

(19)



(11)

EP 3 471 921 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.10.2019 Patentblatt 2019/41

(51) Int Cl.:
B25C 1/00 (2006.01) B25C 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17727891.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/063658

(22) Anmeldetag: **06.06.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/215977 (21.12.2017 Gazette 2017/51)

(54) DRUCKLUFTNAGLER MIT EINZEL- UND KONTAKTAUSLÖSUNG

COMPRESSED AIR NAIL GUN WITH SINGLE AND CONTACT TRIGGERING

CLOUEUR A AIR COMPRIME COMPRENANT UN DECLENCHEMENT SEQUENTIEL ET PAR CONTACT

(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: **15.06.2016 EP 16174539**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(73) Patentinhaber: **Joh. Friedrich Behrens AG**
22926 Ahrensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **THEBERATH, Martin**
22889 Tangstedt (DE)

• **BAUER, Joachim**
23843 Bad Oldesloe (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB**
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 767 365 DE-A1-102013 106 657
DE-U1- 9 216 386 JP-A- 2002 346 946
US-A- 5 522 532 US-A1- 2005 023 318

EP 3 471 921 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 einen Druckluftnagler mit einem Arbeitskolben, der mit einem Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird, einer Auslöseeinrichtung, die einen handbetätigbaren Auslöser, einen Aufsetzfühler und eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, die in einem Einzelauslösebetrieb infolge einer Betätigung des Auslösers bei betätigtem Aufsetzfühler ein Steuerventil ansteuert, das einen Eintreibvorgang auslöst.

[0002] Bei dem Aufsetzfühler handelt es sich um ein mechanisches Bauteil, das in der Regel von einer Feder in einer über ein Mündungswerkzeug des Druckluftnaglers überstehenden Position gehalten wird. Wird der Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt, wird der Aufsetzfühler gegen die Kraft der Feder verlagert, bis das Mündungswerkzeug an dem Werkstück anliegt oder fast anliegt. Nur bei derart betätigtem Aufsetzfühler kann ein Eintreibvorgang ausgelöst werden. Dadurch bieten die bekannten Druckluftnagler gegenüber Geräten ohne Aufsetzfühler eine erheblich verbesserte Sicherheit gegen unbeabsichtigte Auslösungen.

[0003] Einige Druckluftnagler mit einer Auslöseeinrichtung der beschriebenen Art können in zwei unterschiedlichen Betriebsarten eingesetzt werden. Bei der sogenannten Einzelauslösung wird der Druckluftnagler zunächst an ein Werkstück angesetzt und dadurch der Aufsetzfühler betätigt. Nachfolgend wird von Hand der Auslöser betätigt und dadurch ein einzelner Eintreibvorgang ausgelöst.

[0004] Bei der sogenannten Kontaktauslösung, auch als "Touchen" bezeichnet, hält der Benutzer den Auslöser bereits gedrückt, während er den Druckluftnagler an das Werkstück ansetzt. Beim Ansetzen an das Werkstück wird der Aufsetzfühler betätigt und dadurch ein Eintreibvorgang auslöst. Der Druckluftnagler kann wiederholt in schneller Folge angesetzt werden, was ein sehr schnelles Arbeiten ermöglicht, insbesondere wenn für eine ausreichende Befestigung viele Befestigungsmittel eingetrieben werden müssen, an deren Positioniergenauigkeit nur geringe Anforderungen gestellt werden.

[0005] In bestimmten Situationen geht von dem Kontaktauslöseverfahren jedoch ein erhöhtes Verletzungsrisiko aus. Hält der Benutzer den handbetätigten Auslöser beispielsweise nicht nur dann gedrückt, wenn er den Druckluftnagler auf ein und demselben Werkstück in einem Abstand von einigen Zentimetern vom zuletzt eingetriebenen Befestigungsmittel aufsetzen will, sondern auch dann, wenn er zu einem anderen, entfernt angeordnetem Werkstück wechselt, kann bei einer unbeabsichtigten Berührung eines Gegenstands oder Körperteils mit dem Aufsetzfühler ein Eintreibvorgang ausgelöst werden. Beispielsweise kann es zu Unfällen kommen, wenn ein Benutzer (unter Missachtung wichtiger Sicherheitsvorschriften) mit dem Druckluftnagler auf eine Leiter steigt, dabei den Auslöser gedrückt hält und versehent-

lich mit dem Aufsetzfühler sein Bein streift.

[0006] Aus der Druckschrift JP 2002 346946 A ist ein Druckluftnagler mit einem Auslöser und einem Aufsetzfühler bekannt geworden. Wird zuerst der Aufsetzfühler betätigt und dann der Auslöser, ist ein Kontaktauslösebetrieb aktiv und es können durch aufeinanderfolgende Betätigungen des Aufsetzfühlers solange Befestigungsmittel eingetrieben werden, bis der Auslöser wieder losgelassen wird. Wird zuerst der Auslöser betätigt und dann der Aufsetzfühler, ist ein Einzelauslösebetrieb aktiv und ein weiterer Eintreibvorgang kann erst ausgelöst werden, wenn der Auslöser zuvor wieder losgelassen wurde. Aus der Druckschrift US 2005/0023318 A1 ist ein Druckluftnagler mit derselben Funktionalität bekannt geworden. Bei beiden bekannten Druckluftnaglern kann durch Verwendung des Einzelauslösebetriebs verhindert werden, dass nach einem einzelnen Eintreibvorgang unbeabsichtigt ein zweites Befestigungsmittel eingetrieben wird. Das vorstehend skizzierte Verletzungsrisiko besteht jedoch fort.

[0007] Aus der Druckschrift EP 2 767 365 A1 ist ein Druckluftnagler bekannt geworden, der eine Auslöseeinrichtung mit einem Auslöser, einem Aufsetzfühler und einer Kraftübertragungseinrichtung aufweist. In einem Einzelauslösebetrieb steuert die Kraftübertragungseinrichtung infolge einer Betätigung des Auslösers bei betätigtem Aufsetzfühler ein Steuerventil an, das einen Eintreibvorgang auslöst. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme weist der bekannte Druckluftnagler eine Sicherheitssteuerkammer auf, deren Druck auf einen Sperrkolben einwirkt, was in einer bestimmten Stellung des Sperrkolbens das Auslösen eines Eintreibvorgangs verhindert. Dabei ist nach dem Betätigen des Auslösers eine Kontaktauslösung nur für kurze Zeit möglich, nämlich solange, bis der Druck in der Sicherheitssteuerkammer eine vorgegebene Druckschwelle passiert hat. Danach ist der Druckluftnagler solange gesperrt, bis der Auslöser losgelassen wird und der Druck in der Sicherheitssteuerkammer wieder seinen Ausgangszustand erreicht hat.

[0008] Aus der Druckschrift DE 10 2013 106 657 A1 ist ein Druckluftnagler mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt geworden.

[0009] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Druckluftnagler mit einem verbesserten Sicherheitsmechanismus zur Verfügung zu stellen.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst durch den Druckluftnagler mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den sich anschließenden Unteransprüchen angegeben.

[0011] Der Druckluftnagler hat

- einen Arbeitskolben, der mit einem Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- eine Auslöseeinrichtung, die einen handbetätigba-

ren Auslöser, einen Aufsetzfühler und eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, die in einem Einzelauslösebetrieb infolge einer Betätigung des Auslösers bei betätigtem Aufsetzfühler ein Steuerventil ansteuert, das einen Eintreibvorgang auslöst, und

- eine Umschalteneinrichtung, die die Kraftübertragungseinrichtung für einen Kontaktauslösebetrieb in eine Kontaktauslösestellung versetzen kann, in der die Kraftübertragungseinrichtung das Steuerventil bei betätigtem Auslöser infolge einer Betätigung des Aufsetzfühlers angesteuert.

[0012] Der Druckluftnagler wird zum Eintreiben von Befestigungsmitteln wie Nägeln, Stiften oder Klammern verwendet. Hierzu kann der Druckluftnagler ein Magazin für die Befestigungsmittel aufweisen, aus dem jeweils ein Befestigungsmittel einer Aufnahme eines Mündungswerkzeugs des Druckluftnaglers zugeführt wird. Beim Auslösen eines Eintreibvorgangs wird ein Arbeitskolben des Druckluftnaglers mit Druckluft beaufschlagt. Dabei treibt der Arbeitskolben einen Eintreibstößel an, der mit dem Arbeitskolben verbunden ist. Der Eintreibstößel trifft auf ein hinteres Ende des Befestigungsmittels in der Aufnahme des Mündungswerkzeugs auf und treibt das Befestigungsmittel in das Werkstück ein.

[0013] Die Auslöseeinrichtung hat einen handbetätigbaren Auslöser, beispielsweise in Form eines Kipp- oder Schiebetasters, und einen Aufsetzfühler. Bei dem Aufsetzfühler kann es sich um ein mechanisches Bauelement handeln, das über das vordere Ende des Mündungswerkzeugs übersteht und von einer Feder in dieser Stellung gehalten wird, bis der Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt wird. Dann wird der Aufsetzfühler entgegen der Richtung der Federkraft und entgegen der Eintreibrichtung verlagert.

[0014] Der Auslöser und der Aufsetzfühler wirken über eine Kraftübertragungseinrichtung auf ein Steuerventil ein, dessen Ansteuerung einen Eintreibvorgang auslöst. Zur Ansteuerung des Steuerventils kann insbesondere ein Steuerstift des Steuerventils von der Kraftübertragungseinrichtung verlagert werden. Hierfür ist eine gemeinsame Betätigung von Auslöser und Aufsetzfühler erforderlich. Wird nur entweder der handbetätigbare Auslöser oder der Aufsetzfühler betätigt, wird das erste Steuerventil nicht angesteuert. Im sogenannten Einzelauslösebetrieb wird ein Eintreibvorgang außerdem nur dann ausgelöst, wenn der Auslöser bei betätigtem Aufsetzfühler betätigt wird. Es muss also zuerst der Aufsetzfühler und dann der Auslöser betätigt werden.

[0015] Solange sich der Druckluftnagler in einem Grundzustand befindet, beispielsweise nach Inbetriebnahme des Druckluftnaglers (z.B. durch Anschließen des Druckluftnaglers an eine Druckluftquelle) oder nach einer Arbeitspause, ist es grundsätzlich nicht möglich, einen Eintreibvorgang dadurch auszulösen, dass zuerst der Auslöser und dann, bei betätigtem Auslöser, der Aufsetzfühler betätigt wird.

[0016] Um eine solche Kontaktauslösung zu ermöglichen, weist der erfindungsgemäße Druckluftnagler jedoch eine Umschalteneinrichtung auf, mit der die Kraftübertragungseinrichtung für einen Kontaktauslösebetrieb in eine Kontaktauslösestellung versetzt werden kann. Anders als in dem Grundzustand, kann die Kraftübertragungseinrichtung in dieser Kontaktauslösestellung das Steuerventil auch bei betätigtem Auslöser durch anschließendes Betätigen des Aufsetzfühlers ansteuern.

[0017] Der Druckluftnagler bietet daher eine optimale Betriebssicherheit, denn er erlaubt grundsätzlich nur einen Einzelauslösebetrieb. Erst mit Hilfe der Umschalteneinrichtung, die auf die Kraftübertragungseinrichtung einwirkt, kann in einen Kontaktauslösebetrieb gewechselt werden.

[0018] Die Umschalteneinrichtung weist eine erste, dem Einzelauslösebetrieb zugeordnete Stellung und eine zweite, dem Kontaktauslösebetrieb zugeordnete Stellung auf, wobei beim Auslösen eines Eintreibvorgangs die Umschalteneinrichtung in die zweite Stellung verlagert wird. Befindet sich die Umschalteneinrichtung in der ersten Stellung, ist lediglich der erläuterte Einzelauslösebetrieb möglich. Befindet sie sich in der zweiten Stellung, kann sie die Kraftübertragungseinrichtung in die Kontaktauslösestellung versetzen und/oder sie in dieser Kontaktauslösestellung halten. Durch das Verlagern der Umschalteneinrichtung in die zweite Stellung beim Auslösen eines Eintreibvorgangs wird also in den Kontaktauslösebetrieb umgeschaltet, sobald ein (erster) Eintreibvorgang ausgelöst wurde. Insbesondere ist es somit möglich, nach einem ersten, mittels Einzelauslösung ausgeführten Eintreibvorgang weitere Befestigungsmittel im Kontaktauslösebetrieb einzutreiben. Dies vereinfacht insbesondere das Eintreiben mehrerer Befestigungsmittel in schneller Folge in dasselbe Werkstück, führt jedoch nicht zu einer maßgeblichen Beeinträchtigung der Arbeitssicherheit, da die aufeinanderfolgenden Kontaktauslösungen erst möglich sind, wenn zuvor eine Einzelauslösung ausgeführt wurde.

[0019] In einer Ausgestaltung weist die Umschalteneinrichtung eine Zeitsteuerung auf, so dass die Umschalteneinrichtung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit (automatisch) von der zweiten Stellung in die erste Stellung zurückgelangt, falls kein Eintreibvorgang ausgelöst wird. Die vorgegebene Zeit kann beispielsweise im Bereich von 1 Sekunde bis 10 Sekunden liegen. Die genannte Maßnahme führt dazu, dass nach einer kurzen Arbeitsunterbrechung, etwa bei einem Wechsel zu einem weiteren Werkstück, keine Kontaktauslösungen mehr möglich sind. Stattdessen muss nach Ablauf der vorgegebenen Zeit zunächst wieder eine Einzelauslösung ausgeführt werden.

[0020] Für die Ausführung der Umschalteneinrichtung und der Zeitsteuerung gibt es grundsätzlich zahlreiche Möglichkeiten, einschließlich mechanischer, elektromechanischer oder elektronischer Lösungen. Bei der Erfindung weist die Umschalteneinrichtung einen Steuerkolben auf, der zwischen der ersten Stellung und der zweiten

Stellung beweglich und dazu ausgebildet ist, die Kraftübertragungseinrichtung in die Kontaktauslösestellung zu verlagern oder in der Kontaktauslösestellung zu halten. Die Verwendung eines Steuerkolbens für die Umschalt-einrichtung ermöglicht insbesondere eine pneumatische Lösung, die besonders platzsparend und zuverlässig sein kann.

[0021] Der Steuerkolben ist in einem Steuerzylinder geführt, der ein Steuervolumen aufweist, wobei der Steuerkolben bei Unter- oder Überschreiten eines vorgegebenen Drucks in dem Steuervolumen in die erste Stellung verlagert wird. Das Zurückführen der Umschalt-einrichtung in die erste Stellung erfolgt demnach auf Grundlage des Drucks in dem Steuervolumen. Zusätzlich kann der Steuerkolben mit einer Federkraft beaufschlagt werden, insbesondere in einer der von dem Druck ausgeübten Kraft- richtung entgegengesetzten Richtung.

[0022] Das Steuervolumen wird beim Auslösen eines Eintreibvorgangs belüftet oder entlüftet. Mit "Belüften" ist stets gemeint, dass eine Verbindung zu einem druckluft- führenden Raum hergestellt wird. Mit "Entlüften" ist stets gemeint, dass eine Verbindung zu einem drucklosen Raum, insbesondere zur Außenluft, hergestellt wird. Das Belüften oder Entlüften des Steuervolumens wird von dem Steuerventil übernommen. Somit wird bei jeder Be- tätigung des Steuerventils nicht nur ein Eintreibvorgang ausgelöst, sondern gleichzeitig wird von dem Steuerventil Druckluft in das Steuervolumen geleitet oder kann Druckluft aus dem Steuervolumen über das Steuerventil entweichen. Die gewünschte Druckänderung in dem Steuervolumen wird dadurch sehr schnell und unmittel- bar über das Steuerventil bewirkt. Ein Vorteil dieser Be- oder Entlüftung des Steuervolumen über das Steuerventil ist, dass die wesentlichen Steuerungsabläufe ein- schließlich der Ansteuerung der Umschalt-einrichtung auf engem Raum gebündelt werden und mit relativ geringem Druckluftverbrauch unabhängig bzw. entkoppelt von dem Eintreibvorgang ausgeführt werden können. Je nach Ausgestaltung der Wirkrichtung des Steuerkolbens wird der Steuerkolben entweder durch Belüften oder durch Entlüften in die zweite Stellung verlagert.

[0023] In einer Ausgestaltung wird das Steuervolumen über ein Rückschlagventil belüftet. Dieses Belüften des Steuervolumens führt zu einer Verlagerung des Steuer- kolbens in die zweite Stellung. Durch die Verwendung eines Rückschlagventils bleibt der Druck in dem Steuer- volumen nach der Belüftung zunächst erhalten, insbe- sondere wenn für die Belüftung des Steuervolumens das Steuerventil verwendet wird und das Steuerventil nach dem Eintreibvorgang wieder in eine nicht angesteuerte Stellung verlagert wird.

[0024] In einer Ausgestaltung weist die Zeitsteuerung eine Drossel auf, die mit dem Steuervolumen verbunden ist. Je nach Wirkrichtung kann das Steuervolumen über die Drossel mit dem unter Druck stehenden Gehäusein- nenraum oder mit Außenluft verbunden sein oder durch Ansteuerung eines Ventils damit verbunden werden. Bei- spielsweise kann bei einer Ausgestaltung, bei der das

Steuervolumen belüftet wird, um den Steuerkolben in die zweite Stellung zu verlagern, das Steuervolumen über die Drossel mit Außenluft verbunden sein. Dann ent- weicht die in dem Steuervolumen befindliche Luft nach jeder Belüftung des Steuervolumens, d.h. nach jedem Eintreibvorgang, über die Drossel nach außen. Wird eine vorgegebene Druckschwelle unterschritten, gelangt der Steuerkolben in seine erste Stellung zurück, insbeson- dere durch die Kraft einer Feder.

[0025] In einer Ausgestaltung weist die Kraftübertra- gungseinrichtung ein beweglich gelagertes Kraftübertra- gungselement mit einer Schaltfläche zur Betätigung des Steuerventils auf, wobei das Kraftübertragungselement in der Kontaktauslösestellung der Kraftübertragungsein- richtung so angeordnet ist, dass es von einem mit dem Aufsetzfühler verbundenen Mitnehmer der Kraftübertra- gungseinrichtung mitgenommen wird und eine Bewe- gung in eine Auslöserichtung ausführt. Auf diese Weise wird eine einfache Möglichkeit zur Kontaktauslösung ausgehend von der Kontaktauslösestellung geschaffen.

[0026] In einer Ausgestaltung ist die Umschalt-einrich- tung dazu ausgebildet, in der zweiten Stellung eine Be- wegung des Kraftübertragungselements entgegen der Auslöserichtung zu begrenzen. Auf diese Weise kann die Umschalt-einrichtung insbesondere verhindern, dass das Kraftübertragungselement aus der Kontaktauslöse- stellung entgegen der Auslöserichtung in eine Grundstel- lung, in der eine Kontaktauslösung nicht möglich ist, zu- rückgelangt. Das Kraftübertragungselement bzw. die Kraftübertragungseinrichtung kann insbesondere in der Kontaktauslösestellung gehalten werden.

[0027] In einer Ausgestaltung ist das Kraftübertra- gungselement eine um eine Schwenkachse schwenkbar in dem Auslöser gelagerte Wippe mit einer Schaltfläche und die Bewegung ist eine Schwenkbewegung um die Schwenkachse. Grundsätzlich kann das Kraftübertra- gungselement sowohl eine translatorische als auch eine rotatorische Bewegung oder eine Kombination aus bei- dem ausführen. Die Verwendung einer Wippe mit einer Schwenkachse ist eine besondere robuste und einfache Lösung. Die Schaltfläche der Wippe ist derjenige Ab- schnitt, der zur Ansteuerung des Steuerventils ausgebil- det ist.

[0028] In einer Ausgestaltung weist der Steuerkolben eine Kolbenstange auf, die in der zweiten Stellung des Steuerkolbens an einer bezüglich einer Schwenkachse der Wippe der Schaltfläche der Wippe gegenüberliegen- den Steuerfläche der Wippe anliegen kann. Dadurch kann die Kolbenstange eine Bewegung der Wippe ent- gegen der Auslöserichtung begrenzen.

[0029] In einer Ausgestaltung weist der Steuerkolben eine Kolbenstange auf, die durch eine Öffnung der Wippe hindurchgeführt ist, so dass die Kolbenstange die Wippe in Richtung zu dem Steuerkolben hin heranziehen kann. Die Öffnung befindet sich insbesondere auf derselben Seite der Schwenkachse wie die Schaltfläche der Wippe. Durch Heranziehen der Wippe mit der Kolbenstange kann ebenfalls eine Bewegung der Wippe entgegen der

Auslöserichtung begrenzt werden.

[0030] In einer Ausgestaltung sind das Steuerventil und der Steuerkolben in einem Ventilblock zusammengefasst. Gegebenenfalls kann auch die Drossel in den Ventilblock integriert werden. Auf diese Weise ergibt sich eine besonders kompakte Anordnung. Der Ventilblock ist insbesondere oberhalb des Auslösers angeordnet.

[0031] In einer Ausgestaltung weist eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuerventil und dem Steuervolumen, über die das Steuervolumen von dem Steuerventil belüftet oder entlüftet wird, ein Gesamtvolumen auf, das kleiner als das Steuervolumen ist. Insbesondere kann die pneumatische Verbindung aus einer einzigen Leitung bestehen, die von dem Steuerventil zu dem Steuervolumen führt, beispielsweise von einer Bohrung mit relativ kleinem Durchmesser und/oder mit relativ kleiner Länge. Diese Ausgestaltung trägt zu einer hohen Effizienz des Druckluftnaglers bei, weil der Druckluftverbrauch für die erforderliche Druckänderung in dem Steuervolumen gering ist. Zudem wird der in dem Druckluftnagler als Druckspeicher zur Verfügung stehende Bauraum durch das geringe Gesamtvolumen der pneumatischen Verbindung nur unwesentlich verringert.

[0032] In einer Ausgestaltung ist die pneumatische Verbindung innerhalb des Ventilblocks angeordnet. Dies ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise des Druckluftnaglers.

[0033] In einer Ausgestaltung beträgt die Größe des Steuervolumens maximal 5 % der Größe eines Arbeitsvolumens eines Arbeitszylinders, in dem der Arbeitskolben geführt ist.

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von zwei in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Druckluftnaglers in einer teilweise geschnittenen Darstellung,
- Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnitts mit Hauptventil und Vorsteuerventil aus Figur 1,
- Fig. 3 bis 8 vergrößerte Darstellungen ausgewählter Elemente aus Figur 1 in unterschiedlichen Betriebszuständen,
- Fig. 9 bis 14 ausgewählte Elemente eines Druckluftnaglers nach einem zweiten Ausführungsbeispiel in unterschiedlichen Betriebszuständen.

[0035] Zunächst werden anhand der Fig. 1 einige Elemente des Druckluftnaglers 10 teils überblicksartig dargestellt. Der Druckluftnagler 10 hat ein unteres Gehäuseeteil 140 mit einem Handgriff 12. Das untere Gehäuseeteil 140 ist nach oben von einer Gehäusekappe 142 ver-

schlossen.

[0036] Der handbetätigbare Auslöser 14 ist um eine Schwenkachse 16 schwenkbar am Gehäuse des Druckluftnaglers 10 gelagert und so angeordnet, dass er von einem Benutzer, der den Druckluftnagler 10 am Handgriff 12 hält, bequem mit dem Zeigefinger betätigt werden kann. Außerdem gibt es einen Aufsetzfühler 24, der über die Mündung 26 eines Mündungswerkzeugs 28 um einige Millimeter nach unten übersteht. Wird der Druckluftnagler 10 an ein Werkstück angesetzt, wird der Aufsetzfühler 24 gegen die Kraft einer nicht gezeigten Feder nach oben verlagert, bis er bündig oder fast bündig mit der Mündung 26 abschließt.

[0037] Die Auslöseeinrichtung des Druckluftnaglers 10 umfasst zusätzlich zu dem Auslöser 14 und dem Aufsetzfühler 24 eine Kraftübertragungseinrichtung, die einen Schieber 30 und ein Kraftübertragungselement in Form einer Wippe 18 aufweist. Der Schieber 30 ist eine Fortsetzung des Aufsetzfühlers 24 oder ist mit dem Aufsetzfühler 24 verbunden. Er bewegt sich stets gemeinsam mit dem Aufsetzfühler 24 und folgt insbesondere dessen Bewegung relativ zu dem Gehäuse nach oben, wenn der Druckluftnagler 10 an ein Werkstück angesetzt wird. Die Wippe 18 weist eine Schaltfläche 20 auf, mit der ein oberhalb des Auslösers 14 angeordnetes Steuerventil 22 ansteuerbar ist.

[0038] Das Mündungswerkzeug 28 weist eine Aufnahme 46 auf, der jeweils ein Befestigungsmittel aus einem Magazin 48 zugeführt wird. Aus dieser Position innerhalb der Aufnahme 46 wird das Befestigungsmittel - beispielsweise ein Nagel, ein Stift oder eine Klammer - von einem Eintreibstößel 50, der mit einem Arbeitskolben 52 des Druckluftnaglers 10 verbunden ist, eingetrieben. Hierzu ist der Arbeitskolben 52 in einem Arbeitszylinder 54 geführt. Oberhalb des Arbeitszylinders 54 und diesen dichtend verschließend ist ein Hauptventil 56 angeordnet, rechts davon ein Vorsteuerventil 58, das das Hauptventil 56 steuert. Einzelheiten dieser Elemente sowie die damit zusammenhängende Funktion des Gerätes werden anhand der Ausschnittsvergrößerung der Figur 2 näher erläutert.

[0039] In der Figur 2 sind einzelne Elemente des Druckluftnaglers 10, die in Fig. 1 oberhalb der Gehäusekappe 142 angeordnet sind, weggelassen. Das Vorsteuerventil 58 ist gut erkennbar. Es weist einen Steuerkolben 94 auf, der in einer Führungshülse 96 geführt ist. Das untere Ende des Steuerkolbens 94 ist mit einem unteren O-Ring 100 gegenüber der Führungshülse 96 abgedichtet. Im Ausgangszustand des Druckluftnaglers 10 ist eine erste Steuerleitung 82, die mit einem Arbeitsvolumen des Vorsteuerventils 58 verbunden ist, entlüftet und der Steuerkolben 94 befindet sich in der gezeigten, unteren Stellung. In dieser Stellung wird er durch die Kraft einer Feder 102 gehalten.

[0040] Der Steuerkolben 94 weist zusätzlich zu dem unteren O-Ring 100 einen mittleren O-Ring 104 und einen oberen O-Ring 106 auf. In der gezeigten, unteren Stellung des Steuerkolbens 94 dichtet der obere O-Ring

106 den Steuerkolben 94 gegenüber der Führungshülse 96 ab und verschließt eine Verbindung zu einer nicht gezeigten Entlüftungsöffnung, die mit Außenluft verbunden ist. Der mittlere O-Ring 104 befindet sich nicht in Dichtung, sodass eine Hauptsteuerleitung 110 über eine radiale Bohrung 112 in der Führungshülse 96 und den Ringspalt 70 zwischen Steuerkolben 94 und Führungshülse 96 am mittleren O-Ring 104 vorbei mit dem Gehäuseinnenraum 64 verbunden ist. Die Hauptsteuerleitung 110 ist über eine in der gezeigten Schnittebene nicht sichtbare Verbindung mit dem Raum 72, der in die radiale Bohrung 112 mündet, verbunden. Der Gehäuseinnenraum 64 ist im Ausgangszustand des Druckluftnaglers 10 belüftet, d. h. mit einem nicht gezeigten Druckluftanschluss verbunden und unter Betriebsdruck stehend.

[0041] Die Hauptsteuerleitung 110 ist mit einem Raum 114 oberhalb eines Hauptventil-Stellglieds 116 des Hauptventils 56 verbunden, sodass das Hauptventil-Stellglied 116 mit einer Kraft nach unten beaufschlagt wird und dadurch den oberen Rand des Arbeitszylinders 54 mittels eines O-Rings 118 gegenüber dem Gehäuseinnenraum 64 abdichtet. Zusätzlich wird das Hauptventil-Stellglied 116 von einer Feder 120 mit einer Kraft in Richtung der gezeigten, den Arbeitszylinder 54 verschließenden Stellung beaufschlagt.

[0042] Ein Eintreibvorgang wird durch Belüften der ersten Steuerleitung 82 ausgelöst, indem der Steuerkolben 94 nach oben verlagert wird, sodass der mittlere O-Ring 104 in Dichtung gelangt und der obere O-Ring 106 aus der Dichtung fährt. Dadurch wird die Verbindung der Hauptsteuerleitung 110 zum Gehäuseinnenraum 64 abgesperrt und eine Verbindung zwischen Hauptsteuerleitung 110 und einer nicht gezeigten Entlüftungsöffnung hergestellt. Der Raum 114 oberhalb des Hauptventil-Stellglieds 116 wird über die Entlüftungsöffnung entlüftet und das Hauptventil-Stellglied 116 wird durch den an seiner unteren, äußeren Ringfläche 122 anstehenden, im Gehäuseinnenraum 64 herrschenden Druck gegen die Kraft der Feder 120 nach oben verlagert. Dadurch strömt Druckluft aus dem Gehäuseinnenraum 64 in den Arbeitszylinder 54 oberhalb des Arbeitskolbens 52 und treibt den Arbeitskolben 52 nach unten. Bei dieser Abwärtsbewegung treibt der mit dem Arbeitskolben 52 verbundene Eintreibstößel 50 ein Befestigungsmittel ein.

[0043] Einzelheiten der Auslöseeinrichtung sind besser in der Fig. 3 erkennbar, die einen Grundzustand des Druckluftnaglers 10 zeigt. Auslöser 14 und Aufsetzfühler 24 sind nicht betätigt.

[0044] Der Schieber 30 ist am Gehäuse des Druckluftnaglers 10 beweglich geführt und weist hierzu ein Langloch 32 auf, durch das ein Führungsstift 98 hindurchgeführt ist.

[0045] Der handbetätigbare Auslöser 14, die darin um eine Schwenkachse 38 schwenkbar gelagerte Wippe 18 und die Schaltfläche 20 der Wippe 18 sind ebenfalls gut erkennbar. Die Schwenkachse 38 befindet sich in einem mittleren Abschnitt der Wippe 18. Ein vorderes Ende 34 der Wippe 18 liegt in der gezeigten Stellung an einem

von einem oberen Ende des Schiebers 30 gebildeten Mitnehmer 36 an. Die Schaltfläche 20 befindet sich zwischen dem vorderen Ende 34 der Wippe 18 und der Schwenkachse 38 bzw. dem mittleren Abschnitt der Wippe 18. Bei einer Betätigung des Aufsetzfühlers 24 aus der gezeigten Stellung nach oben nimmt der Mitnehmer 36 das vordere Ende der Wippe 34 mit, so dass die Wippe 18 eine Schwenkbewegung in einer Auslöserichtung ausführt.

[0046] Unter bestimmten Voraussetzungen, die in Verbindung mit den weiteren Figuren noch im Einzelnen erläutert werden, steuert die Schaltfläche 20 der Wippe 18 das Steuerventil 22 durch Verlagern eines Steuerstifts 42 nach oben an, wodurch ein Eintreibvorgang ausgelöst wird. Der Steuerstift 42 des Steuerventils 22 ist in einer in das Gehäuse eingesetzten und gegenüber diesem abgedichteten Hülse 66 des Steuerventils 22 geführt. Eine Feder 92 ist um den Steuerstift 42 herum angeordnet und beaufschlagt den Auslöser 14 und die Wippe 18 mit einer Kraft nach unten, entgegen der Auslöserichtung.

[0047] In der gezeichneten Stellung des Steuerventils 22 dichtet ein oberer O-Ring 40 des ersten Steuerventils 22 jedoch den Gehäuseinnenraum 64 gegenüber einer radialen Bohrung 44 des Steuerventils 22 ab, während sich der untere O-Ring 60 des Steuerventils 22 nicht in Dichtung befindet, so dass die radiale Bohrung 44 mit Außenluft verbunden ist. Die radiale Bohrung 44 ist über einen Ringspalt 62 mit der ersten Steuerleitung 82 verbunden, so dass auch die erste Steuerleitung 82 in der gezeichneten Stellung des Steuerventils 22 entlüftet ist.

[0048] In der Figur 3 rechts neben dem Steuerventil 22 ist eine Umschalteneinrichtung 80 dargestellt, die einen in einem Steuerzylinder 68 geführten Steuerkolben 132 mit einer Kolbenstange 134 aufweist. Oberhalb des Steuerkolbens 132 befindet sich ein Steuervolumen 74. Der Druck in dem Steuervolumen 74 wirkt auf den in Gegenrichtung mit der Kraft einer Feder 76 beaufschlagten Steuerkolben 132 ein. Das Steuervolumen 74 steht über eine Drossel 78 mit Außenluft in Verbindung. Auf der bezüglich der Schwenkachse 38 dem vorderen Ende 34 der Wippe 18 gegenüberliegenden Seite hat die Wippe 18 eine Steuerfläche 124, die mit der Kolbenstange 134 zusammenwirken kann.

[0049] Das Steuerventil 22, der Steuerkolben 132 und die Drossel 78 sind zu einem Ventilblock zusammengefasst. Der Ventilblock ist oberhalb des Auslösers 14 in dem Gehäuse des Druckluftnaglers 10 angeordnet.

[0050] Eine weitere Verbindung besteht zwischen dem Steuervolumen 74 und dem Ringspalt 62 des Steuerventils 22, und zwar über ein von einem O-Ring 84 gebildetes Rückschlagventil und eine schräg angeordnete Bohrung 86. Der O-Ring 84 sitzt in einer außen umlaufenden Dreiecksnut 88 der Hülse 66 und dichtet eine radial angeordnete Bohrung 90 in der Hülse 66 ab. Die Funktion dieser Verbindung wird im Zusammenhang mit den weiteren Figuren noch erläutert.

[0051] In der Stellung der Figur 3 befindet sich die Umschalteneinrichtung 80 bzw. der Steuerkolben 132 in einer

ersten Stellung, die einem Einzelauslösebetrieb zugeordnet ist. Die Kolbenstange 134 steht in dieser Stellung nicht oder nur unwesentlich aus dem Gehäuse vor.

[0052] Figur 4 zeigt die Anordnung aus Figur 3, nachdem der Aufsetzfühler 24 betätigt wurde. Man erkennt, dass der Mitnehmer 36 bei der Aufwärtsbewegung des Schiebers 30 das vordere Ende 34 der Wippe 18 mitgenommen hat. Zu einer Ansteuerung des Steuerventils 22 führt dies noch nicht, da der Auslöser 14 noch nicht betätigt wurde.

[0053] Figur 5 zeigt die Anordnung aus Figur 4, nachdem bei weiterhin betätigtem Aufsetzfühler 24 der Auslöser 14 betätigt wurde. Durch diesen Schritt verlagert sich die Schwenkachse 38 gegenüber der in der Figur 4 gezeigten Stellung nach oben und die Schaltfläche 20 der Wippe 18 steuert das Steuerventil 22 an, indem sie den Steuerstift 42 nach oben verlagert. Dadurch fährt der obere O-Ring 40 aus der Dichtung heraus und der untere O-Ring 60 dichtet gegenüber der Hülse 66 ab. Dadurch wird die erste Steuerleitung 82 über die bereits beschriebene Verbindung belüftet, was einen Eintreibvorgang auslöst, wie im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert.

[0054] Gleichzeitig wird über das von dem O-Ring 84 gebildete Rückschlagventil das Steuervolumen 74 der Umschalteneinrichtung 80 belüftet, wodurch der Steuerkolben 132 nach unten fährt, so dass die Kolbenstange 134 nach unten aus dem Gehäuse des Druckluftnaglers 10 hervorsteht. Die Umschalteneinrichtung 80 befindet sich damit in einer zweiten Stellung.

[0055] Figur 6 zeigt die Anordnung aus Figur 5, kurz nachdem der Druckluftnagler 10 von dem Werkstück entfernt wurde, wodurch der Aufsetzfühler 24 wieder in seine untere Grundstellung gelangt ist. Die Wippe 18 hat sich dadurch bei weiterhin betätigtem Auslöser 14 ein Stück weit entgegen der Auslöserichtung um die Schwenkachse 38 verschwenkt, so dass das Steuerventil 22 nicht länger angesteuert ist. Der Steuerstift 42 befindet sich wieder in seiner unteren Stellung, wie in Figur 3 gezeigt.

[0056] Das von dem O-Ring 84 gebildete Rückschlagventil hat die Verbindung zwischen dem Steuervolumen 74 und der radialen Bohrung 44 des Steuerventils 22, die wieder mit Außenluft verbunden ist wie in Figur 3, gesperrt, so dass der in dem Steuervolumen 74 aufgebaute Druck nur langsam über die Drossel 78 wieder abgebaut wird. Zu dem in der Figur 6 gezeigten Zeitpunkt ist der Druck in dem Steuervolumen 74 noch so groß, dass der Steuerkolben 132 entgegen der Kraft der Feder 76 in seiner zweiten Stellung gehalten wird.

[0057] Bei betätigtem Auslöser 14 führt dies dazu, dass die Steuerfläche 124 der Wippe 18 an der Kolbenstange 134 anliegt, wodurch eine Rückbewegung der Wippe 18 um die Schwenkachse 38 herum entgegen der Auslöserichtung begrenzt wird und die Wippe 18 in der eingezeichneten Stellung verbleibt. Diese Stellung der Wippe 18 entspricht einer Kontaktauslösestellung der Kraftübertragungseinrichtung. Man erkennt, dass eine erneute Betätigung des Aufsetzfühlers zu dem in Figur 6 dargestellten Zeitpunkt zu einer Kontaktauslösung

führt, weil der Mitnehmer 36 das vordere Ende 34 der Wippe 18 aus der gezeichneten Stellung heraus nach oben mitnehmen wird. In diesem Fall wird also das Steuerventil 22 erneut angesteuert und der Druck in dem Steuervolumen 74 wird wieder auf einen dem Druck im Gehäuseinnenraum 64 entsprechenden Druck angehoben, so dass im Anschluss weitere Kontaktauslösungen möglich sind.

[0058] Dies gilt so lange, bis der Druck in dem Steuervolumen 74 über die Drossel 78 so weit abgebaut wurde, dass der Steuerkolben 132 wieder in seine erste Stellung zurückgelangt. Dies ist in der Figur 7 gezeigt. Man erkennt, dass bei weiterhin betätigtem Auslöser 14 die Wippe 18 entgegen der Auslöserichtung gegenüber der Stellung der Figur 6 verschwenkt ist. In dieser Stellung befindet sich das vordere Ende 34 der Wippe 18 in einem seitlichen Abstand von dem Mitnehmer 36, so dass es bei einer Betätigung des Aufsetzfühlers 30 von dem Mitnehmer 36 nicht erfasst wird.

[0059] Stattdessen führt eine Betätigung des Aufsetzfühlers 24 ausgehend von der Stellung der Figur 7 zu der in Figur 8 dargestellten Situation. Man erkennt dort, dass trotz gleichzeitig betätigtem Auslöser 14 und Aufsetzfühler 24 keine Ansteuerung des Steuerventils 22 erfolgt.

[0060] Die Erläuterung eines zweiten Ausführungsbeispiels erfolgt anhand der Figuren 9 bis 14. Diese Figuren zeigen lediglich einen Ausschnitt eines Druckluftnaglers 10, der den Ausschnittsdarstellungen der Figuren 3 bis 8 des ersten Ausführungsbeispiels entspricht und die gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel veränderten Elemente enthält. Die übrigen Komponenten des Druckluftnaglers 10 des zweiten Ausführungsbeispiels sind nicht nochmals dargestellt. Sie entsprechen dem ersten Ausführungsbeispiel, wie es anhand der Figuren 1 und 2 erläutert wurde. Für die im zweiten Ausführungsbeispiel abgewandelten Elemente werden dieselben Bezugszeichen verwendet wie für die hinsichtlich ihrer Funktion vergleichbaren Elemente des ersten Ausführungsbeispiels.

[0061] Figur 9 zeigt eine Grundstellung des Druckluftnaglers 10 mit nicht betätigtem Auslöser 14 und nicht betätigtem Aufsetzfühler 24. Im zweiten Ausführungsbeispiel ist das Steuerventil 22 rechts, die Umschalteneinrichtung 80 links angeordnet. Die Wippe 18 ist ebenfalls schwenkbar um eine Schwenkachse 38 herum in dem Auslöser 14 gelagert, jedoch nicht mittig, sondern an einem hinteren Ende 126 der Wippe 18. Die Schaltfläche 20, die mit dem Steuerstift 42 des Steuerventils 22 zusammenwirkt, befindet sich in einem mittleren Abschnitt der Wippe 18. Das vordere Ende 34 der Wippe 18 ist etwas stärker als im ersten Ausführungsbeispiel nach unten abgewinkelt und weist außerdem eine schlitzförmige Öffnung 128 auf, durch die die Kolbenstange 134 des Steuerkolbens 132 hindurchgeführt ist. Die Kolbenstange 134 weist einen Kopf 130 auf, der die Ränder der schlitzförmigen Öffnung 128 hintergreift, so dass die Kolbenstange 134 das vordere Ende 34 der Wippe 18 nach oben in Richtung zu dem Steuerkolben 132 hin heran-

ziehen kann. Anders als im ersten Ausführungsbeispiel befindet sich das Steuervolumen 74 unterhalb des Steuerkolbens 132, ist jedoch ebenfalls mit einer Drossel 78 verbunden. In der Grundstellung der Fig. 9 befindet sich der Steuerkolben 132 bzw. die Umschalteneinrichtung 80 in einer ersten Stellung.

[0062] Hinsichtlich des Steuerventils 22 und der Verbindungen der einzelnen Räume des Steuerventils 22 mit dem Gehäuseinnenraum 64 der ersten Steuerleitung 82 und dem Steuervolumen 74 über ein von dem O-Ring 84 gebildetes Rückschlagventil ergeben sich gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel mit Ausnahme der teils abweichenden Anordnung der einzelnen Elemente keine Änderungen. Die Funktion dieser Elemente wird daher nicht nochmals erläutert. Stattdessen wird anhand der weiteren Figuren ein typischer Arbeitsablauf beschrieben.

[0063] Figur 10 zeigt die Anordnung aus Figur 9, nachdem der Aufsetzfühler 24 betätigt wurde. Wie im ersten Ausführungsbeispiel auch wurde dadurch das vordere Ende 34 der Wippe von dem Mitnehmer 36 des Schiebers 30 angehoben, so dass sich die gezeichnete Stellung ergeben hat. Die Kolbenstange 134 behindert diese Aufwärtsbewegung der Wippe 18 nicht, da der Schlitz 128 im vorderen Ende 34 der Wippe 18 ausreichend groß ausgebildet ist. Da der Auslöser 14 noch nicht betätigt wurde, befindet sich die Schaltfläche 20 noch in einem Abstand von dem Steuerstift 42 und das Steuerventil 22 wurde noch nicht angesteuert.

[0064] Figur 11 zeigt die Anordnung aus Figur 10, nachdem der Auslöser 14 bei weiterhin betätigtem Aufsetzfühler 24 betätigt wurde. Dies hat bereits zu einer Einzelauslösung geführt, da die Schaltfläche 20 den Steuerstift 42 des Steuerventils 22 nach oben verlagert hat. Gleichzeitig wurde über das von dem O-Ring 84 gebildete Rückschlagventil Druckluft in das Steuervolumen 74 gegeben, so dass sich der Steuerkolben 132 mit der Kolbenstange 134 nach oben, in eine zweite Stellung verlagert hat. Dies entspricht der zweiten Stellung der Umschalteneinrichtung 80.

[0065] Nach dem Entfernen des Druckluftnagers 10 von dem Werkstück hat sich der Aufsetzfühler 24 mit dem Schieber 30 wieder nach unten bewegt, so dass sich die in der Figur 12 gezeichnete Stellung ergibt. Man erkennt, dass sich die Wippe 18 entgegen der Auslöserichtung ein Stück weit zurückgeschwenkt hat, so dass sich der Steuerstift 42 zurück in seine Grundstellung bewegt hat und das Steuerventil 22 nicht länger angesteuert ist. Wie im ersten Ausführungsbeispiel auch entweicht nun die Luft aus dem Steuervolumen 74 langsam über die Drossel 78.

[0066] Solange der Druck in dem Steuervolumen 74 so hoch ist, dass der Steuerkolben 132 entgegen der Kraft der Feder 76 in der zweiten Stellung verbleibt, verhindert der Kopf 130 der Kolbenstange 134, dass sich die Wippe 18 weiter entgegen der Auslöserichtung zurückbewegt als in der Figur 12 gezeigt. Darum befindet sich das vordere Ende 34 der Wippe 18 in einer Stellung,

in der es von einer Aufwärtsbewegung des Mitnehmers 36 erfasst wird, so dass eine weitere Ansteuerung des Steuerventils 22 erfolgt. In der Figur 12 befindet sich die Wippe 18 also in einer Stellung, die der Kontaktauslösestellung der Kraftübertragungseinrichtung entspricht.

[0067] Ausgehend von dem Zustand der Figur 12 sinkt der Druck in dem Steuervolumen 74 langsam ab, solange kein weiterer Eintreibvorgang ausgelöst wird. Gegebenenfalls gelangt der Steuerkolben 132 nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit zurück in seine erste, in der Figur 9 gezeigte Stellung.

[0068] Dies ist in der Figur 13 dargestellt. Man erkennt, dass sich das vordere Ende 34 der Wippe auch bei diesem Ausführungsbeispiel in einem seitlichen Abstand von dem Mitnehmer 36 befindet, so dass es bei einer Aufwärtsbewegung des Schiebers 30 nicht von dem Mitnehmer 36 erfasst wird. Stattdessen bewegt sich der Mitnehmer 36 seitlich an dem vorderen Ende 34 vorbei und es kommt trotz weiterhin betätigtem Auslöser 14 nicht zu einer Kontaktauslösung. Dies ist für das zweite Ausführungsbeispiel in der Figur 14 dargestellt.

Liste der verwendeten Bezugszeichen:

[0069]

10	Druckluftnager
12	Handgriff
14	Auslöser
16	Schwenkachse
18	Wippe
20	Schaltfläche
22	Steuerventil
24	Aufsetzfühler
26	Mündung
28	Mündungswerkzeug
30	Schieber
32	Langloch
34	Vorderes Ende
36	Mitnehmer
38	Schwenkachse
40	Oberer O-Ring
42	Steuerstift
44	Radiale Bohrung
46	Aufnahme
48	Magazin
50	Eintreibstößel
52	Arbeitskolben
54	Arbeitszylinder
56	Hauptventil
58	Vorsteuerventil
60	Unterer O-Ring
62	Ringspalt
64	Gehäuseinnenraum
66	Hülse
68	Steuerzylinder
70	Ringspalt
72	Raum

74	Steuervolumen
76	Feder
78	Drossel
80	Umschaltteinrichtung
82	Erste Steuerleitung
84	O-Ring
86	Bohrung
88	Dreiecksnut
90	Radiale Bohrung
92	Feder
94	Steuerkolben
96	Führungshülse
98	Führungsstift
100	Unterer O-Ring
102	Feder
104	Mittlerer O-Ring
106	Oberer O-Ring
110	Hauptsteuerleitung
112	Radiale Bohrung
114	Raum
116	Hauptventil-Stellglied
118	O-Ring
120	Feder
122	Ringfläche
124	Steuerfläche
126	Hinteres Ende
128	Öffnung
130	Kopf
132	Steuerkolben
134	Kolbenstange
140	Unteres Gehäuseeteil
142	Gehäusekappe

Patentansprüche

1. Druckluftnagler (10) mit

- einem Arbeitskolben (52), der mit einem Eintreibstößel (50) zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- einer Auslöseeinrichtung, die einen handbetätigbaren Auslöser (14), einen Aufsetzfühler (24) und eine Kraftübertragungseinrichtung aufweist, die in einem Einzelauslösebetrieb infolge einer Betätigung des Auslösers (14) bei betätigtem Aufsetzfühler (24) ein Steuerventil (22) ansteuert, das einen Eintreibvorgang auslöst, und
- einer Umschaltteinrichtung (80), die die Kraftübertragungseinrichtung für einen Kontaktauslösebetrieb in eine Kontaktauslösestellung versetzen kann, in der die Kraftübertragungseinrichtung das Steuerventil (22) bei betätigtem Auslöser infolge einer Betätigung des Aufsetzfühlers (24) ansteuert, wobei
- die Umschaltteinrichtung (80) eine erste, dem

Einzelauslösebetrieb zugeordnete Stellung und eine zweite, dem Kontaktauslösebetrieb zugeordnete Stellung aufweist,

- beim Auslösen eines Eintreibvorgangs die Umschaltteinrichtung (80) in die zweite Stellung verlagert wird,
- die Umschaltteinrichtung (80) einen Steuerekolben (132) aufweist, der zwischen der ersten Stellung und der zweiten Stellung beweglich und dazu ausgebildet ist, die Kraftübertragungseinrichtung in die Kontaktauslösestellung zu verlagern oder in der Kontaktauslösestellung zu halten,
- wobei der Steuerekolben (132) in einem Steuerzylinder (68) geführt ist, der ein Steuervolumen (74) aufweist, wobei der Steuerekolben (132) bei Unter- oder Überschreiten eines vorgegebenen Drucks in dem Steuervolumen (74) in die erste Stellung verlagert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das Steuervolumen (74) beim Auslösen eines Eintreibvorgangs von dem Steuerventil (22) belüftet oder entlüftet wird.

2. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltteinrichtung (80) eine Zeitsteuerung aufweist, so dass die Umschaltteinrichtung (80) nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit von der zweiten Stellung in die erste Stellung zurückgelangt, falls kein Eintreibvorgang ausgelöst wird.

3. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuervolumen (74) über ein Rückschlagventil belüftet oder entlüftet wird.

4. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitsteuerung eine Drossel (78) aufweist, die mit dem Steuervolumen (74) verbunden ist.

5. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftübertragungseinrichtung ein beweglich gelagertes Kraftübertragungselement mit einer Schaltfläche (20) zur Betätigung des Steuerventils (22) aufweist, wobei das Kraftübertragungselement in der Kontaktauslösestellung der Kraftübertragungseinrichtung so angeordnet ist, dass es von einem mit dem Aufsetzfühler (24) verbundenen Mitnehmer (36) der Kraftübertragungseinrichtung mitgenommen wird und eine Bewegung in einer Auslöserichtung ausführt.

6. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umschaltteinrichtung (80) dazu ausgebildet ist, in der zweiten Stellung eine

Bewegung des Kraftübertragungselements entgegen der Auslöserichtung zu begrenzen.

7. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungselement eine um eine Schwenkachse (38) schwenkbar in dem Auslöser (14) gelagerte Wippe (18) ist, die die Schaltfläche (20) aufweist, und dass die Bewegung eine Schwenkbewegung um die Schwenkachse (38) ist. 5 10
8. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (132) eine Kolbenstange (134) aufweist, die in der zweiten Stellung des Steuerkolbens (132) an einer bezüglich der Schwenkachse (38) der Wippe (18) der Schaltfläche (20) der Wippe (18) der gegenüberliegenden Steuerfläche (124) der Wippe (18) anliegen kann. 15
9. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (132) eine Kolbenstange (134) aufweist, die durch eine Öffnung (128) der Wippe (18) hindurchgeführt ist, so dass die Kolbenstange (134) die Wippe (18) in Richtung zu dem Steuerkolben (132) hin heranziehen kann. 20 25
10. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerventil (22) und der Steuerkolben (132) in einem Ventilblock zusammengefasst sind. 30
11. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine pneumatische Verbindung zwischen dem Steuerventil (22) und dem Steuervolumen (74), über die das Steuervolumen (74) von dem Steuerventil (22) belüftet oder entlüftet wird, ein Gesamtvolumen aufweist, das kleiner als das Steuervolumen (74) ist. 35
12. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die pneumatische Verbindung innerhalb des Ventilblocks angeordnet ist. 40
13. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Größe des Steuervolumens (74) maximal 5 % der Größe eines Arbeitsvolumens eines Arbeitszylinders, in dem der Arbeitskolben (52) geführt ist, beträgt. 45

Claims

1. Pneumatic nailer (10) with
 - a working piston (52) which is connected to a driving plunger (50) for driving in a fastener, and which is contacted by compressed air when a driving process is triggered, 55

- a triggering device that has a manually-operated trigger (14), a contact sensor (24), and a force-transmitting device which controls a control valve (22) that triggers a driving process in single triggering mode resulting from an actuation of the trigger (14) when the contact sensor (24) is actuated, and
- a switching device (80) which can change the force-transmitting device for contact triggering mode into contact triggering position in which the force-transmitting device controls the control valve (22) when the trigger is actuated as a result of the actuation of the contact sensor (24), wherein
 - the switching device (80) has a first position assigned to single triggering mode, and a second position assigned to contact triggering mode, and
 - when a driving process is triggered the switching device (80) is moved into the second position,
 - the switching device (80) has a control piston (132) which can move between the first position and the second position and is designed to move the force-transmitting device into the contact triggering position, or hold it in the contact triggering position, wherein
 - the control piston (132) is guided in a control cylinder (68) which has a control volume (74), wherein the control piston (132) is moved into the first position when a set pressure in the control volume (74) is undershot or exceeded, **characterized in that,**
 - upon triggering a driving process the control volume (74) is filled with air or vented by the control valve (22).

2. Pneumatic nailer (10) according to claim 1, **characterized in that** the switching device (80) has a time control so that the switching device (80) returns from the second position into the first position after expiration of a set time, if a driving process is not triggered.
3. Pneumatic nailer (10) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the control volume (74) is filled with air or vented by a check valve.
4. Pneumatic nailer (10) according to claim 2 or 3, **characterized in that** the time control has a throttle (78) which is connected to the control volume (74). 50
5. Pneumatic nailer (10) according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the force-transmitting device has a movably mounted force transmitting element with a switching surface (20) to actuate the control valve (22), wherein the force transmitting element is arranged in the contact triggering position

of the force-transmitting device such that it is entrained by a catch (36) connected to the contact sensor (24) and executes a movement in a triggering direction.

6. Pneumatic nailer (10) according to claim 5, **characterized in that** the switching device (80) is configured to limit a movement in the second position of the force transmitting element contrary to the triggering direction. 5
7. Pneumatic nailer (10) according to claim 5 or 6, **characterized in that** the force transmitting element is a rocker pivotably mounted in the trigger (14) on a pivot shaft (38) with a switching surface (20), and the movement is a pivoting movement about the pivot shaft (38). 10
8. Pneumatic nailer (10) according to claim 7, **characterized in that** the control piston (132) has a piston rod (134) which, in the second position of the control piston (132), can lie against a control surface (124) of the rocker opposite the switching surface (20) of the rocker (18) with respect to a pivot shaft (38) of the rocker (18). 15
9. Pneumatic nailer (10) according to claim 7, **characterized in that** the control piston (132) has a piston rod (134) which is guided through an opening (128) in the rocker (18) so that the piston rod (134) can pull the rocker (18) toward the control piston (132). 20
10. Pneumatic nailer (10) according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the control valve (22) and control piston (132) are combined in a valve block. 25
11. Pneumatic nailer (10) according to one of the claims 1 to 10, **characterized in that** a pneumatic connection between the control valve (22) and the control volume (74), through which the control volume (74) is filled with air or vented by the control valve (22), has an overall volume which is less than the control volume (74). 30
12. Pneumatic nailer (10) according to claim 11, **characterized in that** the pneumatic connection is arranged within the valve block. 35
13. Pneumatic nailer (10) according to one of the claims 1 to 12, **characterized in that** the size of the control volume (74) is at most 5% of the size of a working volume of a working cylinder in which the working piston (52) is guided 40

Revendications

1. Cloueur à air comprimé (10) comprenant

- un piston de travail (52), qui est relié à un poussoir d'enfoncement (50) servant à enfoncer un moyen de fixation et qui est mis sous pression avec de l'air comprimé lors du déclenchement d'un processus d'enfoncement,
- un dispositif de déclenchement, qui présente un déclencheur (14) pouvant être actionné à la main, un palpeur de pose (24) et un dispositif de transmission de force, lequel active une soupape de commande (22) qui déclenche un processus d'enfoncement au cours d'un mode de déclenchement séquentiel suite à un actionnement du déclencheur (14) quand le palpeur de pose (24) est actionné,
- un dispositif de commutation (80), qui peut mettre le dispositif de transmission de force dans une position de déclenchement par contact en vue d'un mode de déclenchement par contact, dans laquelle le dispositif de transmission de force active la soupape de commande (22) lorsque le déclencheur est actionné suite à un actionnement du palpeur de pose (24), dans lequel
- le dispositif de commutation (80) présente une première position associée à un mode de déclenchement séquentiel et une seconde position associée à un mode de déclenchement par contact,
- le dispositif de commutation (80) passe dans la seconde position lors du déclenchement d'un processus d'enfoncement,
- le dispositif de commutation (80) présente un piston de commande (132), qui est conçu pour se déplacer entre la première position et la seconde position de manière à mettre le dispositif de transmission de force dans la position de déclenchement par contact ou pour le maintenir dans la position de déclenchement par contact,
- dans lequel le piston de commande (132) est guidé dans un cylindre de commande (68), qui présente un volume de commande (74), le piston de commande (132) étant mis dans la première position en présence d'une valeur inférieure ou supérieure à une pression prédéfinie dans le volume de commande (74), **caractérisé en ce que**
- le volume de commande (74) est aéré ou désaéré par la soupape de commande (22) lors du déclenchement d'un processus d'enfoncement.

2. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de commutation (80) présente une commande temporisée, si bien que le dispositif de commutation (80) revient de la seconde position à la première position après 45

l'écoulement d'un temps prédéfini, si aucun processus d'enfoncement n'est déclenché.

3. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le volume de commande (74) est aéré ou désaéré par une soupape antiretour. 5
4. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la commande temporisée présente un organe d'étranglement (78), qui est relié au volume de commande (74). 10
5. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de transmission de force présente un élément de transmission de force monté de façon mobile avec un bouton de commande (20) servant à actionner la soupape de commande (22), dans lequel l'élément de transmission de force est disposé dans la position de déclenchement par contact du dispositif de transmission de force de manière à être entraîné par un taquet (36) relié au palpeur de pose (24) du dispositif de transmission de force et à effectuer un déplacement dans une direction de déclenchement. 20 25
6. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de commutation (80) est conçu de manière à limiter un déplacement de l'élément de transmission de force en sens inverse de la direction de déclenchement dans la seconde position. 30
7. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'élément de transmission de force est une bascule (18), qui présente le bouton de commande (20), montée dans le déclencheur (14) de façon orientable autour d'un axe de pivotement (38), et que le déplacement est un mouvement de rotation autour de l'axe de pivotement (38). 35 40
8. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le piston de commande (132) présente une tige de piston (134), qui peut être appliquée sur une surface de commande opposée (124) de la bascule (18) par rapport à l'axe de pivotement (38) de la bascule (18) du bouton de commande (20) à bascule (18) dans la seconde position du piston de commande (132). 45 50
9. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le piston de commande (132) présente une tige de piston (134), qui est passée à travers une ouverture (128) de la bascule (18), de sorte que la tige de piston (134) peut rapprocher la bascule (18) en direction du piston de commande (132). 55

10. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la soupape de commande (22) et le piston de commande (132) sont regroupés dans un bloc de soupape.

11. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'un** raccord pneumatique, au moyen duquel le volume de commande (74) est aéré ou désaéré par la soupape de commande (22), présente un volume total entre la soupape de commande (22) et le volume de commande (74), qui est plus petit que le volume de commande (74).

12. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le raccord pneumatique est disposé à l'intérieur du bloc de soupape.

13. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la grandeur du volume de commande (74) s'élève au maximum à 5% de la grandeur d'un volume de travail d'un cylindre de travail, dans lequel le piston de travail (52) est guidé.

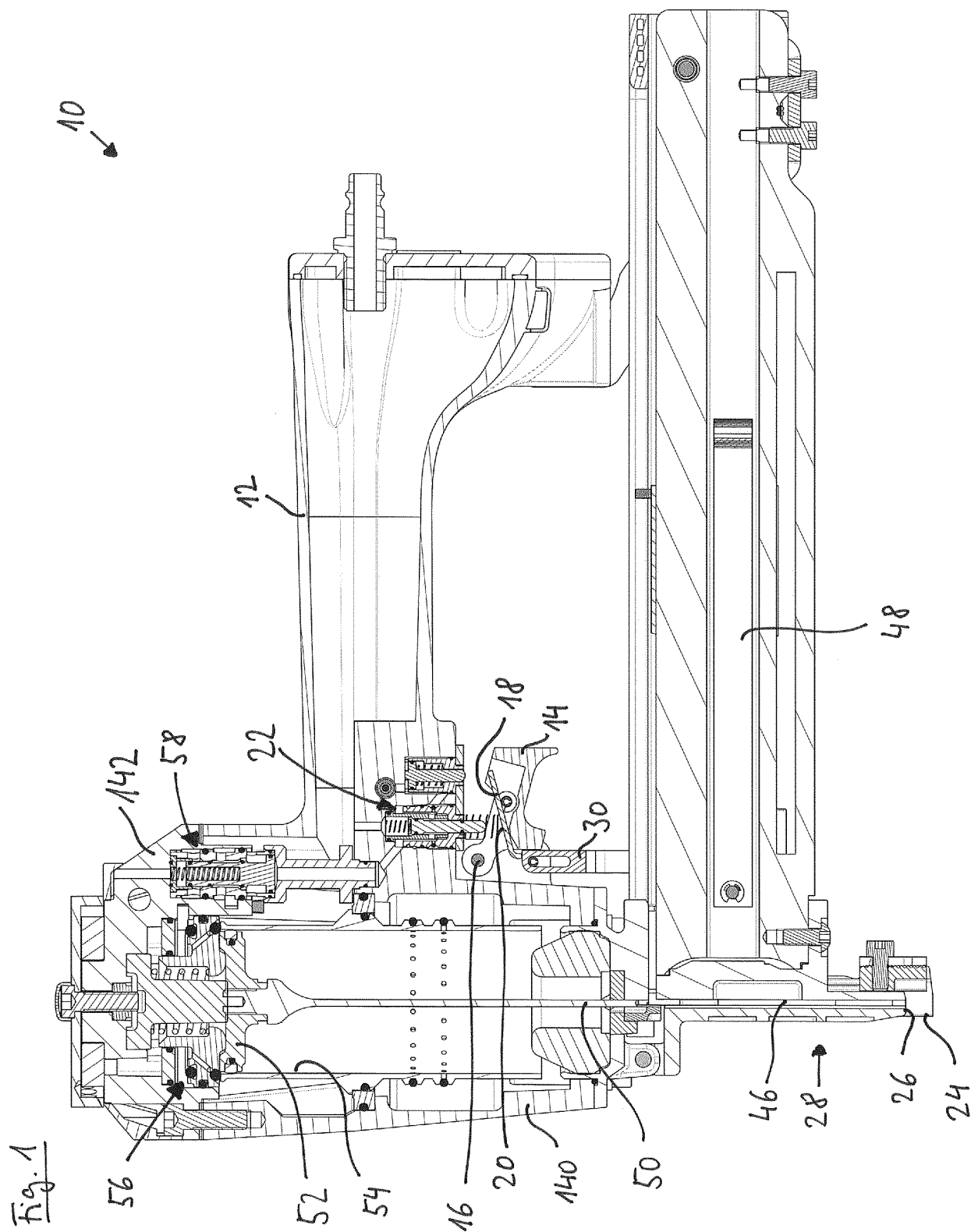


Fig. 2

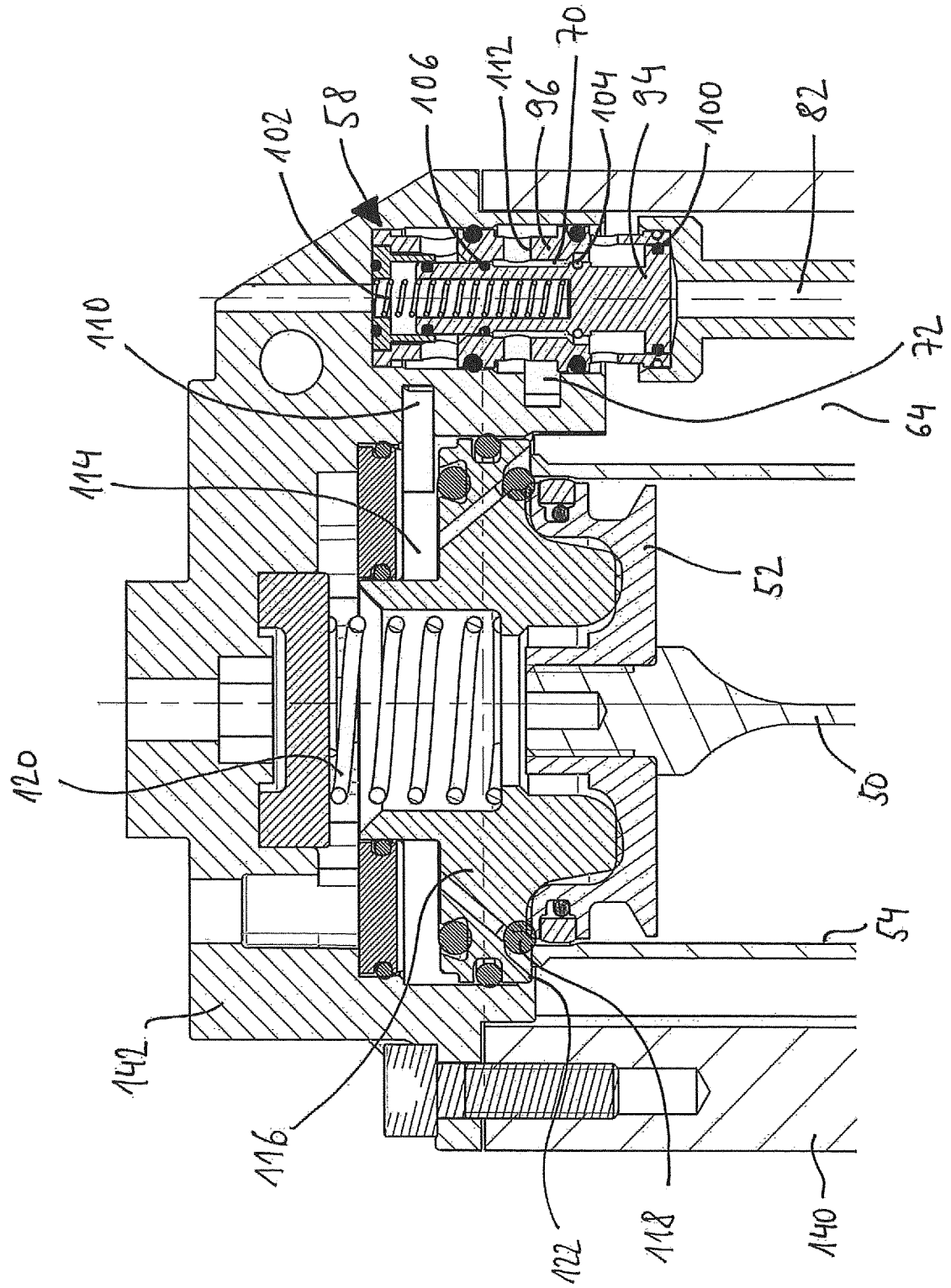


Fig. 3

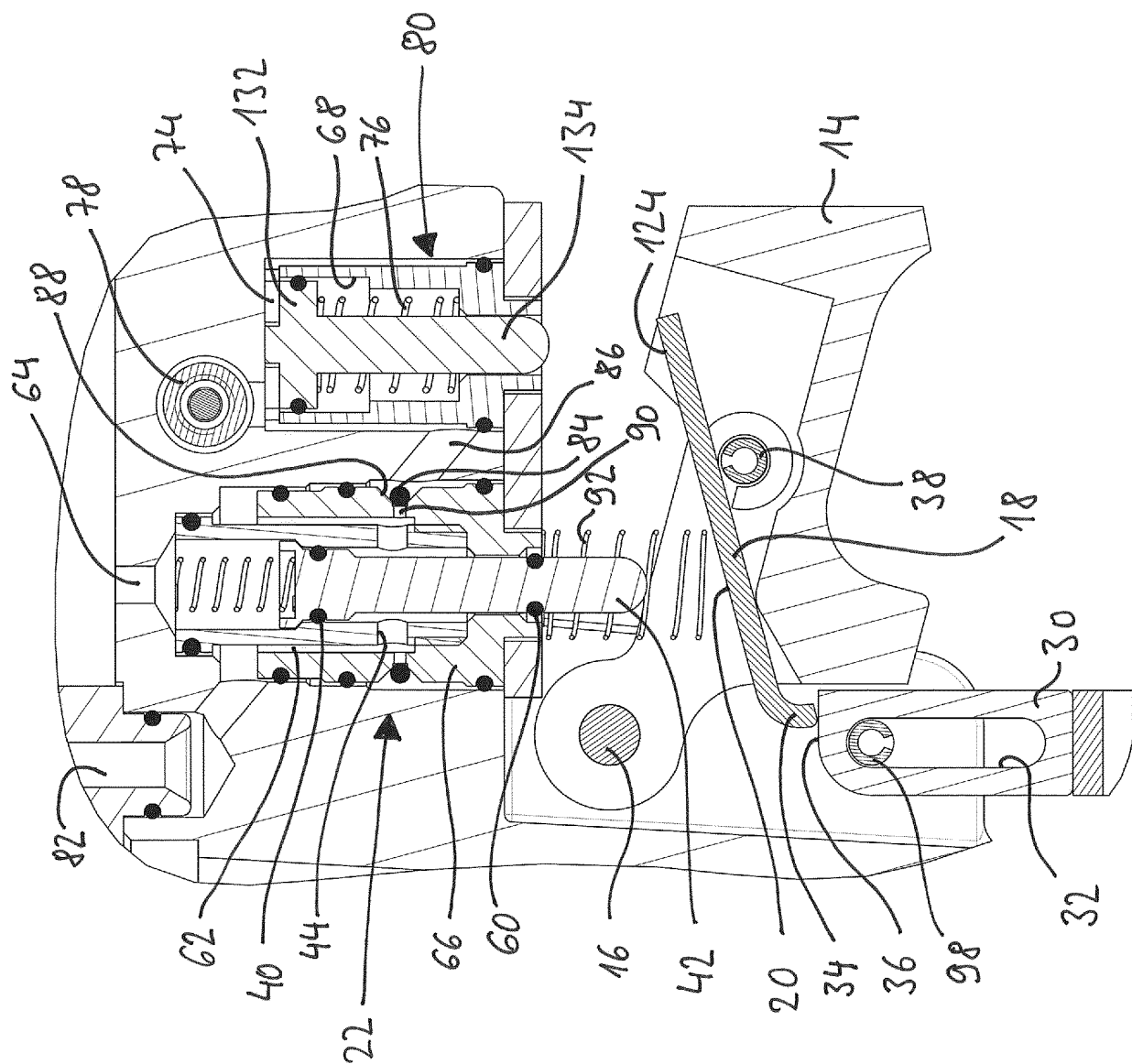
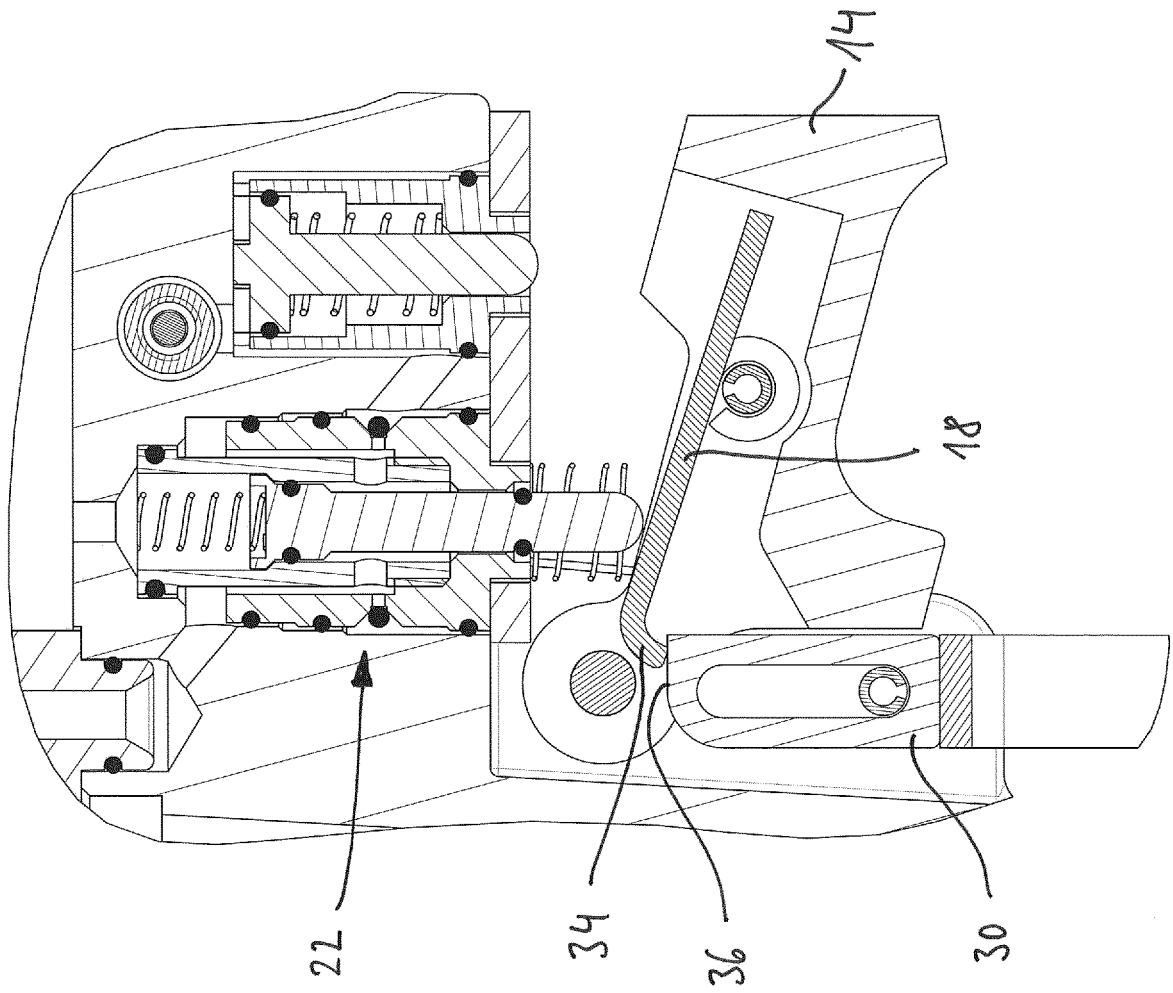


Fig. 4



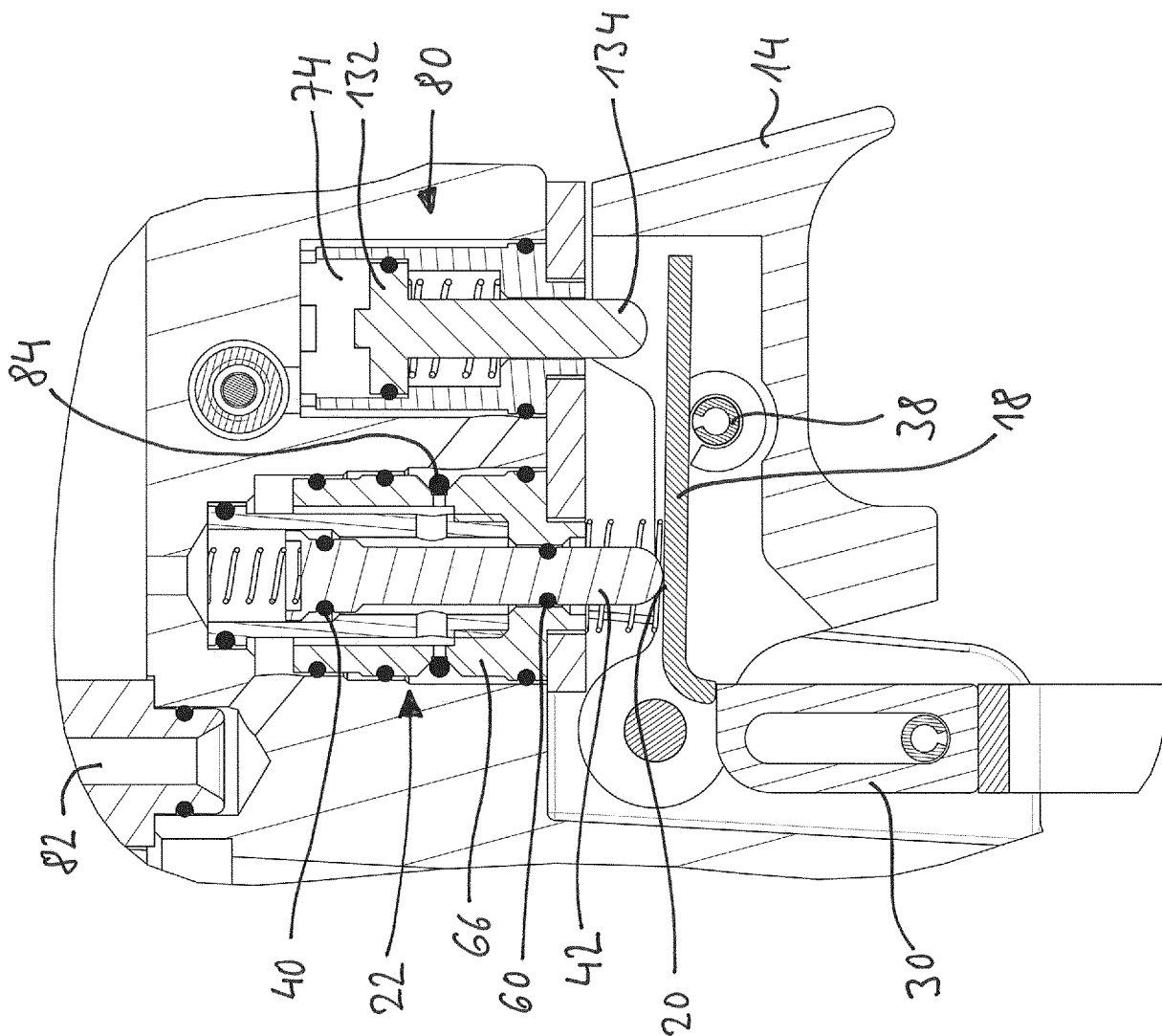


Fig. 5

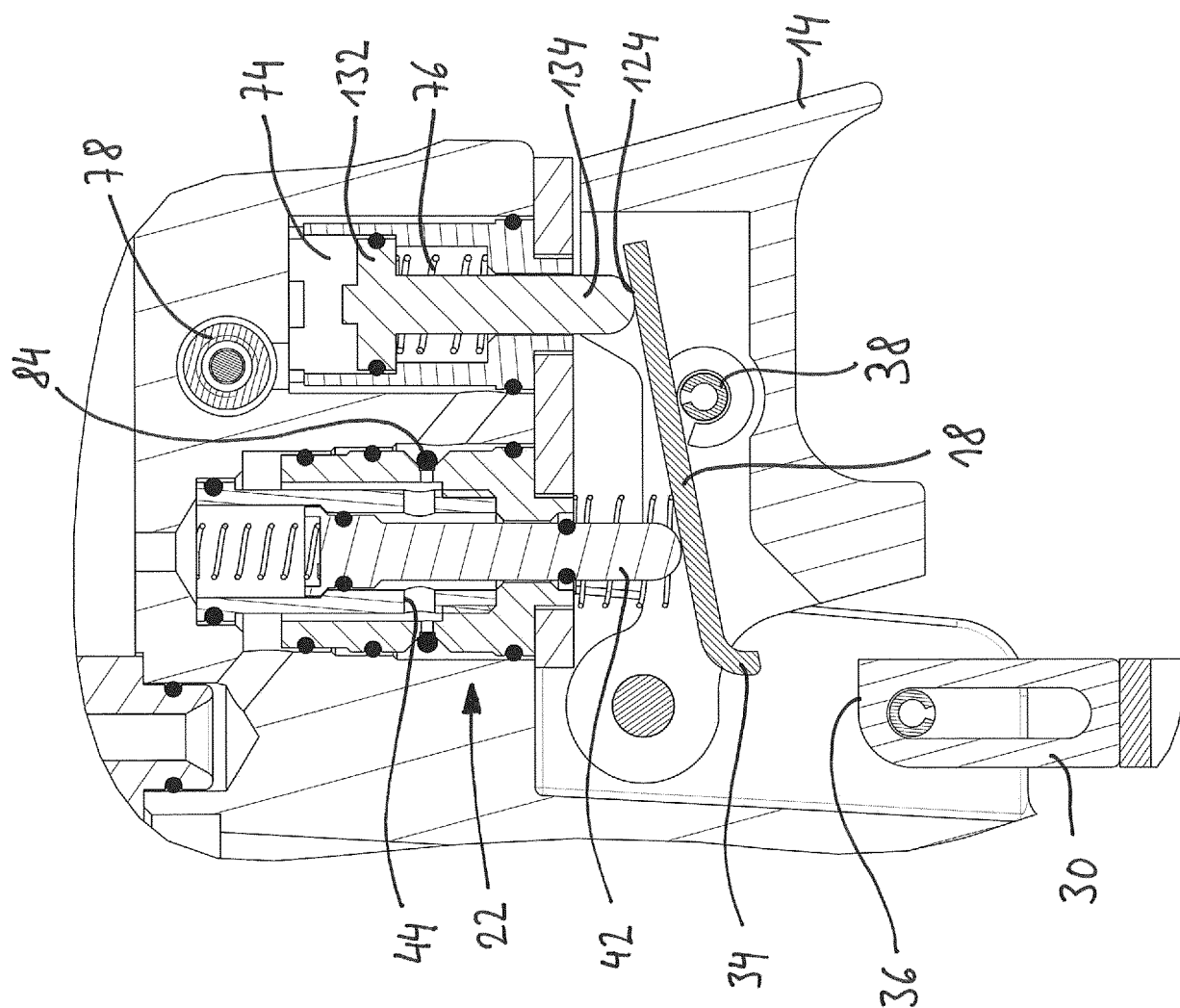
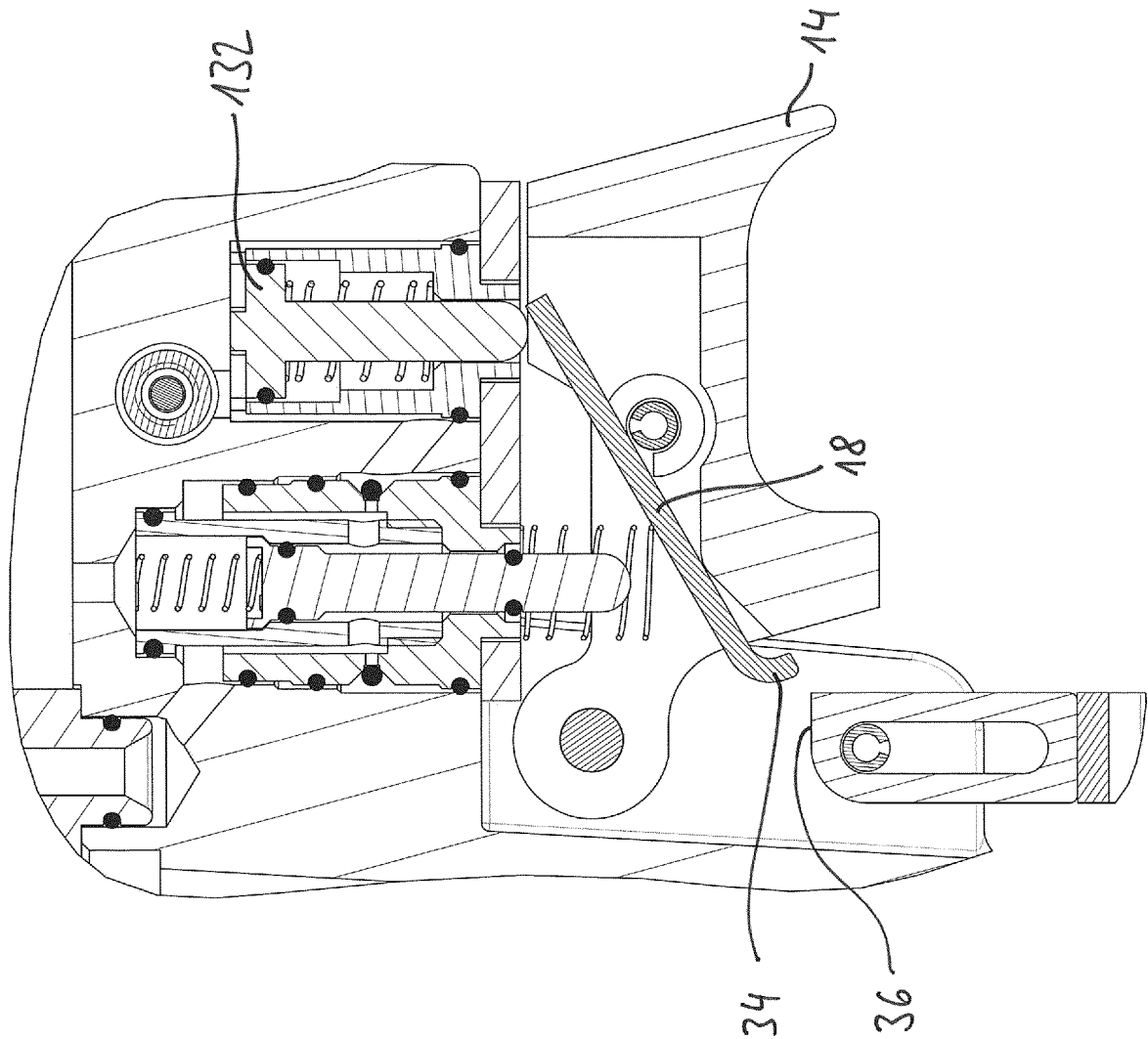


Fig. 6

Fig. 7



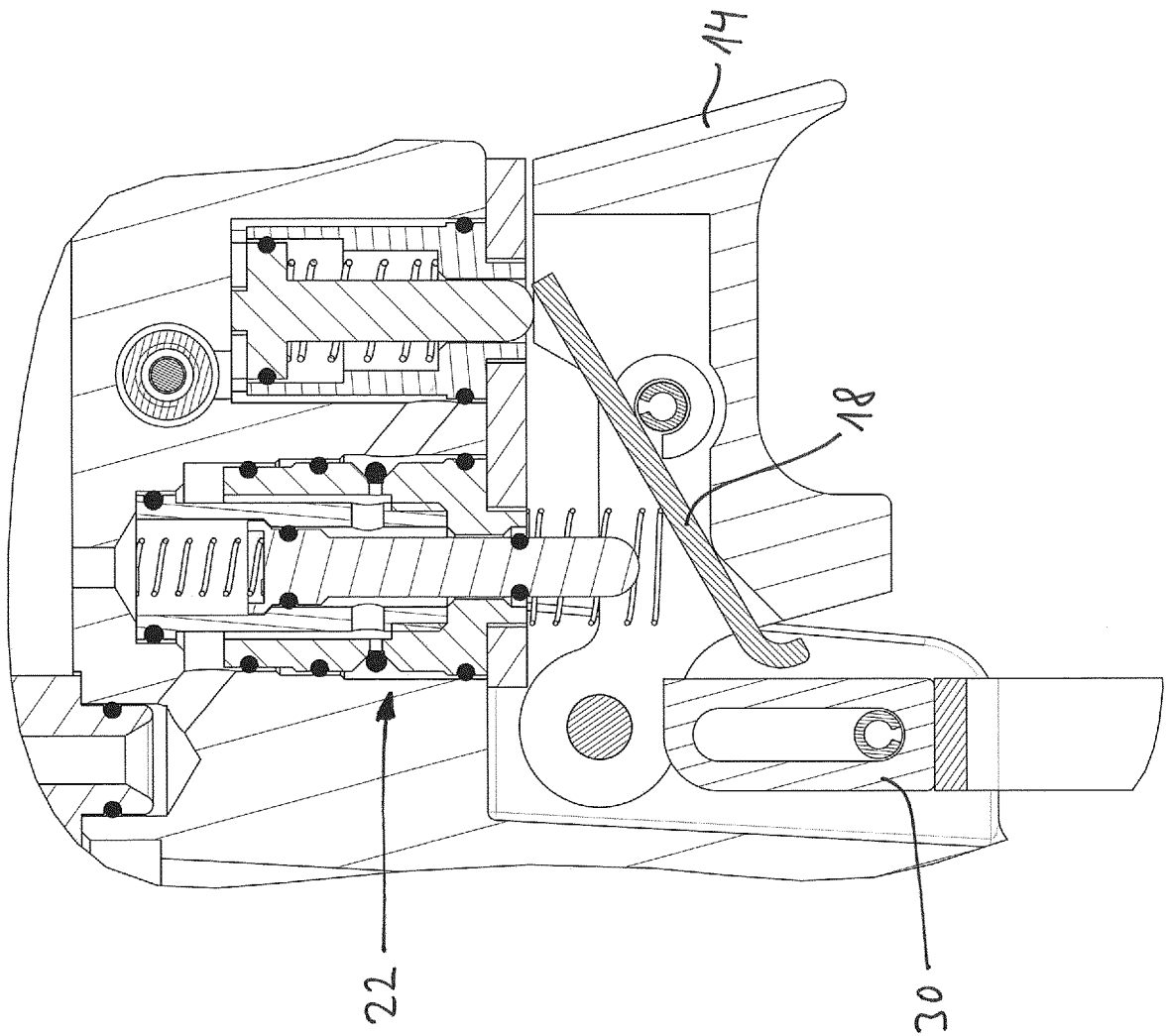
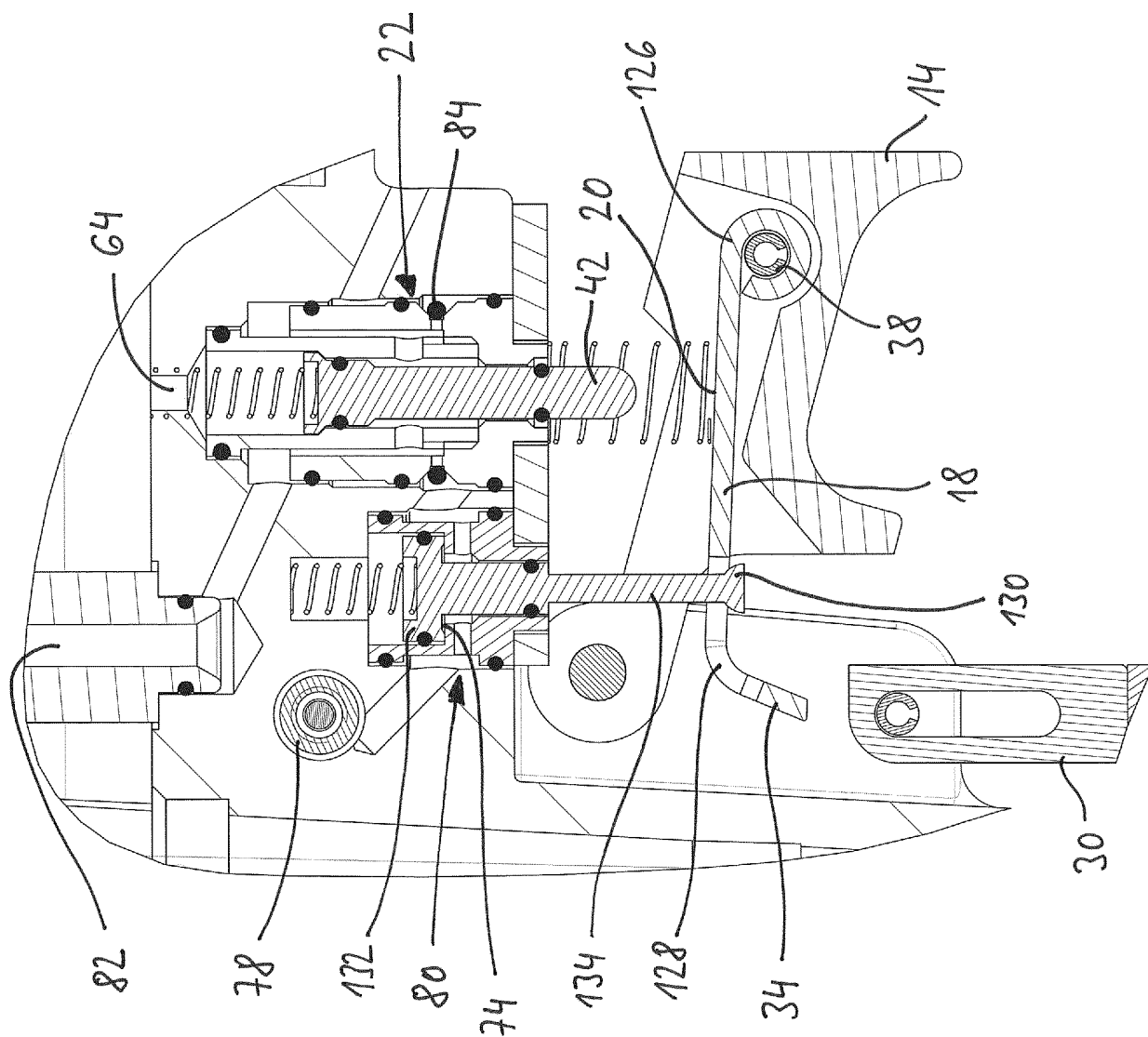


Fig. 8

Fig. 3



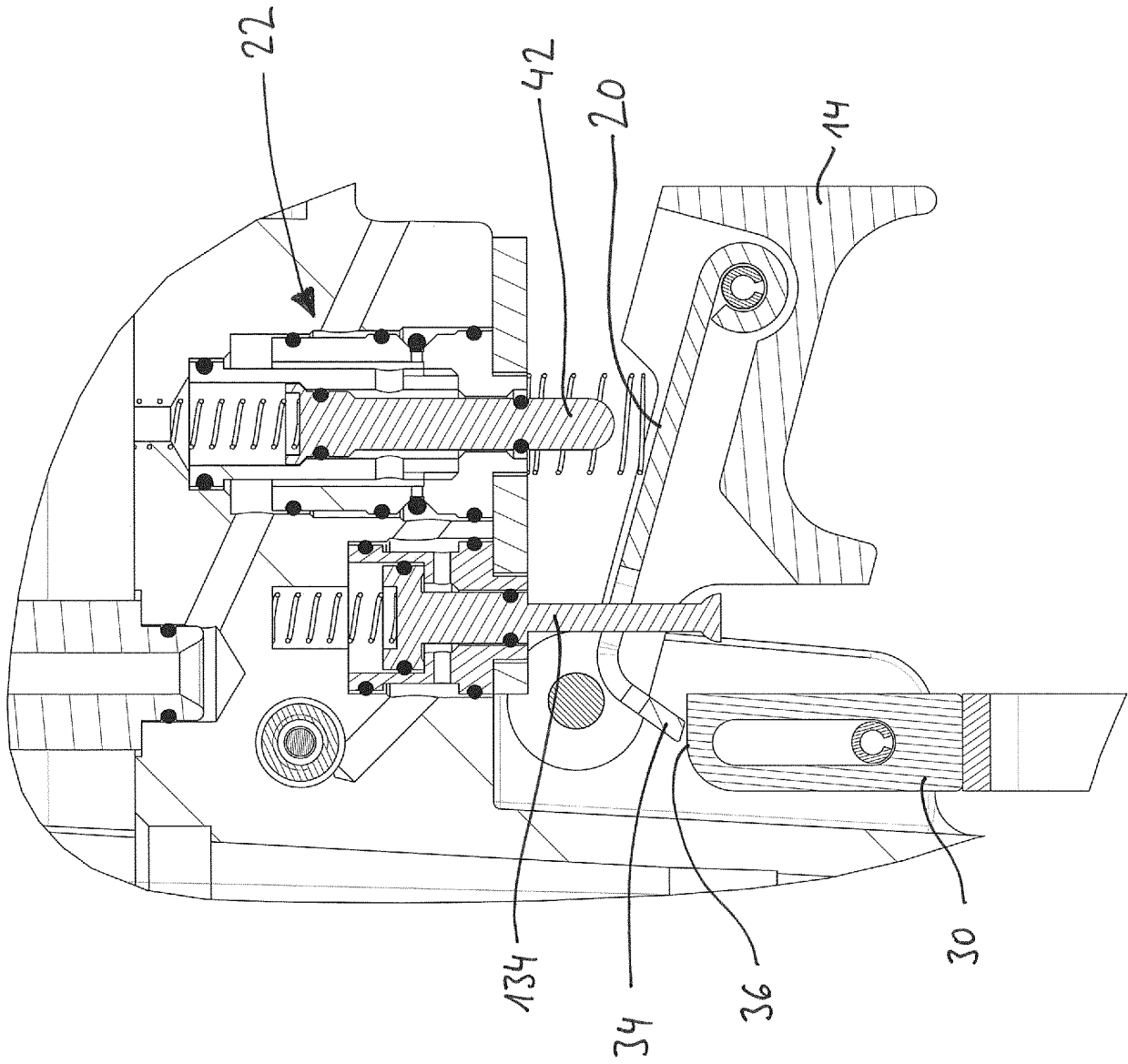


Fig. 10

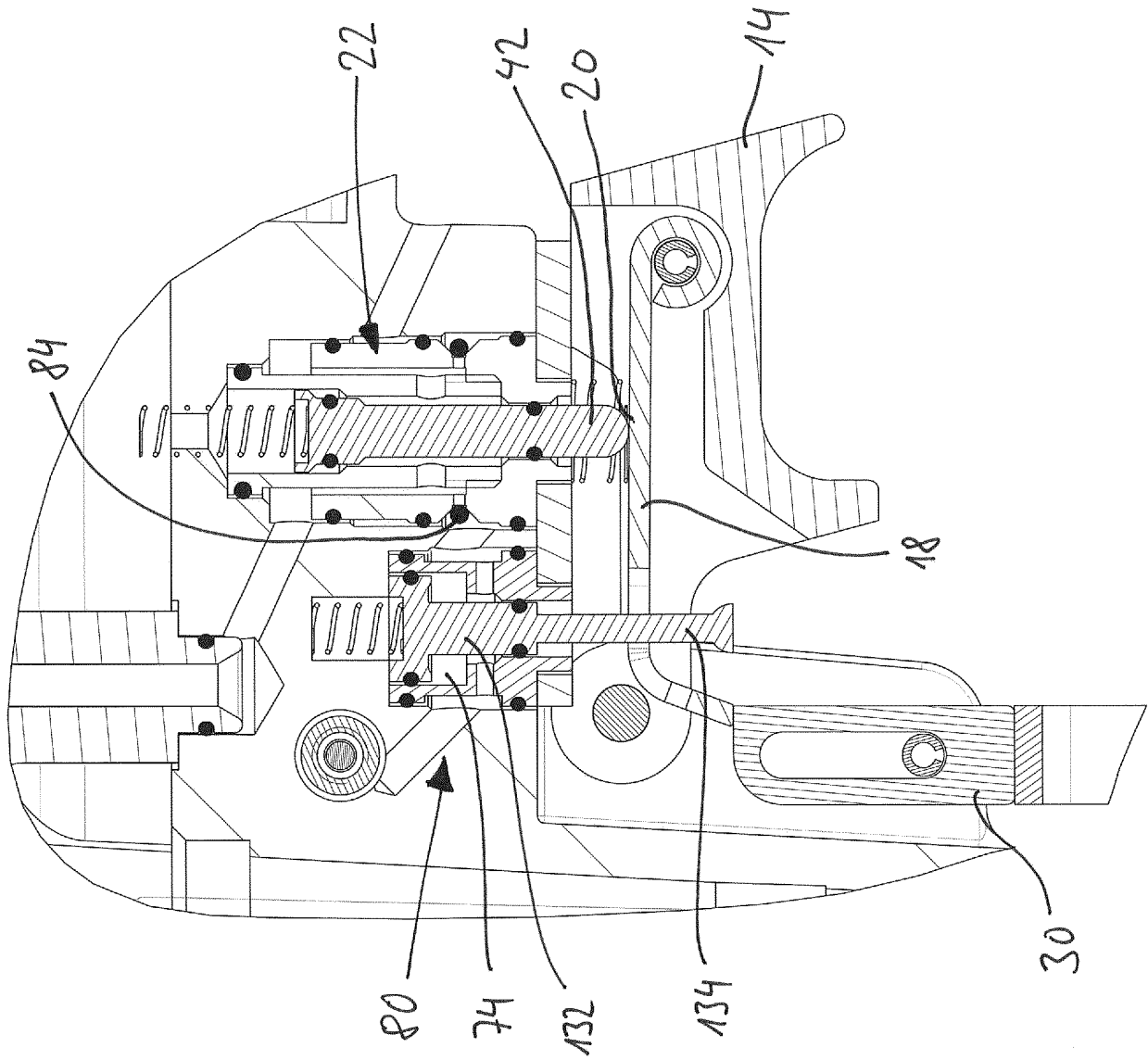


Fig. 11

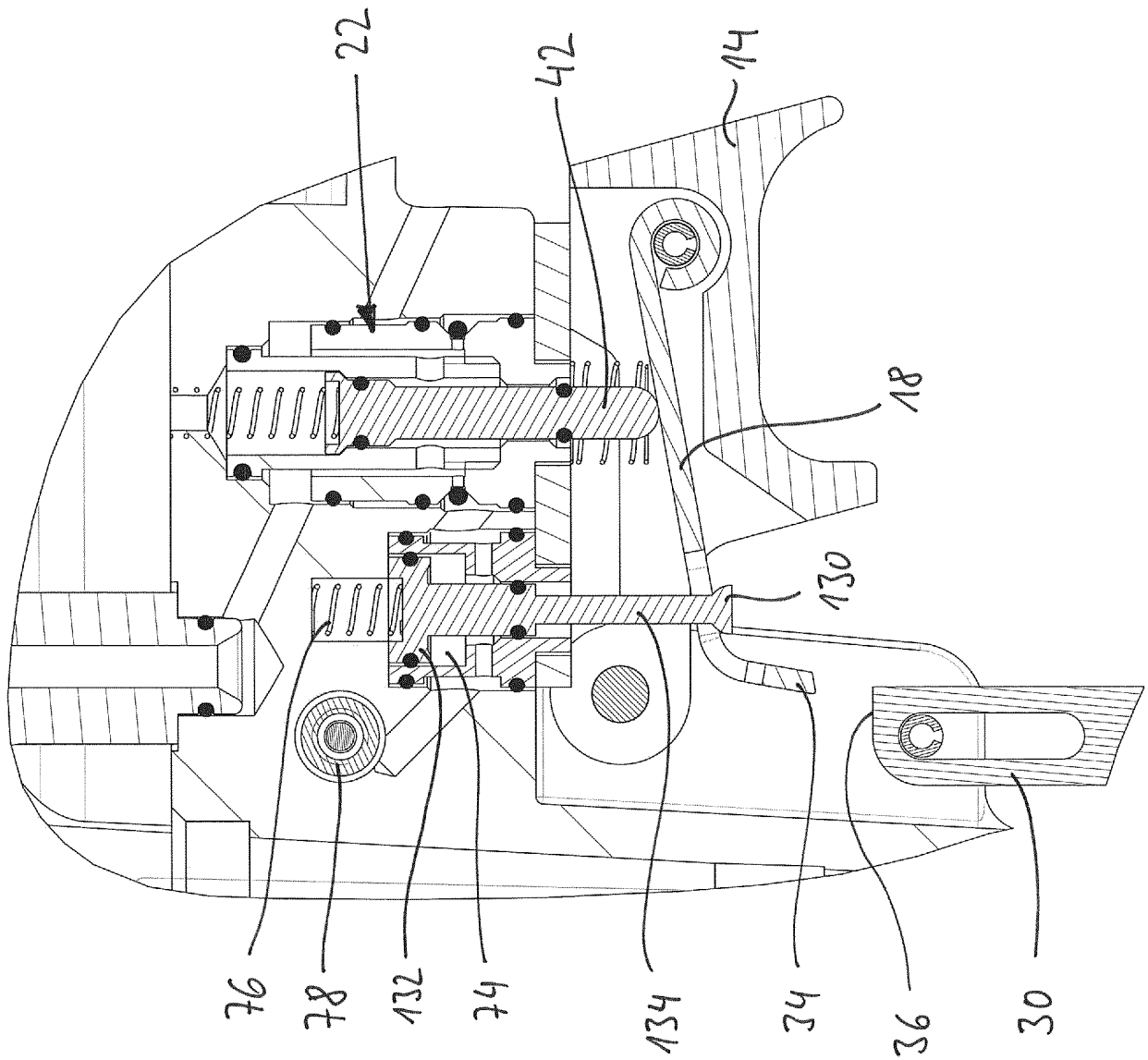


Fig. 12

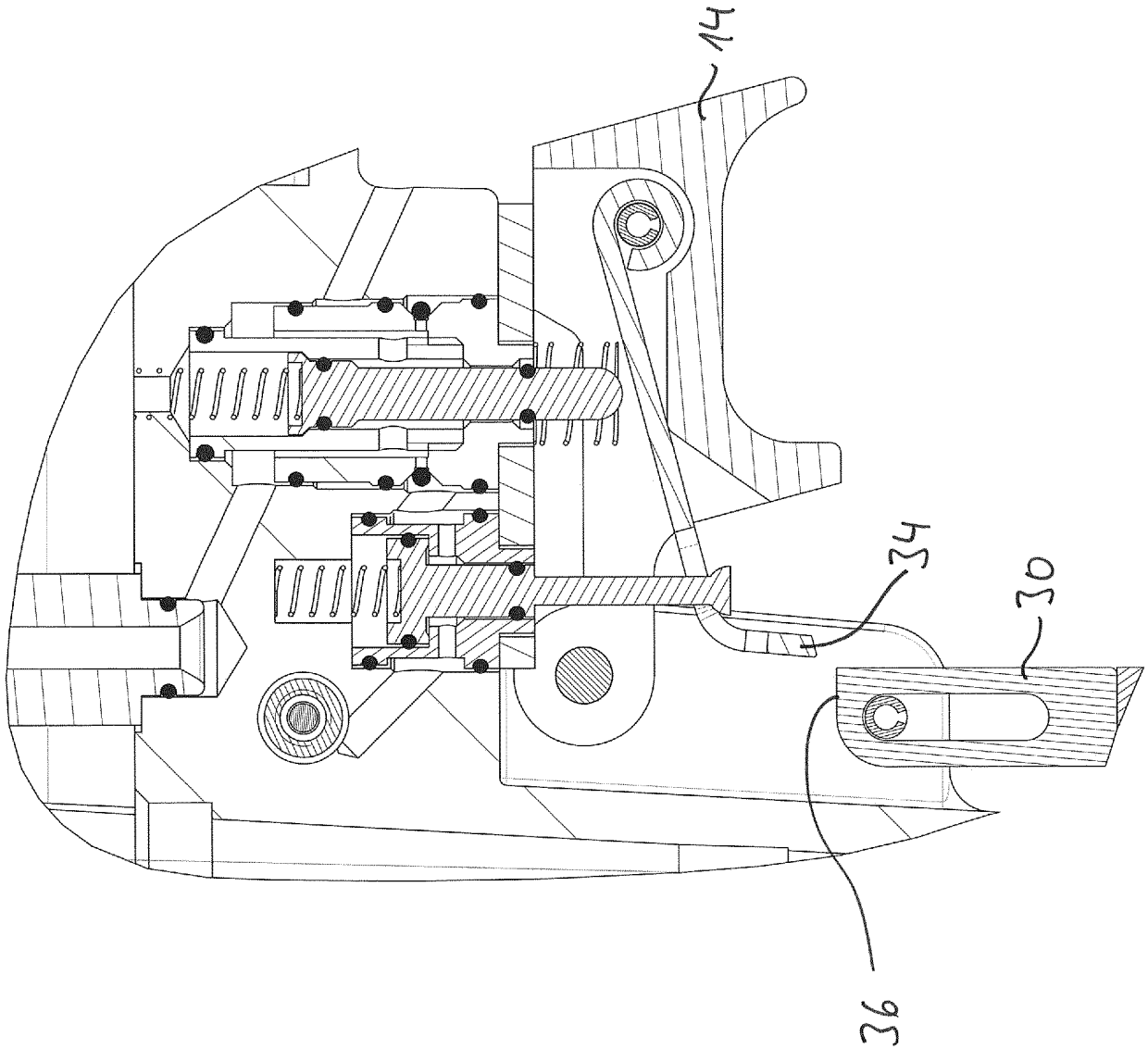
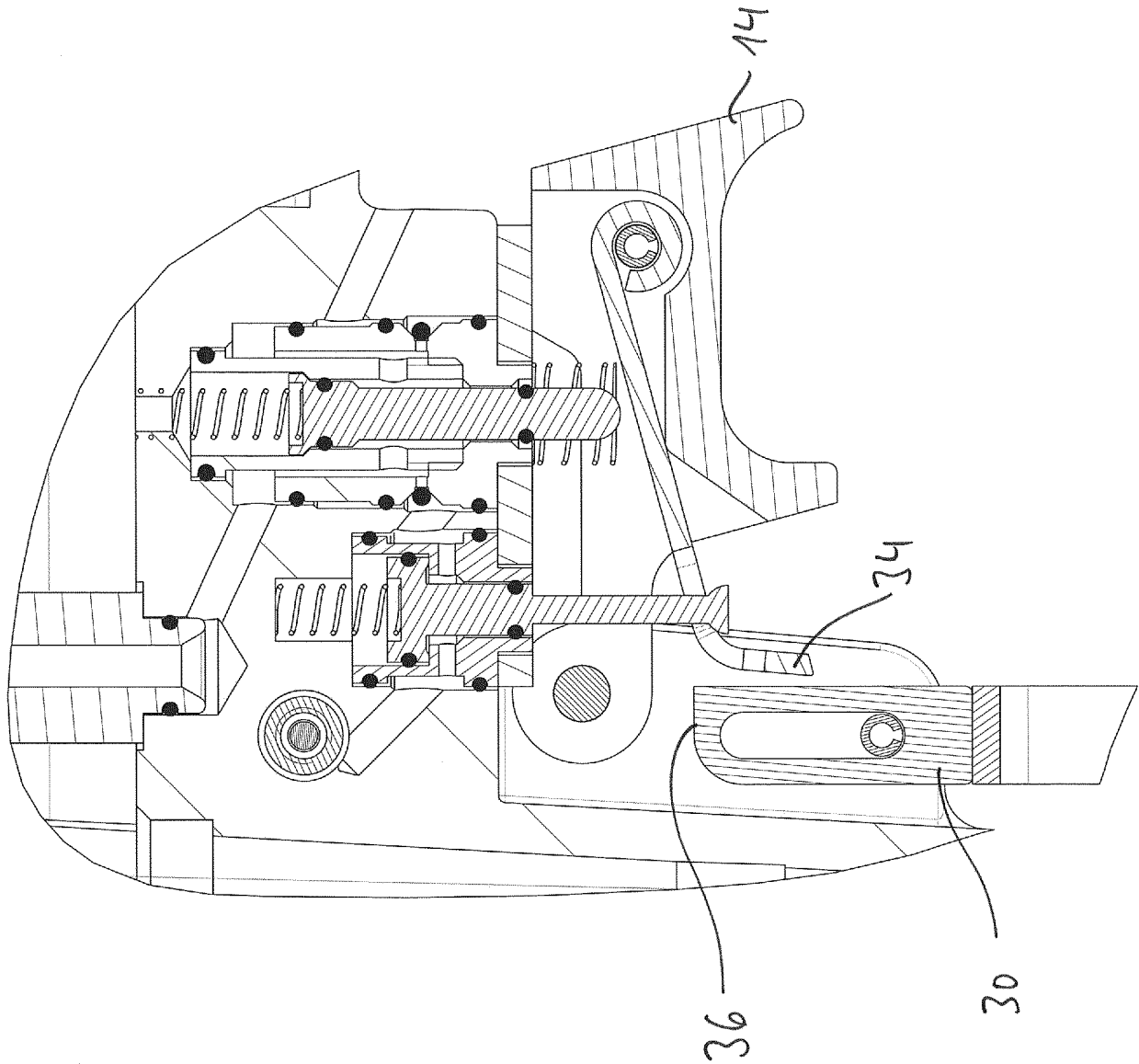


Fig. 13



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

- JP 2002346946 A [0006]
- US 20050023318 A1 [0006]
- EP 2767365 A1 [0007]
- DE 102013106657 A1 [0008]