



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

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

(21) Anmeldenummer: **17187512.3**

(22) Anmeldetag: **23.08.2017**

(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

(72) Erfinder:
• **Bauer, Joachim**
23843 Bad Oldesloe (DE)
• **Theberath, Martin**
22889 Tangstedt (DE)

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

(71) Anmelder: **Joh. Friedrich Behrens AG**
22926 Ahrensburg (DE)

(54) **DRUCKLUFTNAGLER MIT SICHERHEITSVENTILANORDNUNG**

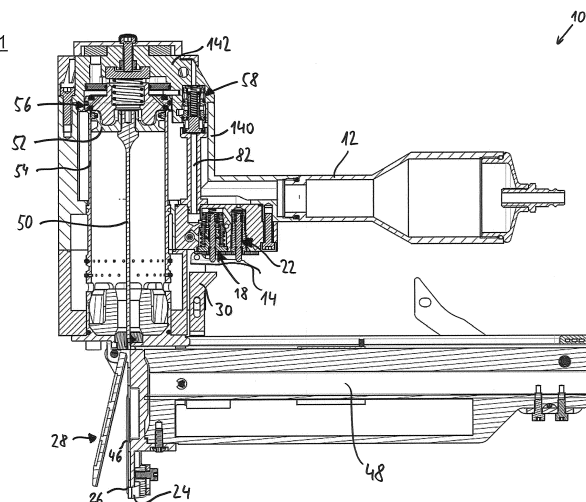
(57) Druckluftnagler (10) mit

- einem Arbeitskolben (52), der mit einem Eintreibstößel (50) zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- einem Auslöser (14) und einem Aufsetzfühler (24), deren gemeinsame Betätigung eine Hauptsteuerleitung (82) be- oder entlüften und dadurch einen Eintreibvorgang auslösen kann,
- einer Steuerventilanordnung (20), die ein dem Auslöser (14) zugeordnetes Auslöserventil (22) und ein dem Aufsetzfühler (24) zugeordnetes Aufsetzfühlerventil (18) aufweist, und
- einer Sicherheitsventilanordnung (16), die durch Steuern des Drucks in einem ersten Steuerraum (60) und des Drucks in einem zweiten Steuerraum (62) zwischen einer

Sperrstellung und einer Offenstellung verlagerbar ist, wobei

- die Hauptsteuerleitung (82) in der Offenstellung mit der Steuerventilanordnung (20) verbunden und in der Sperrstellung nicht mit der Steuerventilanordnung (20) verbunden ist,
- der erste Steuerraum (60) derart mit dem Auslöserventil (22) verbunden ist, dass eine Betätigung des Auslöserventils (22) die Sicherheitsventilanordnung (16) in die Sperrstellung zu bringen sucht, und
- in der Offenstellung der zweite Steuerraum (62) derart mit dem Aufsetzfühlerventil (18) verbunden ist, dass eine Betätigung des Aufsetzfühlerventils (18) die Sicherheitsventilanordnung (16) jedenfalls bei betätigtem Auslöserventil (22) in die Offenstellung zu bringen sucht.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckluftnagler, der einen Auslöser, einen Aufsetzfühler und eine Steuerventilanordnung aufweist. Wird der Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt, wird der Aufsetzfühler gegen die Kraft der Feder verlagert, bis ein Mündungswerkzeug an dem Werkstück anliegt oder fast anliegt. Nur bei derart betätigtem Aufsetzfühler kann ein Eintreibvorgang ausgelöst werden. Dadurch bieten die Druckluftnagler gegenüber Geräten ohne Aufsetzfühler eine erheblich verbesserte Sicherheit gegen unbeabsichtigte Auslösungen.

[0002] Einige Druckluftnagler 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. 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 ausgelöst. 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.

[0003] 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 versehentlich mit dem Aufsetzfühler sein Bein streift.

[0004] Einige bekannte Druckluftnagler suchen dieses mit dem Kontaktauslösebetrieb einhergehende Risiko dadurch zu verringern, dass eine Kontaktauslösung nach dem Betätigen des Auslösers bzw. nach einem Eintreibvorgang nur für einen kurzen Zeitraum möglich ist. Ist der Zeitraum verstrichen, muss zunächst der Auslöser wieder losgelassen werden. Ein Beispiel hierfür ist aus der Druckschrift EP 2 767 365 B1 bekannt geworden. Der darin beschriebene Druckluftnagler hat einen Auslöser und einen Aufsetzfühler, denen jeweils ein Steuerventil zugeordnet ist. Außerdem hat das bekannte Gerät

eine Sicherheitssteuerkammer, deren Druck auf einen Sperrkolben einwirkt. In einer bestimmten Stellung des Sperrkolbens wird das Auslösen eines Eintreibvorgangs verhindert. Die Sicherheitssteuerkammer wird über das dem Auslöser zugeordnete Steuerventil und eine Drossel belüftet. Dadurch ist nach dem Betätigen des Auslösers eine Kontaktauslösung nur solange möglich, bis der Druck in der Sicherheitssteuerkammer eine vorgegebene Druckschwelle überschritten hat. Danach ist der Druckluftnagler solange gesperrt, bis der Auslöser losgelassen wird und der Druck in der Sicherheitssteuerkammer wieder unter die Druckschwelle gesunken ist.

[0005] Eine ähnliche Funktionalität bietet der aus der US-Patentschrift Nr. 3,964,659 bekannt gewordene Druckluftnagler, der ebenfalls in einem Einzel- und in einem Kontaktauslösebetrieb eingesetzt werden kann und bei dem ein Auslöser und ein Aufsetzfühler mechanisch über eine Wippe gekoppelt sind. Die Wippe wirkt auf ein Steuerventil ein, um einen Eintreibvorgang durch Entlüften einer Hauptsteuerleitung auszulösen. Wird nur der Auslöser und nicht der Aufsetzfühler betätigt, wird ein Steuerstift des Steuerventils nur über einen Teil seines Verstellwegs verlagert. Diese halbe Betätigung des Steuerventils führt zu einer langsamen Belüftung einer Steuerkammer über eine kleine Belüftungsöffnung. Der in der Steuerkammer herrschende Druck wirkt auf eine Ventilhülse ein, die das Steuerventil umgibt, und verlagert diese Ventilhülse schließlich in eine Sperrstellung, in der eine vollständige Betätigung des Ventilstifts die Hauptsteuerleitung nicht länger entlüften kann, so dass eine Kontaktauslösung nicht möglich ist.

[0006] Eine weitere Verbesserung der Sicherheit kann erzielt werden, wenn ein erster Eintreibvorgang stets per Einzelauslösung ausgeführt werden muss. In diesem Fall muss das Gerät für den ersten Eintreibvorgang zunächst an das Werkstück angesetzt werden, wodurch der Aufsetzfühler betätigt wird. Eine anschließende Betätigung des Auslösers löst dann den ersten Eintreibvorgang aus. Anschließend können innerhalb eines kurzen Zeitraums weitere Eintreibvorgänge per Kontaktauslösung erfolgen, also durch wiederholtes Abheben und Ansetzen des Geräts an das Werkstück bei fortwährend betätigtem Auslöser. Diese Funktionalität ist bei dem in der Druckschrift DE 10 2013 106 657 A1 beschriebenen Druckluftnagler gegeben. Hierzu sind ein Auslöser und ein Aufsetzfühler mechanisch über eine Wippe gekoppelt, die auf ein Steuerventil einwirkt, um einen Eintreibvorgang auszulösen. Bei jedem Eintreibvorgang wird ein Druck in einer Steuerkammer aufgebaut, der auf ein mechanisches Stellglied einwirkt. Die Steuerkammer wird über eine Entlüftungsöffnung langsam entlüftet. Abhängig von dem Druck in der Steuerkammer gelangt das Stellglied in eine Sperrstellung, wodurch eine mechanische Einwirkung des Aufsetzfühlers auf die Wippe bei betätigtem Auslöser verhindert und eine Kontaktauslösung unmöglich gemacht wird.

[0007] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Druckluftnagler mit einem wirksamen, ro-

busten und zuverlässigen Sicherheitsmechanismus zur Verfügung zu stellen.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch den Druckluftnagler mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den sich anschließenden Unteransprüchen angegeben.

Der Druckluftnagler hat

[0009]

- einen Arbeitskolben, der mit einem Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- einen Auslöser und einen Aufsetzfühler, deren gemeinsame Betätigung eine Hauptsteuerleitung be- oder entlüftet und dadurch einen Eintreibvorgang auslösen kann,
- eine Steuerventilanordnung, die ein dem Auslöser zugeordnetes Auslöserventil und ein dem Aufsetzfühler zugeordnetes Aufsetzfühlerventil aufweist, und
- eine Sicherheitsventilanordnung, die durch Steuern des Drucks in einem ersten Steuerraum und des Drucks in einem zweiten Steuerraum zwischen einer Sperrstellung und einer Offenstellung verlagerbar ist, wobei
- die Hauptsteuerleitung in der Offenstellung mit der Steuerventilanordnung verbunden und in der Sperrstellung nicht mit der Steuerventilanordnung verbunden ist,
- der erste Steuerraum derart mit dem Auslöserventil verbunden ist, dass eine Betätigung des Auslöserventils die Sicherheitsventilanordnung in die Sperrstellung zu bringen sucht, und
- in der Offenstellung der zweite Steuerraum derart mit dem Aufsetzfühlerventil verbunden ist, dass eine Betätigung des Aufsetzfühlerventils die Sicherheitsventilanordnung jedenfalls bei betätigtem Auslöserventil in die Offenstellung zu bringen sucht.

[0010] 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.

[0011] 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, bis ein Mündungswerkzeug des Druckluftnaglers an dem Werkstück anliegt oder fast anliegt.

[0012] Der Druckluftnagler weist eine Hauptsteuerleitung auf, die zum Auslösen eines Eintreibvorgangs be- oder entlüftet wird. Um diese Be- oder Entlüftung der Hauptsteuerleitung zu ermöglichen, ist die Hauptsteuerleitung mit der Steuerventilanordnung in der Offenstellung der Sicherheitsventilanordnung verbunden. Der Eintreibvorgang kann mittels der Hauptsteuerleitung auf unterschiedliche Art und Weise eingeleitet werden. Bekannt ist beispielsweise eine Ausführung mit einem Hauptventil und einem Vorsteuerventil, das über die Hauptsteuerleitung angesteuert wird. Einzelheiten hierzu werden zum Ausführungsbeispiel erläutert. Denkbar sind jedoch auch andere Konstruktionen mit oder ohne Vorsteuerventil. Für die Erfindung kommt es lediglich darauf an, dass der Eintreibvorgang durch Be- oder Entlüften der Hauptsteuerleitung ausgelöst werden kann.

[0013] Die Steuerventilanordnung umfasst zwei Ventile, denen jeweils ein mechanisches Betätigungselement zugeordnet ist. Dabei handelt es sich um das Auslöserventil, das von dem von Hand zu betätigenden Auslöser betätigt wird, und um das Aufsetzfühlerventil, das von dem Aufsetzfühler, also beim Ansetzen des Druckluftnaglers an ein Werkstück, betätigt wird oder betätigt werden kann.

[0014] Eine Besonderheit der Erfindung besteht in der Sicherheitsventilanordnung. Dabei handelt es sich um eine druckgesteuerte Ventilanordnung mit zwei Steueräumen. Die Drücke in den beiden Steueräumen wirken auf die Sicherheitsventilanordnung bzw. auf mindestens ein verlagerbares Stellglied der Sicherheitsventilanordnung ein, sodass durch Steuern dieser Drücke die Sicherheitsventilanordnung zwischen einer Sperrstellung und einer Offenstellung verlagert werden kann.

[0015] Die Sicherheitsventilanordnung führt zwei wichtige Funktionen aus. Zum einen steuert sie, ob die Hauptsteuerleitung mit der Steuerventilanordnung verbunden ist. Nur wenn dies der Fall ist, kann mittels der Steuerventilanordnung ein Eintreibvorgang ausgelöst werden. Somit verhindert die Sicherheitsventilanordnung das Auslösen eines Eintreibvorgangs, falls sie sich in der Sperrstellung befindet.

[0016] Zum anderen ist die Stellung der Sicherheitsventilanordnung dafür maßgeblich, ob eine Verbindung zwischen dem Aufsetzfühlerventil und dem zweiten Steuerraum besteht oder nicht. In der Offenstellung besteht diese Verbindung, sodass eine Betätigung des Auf-

setzfühlerventils den Druck im zweiten Steuerraum beeinflussen kann. Befindet sich die Sicherheitsventilanordnung hingegen in der Sperrstellung, besteht die genannte Verbindung nicht und eine Betätigung des Aufsetzfühlerventils hat keinen maßgeblichen Einfluss auf den Druck im zweiten Steuerraum.

[0017] Der erste Steuerraum ist derart mit dem Auslöserventil verbunden, dass eine Betätigung des Auslöserventils die Sicherheitsventilanordnung in die Sperrstellung zu bringen sucht. Damit ist gemeint, dass über die Verbindung zwischen Auslöserventil und dem ersten Steuerraum eine Kraft auf ein verlagerbares Element der Sicherheitsventilanordnung in Richtung zu der Sperrstellung hin ausgeübt wird. Dies kann, je nach Ausführung, durch eine Belüftung des ersten Steuerraums, aber auch zum Beispiel durch eine Entlüftung des ersten Steuerraums bewirkt werden. Die Verbindung zwischen dem Auslöserventil und dem ersten Steuerraum kann unabhängig von der Stellung der Sicherheitsventilanordnung bestehen.

[0018] Diese Lösung führt dazu, dass ausgehend von einem Ausgangszustand des Druckluftnaglers ein Eintreibvorgang nur durch Betätigen des Aufsetzfühlers und des Auslösers in einer bestimmten Reihenfolge ausgelöst werden kann. Wird zuerst der Auslöser betätigt, bewirkt die Verbindung des Auslöserventils zum ersten Steuerraum eine Verlagerung der Sicherheitsventilanordnung in die Sperrstellung. Eine nachfolgende Betätigung des Aufsetzfühlers und des zugeordneten Aufsetzfühlerventils kann dann nicht mehr auf den zweiten Steuerraum einwirken, sodass die Sicherheitsventilanordnung in der Sperrstellung verbleibt und kein Eintreibvorgang ausgelöst wird. Wird hingegen zuerst der Aufsetzfühler betätigt, während sich die Sicherheitsventilanordnung in ihrer Offenstellung befindet, kann der Druck im zweiten Steuerraum so beeinflusst werden, dass die Sicherheitsventilanordnung in ihrer Offenstellung verbleibt, wenn nachfolgend der Auslöser und damit das Auslöserventil betätigt wird. Hierfür sind die beiden Steuerräume der Sicherheitsventilanordnung so auszuführen, dass die durch die Drücke in den beiden Steuerräumen auf die Sicherheitsventilanordnung ausgeübten Kräfte, ggf. unter Einbeziehung weiterer, auf die Sicherheitsventilanordnung einwirkender Kräfte, die Sicherheitsventilanordnung in der Offenstellung halten oder sie in die Offenstellung verlagern.

[0019] 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.

[0020] Die beschriebene Beeinflussung des Drucks in dem zweiten Steuerraum durch das Betätigen des Aufsetzfühlerventils tritt jedenfalls bei betätigtem Auslöser ein. Die Steuerventilanordnung kann wahlweise auch so

ausgeführt werden, dass die Einwirkung des Aufsetzfühlerventils auf den zweiten Steuerraum unabhängig vom Zustand des Auslöserventils eintritt. Dies ist für die beschriebene Funktion jedoch nicht notwendig.

[0021] Bei einer Betätigung des Aufsetzfühlerventils in der Offenstellung ist der zweite Steuerraum derart mit dem Aufsetzfühlerventil verbunden, dass eine Betätigung des Aufsetzfühlerventils die Sicherheitsventilanordnung jedenfalls bei betätigtem Auslöserventil in die Offenstellung zu bringen sucht. Damit ist gemeint, dass eine Betätigung des Aufsetzfühlerventils den Druck in dem zweiten Steuerraum dahingehend beeinflusst, dass eine Kraft auf ein bewegliches Element der Sicherheitsventilanordnung in Richtung zu der Offenstellung hin ausgeübt wird. Dies geschieht zumindest dann, wenn gleichzeitig das Auslöserventil betätigt ist. Die Einwirkung des Aufsetzfühlerventils auf den zweiten Steuerraum kann in einer Belüftung des zweiten Steuerraums bestehen, je nach Ausführung der Sicherheitsventilanordnung kommt aber auch zum Beispiel eine Entlüftung des zweiten Steuerraums bei einer Betätigung des Aufsetzfühlerventils in Betracht.

[0022] In einer Ausgestaltung weist die Sicherheitsventilanordnung ein einziges Stellglied auf, das zwischen der Sperrstellung und der Offenstellung verlagerbar ist, wobei ein Druck in dem ersten Steuerraum eine erste Kraft auf das Stellglied und ein Druck in dem zweiten Steuerraum eine zweite, der ersten Kraft entgegengesetzte Kraft auf das Stellglied ausübt. Wie erläutert, ist die Sicherheitsventilanordnung für das Herstellen oder Trennen zweier Verbindungen zuständig, nämlich einerseits zwischen Hauptsteuerleitung und Auslöserventil und andererseits zwischen Aufsetzfühlerventil und zweitem Steuerraum. Diese Funktionen können grundsätzlich mit Hilfe getrennter Stellglieder ausgeübt werden. Die Verwendung eines einzigen Stellglieds ist demgegenüber besonders einfach. Insbesondere können die beiden Steuerräume auf einander gegenüberliegenden Seiten des Stellglieds angeordnet sein, sodass die durch die jeweiligen Drücke auf das Stellglied ausgeübten Kräfte automatisch entgegengesetzt gerichtet sind. Die Wirkungen der beiden Kräfte können durch geeignete Wahl der Flächen des Stellglieds, auf die die Drücke einwirken, bemessen werden, insbesondere so, dass bei gleichzeitiger Einwirkung beider Kräfte das Stellglied in der Offenstellung verbleibt.

[0023] In einer Ausgestaltung weist der Druckluftnagler eine Feder auf, die eine Kraft auf das Stellglied in Richtung zu der Offenstellung hin ausübt. Dadurch kann erreicht werden, dass sich das Stellglied im Ausgangszustand des Druckluftnaglers in einer definierten Stellung, nämlich in der Offenstellung, befindet.

[0024] In einer Ausgestaltung bewirkt jede Betätigung des Auslöserventils eine Belüftung des ersten Steuerraums. Hierfür kann ein Eingang des Auslöserventils mit einem Druckluft führenden Gehäuseinnenraum verbunden sein und ein Ausgang des Auslöserventils kann über eine Leitung in ständiger Verbindung mit dem ersten

Steuerraum stehen. Dadurch gelangt die Sicherheitsventilanordnung grundsätzlich bei jeder Betätigung des Auslösers in die Sperrstellung, sofern der Druck im zweiten Steuerraum nicht zu hinreichend großen, entgegengesetzt gerichteten Kräften führt.

[0025] In einer Ausgestaltung wird das Auslöserventil bei jeder Betätigung des Auslösers betätigt, unabhängig von einer Stellung des Aufsetzfühlers. Der Auslöser wirkt somit unmittelbar auf das Auslöserventil ein, insbesondere indem eine Kontaktfläche des Auslösers auf einen Ventilstift des Auslöserventils einwirkt. Eine aufwendige und unter Umständen fehleranfällige mechanische Kopplung zwischen Auslöser und Aufsetzfühler, beispielsweise über eine Wippe, ist nicht erforderlich.

[0026] In einer Ausgestaltung wird das Aufsetzfühlerventil bei jeder Betätigung des Aufsetzfühlers betätigt, unabhängig von einer Stellung des Auslösers. Auch hier wirkt also der Aufsetzfühler unmittelbar auf das Aufsetzfühlerventil ein, beispielsweise mit einer Betätigungsfläche des Aufsetzfühlers, die auf einen Ventilstift des Aufsetzfühlerventils einwirkt. Auch hier kann auf eine aufwendige und unter Umständen fehleranfällige mechanische Kopplung zwischen Auslöser auf Aufsetzfühler verzichtet werden.

[0027] In einer Ausgestaltung ist die Hauptsteuerleitung in der Offenstellung mit einem Ausgang des Aufsetzfühlerventils verbunden und ein Eingang des Aufsetzfühlerventils ist mit einem Ausgang des Auslöserventils verbunden. Auslöserventil und Aufsetzfühlerventil sind somit in Reihe geschaltet, sodass für eine Beeinflussung des Drucks in der Hauptsteuerleitung beide genannten Ventile betätigt werden müssen. Dies gilt insbesondere für eine Belüftung der Hauptsteuerleitung, für die vorgesehen ist, einen Eingang des Auslöserventils mit einem Druckluft führenden Gehäuseinnenraum zu verbinden. In diesem Fall wird die Druckluft von diesem Gehäuseinnenraum über das Auslöserventil und das Aufsetzfühlerventil in die Hauptsteuerleitung geleitet, falls die beiden Ventile gleichzeitig betätigt sind. Dadurch wird auf besonders einfache Weise und ohne zusätzliche mechanische Kopplungselemente erreicht, dass ein Eintreibvorgang grundsätzlich nur ausgelöst werden kann, wenn die beiden Ventile gleichzeitig betätigt sind.

[0028] In einer Ausgestaltung ist in einer Leitung, die in der Offenstellung das Aufsetzfühlerventil mit dem zweiten Steuerraum verbindet, ein Rückschlagventil angeordnet. Das Rückschlagventil kann so ausgerichtet sein, dass mit Hilfe des Aufsetzfühlerventils ausschließlich eine Belüftung oder ausschließlich eine Entlüftung des zweiten Steuerraums möglich ist. In beiden Fällen kann das Rückschlagventil dazu führen, dass der in dem zweiten Steuerraum vorherrschende Druck unabhängig von der Stellung des Aufsetzfühlerventils erhalten bleibt.

[0029] In einer Ausgestaltung ist der zweite Steuerraum über eine Drossel entlüftet und mit einer Speicherkammer verbunden. Das Volumen der Speicherkammer und der Öffnungsquerschnitt der Drossel können so ge-

wählt werden, dass die mit Hilfe des Aufsetzfühlerventils in dem zweiten Steuerraum hergestellten Druckverhältnisse für einen Zeitraum von beispielsweise 0,5 Sekunden bis 10 Sekunden soweit aufrecht erhalten werden, dass die Sicherheitsventilanordnung in der Offenstellung verbleibt. Innerhalb dieses Zeitraums ist dann eine Kontaktauslösung möglich.

[0030] In einer Ausgestaltung entlüftet die Sicherheitsventilanordnung in der Sperrstellung den zweiten Steuerraum. Dadurch kann der Druck in dem zweiten Steuerraum bei jedem Ansprechen der Sicherheitsventilanordnung, also immer dann, wenn die Sicherheitsventilanordnung in die Sperrstellung gelangt, zurückgesetzt werden. Dies führt dazu, dass die Sicherheitsventilanordnung zuverlässig in der Sperrstellung verbleibt, jedenfalls solange sich die Druckverhältnisse im ersten Steuerraum nicht ändern.

[0031] In einer Ausgestaltung entlüftet die Sicherheitsventilanordnung in der Sperrstellung die Hauptsteuerleitung. Diese Sicherheitsmaßnahme wirkt einer unbeabsichtigten Auslösung eines Eintreibvorgangs entgegen.

[0032] In einer Ausgestaltung weist die Sicherheitsventilanordnung als Stellglied eine Sperrhülse auf, innerhalb der das Aufsetzfühlerventil angeordnet ist. Durch diese konstruktive Maßnahme kann ein besonders kompakter Aufbau erzielt werden.

[0033] In einer Ausgestaltung weist das Aufsetzfühlerventil eine fest angeordnete Ventilhülse und einen darin geführten, verlagerbaren Ventilstift auf, wobei die Sperrhülse die Ventilhülse umgibt und mit dieser zusammenwirkt. Auch diese Maßnahme begünstigt einen kompakten Aufbau.

[0034] In einer Ausgestaltung ist das Rückschlagventil von einem O-Ring gebildet, der in eine umlaufende Nut der Ventilhülse eingesetzt ist. Ein solches Rückschlagventil kann auf engstem Raum zwischen Sperrhülse und Ventilhülse eingesetzt werden. Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Druckluftnagler in einer teilweise geschnittenen Darstellung,

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnitts mit Hauptventil und Vorsteuerventil aus Figur 1,

Fig. 3 einen Pneumatik-Schaltplan der Steuer- und Sicherheitsventilanordnung des Druckluftnaglers aus Fig. 1,

Fig. 4 bis 9 vergrößerte Darstellungen der Steuer- und Sicherheitsventilanordnung des Druckluftnaglers aus Fig. 1 in unterschiedlichen Betriebszuständen.

[0035] Zunächst wird anhand der Fig. 1 ein Überblick über den Aufbau eines erfindungsgemäßen Druckluft-

naglers 10 gegeben. Der Druckluftnagler 10 hat ein unteres Gehäuseteil 140 mit einem Handgriff 12. Das untere Gehäuseteil 140 ist nach oben von einer Gehäusekappe 142 verschlossen.

[0036] Am Handgriff 12 ist eine Steuerventilanordnung angeordnet mit einem Auslöserventil 22, das einem Auslöser 14 zugeordnet ist, und einem Aufsetzfühlerventil 18, das einem Aufsetzfühler 24 zugeordnet ist. Der Aufsetzfühler 24 steht über die Mündung 26 eines Mündungswerkzeugs 28 um einige Millimeter nach unten über. Wird der Druckluftnagler 10 an ein Werkstück angesetzt, verlagert sich der Aufsetzfühler 24 gegen die Kraft einer nicht gezeigten Feder nach oben, bis er bündig oder fast bündig mit der Mündung 26 abschließt. Ein Schieber 30, der eine Fortsetzung des Aufsetzfühlers 24 oder mit dem Aufsetzfühler 24 verbunden ist, bewegt sich stets gemeinsam mit dem Aufsetzfühler 24. Insbesondere folgt er dessen Bewegung relativ zu dem Gehäuse nach oben, wenn der Druckluftnagler 10 an ein Werkstück angesetzt wird, bis er das Aufsetzfühlerventil 18 betätigt.

[0037] 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 werden anhand der Ausschnittsvergrößerung der Figur 2 erläutert.

[0038] 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 Hauptsteuerleitung 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.

[0039] 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 Entlüftungsöffnung 108, die mit Außenluft verbunden ist. Der mittlere O-Ring 104 befindet sich nicht in Dichtung, sodass eine Steuerleitung 110 über eine radiale Bohrung 112 in der Führungshülse 96 und den Ringspalt 70 zwi-

schen Steuerkolben 94 und Führungshülse 96 am mittleren O-Ring 104 vorbei mit dem Gehäuseinnenraum 64 verbunden ist. Die Steuerleitung 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.

[0040] Die Steuerleitung 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 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.

[0041] Ein Eintreibvorgang wird durch Belüften der Hauptsteuerleitung 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 Steuerleitung 110 zum Gehäuseinnenraum 64 abgesperrt und eine Verbindung zwischen Steuerleitung 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.

[0042] Das Zusammenwirken der Steuerventilanordnung mit der Sicherheitsventilanordnung wird zunächst anhand des Pneumatik-Schaltplans der Figur 3 erläutert. Dieser zeigt oben links die Hauptsteuerleitung 82, die in dem Ausführungsbeispiel zu dem Vorsteuerventil 58 führt. Rechts davon befindet sich in einem punktierten Rechteck die Sicherheitsventilanordnung 16. Das noch weiter rechts ebenfalls punktiert dargestellte Rechteck fasst das Aufsetzfühlerventil 18 und das Auslöserventil 22 zu der Steuerventilanordnung 20 zusammen.

[0043] Das von dem Auslöser 14 betätigte Auslöserventil 22 weist einen ersten Eingang 32 auf, der mit dem Gehäuseinnenraum 64 verbunden ist. Ein zweiter Eingang 34 des Auslöserventils 22 ist mit Außenluft verbunden. Der in der gezeichneten, unbetätigten Stellung des Auslöserventils 22 mit dem zweiten Eingang 34 verbundene Ausgang 36 des Auslöserventils 22 ist über eine Leitung 38 mit einem ersten Eingang 40 des Aufsetzfühlerventils 18 verbunden. Der zweite Eingang 42 des Aufsetzfühlerventils 18 ist mit Außenluft verbunden. In der

gezeichneten, unbetätigten Stellung des Aufsetzfühler-ventils 18 ist der Ausgang 44 des Aufsetzfühler-ventils 18 mit dem zweiten Eingang 42 des Aufsetzfühler-ventils 18 verbunden.

[0044] Die Sicherheitsventilanordnung 16 hat einen ersten Steuerraum 60, einen zweiten Steuerraum 62, einen ersten Ausgang 66 und einen zweiten Ausgang 68. Außerdem hat die Sicherheitsventilanordnung 16 einen ersten Eingang 74, einen zweiten Eingang 76, einen dritten Eingang 78 und einen vierten Eingang 80. Das einzige Stellglied 98 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist von der gezeichneten Offenstellung in eine Sperrstellung verlagerbar.

[0045] Der erste Eingang 74 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist über eine Leitung 124 mit dem Ausgang 44 des Aufsetzfühler-ventils 18 verbunden. Der erste Ausgang 66 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist mit der Hauptsteuerleitung 82 verbunden, der zweite Eingang 76 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist mit Außenluft verbunden. In der gezeichneten Offenstellung der Sicherheitsventilanordnung ist der erste Eingang 74 mit dem ersten Ausgang 66 verbunden, sodass eine Verbindung zwischen der Hauptsteuerleitung 82 und der Steuer-ventilanordnung 20 besteht.

[0046] Der dritte Eingang 78 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist über eine Leitung 126, in der ein Rückschlagventil 128 angeordnet ist, mit dem Ausgang 44 des Aufsetzfühler-ventils 18 verbunden. Der vierte Eingang 80 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist mit Außenluft verbunden. Der zweite Ausgang 68 der Sicherheitsventilanordnung 16 ist mit einer Speicherkammer 130 und mit dem zweiten Steuerraum 62 verbunden. Außerdem besteht eine Verbindung zwischen dem zweiten Steuerraum 62 bzw. dem zweiten Ausgang 68 der Sicherheitsventilanordnung und einer Drossel 132, über welche die Speicherkammer 130 entlüftet wird. In der gezeichneten Offenstellung der Sicherheitsventilanordnung 16 ist der dritte Eingang 78 mit dem zweiten Ausgang 68 verbunden, sodass eine Belüftung des zweiten Steuerraums 62 über das Aufsetzfühlerventil 18 möglich ist.

[0047] Der erste Steuerraum 60 ist mit dem Ausgang 36 des Auslöserventils 22 über eine gestrichelt dargestellte Leitung verbunden.

[0048] Wird ausgehend von dem Grundzustand der Figur 3 zuerst das Auslöserventil 22 betätigt, wird dessen Ausgang 36 mit dem Gehäuseinnenraum 64 verbunden. Dadurch wird der erste Steuerraum 60 belüftet, wodurch das Stellglied 98 der Sicherheitsventilanordnung 16 in die Sperrstellung verlagert wird. Dadurch wird die Verbindung zwischen dem dritten Eingang 78 und dem zweiten Ausgang 68 der Sicherheitsventilanordnung unterbrochen, sodass eine nachfolgende Betätigung des Aufsetzfühler-ventils 18 den zweiten Steuerraum 62 nicht belüften kann. Außerdem wird der erste Ausgang 66 von dem ersten Eingang 74 der Sicherheitsventilanordnung 16 getrennt, sodass die Steuer-ventilanordnung 20 nicht länger auf die Hauptsteuerleitung 82 einwirken und ein

Eintreibvorgang nicht ausgelöst werden kann.

[0049] Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme wird durch die in der Sperrstellung hergestellte Verbindung zwischen dem ersten Ausgang 66 und dem zweiten Eingang 76 der Sicherheitsventilanordnung 16 die Hauptsteuerleitung 82 entlüftet. Falls in der Speicherkammer 130 ein von Außenluft verschiedener Druck vorherrscht, wird dieser zugleich über die von der Sicherheitsventilanordnung 16 zwischen dem zweiten Ausgang 68 und dem vierten Eingang 80 hergestellte Verbindung entlüftet.

[0050] Das Auslösen eines Eintreibvorgangs ist dann erst wieder möglich, wenn das Auslöserventil 22 durch Loslassen des Auslösers 14 in seine unbetätigte Stellung überführt wird. In diesem Moment wird nämlich über die zwischen dem Ausgang 36 und dem zweiten Eingang 34 des Auslöserventils 22 hergestellte Verbindung der erste Steuerraum 60 entlüftet, sodass das Stellglied 98 durch die Kraft der Feder 84 wieder in seine Offenstellung gelangt.

[0051] Um ausgehend vom Ausgangszustand einen ersten Eintreibvorgang auszulösen, muss zunächst das Aufsetzfühlerventil 18 betätigt werden. Dadurch wird eine Verbindung zwischen dem ersten Eingang 40 und dem Ausgang 44 des Aufsetzfühler-ventils 18 hergestellt. Bei einer anschließenden Betätigung des Auslöserventils 22 wird dann eine Verbindung zwischen dessen erstem Eingang 32 und dessen Ausgang 36 hergestellt, sodass Druckluft über die Leitung 38 in den ersten Steuerraum 60 und gleichzeitig über das betätigte Aufsetzfühlerventil 18, das Rückschlagventil 128 und die Leitung 126 sowie die in der Offenstellung bestehende Verbindung zwischen dem dritten Eingang 78 und dem zweiten Ausgang 68 der Sicherheitsventilanordnung 16 in den zweiten Steuerraum 62 strömt. Es wirken damit gleichzeitig die durch die Drücke in diesen beiden Steuerräumen wirkenden Kräfte auf das Stellglied 98 ein, was im Zusammenwirken mit der Feder 84 dazu führt, dass das Stellglied 98 in der gezeichneten Offenstellung verbleibt. Darum bewirkt die Belüftung der Leitung 124 zugleich eine Belüftung der Hauptsteuerleitung 82 und es wird ein Eintreibvorgang ausgelöst.

[0052] Wird nach diesem Eintreibvorgang das Gerät von dem Werkstück entfernt, gelangt das Aufsetzfühlerventil 18 wieder in seine gezeichnete, unbetätigte Stellung. Wegen des Rückschlagventils 128 bleibt dabei der in der Speicherkammer 130 und dem zweiten Steuerraum 62 vorherrschende Druck zunächst erhalten, sodass das Stellglied 98 in seiner Offenstellung verbleibt. Der Druck in dem zweiten Steuerraum 62 und der Speicherkammer 130 baut sich über die Drossel 132 jedoch langsam ab, bis er schließlich unter eine Druckschwelle absinkt. In diesem Moment verlagert sich das Stellglied 98 aufgrund des bei dauerhaft betätigtem Auslöserventil 22 weiterhin im ersten Steuerraum 60 anliegenden Drucks in seine Sperrstellung. Ab diesem Zeitpunkt ist eine weitere Kontaktauslösung somit nicht möglich.

[0053] Anhand der Figuren 4 bis 9 werden konstruktive Einzelheiten näher erläutert. Man erkennt in jeder dieser

Figuren den Auslöser 14, der um eine Schwenkachse 86 schwenkbar gelagert ist, sowie den Schieber 30 des Aufsetzfühlers 24. Dieser kann sich bei Betätigung des Aufsetzfühlerventils 24 auf- und abbewegen, um den Ventilstift 88 des Aufsetzfühlerventils 18 gegen die Kraft einer Feder 134 in eine betätigte Stellung zu verlagern. Das Auslöserventil 22 weist ebenfalls einen Ventilstift 90 auf, der gegen die Kraft einer Feder 92 in eine betätigte Stellung verlagert werden kann. Dies geschieht unmittelbar durch Zusammenwirken mit dem Auslöser 14.

[0054] Figur 4 zeigt den Ausgangszustand, in dem Aufsetzfühlerventil 18 und Auslöserventil 22 jeweils in ihrer unbetätigten Stellung gezeichnet sind. Die Sicherheitsventilanordnung 16 weist als Stellglied 98 eine Sperrhülse 144 auf, die eine Ventilhülse 146 des Aufsetzfühlerventils 18 umgibt.

[0055] Der unter Druck stehende Gehäuseinnenraum 64 ist durch den O-Ring 148 von der zu einem Eingang des Aufsetzfühlerventils 18 führenden Leitung 38 abgesperrt. Stattdessen ist die Leitung 38 über die radiale Bohrung 150 und den Ringspalt 152 des Auslöserventils 22 mit Außenluft verbunden.

[0056] Die Hauptsteuerleitung 82 ist ebenfalls mit der Außenluft verbunden, und zwar über eine radiale Bohrung 154 in der Sperrhülse 144, die sich in ihrer Offenstellung befindet, eine radiale Bohrung 156 in der Ventilhülse 146 und einen Ringspalt 158 des Aufsetzfühlerventils 18. Gleichzeitig ist die radiale Bohrung 156 in der Ventilhülse 146 und damit auch die Hauptsteuerleitung 82 von der Leitung 38 durch den in Dichtung befindlichen O-Ring 160 des Aufsetzfühlerventils 18 abgesperrt.

[0057] Oberhalb der Sperrhülse 144 befindet sich der erste Steuerraum 60, der mit der Leitung 38 verbunden ist. Der Druck in diesem ersten Steuerraum 60 wirkt über eine Ringfläche 162 der Sperrhülse 144 auf die Sperrhülse 144 ein und sucht diese in der Figur 4 nach unten in die Sperrstellung zu verlagern.

[0058] Der zweite Steuerraum 62 befindet sich unterhalb der Sperrhülse 144 und wirkt über zwei Ringflächen 164, 166 der Sperrhülse 144 auf diese ein. Der Druck in dem zweiten Steuerraum 62 versucht daher die Sperrhülse 144 in die gezeichnete Offenstellung, also in der Fig. 4 nach oben, zu verlagern. Eine Kraft in eben diese Richtung übt auch die Feder 84 auf die Sperrhülse 144 aus.

[0059] Der zweite Steuerraum 62 weist ein relativ großes Volumen auf und ist daher zugleich eine Speicherkammer 130. Über die Drossel 132 ist der zweite Steuerraum 62 bzw. die Speicherkammer 130 mit Außenluft verbunden.

[0060] Figur 5 zeigt die Anordnung aus Figur 4 nach dem Ansetzen des Druckluftnaglers 10 an ein Werkstück. Zur besseren Übersicht sind in den Figuren 5 bis 9 nur die zu diesen Figuren angesprochenen Elemente mit Bezugszeichen versehen. Man erkennt in Fig. 5, dass sich der Schieber 30 des Aufsetzfühlers 24 nach oben verlagert und den Ventilstift 88 nach oben bewegt hat, wodurch das Aufsetzfühlerventil 18 in die betätigte Stellung

versetzt wurde. Durch diese Maßnahme ist der O-Ring 160 aus der Dichtung gefahren, sodass nunmehr die Leitung 38 über das Aufsetzfühlerventil 18 und dessen radiale Bohrung 156 sowie die radiale Bohrung 154 in der Sperrhülse 144 mit der Hauptsteuerleitung 82 verbunden ist. Zugleich dichtet der O-Ring 188 die Leitungen 124, 126 gegenüber Außenluft ab. Da sich das Auslöserventil 22 weiterhin in seiner unbetätigten Stellung befindet, ist die Leitung 38 entlüftet, sodass das Betätigen des Aufsetzfühlerventils 18 keinen weiteren Effekt hat.

[0061] Wird nachfolgend der Auslöser 14 und damit das Auslöserventil 22 betätigt, wie in der Figur 6 gezeigt, fährt der O-Ring 148 aus der Dichtung, sodass die Leitung 38 belüftet wird. Gleichzeitig dichtet der O-Ring 168 diese Leitung 38 gegenüber Außenluft ab. Der mit der Leitung 38 verbundene erste Steuerraum 60 wird ebenfalls belüftet.

[0062] Die Ventilhülse 146 weist eine radiale Bohrung 170 und einen diese verschließenden O-Ring 172 auf. Die radiale Bohrung 170 und der O-Ring 172 bilden gemeinsam das Rückschlagventil 128. Über dieses Rückschlagventil 128 wird in der in Figur 6 gezeigten Situation der zweite Steuerraum 62 ebenfalls über die Leitung 38 belüftet. Hierzu strömt die Luft durch das Rückschlagventil 128 und weiter durch einen zwischen der Ventilhülse 146 und der Sperrhülse 144 gebildeten Ringspalt 174. Diese Belüftung des zweiten Steuerraums 62 erfolgt etwa zeitgleich mit der Belüftung des ersten Steuerraums 60, sodass die von diesen beiden Steuerräumen 60, 62 auf die Sperrhülse 144 ausgeübten Kräfte etwa gleichzeitig wirksam werden. Durch geeignete Bemessung der genannten Ringflächen 160, 164, 166 (siehe Fig. 4) und der Kraft der Feder 84 führt dies dazu, dass die Sperrhülse 144 in ihrer Offenstellung verbleibt. Darum hat die Belüftung der Leitung 38 die weitere Folge, dass die Hauptsteuerleitung 82 belüftet und ein Eintreibvorgang ausgelöst wird.

[0063] Wird anschließend das Gerät von dem Werkstück entfernt und der Aufsetzfühler 24 entlastet, gelangt das Aufsetzfühlerventil 18 in seine unbetätigte Stellung zurück. Dies ist in Figur 7 dargestellt. Für kurze Zeit nach dem vorherigen Eintreibvorgang ist in der zweiten Steuerkammer 62 ein hinreichend großer Druck vorhanden, um die Sperrhülse 144 in ihrer Offenstellung zu halten. In diesem Zeitraum kann durch erneutes Betätigen des Aufsetzfühlerventils 24 jederzeit eine Kontaktauslösung ausgeführt werden, was zugleich zu einer Auffrischung des Drucks in dem zweiten Steuerraum 62 auf dem bereits skizzierten Weg führt, sodass sich das Zeitfenster für eine weitere Kontaktauslösung von neuem öffnet.

[0064] Erfolgt jedoch keine weitere Kontaktauslösung, sinkt der Druck in der Speicherkammer 130 und dem zweiten Steuerraum 62 durch Entlüftung über die Drossel 132 langsam ab, bis sich die Sperrhülse 144 nach unten in ihre Sperrstellung verlagert, wie in Figur 8 gezeigt. Dadurch wird der Ringspalt 174 von dem auf der Ventilhülse 146 angeordneten O-Ring 176 abgedichtet, sodass eine Belüftung des zweiten Steuerraums 62 über

das Rückschlagventil 128 nicht länger möglich ist. Zugleich verschließt der ebenfalls auf der Ventilhülse 146 angeordnete O-Ring 178 einen Ringspalt zwischen Ventilhülse 146 und Sperrhülse 144, über den zuvor eine Verbindung zwischen der radialen Bohrung 156 der Ventilhülse 146 und der radialen Bohrung 154 der Sperrhülse 144 bestand. Dadurch wird die Hauptsteuerleitung 82 von der Leitung 38 abgesperrt.

[0065] Weiterhin ist der in Figur 8 mit 180 bezeichnete Raum über eine nicht sichtbare Bohrung mit Außenluft verbunden. Wegen der beiden nicht in Dichtung befindlichen O-Ringe 182, 184 der Sperrhülse 144 führt dies zu einer Entlüftung der Hauptsteuerleitung 82 über die radiale Bohrung 154 der Sperrhülse 144 und des zweiten Steuerraums 62, der nun über den Ringspalt 186 mit dem Raum 180 verbunden ist.

[0066] Die Sperrhülse 144 befindet sich nun so lange in ihrer in Figur 8 gezeigten Sperrstellung, wie der Auslöser 14 betätigt bleibt.

[0067] Wird dann, wie in Figur 9 gezeigt, erneut der Aufsetzfühler 24 und damit das Aufsetzfühlerventil 18 betätigt, hat dies wegen der weiterhin in Dichtung befindlichen O-Ringe 176 und 178 weder eine Belüftung der Hauptsteuerleitung 82, noch eine Belüftung des zweiten Steuerraums 62 zur Folge.

Liste der verwendeten Bezugszeichen:

[0068]

10	Druckluftnagler	66	erster Ausgang der Sicherheitsventilanordnung
12	Handgriff	68	zweiter Ausgang der Sicherheitsventilanordnung
14	Auslöser	70	Ringspalt
16	Sicherheitsventilanordnung	72	Raum
18	Aufsetzfühlerventil	5 74	erster Eingang der Sicherheitsventilanordnung
20	Steuerventilanordnung	76	zweiter Eingang der Sicherheitsventilanordnung
22	Auslöserventil	78	dritter Eingang der Sicherheitsventilanordnung
24	Aufsetzfühler	80	vierter Eingang der Sicherheitsventilanordnung
26	Mündung	82	Hauptsteuerleitung
28	Mündungswerkzeug	10 84	Feder
30	Schieber	86	Schwenkachse
32	erster Eingang des Auslöserventils	88	Ventilstift
34	zweiter Eingang des Auslöserventils	90	Ventilstift
36	Ausgang des Auslöserventils	92	Feder
38	Leitung	15 94	Steuerkolben
40	erster Eingang des Aufsetzfühlerventils	96	Führungshülse
42	zweiter Eingang des Aufsetzfühlerventils	98	Stellglied
44	Ausgang des Aufsetzfühlerventils	100	unterer O-Ring
46	Aufnahme	102	Feder
48	Magazin	20 104	mittlerer O-Ring
50	Eintreibstößel	106	oberer O-Ring
52	Arbeitskolben	108	Entlüftungsöffnung
54	Arbeitszylinder	110	Steuerleitung
56	Hauptventil	112	radiale Bohrung
58	Vorsteuerventil	25 114	Raum
60	erster Steuerraum	116	Hauptventil-Stellglied
62	zweiter Steuerraum	118	O-Ring
64	Gehäuseinnenraum	120	Feder
		122	Ringfläche
		30 124	Leitung
		126	Leitung
		128	Rückschlagventil
		130	Speicherkammer
		132	Drossel
		35 134	Feder
		140	unteres Gehäuseteil
		142	Gehäusekappe
		144	Sperrhülse
		146	Ventilhülse
		40 148	O-Ring
		150	radiale Bohrung des Auslöserventils
		152	Ringspalt des Auslöserventils
		154	radiale Bohrung der Sperrhülse
		156	radiale Bohrung der Ventilhülse
		45 158	Ringspalt des Aufsetzfühlerventils
		160	O-Ring
		162	Ringfläche
		164	Ringfläche
		166	Ringfläche
		50 168	O-Ring
		170	radiale Bohrung des Rückschlagventils
		172	O-Ring des Rückschlagventils
		174	Ringspalt
		176	O-Ring
		55 178	O-Ring
		180	Raum
		182	O-Ring
		184	O-Ring

186 Ringspalt
188 O-Ring

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,
- einem Auslöser (14) und einem Aufsetzfühler (24), deren gemeinsame Betätigung eine Hauptsteuerleitung (82) be- oder entlüften und dadurch einen Eintreibvorgang auslösen kann,
- einer Steuerventilanordnung (20), die ein dem Auslöser (14) zugeordnetes Auslöserventil (22) und ein dem Aufsetzfühler (24) zugeordnetes Aufsetzfühlerventil (18) aufweist, und
- einer Sicherheitsventilanordnung (16), die durch Steuern des Drucks in einem ersten Steuerraum (60) und des Drucks in einem zweiten Steuerraum (62) zwischen einer Sperrstellung und einer Offenstellung verlagerbar ist, wobei
- die Hauptsteuerleitung (82) in der Offenstellung mit der Steuerventilanordnung (20) verbunden und in der Sperrstellung nicht mit der Steuerventilanordnung (20) verbunden ist,
- der erste Steuerraum (60) derart mit dem Auslöserventil (22) verbunden ist, dass eine Betätigung des Auslöserventils (22) die Sicherheitsventilanordnung (16) in die Sperrstellung zu bringen sucht,
- in der Offenstellung der zweite Steuerraum (62) derart mit dem Aufsetzfühlerventil (18) verbunden ist, dass eine Betätigung des Aufsetzfühlerventils (18) die Sicherheitsventilanordnung (16) jedenfalls bei betätigtem Auslöserventil (22) in die Offenstellung zu bringen sucht.

2. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsventilanordnung (16) ein einziges Stellglied (98) aufweist, das zwischen der Sperrstellung und der Offenstellung verlagerbar ist, wobei ein Druck in dem ersten Steuerraum (60) eine erste Kraft auf das Stellglied (98) und ein Druck in dem zweiten Steuerraum (62) eine zweite, der ersten Kraft entgegengesetzte Kraft auf das Stellglied (98) ausübt.

3. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** eine Feder (84), die eine Kraft auf das Stellglied (98) in Richtung zu der Offenstellung hin ausübt.

4. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1

bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Betätigung des Auslöserventils (22) eine Belüftung des ersten Steuerraums (60) bewirkt.

5. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auslöserventil (22) bei jeder Betätigung des Auslösers (14) betätigt wird, unabhängig von einer Stellung des Aufsetzfühlers (24).

6. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufsetzfühlerventil (18) bei jeder Betätigung des Aufsetzfühlers (24) betätigt wird, unabhängig von einer Stellung des Auslösers (14).

7. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptsteuerleitung (82) in der Offenstellung mit einem Ausgang (44) des Aufsetzfühlerventils (18) verbunden ist und dass ein Eingang (40) des Aufsetzfühlerventils (18) mit einem Ausgang (36) des Auslöserventils (22) verbunden ist.

8. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Leitung (126), die in der Offenstellung das Aufsetzfühlerventil (18) mit dem zweiten Steuerraum (62) verbindet, ein Rückschlagventil (128) angeordnet ist.

9. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Steuerraum (62) über eine Drossel (132) entlüftet und mit einer Speicherkammer (130) verbunden ist.

10. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsventilanordnung (16) in der Sperrstellung den zweiten Steuerraum (62) entlüftet.

11. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsventilanordnung (16) in der Sperrstellung die Hauptsteuerleitung (82) entlüftet.

12. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsventilanordnung (16) als Stellglied (98) eine Sperrhülse (144) aufweist, innerhalb der das Aufsetzfühlerventil (18) angeordnet ist.

13. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufsetzfühlerventil (18) eine fest angeordnete Ventilhülse (146) und einen darin geführten, verlagerbaren Ventilstift (88) aufweist, wobei die Sperrhülse (144) die Ventilhülse (146) umgibt und mit dieser zusammenwirkt.

14. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (128) von einem O-Ring (172), der in eine umlaufende Nut der Ventilhülse (146) eingesetzt ist, gebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

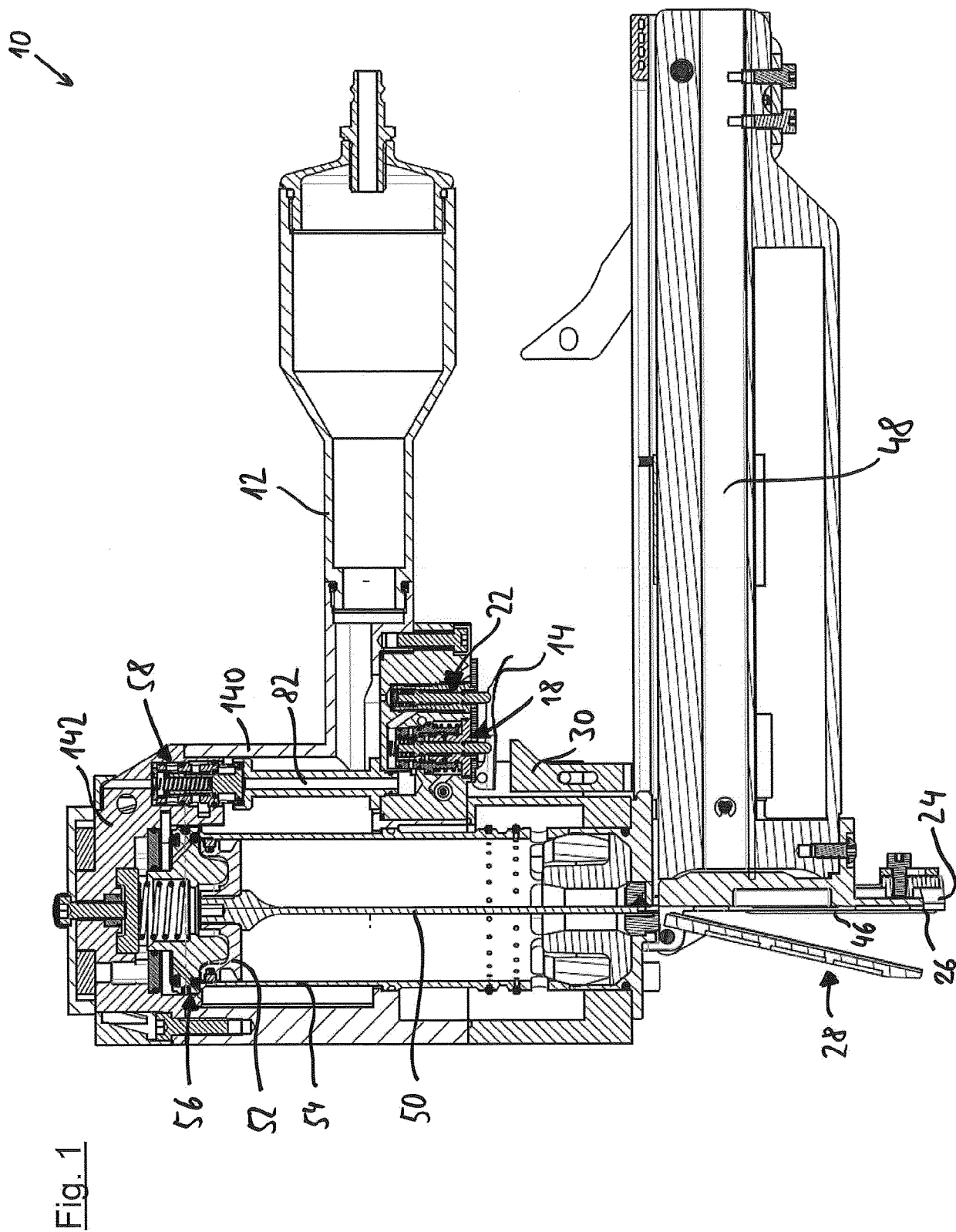
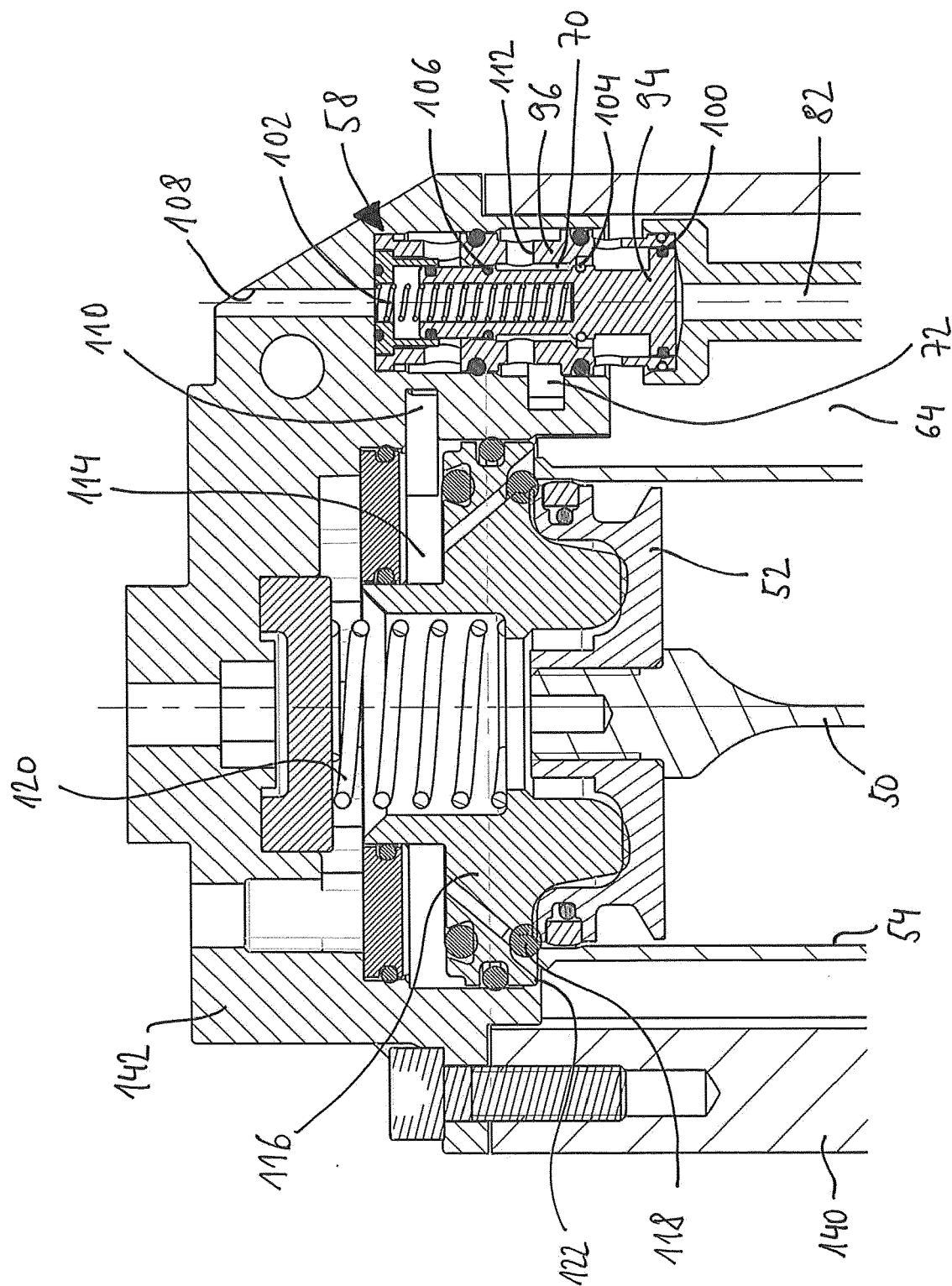


Fig. 2



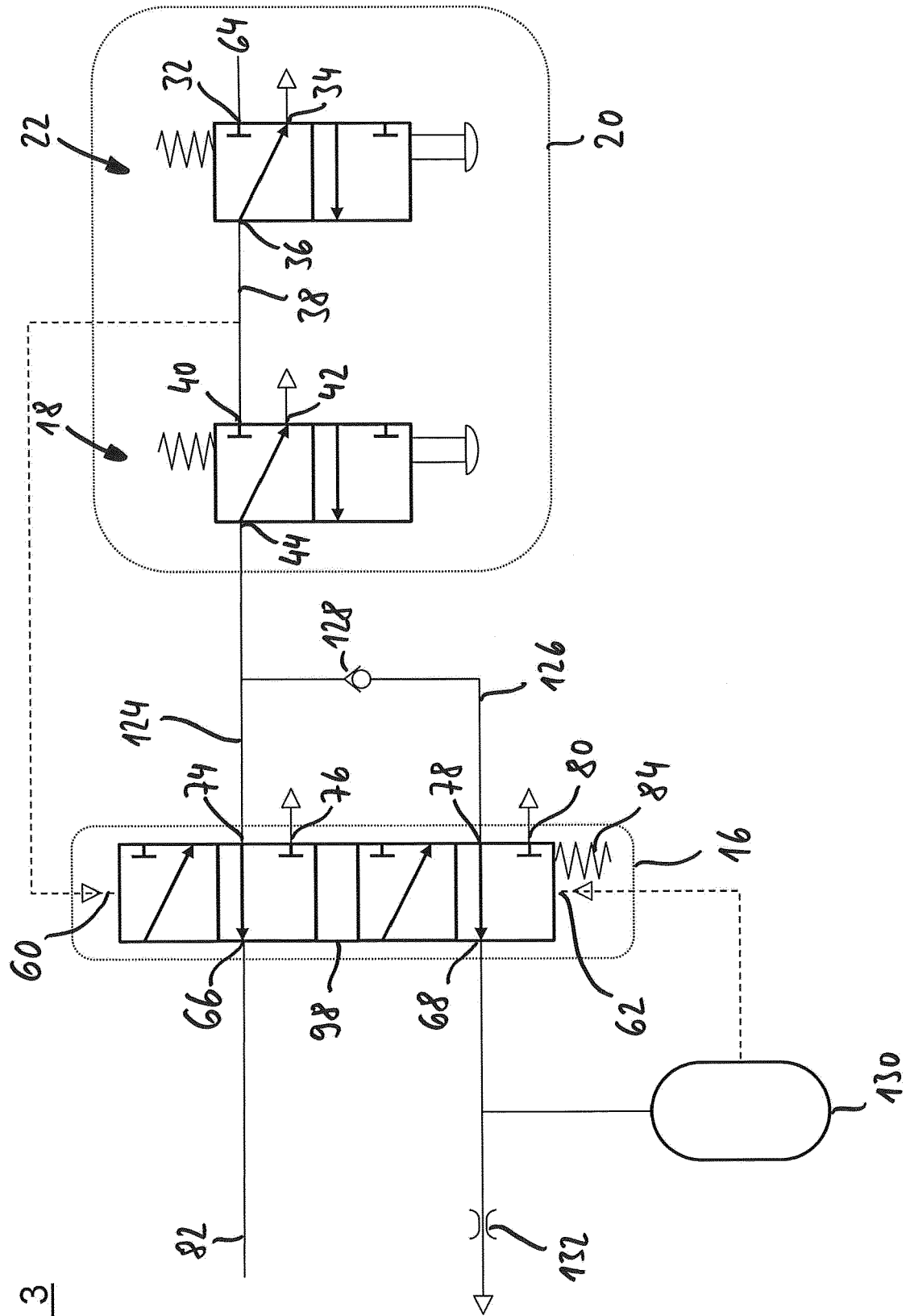
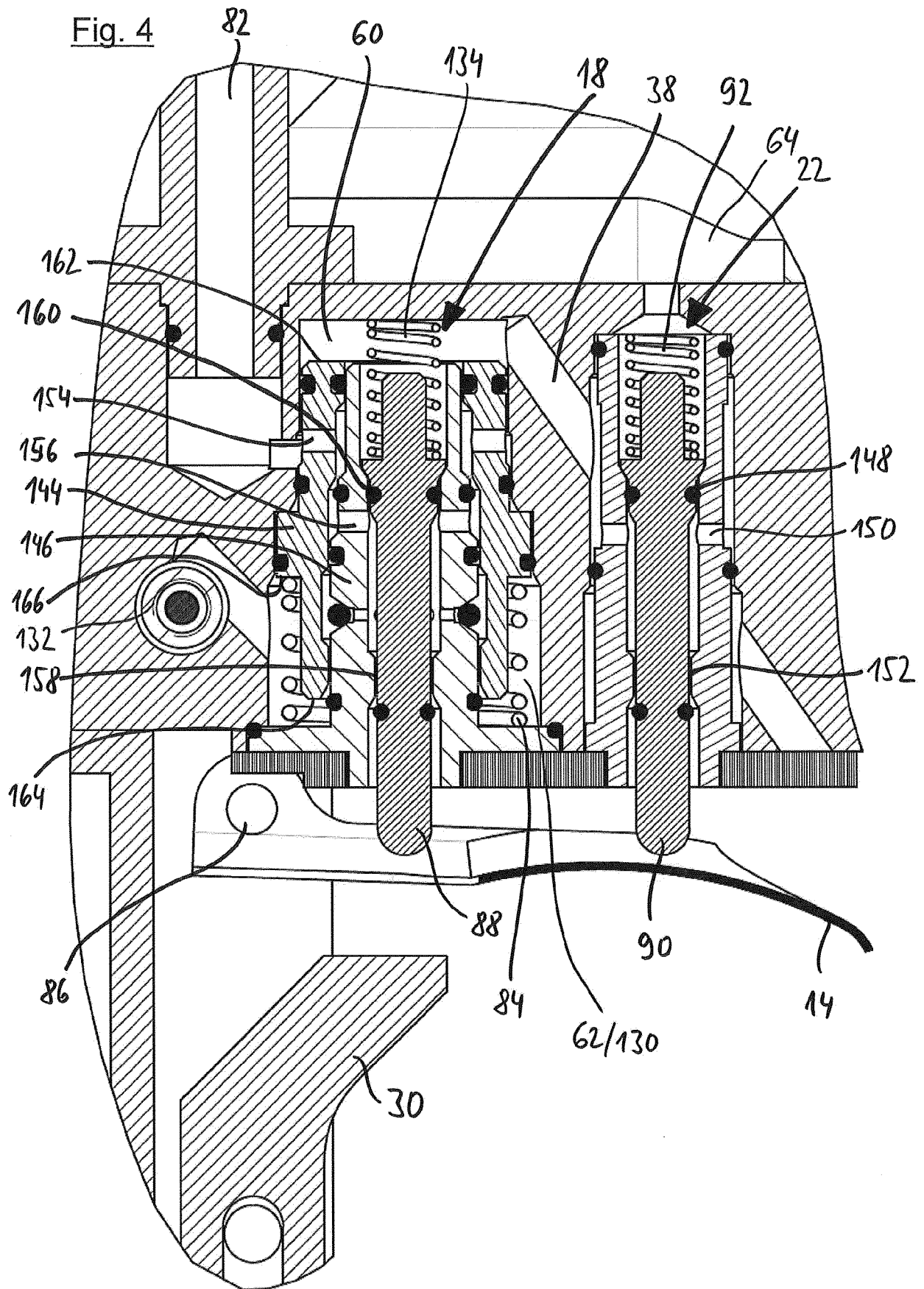


Fig. 3



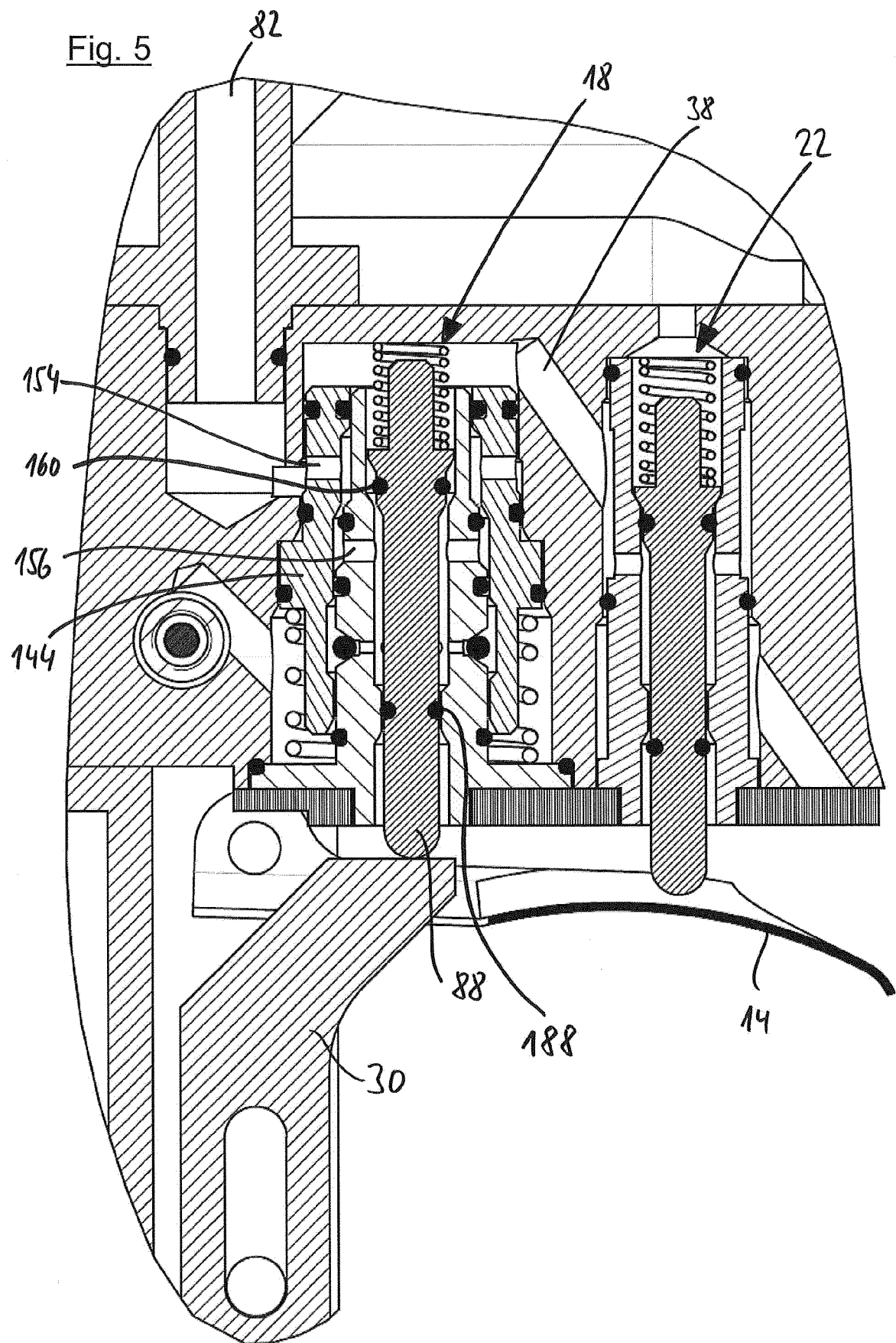


Fig. 6

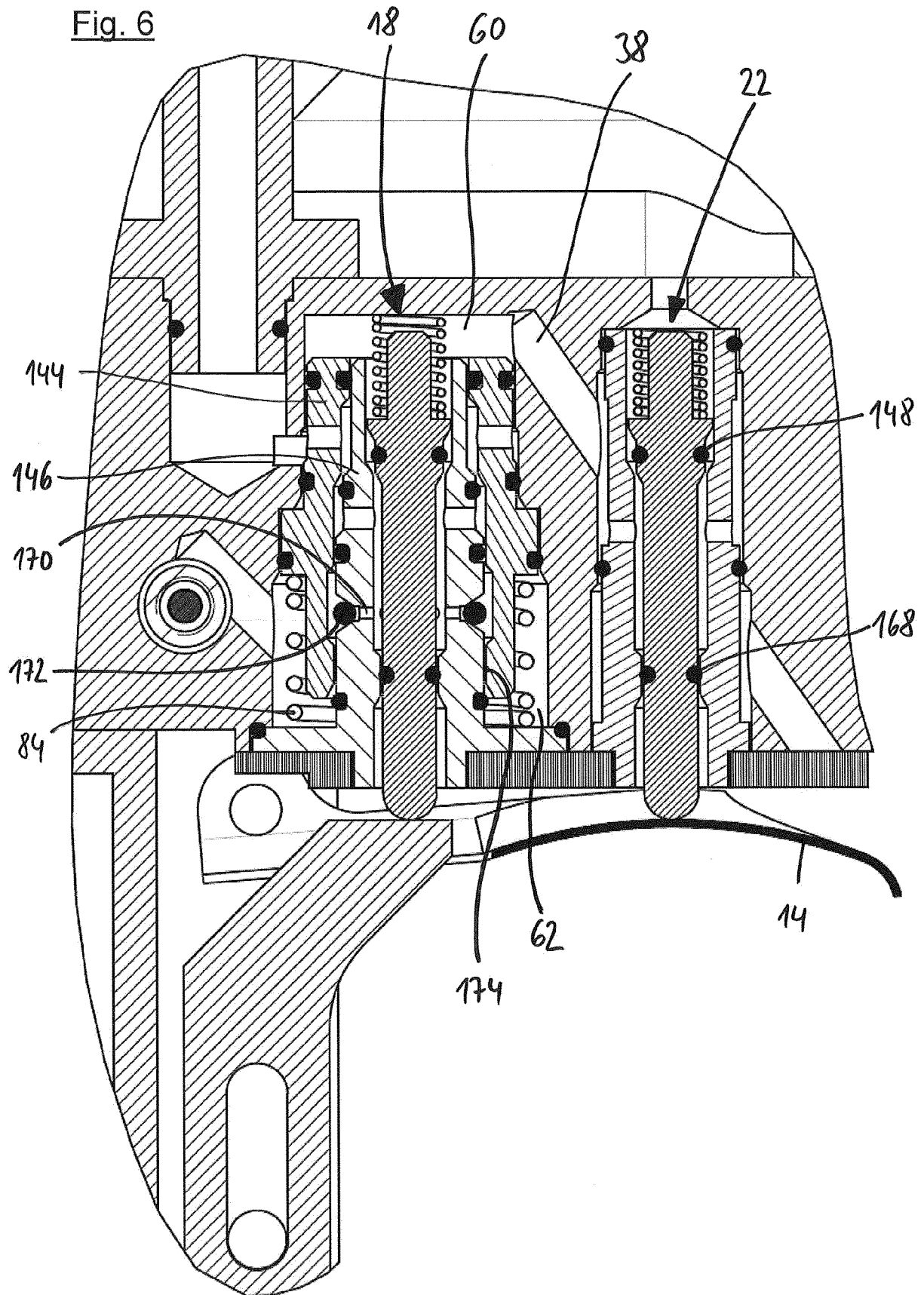


Fig. 7

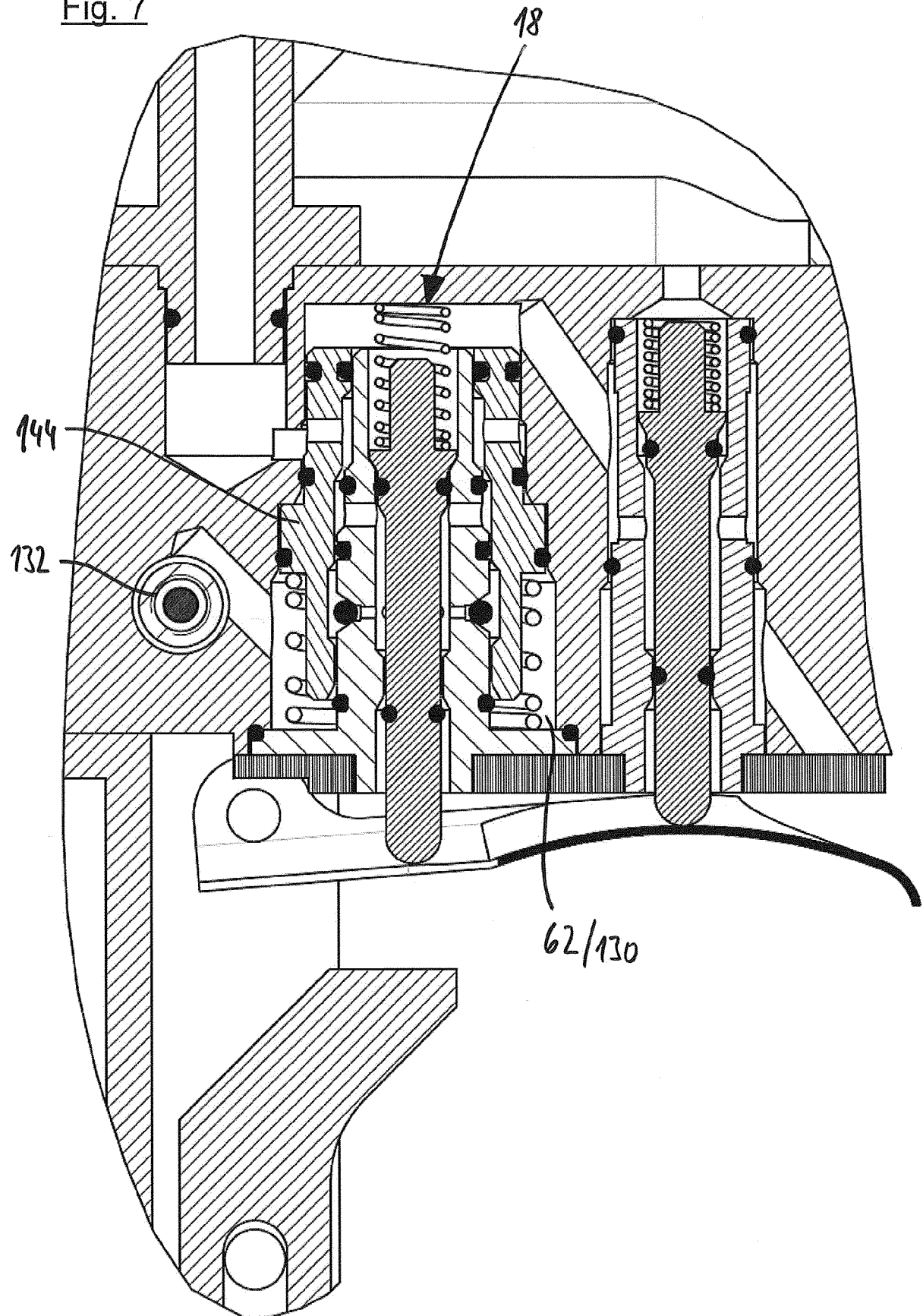
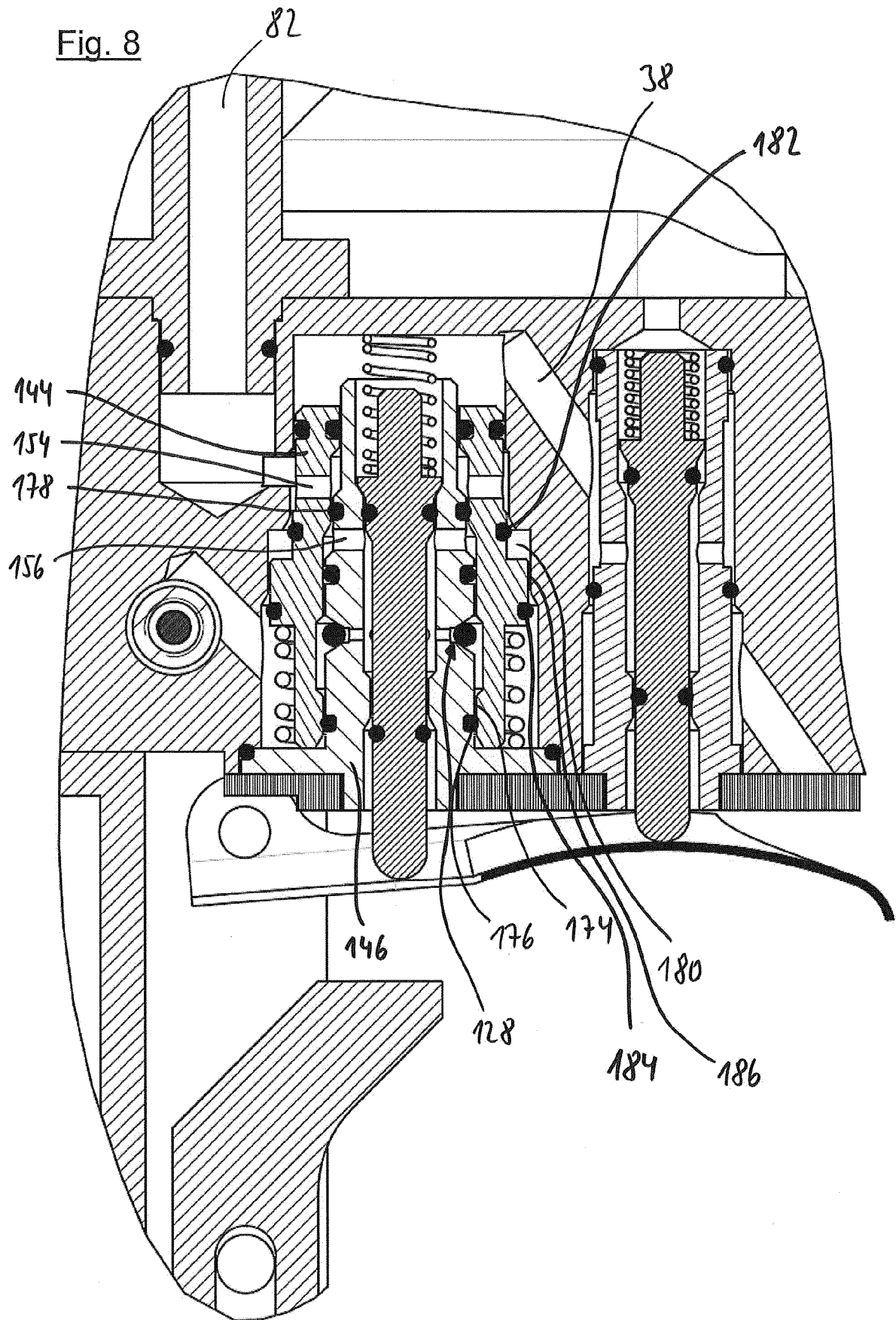
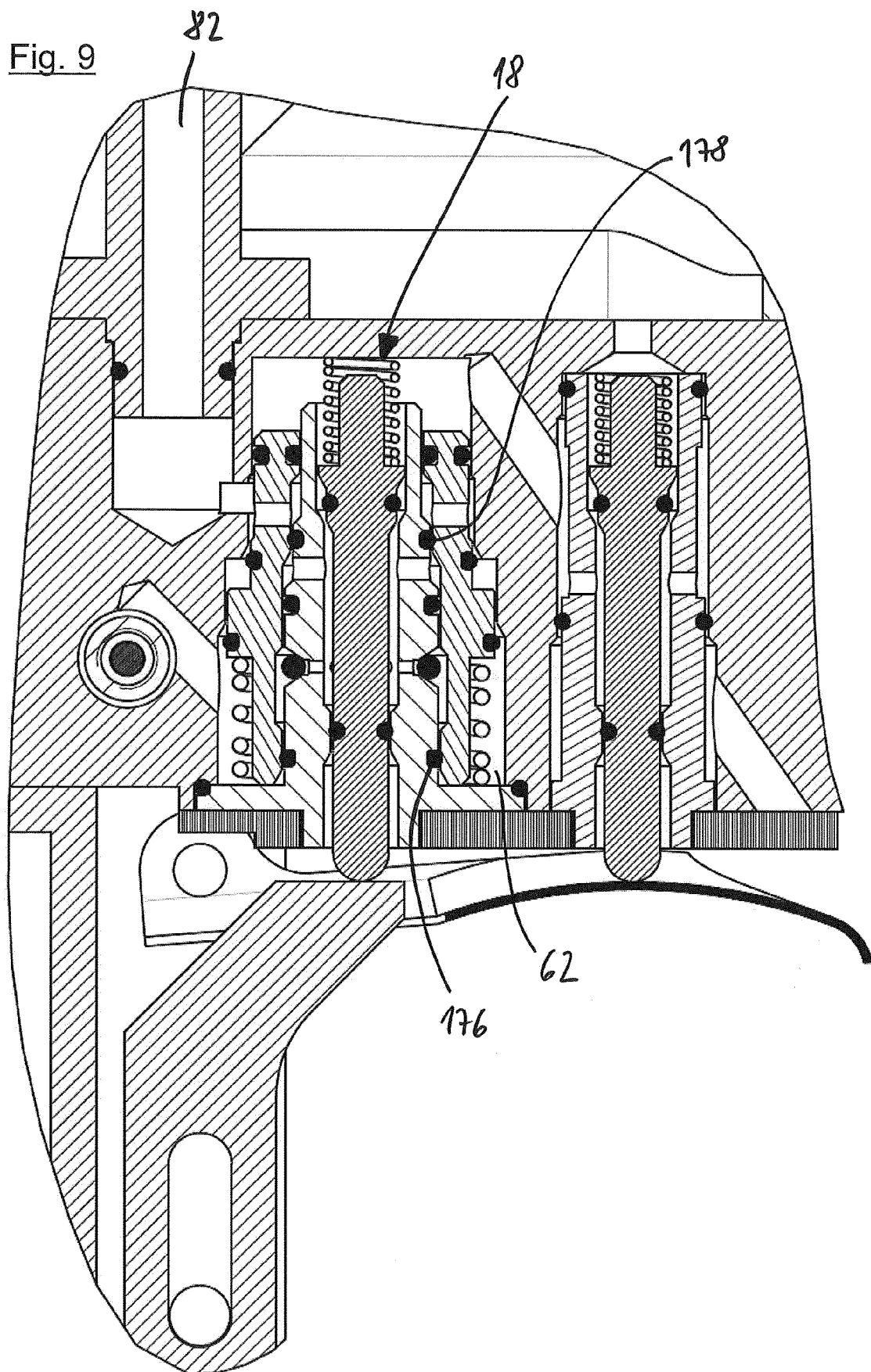


Fig. 8







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 7512

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	US 7 556 183 B1 (LIANG CHIA-SHENG [TW] ET AL) 7. Juli 2009 (2009-07-07) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 9 * * Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 55 * * Abbildungen *	1-14	INV. B25C1/04
A	US 2017/209995 A1 (IIJIMA YOSHIMITSU [JP] ET AL) 27. Juli 2017 (2017-07-27) * Absatz [0003] * * Absatz [0027] - Absatz [0048] * * Absatz [0058] - Absatz [0066] * * Abbildungen *	1-14	
A	US 3 929 056 A (LANGE WILFRIED) 30. Dezember 1975 (1975-12-30) * Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 12 * * Spalte 2, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 34 * * Abbildungen *	1-14	
A	US 5 522 532 A (CHEN JACOB [TW]) 4. Juni 1996 (1996-06-04) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 9 * * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 44 * * Abbildungen *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25C
A	US 2010/012699 A1 (LIANG CHIA-SHENG [TW] ET AL) 21. Januar 2010 (2010-01-21) * Absatz [0001] * * Absatz [0049] - Absatz [0068] * * Abbildungen *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Februar 2018	Prüfer van Woerden, N
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 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 7512

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.

27-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7556183 B1	07-07-2009	KEINE	
US 2017209995 A1	27-07-2017	JP 2017131994 A TW 201726328 A US 2017209995 A1	03-08-2017 01-08-2017 27-07-2017
US 3929056 A	30-12-1975	DE 2224016 B1 GB 1393824 A US 3929056 A	23-08-1973 14-05-1975 30-12-1975
US 5522532 A	04-06-1996	KEINE	
US 2010012699 A1	21-01-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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

- EP 2767365 B1 [0004]
- US 3964659 A [0005]
- DE 102013106657 A1 [0006]