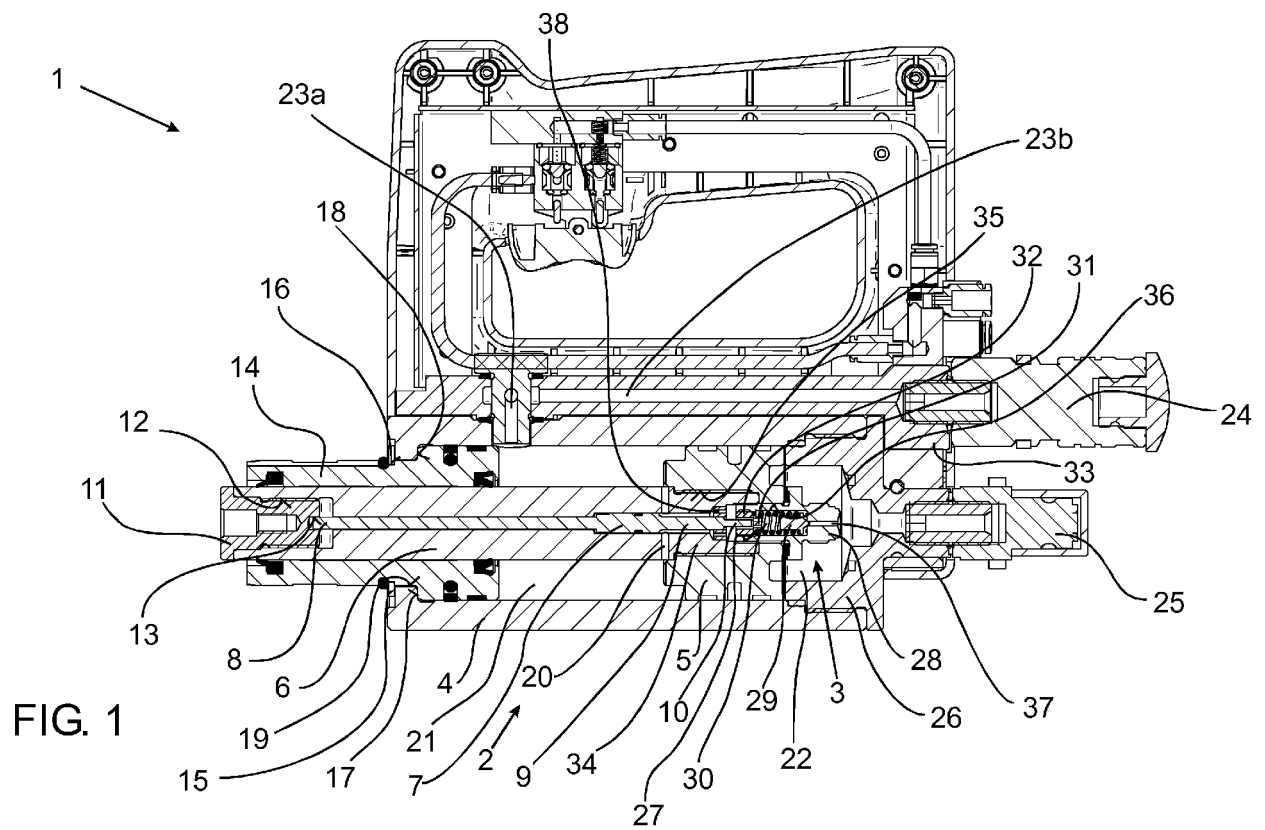
1	Hydraulikwerkzeug	27	Ventilkörperaufnahme (Kolbenstange)
2	Hydraulikeinheit		
3	Druckregelventil	28	Ventilkörper
4	Zylinder	29	Ventilelement
5	Hydraulikkolben	30	Schraubendruckfeder
6	Kolbenstange	31	Anschlagelement
7	Steuerstange	32	Stellschraube
8	Werkzeugeinsatzabschnitt (Steuerstange)	33	Gehäusekörper
9	Ventilabschnitt (Steuerstange)	34	Verbindungsabschnitt (Kolbenstange)
10	Endabschnitt (Steuerstange)	35	Aufnahmeabschnitt (Hydraulikkolben für Kolbenstange)
11	Werkzeugeinsatz	36	Ventilkörperaufnahme (Hydraulikkolben)
12	Werkzeugaufnahme		
13	Ausnehmung	37	Eintrittskanal
14	Führungshülse	38	Führungsring
15	Federring		
16	Nut		
17	Absatz (Führungshülse)		
18	Rand		
19	Öffnung		
20	Überdruckkanal		
21	Zylinderraum		
22	Druckraum		
23a, 23b	Rückleitung		
24	Anschlussstutzen		
25	Anschlussstutzen		
26	Zylinderdeckel		

Patentansprüche

1. Hydraulikeinheit für ein mobiles Hydraulikwerkzeug, mit

- einem hydraulisch zwischen einer Ausgangsposition und einer Endposition verstellbaren Hydraulikkolben und
- einer mit dem Hydraulikkolben verbundenen Kolbenstange mit einer Werkzeugaufnahme für einen Werkzeugeinsatz,

- 5 **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Hydraulikkolben (5) ein den druckraumseitig auf den Hydraulikkolben (5) wirkenden Druck begrenzendes, den Druckraum (22) mit einem Zylinderraum (21) verbindendes Druckregelventil (3) angeordnet ist, das derart mit der Kolbenstange (6) verbunden ist, dass ein Ansprechdruck des Druckregelventils (3) über die Kolbenstange (6) einstellbar ist.
- 10 2. Hydraulikeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolbenstange (6) eine einenends in der Werkzeugaufnahme (12) angeordnete und mit einem Werkzeugeinsatz (11) in Eingriff bringbare Steuerstange (7) aufweist, die anderenends derart mit dem Druckregelventil (3) verbunden ist, dass eine Verstellung der Steuerstange (6) eine Veränderung des Ansprechdrucks des Druckregelventils (3) bewirkt.
- 15 3. Hydraulikeinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verschiebung der Steuerstange (7) in Längsachsenrichtung eine Veränderung des Ansprechdrucks des Druckregelventils (3) bewirkt.
- 20 4. Hydraulikeinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckregelventil (3) ein in Längsachsenrichtung der Steuerstange (7) verstellbares Anschlagelement (31) aufweist, an dem einerseits die Steuerstange (7) und andererseits ein Federelement (30) anliegt, das an einem dem Anschlagelement (31) gegenüberliegenden Ende an einem einen Eintrittskanal (37) des Druckregelventils (3) verschließenden Ventilelement (29) anliegt, wobei die einstellbare Länge des Federelements (30) die Vorspannung des Ansprechdrucks bestimmt.
- 25 5. Hydraulikeinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement durch eine einenends an dem Anschlagelement (31) und anderenends an dem Ventilelement (29) abgestützte Schraubendruckfeder (30) gebildet ist.
- 30 6. Hydraulikeinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der dem Federelement (30) gegenüberliegenden Seite des Anschlagelement (31) eine in Längsachsenrichtung verlagerbare Stellschraube (32) angeordnet ist.
- 35 7. Hydraulikeinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikkolben (5) und die Steuerstange (7) derart ausgebildet sind, dass nach Erreichen des Ansprechdrucks die Hydraulikflüssigkeit coaxial zur Steuerstange (7) zu einem zum Zylinderraum (21) offenen Überdruckkanal (20) an dem Hydraulikkolben (5) gelangt.
- 40 8. Hydraulikeinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugeinsätze (11) an den Werkzeugeinsatzabschnitt (8) der Steuerstange (7) angepasste Ausnehmungen (13) aufweisen, über deren Erstreckung in Längsachsenrichtung der Ansprechdruck einstellbar ist.
- 45 9. Hydraulikeinheit nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeugaufnahme (12) ein Gewinde zur Anordnung der Werkzeugeinsätze (11) aufweist.



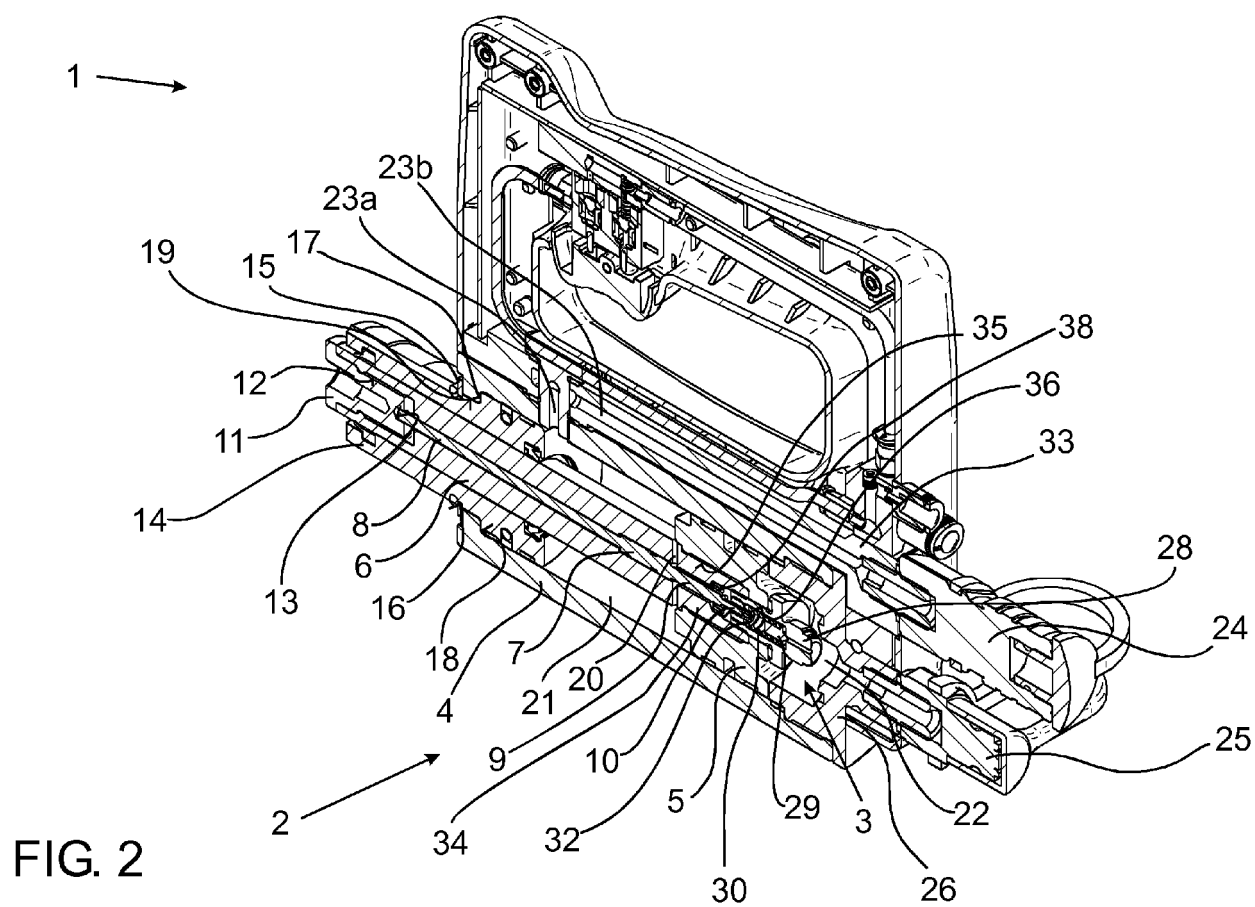


FIG. 3

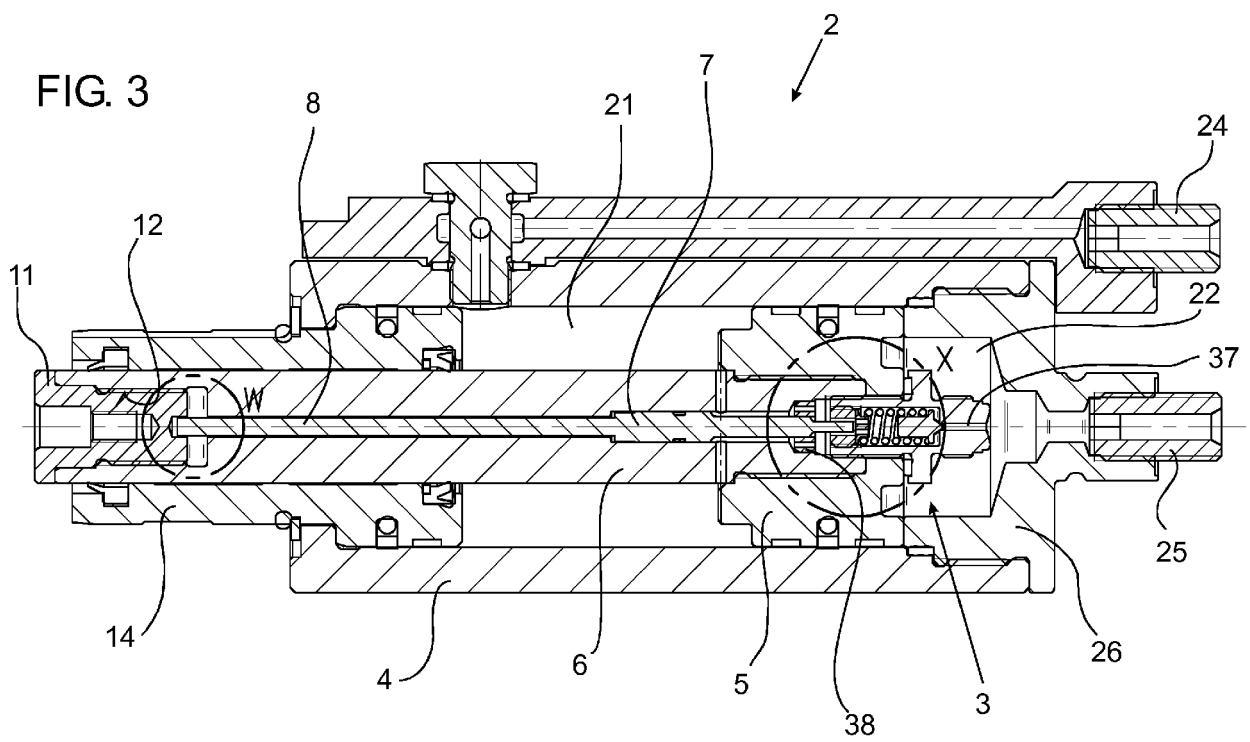


FIG. 3a

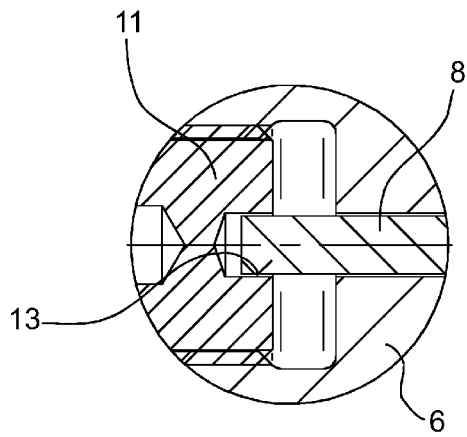


FIG. 3b

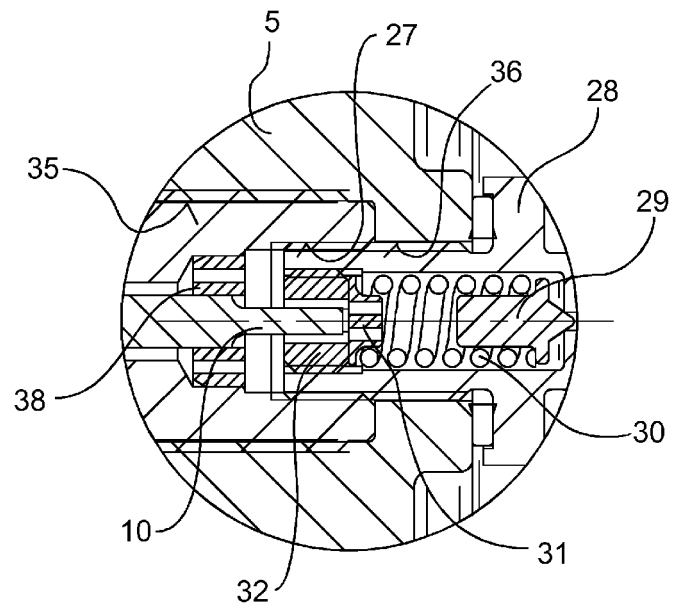


FIG. 4

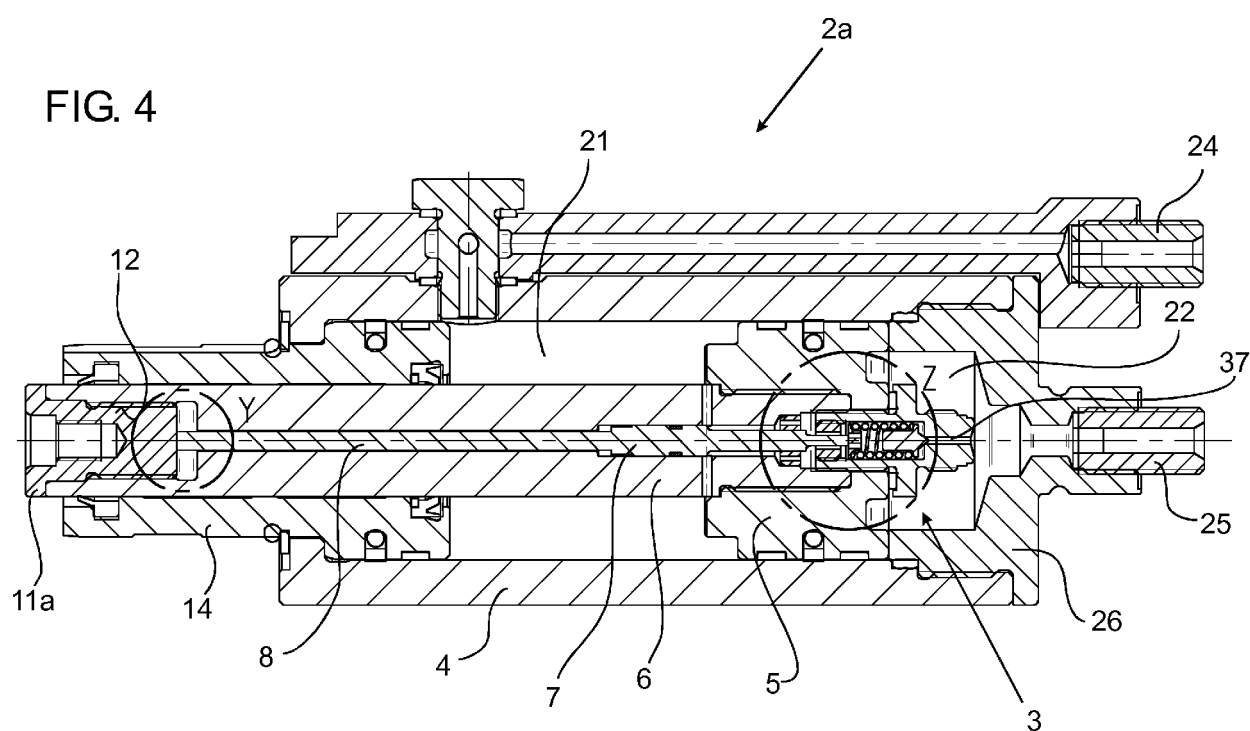


FIG. 4a

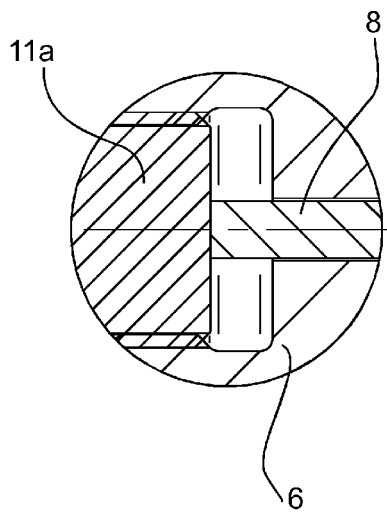


FIG. 4b

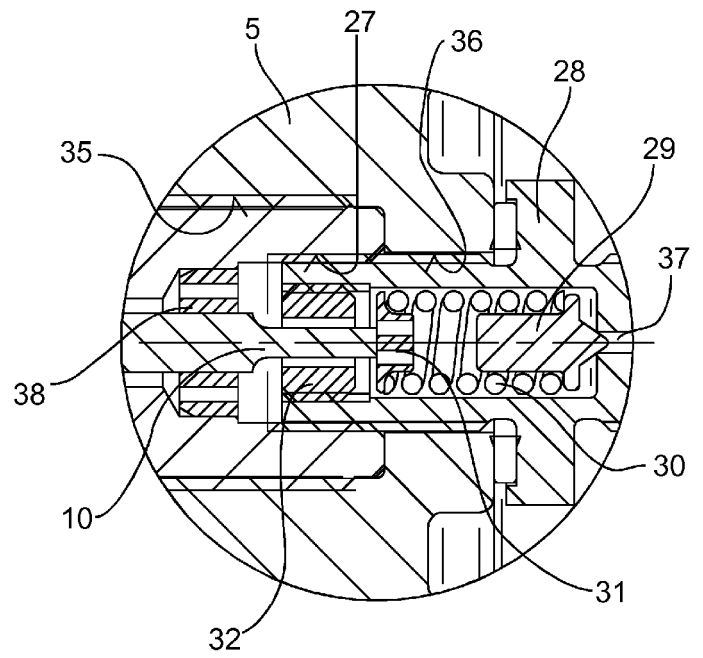
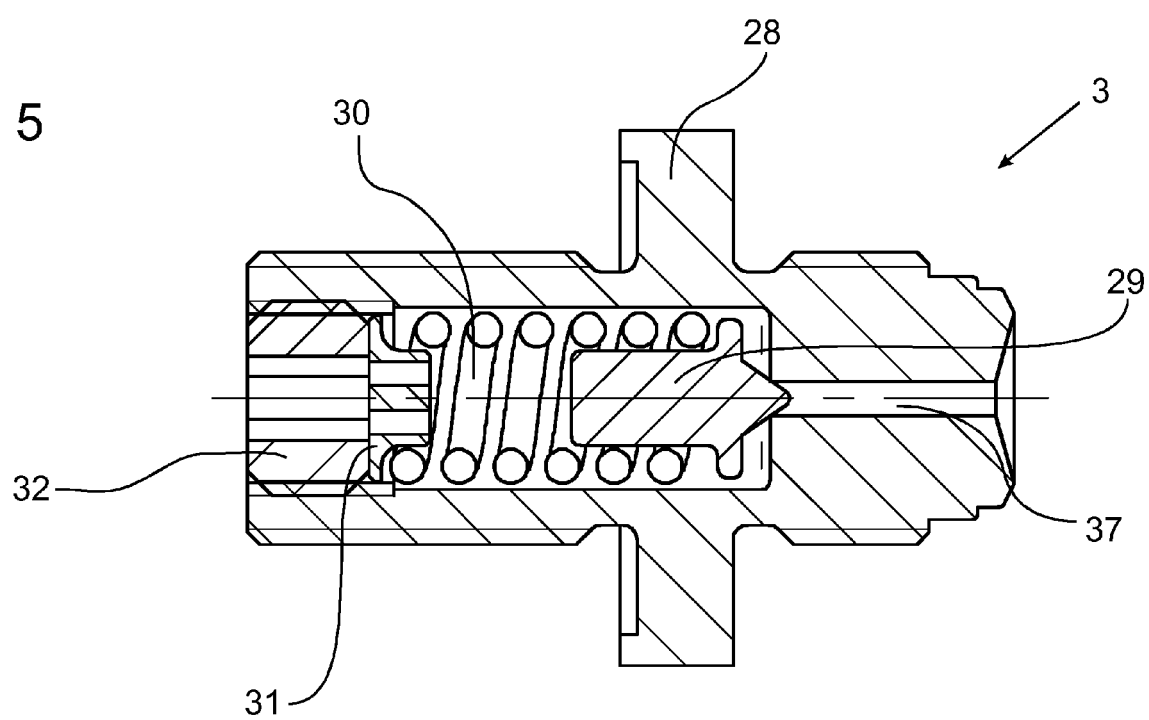


FIG. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 19 5042

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 787 563 A1 (FAR SRL [IT]) 6. August 1997 (1997-08-06) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 6 * * Spalte 4, Zeilen 37-52; Abbildungen 1-3 *	1-9	INV. B25B27/02 B25B27/06 F15B15/14 F15B15/20
A	EP 2 786 843 A2 (DUBUIS ET CIE S A S [FR]) 8. Oktober 2014 (2014-10-08) * Absätze [0027], [0028], [0042] - [0045]; Abbildungen 1,6 *	1-9	
A	US 6 035 634 A (TUPPER MYRON D [US] ET AL) 14. März 2000 (2000-03-14) * Spalte 6, Zeilen 13-43; Abbildungen 1,2 *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25B F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. März 2017	Prüfer Busto, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 5042

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0787563 A1	06-08-1997	DE 69711960 D1	23-05-2002
		DE 69711960 T2	07-11-2002
		EP 0787563 A1	06-08-1997
		IT B0960045 A1	31-07-1997
EP 2786843 A2	08-10-2014	KEINE	
US 6035634 A	14-03-2000	AT 377718 T	15-11-2007
		AU 2173800 A	29-08-2000
		DE 69937501 T2	24-07-2008
		EP 1153224 A1	14-11-2001
		EP 1867887 A1	19-12-2007
		ES 2293746 T3	16-03-2008
		US 6035634 A	14-03-2000
		US 6341621 B1	29-01-2002
		WO 0047909 A1	17-08-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82