



(11) **EP 3 666 469 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.2024 Patentblatt 2024/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25C 1/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18212051.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25C 1/008; B25C 1/043; B25C 1/046; B25C 1/047

(22) Anmeldetag: **12.12.2018**

(54) **DRUCKLUFTNAGLER MIT EINER SICHERHEITSEINRICHTUNG**

COMPRESSED AIR NAILER WITH A SAFETY FEATURE

CLOUEUR PNEUMATIQUE DOTÉ D'UN DISPOSITIF DE SÉCURITÉ

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(73) Patentinhaber: **BeA GmbH**
22926 Ahrensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **BAUER, Joachim**
23843 Bad Oldesloe (DE)

• **THEBERATH, Martin**
22889 Tangstedt (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2018/159491 WO-A1-2018/159500
US-A1- 2018 117 748

EP 3 666 469 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 einer Sicherheitseinrichtung, die den Druckluftnagler von einem auslösebereiten in einen gesperrten Zustand versetzen kann und die von einem Druck in einer Sicherheitssteuerkammer gesteuert wird.

[0002] Durch eine solche Sicherheitseinrichtung kann verhindert werden, dass der Druckluftnagler einen unbeabsichtigten Eintreibvorgang ausführt, wie nachfolgend am Beispiel eines Druckluftnaglers mit einem Aufsetzfühler erläutert wird. Wird ein solcher Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt, wird der Aufsetzfühler gegen die Kraft einer Feder verlagert, bis ein Mündungswerkzeug an dem Werkstück anliegt oder fast anliegt. Nur bei derart betätigtem Aufsetzfühler kann ein Eintreibvorgang ausgelöst werden. Einige Druckluftnagler mit Aufsetzfühler 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 ein Auslöser des Druckluftnaglers von Hand betätigt, und dadurch wird 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 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.

[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 angeordneten 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 mit Hilfe einer Sicherheitseinrichtung zu verringern, die eine Kontaktauslösung nach dem Betätigen des Auslösers bzw. nach einem Eintreibvorgang nur für einen kurzen Zeitraum zulässt. Ist der Zeitraum verstrichen, muss zunächst der Auslöser wieder losgelassen werden.

[0005] Ein Beispiel hierfür ist aus der Druckschrift EP

2 767 365 B1 bekannt geworden. Der darin beschriebene Druckluftnagler, der gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist, hat einen Auslöser und einen Aufsetzfühler, denen jeweils ein Steuerventil zugeordnet ist. Außerdem hat das bekannte Gerät eine Sicherheitseinrichtung mit einer Steuerkammer, deren Druck auf einen Sperrkolben einwirkt. In einer bestimmten Stellung des Sperrkolbens wird das Auslösen eines Eintreibvorgangs verhindert. Die Steuerkammer 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 Steuerkammer eine vorgegebene Druckschwelle überschritten hat. Danach ist der Druckluftnagler solange gesperrt, bis der Auslöser losgelassen wird und der Druck in der Steuerkammer wieder unter die Druckschwelle gesunken ist.

[0006] 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 teilweise 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.

[0007] Aus der Druckschrift DE 10 2013 106 657 A1 ist ebenfalls ein Druckluftnagler mit einer Sicherheitseinrichtung bekannt geworden, die in einem Ausführungsbeispiel einen kleinen Kolben aufweist, der die Stellung einer in eine Auslöseeinrichtung integrierten Wippe verändert. Der Kolben wird mit dem Druck in einer Steuerkammer beaufschlagt und gegen die Kraft einer Feder verlagert. In einem anderen Ausführungsbeispiel weist die Sicherheitseinrichtung eine um einen Ventilstift herum angeordnete Hülse auf, die gegen die Kraft einer Feder verlagerbar ist. Die Stellung der Hülse wird ebenfalls über den Druck in einer Steuerkammer gesteuert. In beiden Fällen wird das Auslösen eines Eintreibvorgangs verhindert, wenn sich der Kolben bzw. die Hülse in einer bestimmten Stellung befindet. Die Steuerkammer wird bei jedem Eintreibvorgang aus dem Arbeitsvolumen belüftet und anschließend über eine kleine Entlüftungsöffnung langsam entlüftet.

[0008] Eine Gemeinsamkeit der diskutierten Beispiele aus dem Stand der Technik besteht darin, dass der zeitliche Verlauf des Drucks in der Steuerkammer maßgeblich durch eine allmähliche Entlüftung oder Belüftung

durch eine Drossel oder eine sonstige kleine Öffnung beeinflusst wird. Die auf diese Weise erzielte Zeitsteuerung der Sicherheitseinrichtung ist von dem Querschnitt der jeweils verwendeten Öffnung abhängig. Insbesondere in Verbindung mit kleinen Steuerkammern müssen relativ kleine Öffnungsquerschnitte verwendet werden, was die bekannten Lösungen konstruktiv aufwendig und empfindlich gegen Verschmutzung macht.

[0009] Aus der Druckschrift WO 2015/094504 A1 ist ein Druckluftnagler bekannt geworden, der in einem Kontaktauslösungsbetrieb eingesetzt werden kann. Eine Auslöseeinrichtung des bekannten Druckluftnaglers umfasst einen Aufsetzfühler und einen Auslöser, in dem eine Wippe schwenkbar angelenkt ist. Im Kontaktauslösungsbetrieb nimmt der Aufsetzfühler beim Ansetzen des Druckluftnaglers an ein Werkstück auf seinem Weg nach oben ein freies Ende der Wippe mit, sodass bei betätigtem Auslöser ein Steuerventil von der Wippe betätigt wird, was zum Auslösen eines Eintreibvorgangs führt. Eine Abwärtsbewegung der Wippe wird durch einen Dämpfer so verlangsamt, dass innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer weitere Kontaktauslösungen möglich sind. Nach Ablauf der Zeitdauer hat sich das freie Ende der Wippe so weit zurück nach unten bewegt, dass es bei einem erneuten Ansetzen des Druckluftnaglers an ein Werkstück von dem Aufsetzfühler verfehlt wird. Weitere Auslösungen sind dann erst wieder möglich, nachdem der Auslöser losgelassen wurde. Diese bekannte Sicherheitseinrichtung weist keine Steuerkammer auf.

[0010] Die Druckschrift WO 2018/159491 A1 beschreibt einen Druckluftnagler mit einer Sicherheitseinrichtung, die den Druckluftnagler von einem auslösebereiten Zustand in einen gesperrten Zustand versetzen kann. Die Sicherheitseinrichtung weist einen Dämpfer auf, der eine Drehbewegung eines kleinen Zahnrades, an dem ein um eine Achse schwenkbar gelagerter Hebel abrollt, bremst. Die Sicherheitseinrichtung wird nicht von einem Druck in einer Steuerkammer gesteuert.

[0011] Die Druckschrift WO 2018/159500 A1 zeigt einen Druckluftnagler mit einer Sicherheitseinrichtung, die ähnlich aufgebaut ist wie diejenige aus der Druckschrift WO 2018/159491 A1. Davon abweichend wird die Drehstellung des Hebels nicht von einem Dämpfer beeinflusst, sondern von einem elektrisch betätigten Aktuator.

[0012] Die Druckschrift US 2018/117748 A1 beschreibt einen Druckluftnagler mit einem Wahlschalter, mit dem zwischen zwei Betriebsarten umgeschaltet werden kann. In der ersten Betriebsart ist nur eine Einzelauslösung möglich. In der zweiten Betriebsart werden die Positionen eines Aufsetzfühlers und eines Auslösers mit Sensoren erfasst und mit einer elektronischen Steuerung ausgewertet.

[0013] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Druckluftnagler mit einer einfachen und robusten Sicherheitseinrichtung zur Verfügung zu stellen.

[0014] Diese Aufgabe wird gelöst durch den Druckluftnagler mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angege-

ben.

[0015] 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 zum Auslösen eines Eintreibvorgangs,
- eine von einem Druck in einer Steuerkammer gesteuerte Sicherheitseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, den Druckluftnagler von einem auslösebereiten in einen gesperrten Zustand zu versetzen,
- ein Steuerventil zur Steuerung des Drucks in der Steuerkammer, wobei das Steuerventil ein entlang eines Verstellwegs bewegliches Steuerventilglied aufweist, und
- einen Dämpfer, der mit dem Steuerventilglied gekoppelt ist.

[0016] 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. Dadurch 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 und treibt das Befestigungsmittel in das Werkstück ein.

[0017] Die Auslöseeinrichtung kann insbesondere einen handbetätigbaren Auslöser aufweisen, beispielsweise in Form eines Auslösehebels oder -schiebers. Die Auslöseeinrichtung kann ein Steuerventil oder mehrere Steuerventile aufweisen, das bzw. die von dem Auslöser und gegebenenfalls von weiteren Elementen der Auslöseeinrichtung, beispielsweise einem Aufsetzfühler und/oder einer damit und/oder mit dem Auslöser gekoppelten Kraftübertragungseinrichtung, betätigt wird bzw. werden. Bei ordnungsgemäßer Betätigung der Auslöseeinrichtung wird dadurch ein Eintreibvorgang ausgelöst, sofern sich der Druckluftnagler in seinem auslösebereiten Zustand befindet. Befindet sich der Druckluftnagler hingegen in seinem gesperrten Zustand, ist das Auslösen eines Eintreibvorgangs durch Betätigen der Auslöseeinrichtung nicht möglich.

[0018] Der Druckluftnagler weist eine Sicherheitseinrichtung auf, die dazu ausgebildet ist, den Druckluftnagler von dem auslösebereiten Zustand in den gesicherten Zustand zu versetzen. Ein Beispiel für diesen Zustandswechsel ist das Zurücksetzen des Druckluftnaglers von

einem Kontaktauslösungsbetrieb in einen Einzelauslösungsbetrieb. Ein anderes Beispiel könnte eine Abschaltung des Druckluftnaglers sein, die für einen weiteren Eintreibvorgang eine erneute Inbetriebnahme des Druckluftnaglers erforderlich macht, beispielsweise durch Betätigen eines Reset-Knopfs. Um den Druckluftnagler abzuschalten, könnte er beispielsweise vollständig entlüftet werden.

[0019] Wie bei den eingangs zum Stand der Technik erläuterten Sicherheitseinrichtungen auch gibt es bei der Erfindung eine Steuerkammer, die die Sicherheitseinrichtung steuert. Beispielsweise kann die Sicherheitseinrichtung so ausgestaltet sein, dass sie den Druckluftnagler von dem auslösebereiten in den gesicherten Zustand versetzt, wenn der Druck in der Steuerkammer eine vorgegebene Druckschwelle passiert, also diese Druckschwelle entweder über- oder unterschreitet. Anders als bei den bekannten Lösungen ist der Druck in der Steuerkammer jedoch nicht oder jedenfalls nicht maßgeblich von einem allmählichen Ein- oder Ausströmen von Luft durch eine Drossel oder dergleichen abhängig. Stattdessen wird der Druck in der Steuerkammer mithilfe eines Steuerventils gesteuert, dessen entlang eines Verstellwegs bewegliches Steuerventilglied mit einem Dämpfer gekoppelt ist.

[0020] Der Dämpfer nimmt durch diese Kopplung Einfluss auf den zeitlichen Verlauf der Bewegung des Steuerventilglieds. Mithilfe des Steuerventils kann die Steuerkammer beispielsweise be- oder entlüftet werden, wenn das Steuerventilglied eine vorgegebene Stellung (nachfolgend auch bezeichnet als erster Schaltpunkt) entlang seines Verstellwegs erreicht. Insbesondere kann der Dämpfer so auf das Steuerventil und die bei bestimmten Arbeitsschritten erfolgenden Abläufe abgestimmt werden, dass diese vorgegebene Stellung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer erreicht wird. Die vorgegebene Zeitdauer kann mit einem bestimmten Ereignis beginnen, beispielsweise mit einer Betätigung eines Auslösers und/oder eines Aufsetzfühlers und/oder einem Eintreibvorgang.

[0021] Der Dämpfer ist ein mechanisches Bauteil, das eine Bewegung in einer bestimmten Richtung dadurch dämpft, dass es der Bewegung eine in entgegengesetzter Richtung wirkende Gegenkraft entgegensetzt. Diese Gegenkraft kann insbesondere von der Geschwindigkeit der Bewegung abhängig sein, insbesondere im Wesentlichen proportional. Die Bewegung, die von dem Dämpfer gedämpft wird, kann dabei von einer Kraft erzeugt werden, die beispielsweise von einer Feder oder pneumatisch ausgeübt wird. Geeignete Dämpfer sind in unterschiedlichsten Bauformen erhältlich. Sie können auf vielfältige Art und Weise in den Druckluftnagler integriert werden. Für die erfindungsgemäße Wirkung kommt es dabei lediglich darauf an, dass die Bewegung des Steuerventilglieds in der gewünschten Weise beeinflusst wird, d. h. so, dass der Druck in der Steuerkammer so gesteuert wird, dass die Sicherheitseinrichtung den Druckluftnagler in einer als potentiell gefährlich erkenn-

ten Situation zuverlässig von dem auslösebereiten in den gesicherten Zustand versetzt.

[0022] Ein besonderer Vorteil der Erfindung gegenüber den bekannten Druckluftnaglern mit einer Steuerkammer besteht darin, dass die Steuerung des Drucks in der Steuerkammer ohne eine Drossel oder einen sonstigen, vergleichbar kleinen Öffnungsquerschnitt gelingt. Dadurch ist der Druckluftnagler weniger anfällig gegen Verschmutzungen, die im rauen Praxiseinsatz häufig kaum vermeidbar sind. Außerdem kann der Druck in der Steuerkammer mithilfe des hierfür vorgesehenen Steuerventils unter Umständen viel schneller auf einen für die ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitseinrichtung erforderlichen Wert gebracht werden, was die Zuverlässigkeit der Sicherheitseinrichtung ebenfalls verbessern kann.

[0023] In einer Ausgestaltung ist der Dämpfer derart mit dem Steuerventilglied gekoppelt, dass er eine Bewegung des Steuerventilglieds mindestens entlang eines Abschnitts des Verstellwegs verlangsamt. Durch diese Verlangsamung der Bewegung wird die gewünschte Zeitsteuerung erreicht.

[0024] In einer Ausgestaltung weist die Auslöseeinrichtung einen Aufsetzfühler auf, der dazu ausgebildet ist, das Steuerventilglied in eine voll betätigte Stellung zu verlagern, wenn der Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt wird. Bei dem Aufsetzfühler kann es sich um ein mechanisches Bauelement handeln, das über das vordere Ende eines Mündungswerkzeugs übersteht und beispielsweise von einer Feder in dieser Stellung gehalten wird, bis der Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt wird. Dann wird der Aufsetzfühler entgegen der Eintreibrichtung verlagert, bis ein Mündungswerkzeug des Druckluftnaglers an dem Werkstück anliegt oder fast anliegt. Der Aufsetzfühler wirkt mittelbar oder unmittelbar so auf das Steuerventilglied ein, dass sich das Steuerventilglied in dieser voll betätigten Stellung des Aufsetzfühlers ebenfalls in einer voll betätigten Stellung befindet. Der Druckluftnagler kann insbesondere so konstruiert sein, dass diese Einwirkung des Aufsetzfühlers auf das Steuerventilglied unabhängig von der Stellung eines Auslösers eintritt. Außerdem kann der Aufsetzfühler weitere Funktionen erfüllen, zum Beispiel in einem Kontaktauslösungsbetrieb aufeinanderfolgende Eintreibvorgänge auslösen. Diese weiteren Funktionen können grundsätzlich mithilfe eines gesonderten Steuerventils, das mit dem Aufsetzfühler zusammenwirkt, erfüllt werden. Wie am später im Einzelnen erläuterten Ausführungsbeispiel deutlich werden wird, können die unterschiedlichen Funktionen jedoch insbesondere mithilfe einer Steuerventilanordnung erfüllt werden, in die das Steuerventil, das den Druck in der Steuerkammer steuert, integriert ist. In jedem Fall zeichnet sich die Ausgestaltung der Erfindung mit einem Aufsetzfühler dadurch aus, dass das Steuerventil, mit dem der Druck in der Steuerkammer gesteuert wird, auf einfache und zuverlässige Weise in eine definierte Stellung versetzt wird, wenn der Aufsetzfühler betätigt wird. Insbesondere kann

das Steuerventilglied in dieser definierten Stellung verbleiben, bis der Druckluftnagler von dem Werkstück entfernt wird.

[0025] In einer Ausgestaltung weist das Steuerventilglied einen ersten Schaltpunkt auf, an dem das Steuerventil die Steuerkammer be- oder entlüftet, und der Dämpfer ist derart mit dem Steuerventilglied gekoppelt, dass nach dem Entfernen des Druckluftnaglers von einem Werkstück das Steuerventilglied den ersten Schaltpunkt ausgehend von der voll betätigten Stellung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer erreicht. In dieser Ausgestaltung versetzt die Sicherheitseinrichtung den Druckluftnagler nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer von dem auslösebereiten Zustand in den gesperrten Zustand. Innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer verbleibt der Druckluftnagler in dem auslösebereiten Zustand, sodass, falls der Druckluftnagler hierfür eingerichtet ist, insbesondere Kontaktauslösungen möglich sind.

[0026] In weiteren Ausgestaltungen weist der Druckluftnagler eine Hauptsteuerleitung auf, die zum Auslösen eines Eintreibvorgangs be- oder entlüftet werden muss, und das Steuerventilglied weist einen zweiten Schaltpunkt auf, an dem das Steuerventil die Hauptsteuerleitung ent- bzw. belüftet. Ein Eintreibvorgang kann mittels der Hauptsteuerleitung auf unterschiedliche Art und Weise eingeleitet werden. Bekannt ist beispielsweise eine Ausführung mit einem Hauptventil und einem Vorstevventil, das über die Hauptsteuerleitung angesteuert wird. Denkbar sind jedoch auch andere Konstruktionen mit oder ohne Vorstevventil. Für die hier beschriebene Ausgestaltung der Erfindung kommt es lediglich darauf an, dass der Eintreibvorgang durch Be- oder Entlüften der Hauptsteuerleitung ausgelöst wird. Diese Bauweise setzt in der Regel voraus, dass, bevor ein weiterer Eintreibvorgang ausgelöst werden kann, die Hauptsteuerleitung entlüftet wird (falls die Hauptsteuerleitung zum Auslösen eines Eintreibvorgangs zu belüften ist) bzw. dass die Hauptsteuerleitung belüftet wird (falls die Hauptsteuerleitung zum Auslösen eines Eintreibvorgangs zu Entlüften ist). Diese Voraussetzung wird erfüllt, sobald das Steuerventilglied seinen zweiten Schaltpunkt erreicht. Der zweite Schaltpunkt kann dabei ausgehend von der voll betätigten Stellung des Steuerventilglieds sehr schnell erreicht werden, beispielsweise schon dann, wenn der Druckluftnagler um beispielsweise 1 mm von einem Werkstück entfernt wurde und sich der Aufsetzfühler noch entsprechend nahe seiner voll betätigten Stellung befindet. Insbesondere kann der zweite Schaltpunkt ausgehend von der voll betätigten Stellung des Steuerventilglieds deutlich vor dem ersten Schaltpunkt erreicht werden. Dadurch ist insbesondere in einem Kontaktauslösbetrieb eine hohe Frequenz von Eintreibvorgängen erreichbar.

[0027] In einer Ausgestaltung ist der Dämpfer derart ausgebildet und mit dem Steuerventilglied gekoppelt, dass er eine Bewegung des Steuerventilglieds von der voll betätigten Stellung bis zum zweiten Schaltpunkt nicht dämpft. Durch diese Maßnahme wird das Erreichen des

zweiten Schaltpunkts durch den Dämpfer nicht verzögert, was ebenfalls schnell aufeinanderfolgende Kontaktauslösungen ermöglicht.

[0028] In einer Ausgestaltung weist eine Befestigung des Dämpfers ein Langloch auf, so dass eine Relativbewegung von zwei über den Dämpfer verbundenen Bauteilen über eine Teilstrecke eines möglichen Bewegungsbereichs nicht durch den Dämpfer gedämpft wird. Ein solches Langloch ist eine einfache konstruktive Lösung, um eine ungedämpfte Bewegung in einem durch das Langloch definierten Bewegungsbereich zu erzielen.

[0029] In einer Ausgestaltung ist eine Dämpfungswirkung des Dämpfers auf eine von zwei möglichen Bewegungsrichtungen des Dämpfers beschränkt. Beispielsweise kann der Dämpfer so beschaffen sein, dass er bei einer Verlagerung des Steuerventilglieds in eine voll betätigte Stellung nicht wirksam wird. Er dämpft dann gezielt nur die Zurückbewegung des Steuerventilglieds, die für das gewünschte Zeitverhalten von Bedeutung ist. In der anderen Bewegungsrichtung ist eine einfache Verlagerung des Steuerventilglieds möglich, was einen reibungslosen Bewegungsablauf ermöglicht und einen unnötigen Verschleiß vermeidet.

[0030] In einer Ausgestaltung weist der Dämpfer zwei relativ zueinander bewegliche Elemente auf, deren Relativbewegung er dämpft, wobei eines der beiden Elemente an einem gehäusefesten Teil des Druckluftnaglers befestigt und/oder angelenkt ist und das andere der beiden Elemente an dem Aufsetzfühler, an dem Steuerventilglied oder an einer Kraftübertragungseinrichtung, die zur Übertragung einer Kraft von dem Aufsetzfühler auf das Steuerventilglied ausgebildet ist, befestigt und/oder angelenkt ist. Die drei Varianten dieser Ausgestaltung betreffen unterschiedliche konstruktive Lösungen für die Integration des Dämpfers in den Druckluftnagler. In der ersten Variante bewirkt der Dämpfer eine Dämpfung der Relativbewegung zwischen Aufsetzfühler und Gehäuse des Druckluftnaglers. Die Relativbewegung des Aufsetzfühlers gegenüber dem Gehäuse verläuft im Wesentlichen geradlinig und über eine definierte, relativ lange Strecke. Die gewünschte Dämpfung der Relativbewegung ist darum besonders einfach und robust möglich. In der zweiten Variante bewirkt der Dämpfer eine Dämpfung der Relativbewegung zwischen Steuerventilglied und Gehäuse des Druckluftnaglers. Anders als in der vorigen Variante wird der Dämpfer also unmittelbar auf das Steuerventilglied ein. Eine solche direkte Dämpfung der Bewegung des Steuerventilglieds kann besonders kompakt ausgeführt werden. In der dritten Variante bewirkt der Dämpfer eine Dämpfung der Relativbewegung zwischen einer Kraftübertragungseinrichtung und dem Gehäuse des Druckluftnaglers. Die Kraftübertragungseinrichtung kann beispielsweise eine Wippe oder ein Hebel sein, die bzw. der mit dem Aufsetzfühler gekoppelt ist, um auf das Steuerventilglied einzuwirken. Auch diese Variante ermöglicht eine wirksame Integration eines Dämpfers bei kompaktem Aufbau.

[0031] In einer Ausgestaltung ist der Dämpfer ein Li-

neardämpfer oder ein Rotationsdämpfer. Beide Bauformen sind für die Erfindung geeignet und in unterschiedlichen Ausführungen verfügbar.

[0032] In einer Ausgestaltung ist der Dämpfer ein Fluid-dämpfer oder ein Reibungsdämpfer. Bei einem Fluid-dämpfer wird die Dämpfung durch den Strömungswiderstand eines Gases oder einer Flüssigkeit erzielt, bei einem Reibungsdämpfer durch die Reibung zwischen zwei Festkörpern. Beide Mechanismen sind für die Erfindung geeignet und in unterschiedlichen Ausführungen verfügbar.

[0033] In einer Ausgestaltung weist die Sicherheitseinrichtung ein Sicherheitsstellglied auf, das zwischen einer Auslösestellung, in der eine Betätigung der Auslöseeinrichtung einen Eintreibvorgang auslösen kann, und einer Sicherungsstellung, in der eine Betätigung der Auslöseeinrichtung keinen Eintreibvorgang auslösen kann, verlagert ist, wobei der Druck in der Steuerkammer eine Kraft auf das Sicherheitsstellglied ausübt. Eine zusätzlich auf das Sicherheitsstellglied einwirkende Gegenkraft kann ebenfalls pneumatisch und/oder von einer Feder erzeugt werden. Insbesondere kann das Sicherheitsstellglied dazu ausgebildet sein, in der Sicherungsstellung derart in einen Auslöse- oder Eintreibvorgang einzugreifen, dass eine ordnungsgemäße Betätigung der Auslöseeinrichtung keinen Eintreibvorgang auslöst.

[0034] In einer Ausgestaltung wird das Sicherheitsstellglied von der Auslösestellung in die Sicherungsstellung verlagert, wenn der Druck in der Steuerkammer eine vorgegebene Druckschwelle passiert. Entspricht der Druck in der Steuerkammer der vorgegebenen Druckschwelle, können sich die von dem Druck in der Steuerkammer ausgeübte Kraft einerseits und eine auf andere Weise auf das Sicherheitsstellglied ausgeübte Gegenkraft im Gleichgewicht befinden.

[0035] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt eines Druckluftnaglers in einer schematischen Querschnittsansicht; und

Fig. 2 bis 7 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 in unterschiedlichen Betriebszuständen des Druckluftnaglers.

[0036] Der Druckluftnagler, von dem in Figur 1 nur ein Ausschnitt dargestellt ist, weist einen Druckluftanschluss und einen Arbeitszylinder auf, in dem ein mit einem Eintreibstößel verbundener Arbeitskolben verschieblich geführt ist. Nach oben ist der Arbeitszylinder von einem Hauptventil verschlossen, welches über ein Vorsteuerventil angesteuert wird. Soweit jetzt und im Folgenden die Richtungsangaben oben und unten verwendet werden, beziehen sich diese auf die gewöhnliche Arbeitsposition des Druckluftnaglers, bei der der Druckluftnagler auf ein Werkstück mit horizontaler Oberfläche aufgesetzt

ist. Ein Magazin dient zur Aufnahme eines Vorrats an Befestigungsmitteln, insbesondere Nägeln oder Klammern, und endet vom an einem Mündungswerkzeug, in das einzelne Befestigungsmittel eingeführt werden. Diese werden dann von dem Eintreibstößel in ein Werkstück eingetrieben, wenn der Arbeitskolben, gesteuert über das Hauptventil und das Vorsteuerventil, mit Druckluft beaufschlagt wird. Diese Elemente des Druckluftnaglers entsprechen im Wesentlichen dem Stand der Technik und können beispielsweise so ausgestaltet werden, wie in der Druckschrift EP 3 257 633 B1 anhand der Figuren 1 und 2 im Einzelnen beschrieben.

[0037] In der Figur 1 hingegen gut erkennbar ist ein Ausschnitt eines Gehäuses 10, das einen ebenfalls ausschnittsweise dargestellten Handgriff 12 bildet. Ein Aufsetzfühler 14 ist in vertikaler Richtung verschieblich an dem Gehäuse 10 geführt, wobei ein in Figur 1 nicht gezeigtes, unteres Ende des Aufsetzfühlers 14 in aus dem Stand der Technik bekannter Art und Weise in seiner unteren Stellung über das Mündungswerkzeug übersteht. In dieser unteren Stellung, die in der Figur 1 gezeigt ist, ist der Druckluftnagler nicht an ein Werkstück angesetzt. An seinem oberen Ende weist der Aufsetzfühler 14 ein Langloch 16 auf, indem ein an dem Gehäuse 10 befestigter Stift 18 angeordnet ist. An der Position dieses Stifts 18 in dem Langloch 16 ist in allen Figuren gut erkennbar, in welcher Stellung sich der Aufsetzfühler 14 gerade befindet.

[0038] Zwischen dem Gehäuse 10 und dem Aufsetzfühler 14 ist eine Feder 20 angeordnet, die den Aufsetzfühler 14 nach unten presst. Außerdem ist zwischen Gehäuse 10 und Aufsetzfühler 14 ein Dämpfer 22 angeordnet, der im dargestellten Beispiel ein zylindrisches Dämpfergehäuse 24 aufweist, in dem ein Dämpferstößel 26 verschieblich geführt ist. Der Dämpferstößel 26 steht aus dem unteren Ende des Dämpfergehäuses 24 heraus und ist an seinem freien Ende an dem Aufsetzfühler 14 befestigt. Am gegenüberliegenden, oberen Ende weist der Dämpfer 22 einen Befestigungsabschnitt 28 auf, der fest mit dem Dämpfergehäuse 24 verbunden ist. Das obere, freie Ende dieses Befestigungsabschnitts 28 ist mit einem horizontal angeordneten Stift 30 an einem im Gehäuse 10 ausgebildeten Langloch 32 angelenkt. Die Länge des Langlochs 32 ist kleiner als die Länge des Langlochs 16, im Beispiel etwa halb so groß.

[0039] Der Dämpfer 22 ist so ausgebildet, dass er eine Bewegung des Dämpferstößels 26 nach unten, also aus dem Dämpfergehäuse 24 hinaus, dämpft, eine Bewegung in Gegenrichtung, also in das Dämpfergehäuse 24 hinein, jedoch nicht. Dies führt dazu, dass der Aufsetzfühler 14 beim Ansetzen des Druckluftnaglers an ein Werkstück im Wesentlichen unbeeinflusst von dem Dämpfer 22 nach oben verlagert werden kann. Nach dem Entfernen des Druckluftnaglers von einem Werkstück bestimmt das Zusammenwirken der Feder 20 mit dem Dämpfer 22 die Geschwindigkeit, in der sich der Aufsetzfühler 14 wieder nach unten bewegt, wenn der Stift 30 am unteren Ende des Langlochs 32 anliegt und für die

weitere Abwärtsbewegung der Dämpferstößel 26 aus dem Dämpfergehäuse 24 herausgezogen werden muss.

[0040] Eine Auslöseeinrichtung des Druckluftnaglers umfasst einen an seinem vorderen Ende um eine horizontale Achse 34 schwenkbar gelagerten Auslöser 36. Der Auslöser 36 weist eine Betätigungsfläche 38 zur Betätigung eines Ventilstifts 40 eines Auslöserventils 42 auf. Weiterhin umfasst die Auslöseeinrichtung ein Kraftübertragungselement in Form eines Hebels 44, der an seinem hinteren Ende um eine horizontal und gehäusefest angeordnete Achse 46 schwenkbar gelagert ist. Das freie Ende 48 des Hebels 44 liegt an einer oberen Fläche 50 des Aufsetzfühlers 14 an.

[0041] Eine an der Oberseite des Hebels 44 angeordnete Betätigungsfläche 52 dient zur Betätigung eines als Ventilstift ausgebildeten Steuerventilglieds 54 eines Steuerventils 56. Wie anhand der weiteren Figuren noch näher erläutert werden wird, führt eine ordnungsgemäße Betätigung von Aufsetzfühler 14 und Auslöser 36 zum Auslösen eines Eintreibvorgangs, indem eine Hauptsteuerleitung 58 über das Auslöserventil 42 und das Steuerventil 56 mit Druckluft aus einem belüfteten Gehäuseinnenraum 60 beaufschlagt wird.

[0042] Figur 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1. Der Aufsetzfühler 14 befindet sich weiterhin in seiner unteren Endstellung und der Auslöser 36 ist nicht betätigt. Das entlang eines Verstellwegs bewegliche Steuerventilglied 54 befindet sich ebenfalls in einer unteren Endstellung, die einer vollständig unbetätigten Stellung des Steuerventils 56 entspricht. Der Ventilstift 40 des Auslöserventils 42 ist ebenfalls unbetätigt. Er weist einen unteren O-Ring 62, der sich nicht in Dichtung befindet, und einen oberen O-Ring 64 auf, der sich in Dichtung befindet.

[0043] In dieser Stellung ist eine Querboreung 66, die sich in einer Hülse 68 des Auslöserventils 42 befindet, über einen Ringspalt 70 und vorbei an dem unteren O-Ring 62 mit Außenluft verbunden. Die mit der Querboreung 66 verbundene Leitung 72 zwischen Auslöserventil 42 und Steuerventil 56 ist deshalb entlüftet. Gleichzeitig ist der belüftete Gehäuseinnenraum 60 durch den in Dichtung befindlichen, oberen O-Ring 64 von der Querboreung 66 und der Leitung 72 abgesperrt.

[0044] Das Steuerventilglied 54 ist beweglich in einer gehäusefest angeordneten, zweiteilig ausgebildeten Hülse mit einem inneren Hülsenteil 74 und einem äußeren Hülsenteil 76 geführt. Das äußere Hülsenteil 76 ist von einem Sicherheitsstellglied 78 umgeben, das ebenfalls hülsenförmig ausgebildet ist. Das Sicherheitsstellglied 78 ist in vertikaler Richtung verschieblich in dem Gehäuse 10 aufgenommen. Es wird von einer Feder 80 in seine in der Fig. 2 gezeigte, obere Endstellung gepresst, die einem auslösebereiten Zustand des Druckluftnaglers entspricht.

[0045] Das Sicherheitsstellglied 54 weist vier O-Ringe auf: Ein erster O-Ring 82 dichtet in jeder Stellung des Steuerventilglieds 54 gegenüber dem inneren Hülsenteil 74 ab. Zwischen einem zweiten O-Ring 84 und einem

dritten O-Ring 86, die sich beide nicht in Dichtung befinden, endet eine Querboreung 88 in dem Steuerventilglied 54, die über eine Längsboreung 90 in dem Steuerventilglied 54 und eine weitere Querboreung 92 in dem Steuerventilglied 54 mit Außenluft verbunden ist. Ein vierter O-Ring 94 befindet sich in Fig. 2 in Dichtung. Das Steuerventilglied 54 wird von einer Feder 96 in seine untere Endstellung gepresst.

[0046] Unterhalb des Sicherheitsstellglied 78 ist eine Steuerkammer 98 angeordnet. Ein in dieser Steuerkammer 98 herrschender Druck übt ebenso wie die Feder 80 eine Kraft auf das Sicherheitsstellglied 78 nach oben aus. In der gezeichneten Stellung ist die Steuerkammer 98 über eine Querboreung 100 im äußeren Hülsenteil 76 und eine Querboreung 102 im inneren Hülsenteil 74 vorbei an dem zweiten O-Ring 84 über die Boreungen 88, 90, 92 im Sicherheitsstellglied 54 mit Außenluft verbunden.

[0047] Die Hauptsteuerleitung 58 ist ebenfalls entlüftet, und zwar über eine Querboreung 104 im Sicherheitsstellglied 78, vorbei an einem nicht in Dichtung befindlichen O-Ring 106, der zwischen dem äußeren Hülsenteil 76 und dem Sicherheitsstellglied 78 angeordnet ist, eine Querboreung 108 im äußeren Hülsenteil 76 und vorbei an dem dritten O-Ring 86 durch die Boreungen 88, 90, 92 im Steuerventilglied 54.

[0048] In Fig. 3 wurde der Druckluftnagler auf ein Werkstück aufgesetzt, wobei der Aufsetzfühler 14 in seine obere Endstellung gelangt ist. Der Stift 18 befindet sich daher am unteren Ende des Langlochs 16. Bei der Aufwärtsbewegung des Aufsetzfühlers 14 relativ zum Gehäuse 10 wurden die Feder 20 und der Dämpfer 22 (nur gezeigt in Fig. 1) zusammengepresst. Der Dämpferstößel 16 ist dabei ein Stück weit in das Dämpfergehäuse 24 eingeschoben worden, wobei er eine obere Endstellung innerhalb des Dämpfergehäuses 24 erreichen kann. Außerdem wurde gemeinsam mit dem Dämpfergehäuse 24 der Befestigungsabschnitt 28 so weit nach oben geschoben, dass der Stift 30 nunmehr am oberen Ende des Langlochs 32 anliegt.

[0049] Auf seinem Weg nach oben hat die obere Fläche 50 des Aufsetzfühlers 14 das freie Ende 48 des Hebels 44 mitgenommen, sodass die Betätigungsfläche 52 das Steuerventilglied 54 sich in seine voll betätigte Stellung verlagert hat. In dieser Stellung befinden sich der zweite O-Ring 84 und der dritte O-Ring 86 nunmehr in Dichtung, so dass zwischen den Boreungen 88, 90, 92 (siehe Fig. 2) im Steuerventilglied 54 und den Querboreungen 108, 104 und dem dazwischen liegenden Ringspalt keine Verbindung mehr besteht. Gleichzeitig ist der vierte O-Ring 94 aus der Dichtung gefahren, so dass die Leitung 72 nunmehr über die Querboreung 108 mit der Hauptsteuerleitung 58 verbunden ist. Da die Leitung 72 weiterhin über das Auslöserventil 42 mit Außenluft verbunden ist, führt dies noch nicht zum Auslösen eines Eintreibvorgangs.

[0050] Wird anschließend der Auslöser 36 betätigt, ergibt sich die in Fig. 4 gezeigte Stellung. Der Ventilstift 40

wurde nach oben verlagert und befindet sich nunmehr in einer voll betätigten Stellung, in der sich der untere O-Ring 62 in Dichtung befindet und der obere O-Ring 64 aus der Dichtung gefahren ist. Dadurch wird die Leitung 72 an dem oberen O-Ring 64 vorbei über die Bohrung 66 aus dem Gehäuseinnenraum 60 belüftet. Ebenfalls belüftet wird die Steuerkammer 98, und zwar aus der Leitung 72 vorbei an dem vierten O-Ring 94, durch eine Querbohrung 110 in dem äußeren Hülsteil 76, die mit einem weiteren O-Ring 112 ein Rückschlagventil bildet, und durch einen Ringspalt 114 zwischen dem äußeren Hülsteil 76 und dem Sicherheitsstellglied 78. Die von dem Druck in der Steuerkammer 98 und der Feder 80 auf das Sicherheitsstellglied 78 ausgeübte Kraft ist dabei so groß, dass sie die von dem Druck in dem Raum 116 oberhalb des Sicherheitsstellglieds 78 ausgeübte Kraft überwiegt, so dass das Sicherheitsstellglied 78 zunächst in seiner oberen Endstellung verbleibt. Diese obere Endstellung des Sicherheitsstellglieds 78 kann auch als Auslösestellung bezeichnet werden.

[0051] Weiterhin besteht in der Stellung der Fig. 4 eine Verbindung zwischen der Leitung 72 und der Hauptsteuerleitung 58, so dass bei der Belüftung der Leitung 72 zugleich ein Eintreibvorgang ausgelöst wird.

[0052] Nach dem Abheben des Druckluftnaglers von dem Werkstück gelangt der Druckluftnagler sehr schnell in die in Fig. 5 gezeigte Stellung, in der sich der Aufsetzfühler 14 bereits ein Stück weit nach unten bewegt hat, und zwar bis der Stift 30 am unteren Ende des Langlochs 32 anliegt und die Wirkung des Dämpfers 22 einsetzt. Die Abwärtsbewegung des Aufsetzfühlers 14 ist über den Hebel 44 an eine Abwärtsbewegung des Steuerventilglieds 54 gekoppelt, weil das Steuerventilglied 54 wegen der von der Feder 96 ausgeübten Kraft an der Betätigungsfläche 52 des Hebels 44 und das freie Ende 48 des Hebels 44 am oberen Ende 50 des Aufsetzfühlers 14 anliegt.

[0053] Zu dem in Fig. 5 dargestellten Zeitpunkt hat das Steuerventilglied 54 gerade einen zweiten Schaltpunkt erreicht, an dem der vierte O-Ring 94 wieder in Dichtung gelangt und der dritte O-Ring 86 aus der Dichtung fährt. Dadurch wird die Hauptsteuerleitung 58 von der Leitung 72 abgesperrt und, vorbei an dem O-Ring 106, durch die Querbohrung 108, vorbei an dem dritten O-Ring 86 und durch die Bohrungen 88, 90, 92 (siehe Fig. 2) im Steuerventilglied 54 entlüftet. Die Steuerkammer 98 ist weiterhin von Außenluft abgesperrt und bleibt unter Druck, sodass das Sicherheitsstellglied 78 in seiner Auslösestellung verbleibt. Infolgedessen sind ausgehend von dem in Fig. 5 gezeigten Zustand jederzeit Kontaktauslösungen möglich.

[0054] Falls der Druckluftnagler nicht wieder an das Werkstück angesetzt wird, setzt der Aufsetzfühler 14 seine Abwärtsbewegung von der zu dem zweiten Schaltpunkt des Steuerventilglieds 54 korrespondierenden, in der Fig. 5 gezeigten Stellung unter Einfluss des Dämpfers 22 verlangsamt fort. Nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer, die beispielsweise im Bereich zwischen

1 Sekunde und 5 Sekunden liegen kann, erreicht er die in Fig. 6 gezeigte Stellung, die etwas oberhalb seiner vollständig unbetätigten Stellung aus Fig. 2 liegt.

[0055] In der in Fig. 6 gezeigten Stellung befindet sich das Steuerventilglied 54, das sich gekoppelt an die Bewegung des Aufsetzfühlers 14 ebenfalls nach unten bewegt, unmittelbar vor einem ersten Schaltpunkt. An diesem ersten Schaltpunkt fährt der zweite O-Ring 84 aus der Dichtung, was zu einer sofortigen Entlüftung der Steuerkammer 98 über die Querbohrungen 100 und 102, vorbei an dem zweiten O-Ring 84 und durch die Bohrungen 88, 90, 92 (siehe Fig. 2) hindurch führt.

[0056] Figur 7 zeigt den Zustand des Druckluftnaglers nochmals kurze Zeit später. Zu diesem Zeitpunkt hat der Aufsetzfühler 14 seine vollständig unbetätigte Stellung erreicht und das Steuerventilglied 54 hat den ersten Schaltpunkt überschritten, so dass die Steuerkammer 98 mit Außenluft verbunden ist und keine Kraft mehr auf das Sicherheitsstellglied 78 ausübt. Die von dem Druck in dem Raum 116 auf das Sicherheitsstellglied 78 ausgeübte Kraft überwiegt dann die Kraft der Feder 80, sodass sich das Sicherheitsstellglied 78 in seine untere Endstellung verlagert hat.

[0057] Diese untere Endstellung ist eine Sicherungsstellung, in der keine weiteren Eintreibvorgänge ausgelöst werden können, insbesondere nicht mittels Kontaktauslösung durch nochmaliges Ansetzen des Druckluftnaglers an ein Werkstück. Der Druckluftnagler befindet sich somit in einem gesperrten Zustand. Dies liegt daran, dass unabhängig von der Stellung des Ventilstifts 40 und des Steuerventilglieds 54 keine Belüftung der Hauptsteuerleitung 58 mehr erfolgen kann, weil die Querbohrung 104 durch den jetzt in Dichtung befindlichen O-Ring 106 und die beiden stets in Dichtung befindlichen O-Ringe 118 und 120 abgesperrt ist. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme sind die O-Ringe 122, 124 nicht mehr in Dichtung. Zwischen diesen O-Ringen 122, 124 liegt eine nicht gezeigte Bohrung, die die Steuerkammer 98 und die Hauptsteuerleitung 58 zusätzlich mit Außenluft verbindet.

[0058] Weitere Auslösungen sind erst wieder möglich, wenn zuvor der Auslöser 36 losgelassen wird. Dann gelangt das Sicherheitsstellglied 78 wieder zurück in seine in Fig. 2 gezeigte Auslösestellung und der Druckluftnagler befindet sich wieder in einem auslösebereiten Zustand.

[0059] Darüber hinaus zeigt Fig. 7 zugleich den Zustand des Druckluftnaglers, der sich einstellt, wenn vor einer Betätigung des Aufsetzfühlers 14 der Auslöser 36 betätigt wird. In diesem Fall wird das Sicherheitsstellglied 78 von dem in dem Raum 116 aufgebauten Druck in seine Sicherungsstellung verlagert, während die Steuerkammer 98 mit Außenluft verbunden bleibt. Darum muss bei dem beispielhaft erläuterten Druckluftnagler ein erster Eintreibvorgang stets per Einzelauslösung ausgeführt werden.

Liste der Bezugszeichen

[0060]

10	Gehäuse
12	Handgriff
14	Aufsetzfühler
16	Langloch
18	Stift
20	Feder
22	Dämpfer
24	Dämpfergehäuse
26	Dämpferstößel
28	Befestigungsabschnitt
30	Stift
32	Langloch
34	Achse
36	Auslöser
38	Betätigungsfläche
40	Ventilstift
42	Auslöserventil
44	Hebel
46	Achse
48	freies Ende
50	obere Fläche
52	Betätigungsfläche
54	Steuerventilglied
56	Steuerventil
58	Hauptsteuerleitung
60	Gehäuseinnenraum
62	unterer O-Ring
64	oberer O-Ring
66	Querbohrung
68	Hülse
70	Ringspalt
72	Leitung
74	inneres Hülsenteil
76	äußeres Hülsenteil
78	Sicherheitsstellglied
80	Feder
82	erster O-Ring
84	zweiter O-Ring
86	dritter O-Ring
88	Längsbohrung
90	Querbohrung
92	weitere Querbohrung
94	vierter O-Ring
96	Feder
98	Steuerkammer
100	Querbohrung
102	Querbohrung
104	Querbohrung
106	O-Ring
108	Querbohrung
110	Querbohrung
112	weiterer O-Ring
114	Ringspalt
116	Raum

118	O-Ring
120	O-Ring
122	O-Ring
124	O-Ring

5

Patentansprüche**1. Druckluftnagler mit**

10

- einem Arbeitskolben, der mit einem Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- einer Auslöseeinrichtung zum Auslösen eines Eintreibvorgangs,
- einer von einem Druck in einer Steuerkammer (98) gesteuerten Sicherheitseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, den Druckluftnagler von einem auslösebereiten in einen gesperrten Zustand zu versetzen, und
- einem Steuerventil (56) zur Steuerung des Drucks in der Steuerkammer (98), wobei das Steuerventil (56) ein entlang eines Verstellwegs bewegliches Steuerventilglied (54) aufweist,
- **gekennzeichnet durch** einen Dämpfer (22), der mit dem Steuerventilglied (54) gekoppelt ist.

15

20

25

2. Druckluftnagler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfer (22) derart mit dem Steuerventilglied (54) gekoppelt ist, dass er eine Bewegung des Steuerventilglieds (54) mindestens entlang eines Abschnitts des Verstellwegs verlangt.

30

35

3. Druckluftnagler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslöseeinrichtung einen Aufsetzfühler (14) aufweist, der dazu ausgebildet ist, das Steuerventilglied (54) in eine voll betätigte Stellung zu verlagern, wenn der Druckluftnagler an ein Werkstück angesetzt wird.

40

4. Druckluftnagler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventilglied (54) einen ersten Schalterpunkt aufweist, an dem das Steuerventil (56) die Steuerkammer (98) be- oder entlüftet, und dass der Dämpfer (22) derart mit dem Steuerventilglied (54) gekoppelt ist, dass nach dem Entfernen des Druckluftnaglers von einem Werkstück das Steuerventilglied (54) den ersten Schalterpunkt ausgehend von der voll betätigten Stellung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer erreicht.

45

50

5. Druckluftnagler nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckluftnagler eine Hauptsteuerleitung (58), die zum Auslösen eines Eintreibvorgangs belüftet werden muss, und das Steuerventilglied (54) einen zweiten Schalterpunkt

55

aufweist, an dem das Steuerventil (56) die Hauptsteuerleitung (56) entlüftet.

6. Druckluftnagler nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckluftnagler eine Hauptsteuerleitung (58), die zum Auslösen eines Eintreibvorgangs entlüftet werden muss, und das Steuerventilglied (54) einen zweiten Schaltpunkt aufweist, an dem das Steuerventil (56) die Hauptsteuerleitung (58) belüftet.
7. Druckluftnagler nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfer derart ausgebildet und mit dem Steuerventilglied (54) gekoppelt ist, dass er eine Bewegung des Steuerventilglieds (54) von der voll betätigten Stellung bis zum zweiten Schaltpunkt nicht dämpft.
8. Druckluftnagler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Befestigung des Dämpfers (22) ein Langloch (32) aufweist, so dass eine Relativbewegung von zwei über den Dämpfer (22) verbundenen Bauteilen über eine Teilstrecke eines möglichen Bewegungsbereichs nicht durch den Dämpfer (22) gedämpft wird.
9. Druckluftnagler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dämpfungswirkung des Dämpfers (22) auf eine von zwei möglichen Bewegungsrichtungen des Dämpfers (22) beschränkt ist.
10. Druckluftnagler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfer (22) zwei relativ zueinander bewegliche Elemente aufweist, deren Relativbewegung er dämpft, wobei eines der beiden Elemente an einem gehäusefesten Teil des Druckluftnaglers befestigt und/oder angelenkt ist und das andere der beiden Elemente an dem Aufsetzfühler (14), an dem Steuerventilglied (54) oder an einer Kraftübertragungseinrichtung, die zur Übertragung einer Kraft von dem Aufsetzfühler (14) auf das Steuerventilglied (54) ausgebildet ist, befestigt und/oder angelenkt ist.
11. Druckluftnagler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfer (22) ein Lineardämpfer oder ein Rotationsdämpfer ist.
12. Druckluftnagler nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfer (22) ein Fluiddämpfer oder ein Reibungsdämpfer ist.
13. Druckluftnagler nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung ein Sicherheitsstellglied (78) aufweist, das zwischen einer Auslösestellung, in der eine Betätigung der Auslöseeinrichtung einen Eintreibvorgang

auslösen kann, und einer Sicherungsstellung, in der eine Betätigung der Auslöseeinrichtung keinen Eintreibvorgang auslösen kann, verlagerbar ist, wobei der Druck in der Steuerkammer (98) eine Kraft auf das Sicherheitsstellglied (78) ausübt.

14. Druckluftnagler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsstellglied (78) von der Auslösestellung in die Sicherungsstellung verlagert wird, wenn der Druck in der Steuerkammer (78) eine vorgegebene Druckschwelle passiert.

Claims

1. Compressed air nail gun, having

- a working piston, which is connected to a driving ram for driving in a fastening means and to which compressed air is applied when a driving process is triggered,
- a triggering device for triggering a driving process,
- a safety device, which is controlled by a pressure in a control chamber (98) and is configured to change the compressed air nail gun from a triggerable state to a locked state, and
- a control valve (56) for controlling the pressure in the control chamber (98), wherein the control valve (56) has a control valve member (54) which can be moved along an adjustment path,
- **characterised by** a damper (22) which is coupled to the control valve member (54).

2. Compressed air nail gun according to Claim 1, **characterised in that** the damper (22) is coupled to the control valve member (54) in such a way that it slows a movement of the control valve member (54) at least along a section of the adjustment travel.
3. Compressed air nail gun according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the triggering device has a contact sensor (14) which is configured to move the control valve member (54) into a fully actuated position when the compressed air nail gun is placed onto a workpiece.
4. Compressed air nail gun according to Claim 3, **characterised in that** the control valve member (54) has a first switching point, at which the control valve (56) pressurises or vents the control chamber (98), and **in that** the damper (22) is coupled to the control valve member (54) in such a way that, after the compressed air nail gun is removed from a workpiece, the control valve member (54) reaches the first switching point starting from the fully actuated position after a predetermined period of time has elapsed.

5. Compressed air nail gun according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the compressed air nail gun has a main control line (58) which must be pressurised in order to trigger a driving operation, and the control valve member (54) has a second switching point, at which the control valve (56) vents the main control line (56). 5
6. Compressed air nail gun according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the compressed air nail gun has a main control line (58) which must be vented in order to trigger a driving process, and the control valve member (54) has a second switching point, at which the control valve (56) pressurises the main control line (58). 10
7. Compressed air nail gun according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the damper is configured and coupled to the control valve member (54) in such a way that it does not damp a movement of the control valve member (54) from the fully actuated position to the second switching point. 15
8. Compressed air nail gun according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** a fastening of the damper (22) has an elongate hole (32), so that a relative movement of two components connected by means of the damper (22) over a partial distance of a possible movement range is not damped by the damper (22). 25
9. Compressed air nail gun according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** a damping effect of the damper (22) is limited to one of two possible movement directions of the damper (22). 30
10. Compressed-air nail gun according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the damper (22) has two elements that can move relative to each other, the relative movement of which it damps, wherein one of the two elements is fastened and/or articulated onto a part of the compressed-air nail gun that is fixed to the housing, and the other of the two elements is fastened and/or articulated onto the contact sensor (14), onto the control valve member (54) or onto a force transmission device, which is formed, fastened and/or articulated onto the control valve member (54) in order to transfer a force from the contact sensor (14). 35
11. Compressed air nail gun according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the damper (22) is a linear damper or a rotary damper. 40
12. Compressed air nail gun according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** the damper (22) is a fluid damper or a friction damper. 45

13. Compressed air nail gun according to any one of Claims 1 to 12, **characterised in that** the safety device has a safety actuator (78) which can be moved between a triggering position, in which an actuation of the trigger device can trigger a driving process, and a securing position in which an actuation of the trigger device cannot trigger a driving process, the pressure in the control chamber (98) exerting a force on the safety actuator (78). 5
14. Compressed air nail gun according to Claim 13, **characterised in that** the safety actuator (78) is moved from the triggering position into the securing position when the pressure in the control chamber (78) crosses a predefined pressure threshold. 10

Revendications

1. Cloueuse pneumatique dotée

- d'un piston de travail qui est relié à un poussoir d'enfoncement destiné à enfoncer un moyen de fixation et qui est alimenté en air comprimé lors du déclenchement d'une opération d'enfoncement, et
- d'un dispositif de déclenchement pour déclencher une opération d'enfoncement,
- un dispositif de sécurité commandé par une pression dans une chambre de commande (98) qui est conçu pour faire passer la cloueuse pneumatique d'un état prêt à déclencher à un état verrouillé, et
- une soupape de commande (56) destinée à commander la pression dans la chambre de commande (98), la soupape de commande (56) comportant un élément de soupape de commande (54) mobile le long d'un trajet de déplacement,
- **caractérisée par** un amortisseur (22) couplé à l'élément de soupape de commande (54).

2. Cloueuse pneumatique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'amortisseur (22) est couplé à l'élément de soupape de commande (54) de sorte à ralentir un mouvement de l'élément de soupape de commande (54) au moins le long d'une partie du trajet de déplacement.

3. Cloueuse pneumatique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le dispositif de déclenchement présente un capteur de pose (14) qui est conçu pour déplacer l'élément de soupape de commande (54) dans une position entièrement actionnée lorsque la cloueuse pneumatique est posée sur une pièce à usiner.

4. Cloueuse pneumatique selon la revendication 3, **ca-**

- ractérisée en ce que** l'élément de soupape de commande (54) présente un premier point de commutation au niveau duquel la chambre de commande (98) est ventilée ou purgée par la soupape de commande (56) et que l'amortisseur (22) est couplé à l'élément de soupape de commande (54) de telle sorte qu'après le retrait de la cloueuse pneumatique d'une pièce à usiner, l'élément de soupape de commande (54) atteint le premier point de commutation à partir de la position complètement actionnée après l'écoulement d'une durée prédéfinie. 5
5. Cloueuse pneumatique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la cloueuse pneumatique comporte une ligne de commande principale (58) qui doit être ventilée pour déclencher un processus d'enfoncement et l'élément de soupape de commande (54) présente un deuxième point de commutation au niveau duquel la ligne de commande principale (56) est purgée par la soupape de commande (56). 10
6. Cloueuse pneumatique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la cloueuse pneumatique comporte une ligne de commande principale (58) qui doit être purgée pour déclencher un processus d'enfoncement et l'élément de soupape de commande (54) présente un deuxième point de commutation au niveau duquel la ligne de commande principale (58) est ventilée par la soupape de commande (56). 15
7. Cloueuse pneumatique selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** l'amortisseur est conçu et couplé à l'élément de soupape de commande (54) de sorte à ne pas amortir un mouvement de l'élément de soupape de commande (54) de la position complètement actionnée jusqu'au deuxième point de commutation. 20
8. Cloueuse pneumatique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'une** fixation de l'amortisseur (22) présente un trou oblong (32) de sorte qu'un mouvement relatif de deux composants reliés par l'amortisseur (22) sur une partie d'une plage de déplacement possible n'est pas amorti par l'amortisseur (22). 25
9. Cloueuse pneumatique selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'un** effet d'amortissement de l'amortisseur (22) est limité à l'une des deux directions de déplacement possibles de l'amortisseur (22). 30
10. Cloueuse pneumatique selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** l'amortisseur (22) présente deux éléments mobiles l'un par rapport à l'autre dont il amortit le mouvement relatif, l'un des deux éléments étant fixé et/ou articulé sur une partie solidaire du boîtier de la cloueuse pneumatique et l'autre des deux éléments étant conçu, fixé et/ou articulé sur le capteur de pose (14), l'élément de soupape de commande (54) ou un dispositif de transmission de force qui est conçu pour transmettre une force du capteur de pose (14) à l'élément de soupape de commande (54). 35
11. Cloueuse pneumatique selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** l'amortisseur (22) est un amortisseur linéaire ou un amortisseur rotatif. 40
12. Cloueuse pneumatique selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** l'amortisseur (22) est un amortisseur par fluide ou un amortisseur à friction. 45
13. Cloueuse pneumatique selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** le dispositif de sécurité présente un actionneur de sécurité (78) qui peut être déplacé entre une position de déclenchement dans laquelle une action sur le dispositif de déclenchement peut déclencher un processus d'enfoncement et une position de sécurité dans laquelle une action sur le dispositif de déclenchement ne peut déclencher aucun processus d'enfoncement, la pression dans la chambre de commande (98) exerçant une force sur l'actionneur de sécurité (78). 50
14. Cloueuse pneumatique selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** l'actionneur de sécurité (78) est déplacé de la position de déclenchement vers la position de sécurité lorsque la pression dans la chambre de commande (78) dépasse un seuil de pression prédéfini. 55

Fig. 1

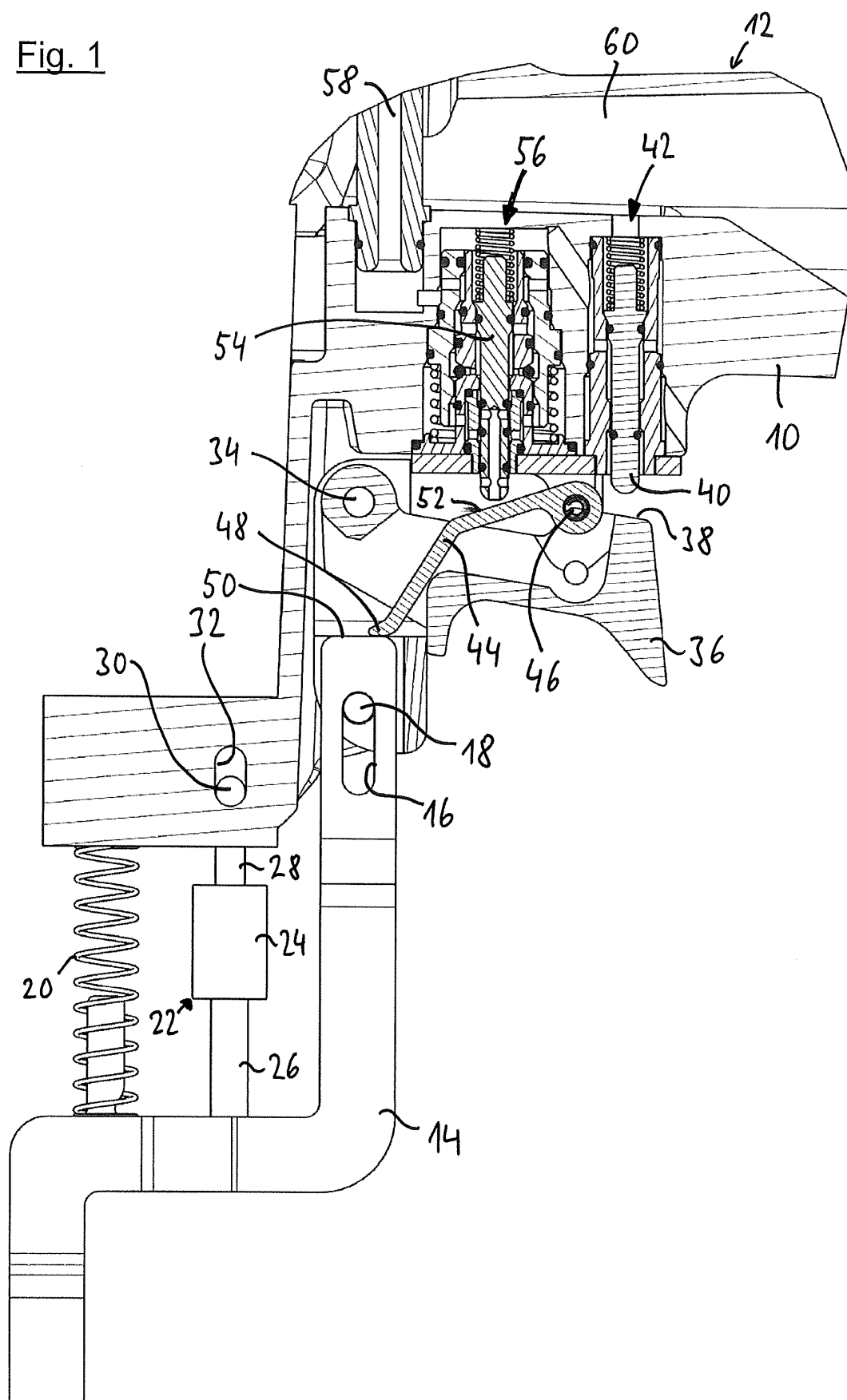


Fig. 2

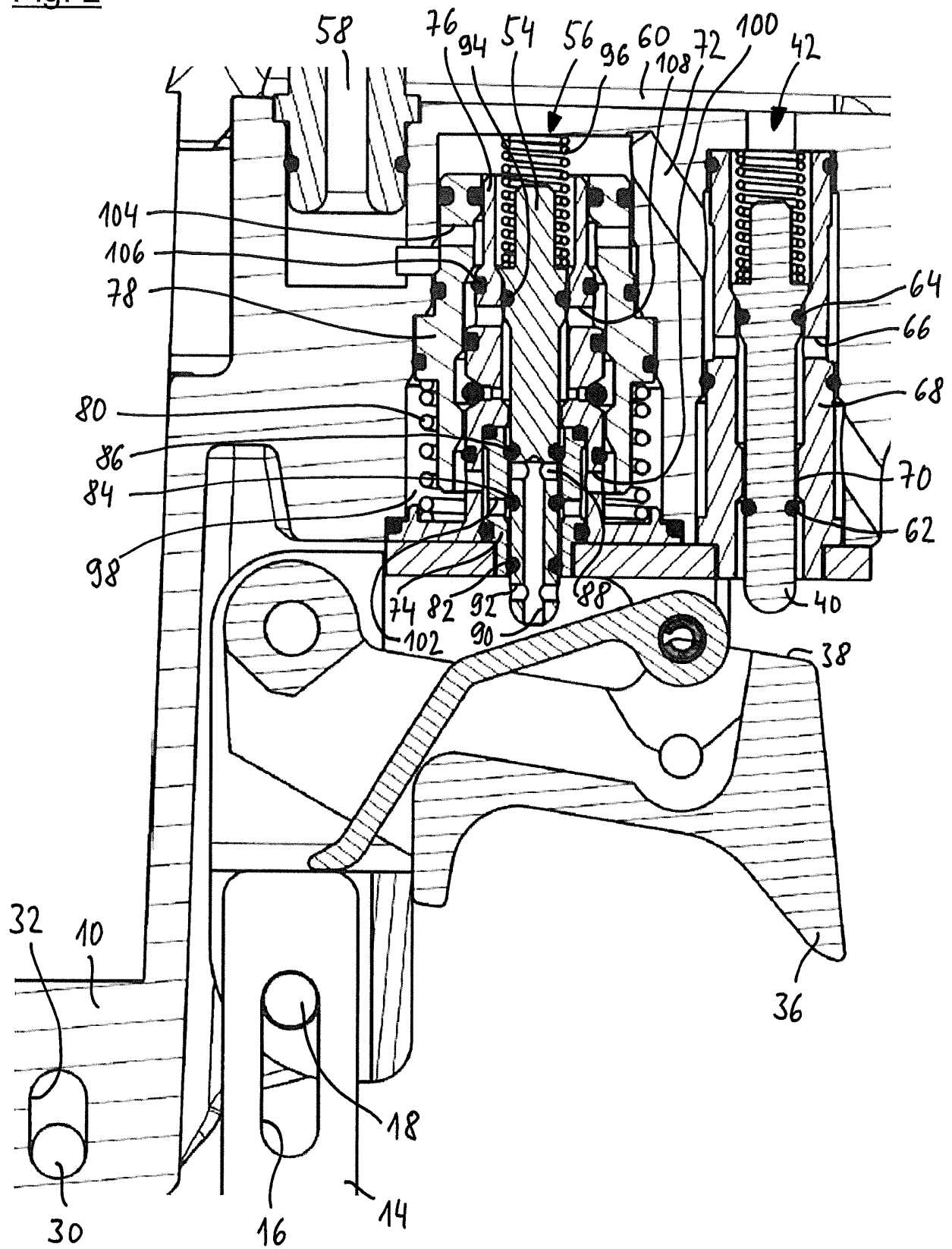


Fig. 3

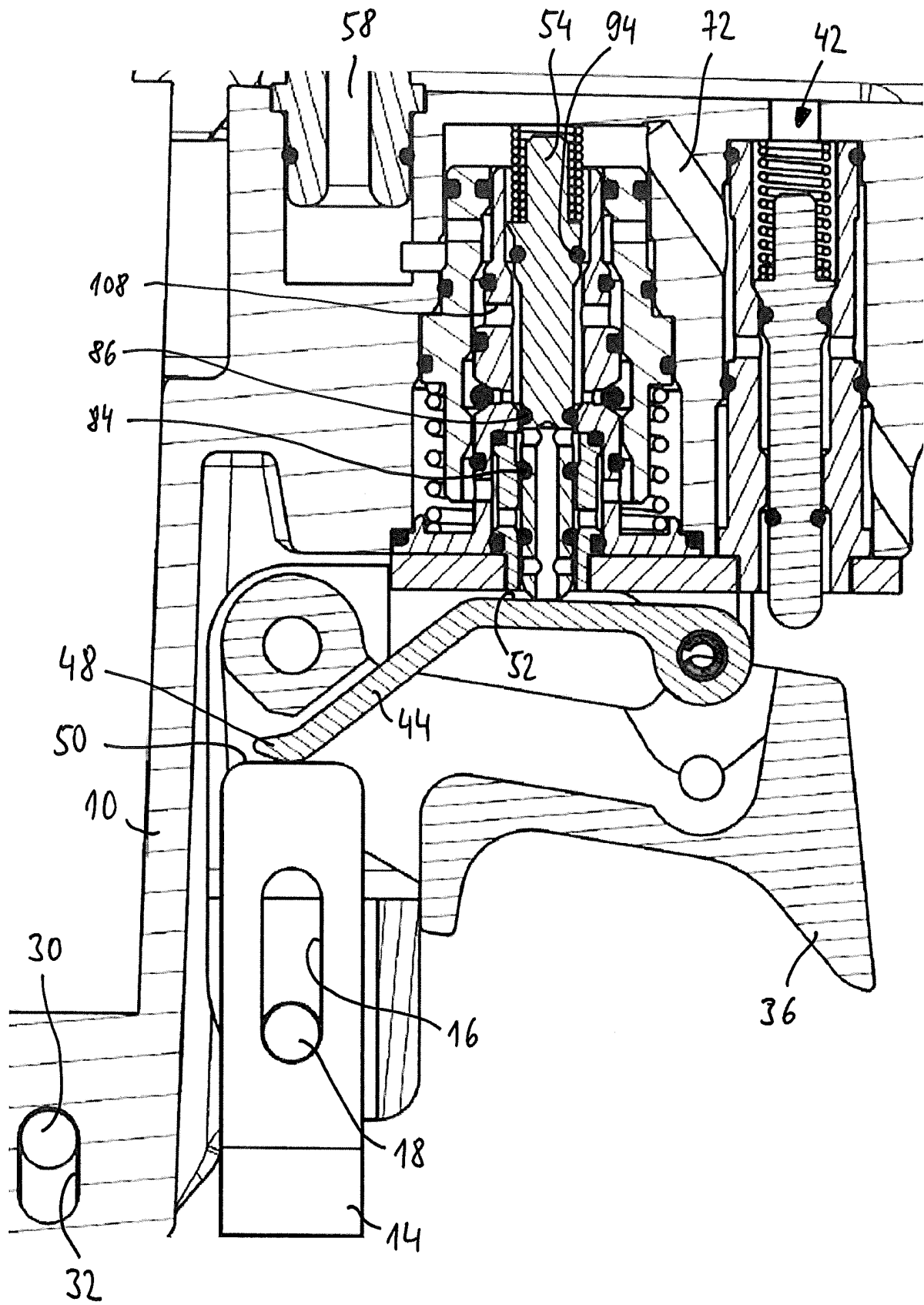


Fig. 4

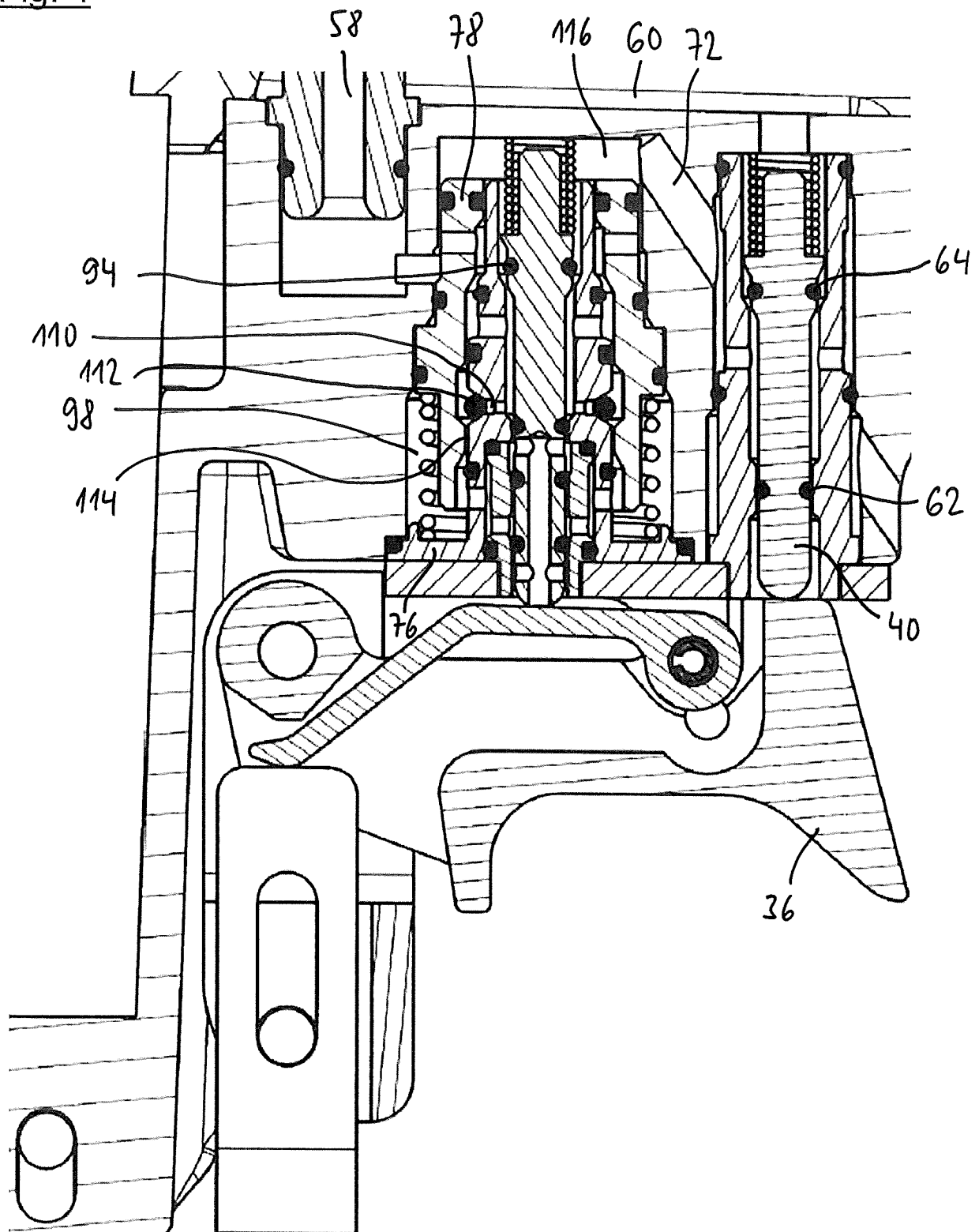


Fig. 5

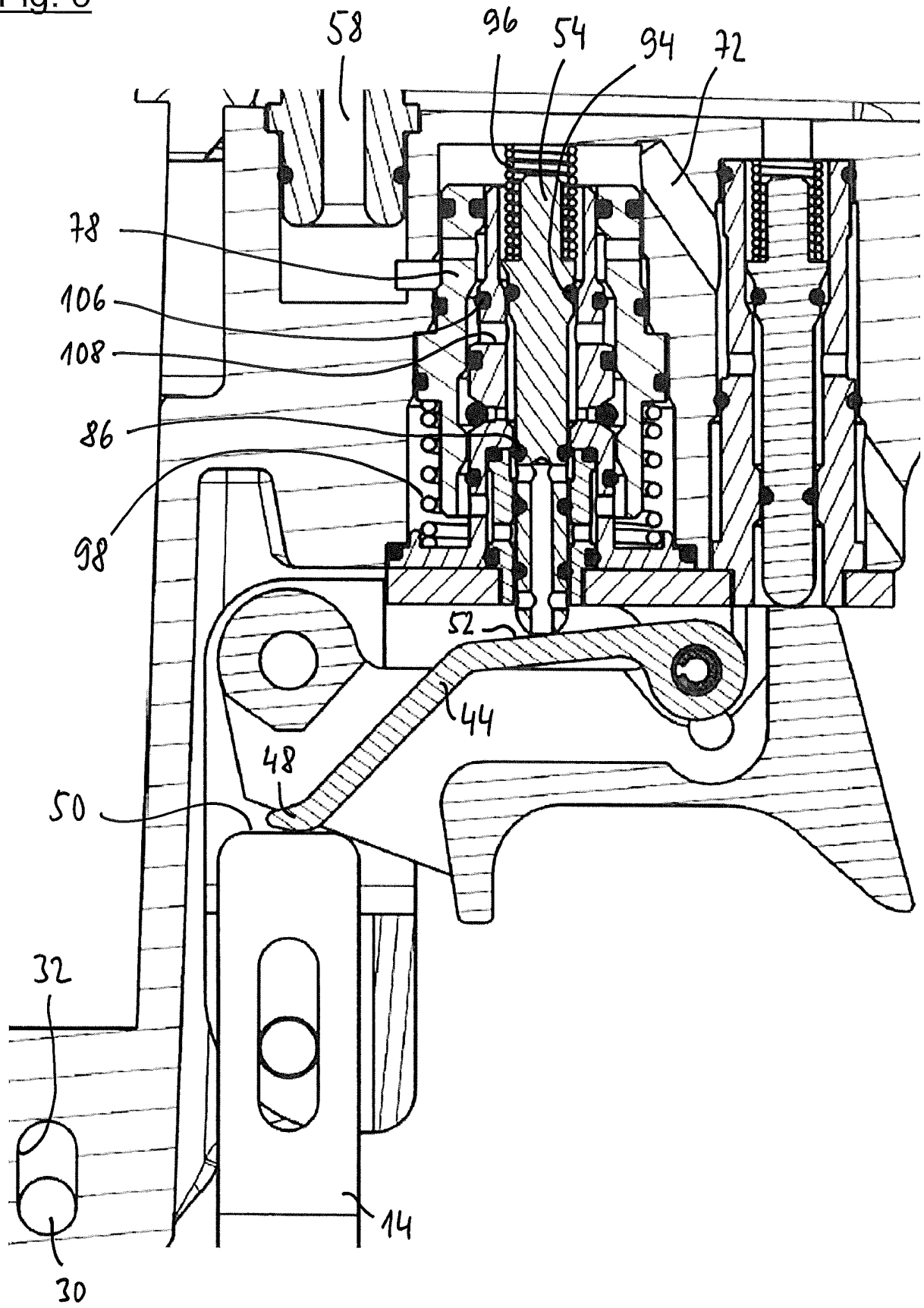


Fig. 6

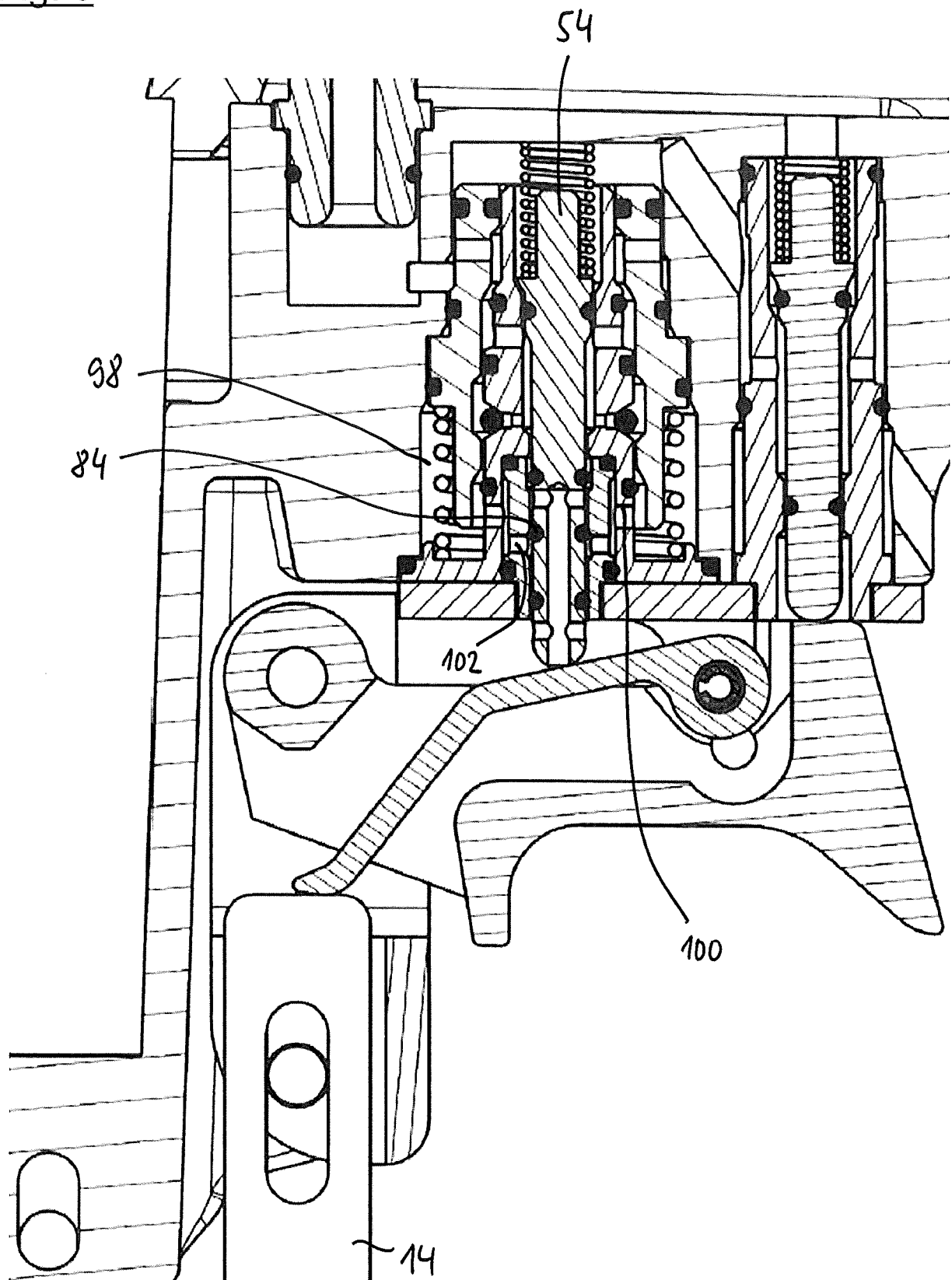
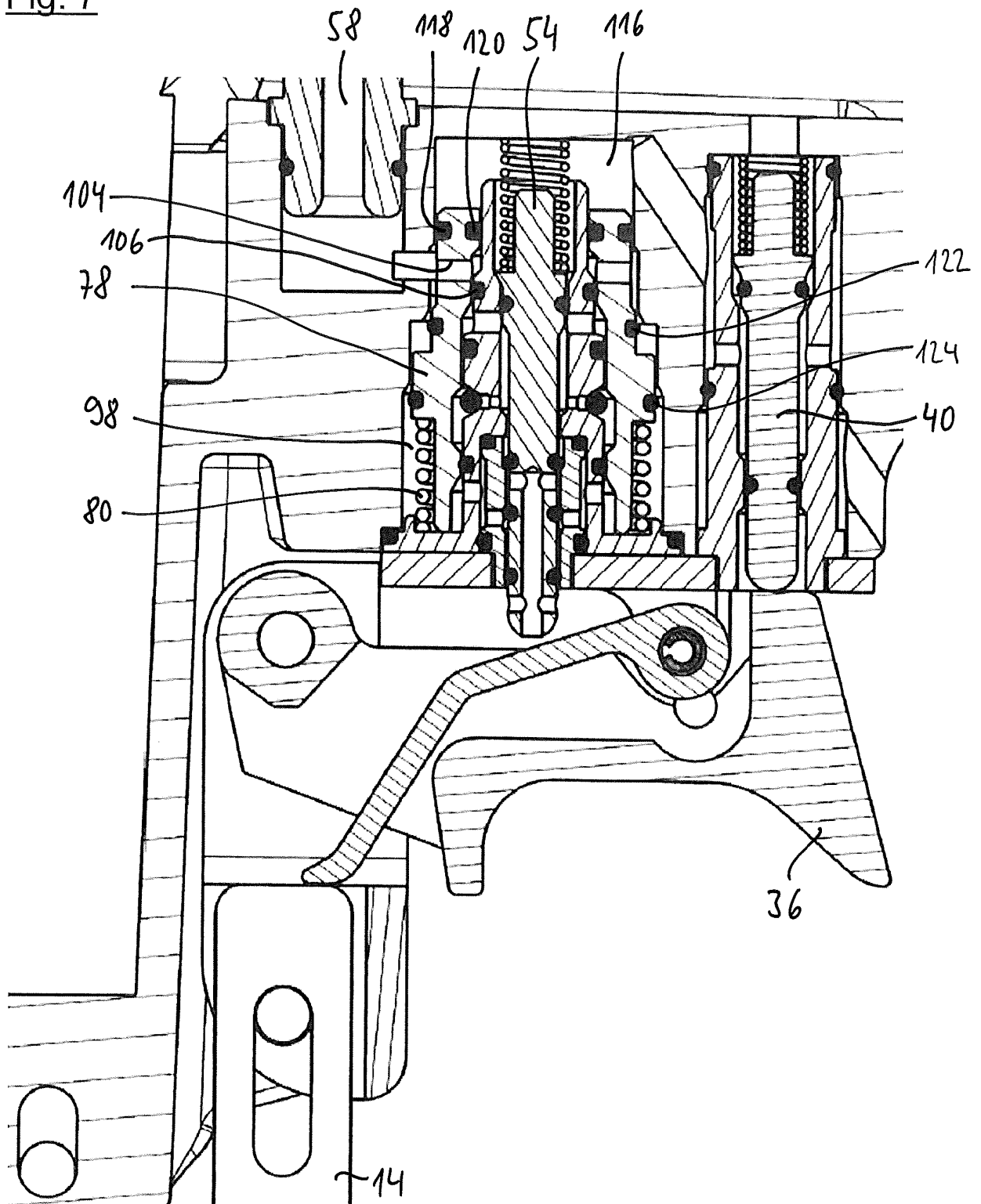


Fig. 7



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 [0005]
- US 3964659 A [0006]
- DE 102013106657 A1 [0007]
- WO 2015094504 A1 [0009]
- WO 2018159491 A1 [0010] [0011]
- WO 2018159500 A1 [0011]
- US 2018117748 A1 [0012]
- EP 3257633 B1 [0036]