

(19)



(11)

EP 3 257 633 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2018 Patentblatt 2018/42

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

(21) Anmeldenummer: **16174533.6**

(22) Anmeldetag: **15.06.2016**

(54) **DRUCKLUFTNAGLER MIT SICHERHEITSSTEUERKAMMER**

PNEUMATIC NAIL GUN WITH SECURITY CONTROL CHAMBER

CLOUEUR A AIR COMPRIME COMPRENANT UNE CHAMBRE DE COMMANDE DE SECURITE

(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:
20.12.2017 Patentblatt 2017/51

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 161 103 EP-A1- 2 767 365
DE-A1- 3 142 237 DE-A1-102013 106 657
US-A- 5 522 532**

EP 3 257 633 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckluftnagler mit einem Arbeitskolben, der mit einem Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird, einer Auslöseeinrichtung, die einen handbetätigbaren Auslöser und einen Aufsetzfühler aufweist, wobei eine gemeinsame Betätigung von Auslöser und Aufsetzfühler ein erstes Steuerventil ansteuert und einen Eintreibvorgang auslöst, falls der Druck in einer Sicherheitssteuerkammer oberhalb einer vorgegebenen Druckschwelle liegt, und einem zweiten Steuerventil, das bei einer Betätigung des Auslösers unabhängig von einer Betätigung des Aufsetzfühlers angesteuert wird.

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

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

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

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

heitsvorschriften) mit dem Druckluftnagler auf eine Leiter steigt, dabei den Auslöser gedrückt hält und versehentlich mit dem Aufsetzfühler sein Bein streift.

[0006] Der aus der Druckschrift EP 2 767 365 A1 bekannte Druckluftnagler weist die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 auf. Er weist eine Sicherheitssteuerkammer auf, deren Druck auf einen Sperrkolben einwirkt und in einer bestimmten Stellung des Sperrkolbens das Auslösen eines Eintreibvorgangs verhindert. Die Sicherheitssteuerkammer wird über das zweite Steuerventil und eine Drossel entlüftet oder belüftet. Dadurch ist nach dem Betätigen des Auslösers eine Kontaktauslösung nur für kurze Zeit möglich, nämlich solange, bis der Druck in der Sicherheitssteuerkammer eine vorgegebene Druckschwelle passiert hat. Danach ist der Druckluftnagler solange gesperrt, bis der Auslöser losgelassen wird und der Druck in der Sicherheitssteuerkammer wieder seinen Ausgangszustand erreicht hat.

[0007] Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, einen Druckluftnagler mit einem verbesserten 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.

[0009] Der Druckluftnagler hat

- einen Arbeitskolben, der mit einem Eintreibstößel zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- eine Auslöseeinrichtung, die einen handbetätigbaren Auslöser und einen Aufsetzfühler aufweist, wobei eine gemeinsame Betätigung von Auslöser und Aufsetzfühler ein erstes Steuerventil ansteuert und einen Eintreibvorgang auslöst, falls der Druck in einer Sicherheitssteuerkammer oberhalb einer vorgegebenen Druckschwelle liegt,
- ein zweites Steuerventil, das bei einer Betätigung des Auslösers unabhängig von einer Betätigung des Aufsetzfühlers angesteuert wird,
- wobei die Sicherheitssteuerkammer unabhängig von der Stellung des zweiten Steuerventils fortlaufend über eine Drossel entlüftet und bei Ansteuerung des zweiten Steuerventils von einem unter Druck stehenden Gehäuseinnenraum getrennt wird.

[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.

[0011] Sowohl der Antrieb als auch die Steuerung des Druckluftnaglers können vollständig pneumatisch erfol-

gen, eine Versorgung mit elektrischer Energie ist daher nicht erforderlich. Mit "Entlüften" ist stets gemeint, dass eine Verbindung zu einem drucklosen Raum, insbesondere zur Außenluft, hergestellt wird. Mit "Belüften" ist stets gemeint, dass eine Verbindung zu einem Druckluft führenden Raum hergestellt wird.

[0012] Beim Auslösen eines Eintreibvorgangs wird ein Arbeitskolben des Druckluftnaglers mit Druckluft beaufschlagt. Dabei treibt der Arbeitskolben einen Eintreibstößel an, der mit dem Arbeitskolben verbunden ist. Der Eintreibstößel trifft auf ein hinteres Ende des Befestigungsmittels in der Aufnahme des Mündungswerkzeugs auf und treibt das Befestigungsmittel in das Werkstück ein.

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

[0014] Bei einer gemeinsamen Betätigung von Auslöser und Aufsetzfühler wird das erste Steuerventil angesteuert. Wird nur entweder der handbetätigbare Auslöser oder der Aufsetzfühler betätigt, wird das erste Steuerventil nicht angesteuert. Für eine gemeinsame Betätigung von Auslöser und Aufsetzfühler reicht es aus, wenn sowohl der Auslöser als auch der Aufsetzfühler zu einem bestimmten Zeitpunkt beide zugleich im betätigten Zustand sind. Dies kann einerseits durch eine gleichzeitige Betätigung erreicht werden, aber auch in einer beliebigen Reihenfolge. Beispielsweise kann, wie es für eine Einzelauslösung typisch ist, zunächst der Aufsetzfühler betätigt werden und anschließend der handbetätigbare Auslöser. Im Kontaktauslösebetrieb kann hingegen zuerst der handbetätigbare Auslöser und dann der Aufsetzfühler betätigt werden.

[0015] Die Ansteuerung des ersten Steuerventils kann durch eine mechanische Kopplung des handbetätigbaren Auslösers und des Aufsetzfühlers erreicht werden. Beispielsweise kann ein Steuerstift des ersten Steuerventils erst bei einer gemeinsamen Betätigung von Auslöser und Aufsetzfühler verlagert und das erste Steuerventil dadurch angesteuert werden.

[0016] Die Ansteuerung des ersten Steuerventils löst einen Eintreibvorgang aus, falls der Druck in der Sicherheitssteuerkammer oberhalb einer vorgegebenen Druckschwelle liegt. Anderenfalls wird beim Ansteuern des ersten Steuerventils kein Eintreibvorgang ausgelöst.

[0017] Das zweite Steuerventil wird bei einer Betätigung des handbetätigbaren Auslösers unabhängig von einer Betätigung des Aufsetzfühlers angesteuert. Das

zweite Steuerventil wird also bei jeder Betätigung des Auslösers angesteuert. Hierzu kann beispielsweise ein Steuerstift des zweiten Steuerventils so angeordnet sein, dass er bei jeder Betätigung des Auslösers aus seiner Ruhestellung verlagert wird.

[0018] Bei der Erfindung wird die Sicherheitssteuerkammer unabhängig von der Stellung des zweiten Steuerventils fortlaufend über eine Drossel entlüftet und bei Ansteuerung des zweiten Steuerventils von einem unter Druck stehenden Gehäuseinnenraum getrennt. In einem Ausgangszustand des Druckluftnaglers ist die Sicherheitssteuerkammer mit dem unter Druck stehenden Gehäuseinnenraum verbunden. Mit "Ausgangszustand" ist stets ein Zustand gemeint, in dem der Druckluftnagler an eine Druckluftversorgung angeschlossen ist und weder der Aufsetzfühler noch der Auslöser betätigt sind. Gleichzeitig wird die Sicherheitssteuerkammer fortlaufend über die Drossel entlüftet. Wird die Verbindung zwischen der Sicherheitssteuerkammer und dem unter Druck stehenden Gehäuseinnenraum durch Ansteuern des zweiten Steuerventils getrennt, wird der über die Drossel entweichende Luftstrom nicht mehr durch aus dem Gehäuseinnenraum in die Sicherheitssteuerkammer nachströmende Luft kompensiert und der Druck in der Sicherheitssteuerkammer fällt innerhalb einer bestimmten Zeit unter die vorgegebene Druckschwelle, sodass weitere Auslösungen nicht mehr möglich sind.

[0019] Der auf den ersten Blick als Nachteil erscheinende, fortlaufende Luftverlust über die Drossel hat sich in der Praxis als besonderer Vorteil herausgestellt, denn er fällt hinsichtlich des Druckluftverbrauchs nicht ins Gewicht und verursacht ein Betriebsgeräusch. Hierzu kann die Drossel bzw. eine die Drossel mit Außenluft verbindende Leitung insbesondere so angeordnet und ein über die Drossel entweichender Luftstrom so bemessen sein, dass die über die Drossel entweichende Luft ein für einen Benutzer wahrnehmbares Betriebsgeräusch verursacht.

[0020] Dieses Betriebsgeräusch zeigt ein einwandfreies Funktionieren der Sicherheitseinrichtung und die Schussbereitschaft des Geräts an: Kommt es zu einer Fehlfunktion, etwa bei einer Verschmutzung der Drossel, verändert sich oder verstummt das Betriebsgeräusch. Verstummt das Betriebsgeräusch bei betätigtem Auslöser infolge des Druckverlusts in der Sicherheitssteuerkammer, zeigt dies einem Benutzer an, dass weitere Eintreibvorgänge erst ausgelöst werden können, nachdem der Druck in der Sicherheitssteuerkammer durch Loslassen des Auslösers wiederhergestellt ist.

[0021] In einer Ausgestaltung wird die Sicherheitssteuerkammer bei nicht betätigtem Auslöser über das zweite Steuerventil belüftet. Hierzu wird über das zweite Steuerventil eine unmittelbare Verbindung zwischen der Sicherheitssteuerkammer und einem unter Druck stehenden Gehäuseinnenraum hergestellt, was zu einer instantanen Belüftung der Sicherheitssteuerkammer führt. Der Druckluftnagler befindet sich daher nach dem Loslassen des Auslösers innerhalb kürzester Zeit wieder in einem schussbereiten Ausgangszustand.

[0022] In einer Ausgestaltung ist die Drossel an eine Leitung angeschlossen, die das zweite Steuerventil mit der Sicherheitssteuerkammer verbindet. Grundsätzlich kann sich die Drossel in einer beliebigen Verbindung zwischen der Sicherheitssteuerkammer und Außenluft befinden. Die Anordnung an der zur Belüftung der Sicherheitssteuerkammer über das zweite Steuerventil vorgesehenen Leitung ermöglicht eine besonders einfache, kompakte Konstruktion.

[0023] In einer Ausgestaltung sind das erste Steuerventil, das zweite Steuerventil und die Drossel in einem Ventilblock zusammengefasst. Auch diese Maßnahme dient einer einfachen und kompakten Konstruktion.

[0024] In einer Ausgestaltung wirkt der Druck in der Sicherheitssteuerkammer auf einen Sicherheitsventilkolben eines Sicherheitsventils, das eine Leitung absperrt, die bei Ansteuerung des ersten Steuerventils belüftet oder entlüftet wird. Abhängig vom Druck in der Sicherheitssteuerkammer wird also eine zum Auslösen eines Eintreibvorgangs dienende Leitung abgesperrt, so dass ein Auslösen verhindert wird. Hierzu kann die Sicherheitssteuerkammer über eine Leitung mit einem Arbeitsvolumen des Sicherheitsventils verbunden sein oder sie kann dieses Arbeitsvolumen bilden. Der Druck in der Sicherheitssteuerkammer kann den Sicherheitsventilkolben insbesondere in eine Richtung pressen, die einer Offenstellung des Sicherheitsventils entspricht.

[0025] In einer Ausgestaltung spannt eine Feder den Sicherheitsventilkolben gegen den Druck in der Sicherheitssteuerkammer vor. Die Stellung des Sicherheitsventils ergibt sich daher aus dem Zusammenspiel der Federkraft und der von dem Druck in der Sicherheitssteuerkammer auf den Sicherheitsventilkolben ausgeübten Kraft. Es kann daher durch Abstimmen der Feder auf den effektiven Querschnitt des Sicherheitsventilkolbens exakt vorgeben werden, bis zu welchem Druck in der Sicherheitssteuerkammer das Sicherheitsventil in seiner Offenstellung verbleibt.

[0026] In einer Ausgestaltung weist der Druckluftnagler ein Vorsteuerventil mit einem Steuerkolben auf, wobei der Steuerkolben und der Sicherheitsventilkolben entlang einer gemeinsamen Längsachse angeordnet sind. Das Vorsteuerventil dient zum Steuern eines Hauptventils des Druckluftnaglers, über das der Arbeitskolben belüftet wird. Die genannte Anordnung von Steuerkolben und Sicherheitsventilkolben ermöglicht einen besonders einfach zu fertigenden, kompakten Aufbau des Druckluftnaglers.

[0027] In einer Ausgestaltung sind der Steuerkolben und der Sicherheitsventilkolben seitlich von dem Arbeitszylinder angeordnet. Insbesondere kann die gemeinsame Achse von Steuerkolben und Sicherheitsventilkolben parallel zu einer Längsachse des Arbeitszylinders ausgerichtet sein. Auch diese Merkmale begünstigen eine einfache Fertigung und einen kompakten Aufbau des Druckluftnaglers.

[0028] In einer Ausgestaltung ist ein Öffnungsquerschnitt der Drossel so bemessen, dass beim Betrieb des

Druckluftnaglers mit einem dafür vorgesehenen Betriebsdruck der Druck in der Sicherheitssteuerkammer die vorgegebene Druckschwelle in einem Zeitraum von 0,1 s bis 10 s nach Ansteuerung des zweiten Steuerventils unterschreitet. Insbesondere kann die Druckschwelle in einem Zeitraum zwischen 1 s und 5 s nach Ansteuerung des zweiten Steuerventils unterschritten werden, zum Beispiel nach ungefähr 4 s. Der Öffnungsquerschnitt der Drossel kann einstellbar sein, sodass der Zeitraum individuell reguliert werden kann. Bevorzugt erfolgt diese Regulierung nur einmalig durch den Hersteller des Druckluftnaglers und ist nur durch unzulässige Manipulation durch einen Anwender veränderbar. In jedem Fall wird der Druckluftnagler rechtzeitig gesperrt, um in vielen typischen Anwendungssituationen einen Eintreibvorgang in Folge einer unbeabsichtigten Betätigung des Aufsetzfühlers zu verhindern.

[0029] In einer Ausgestaltung weist der Druckluftnagler ein Rückschlagventil auf, über das die Sicherheitssteuerkammer beim Auslösen eines Eintreibvorgangs belüftet wird. Dadurch wird beim Auslösen eines Eintreibvorgangs hinsichtlich des Drucks in der Sicherheitssteuerkammer der Ausgangszustand wiederhergestellt. Dies kann sehr schnell geschehen. Wird nach dem Eintreibvorgang der Auslöser weiterhin gedrückt gehalten, nähert sich der Druck in der Sicherheitssteuerkammer in der zuvor geschilderten Weise wieder der Druckschwelle, welche nach dem vorgegebenen Zeitraum unterschritten wird. Bis dahin ist jederzeit eine weitere Auslösung durch Betätigen des Aufsetzfühlers möglich, sodass der Druckluftnagler ohne Beschränkung für schnell aufeinanderfolgende Eintreibvorgängen im Kontaktauslöseverfahren geeignet ist.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Druckluftnagler in einer teilweise geschnittenen Darstellung,

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

Fig. 3 bis 6 vergrößerte Darstellungen ausgewählter Elemente aus Figur 1 in unterschiedlichen Betriebszuständen.

[0031] Zunächst werden anhand der Fig. 1 die wichtigsten Elemente des Druckluftnaglers 10 teils überblicksartig dargestellt. Der Druckluftnagler 10 hat einen Handgriff 12, der an einem unteren Gehäuseteil 140 befestigt ist, das nach oben von einer Gehäusekappe 142 verschlossen ist.

[0032] Der handbetätigbare Auslöser 14 ist um eine Schwenkachse 16 schwenkbar am Gehäuse des Druckluftnaglers 10 gelagert und so angeordnet, dass er von

einem Benutzer, der den Druckluftnagler 10 am Handgriff 12 hält, bequem mit dem Zeigefinger betätigt werden kann. Bei dieser Betätigung gelangt eine an der Oberseite des Auslösers 14 angeordnete Schaltfläche 18 in Anlage mit einem Schaltstift 20 eines zweiten Steuerventils 22, verlagert den Schaltstift 20 nach oben und steuert dadurch das zweite Steuerventil 22 an. Da diese Ansteuerung des zweiten Steuerventils 22 unmittelbar von der fest am Auslöser 14 angeordneten Schaltfläche 18 bewirkt wird, erfolgt sie unabhängig von der Betätigung eines Aufsetzfühlers 24.

[0033] 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, wird der Aufsetzfühler 24 gegen die Kraft einer nicht gezeigten Feder nach oben verlagert, bis er bündig mit der Mündung 26 abschließt oder nur noch geringfügig über die Mündung 26 übersteht. Der Aufsetzfühler 24 ist mechanisch gekoppelt mit einem Kraftübertragungselement 30, das sich bei der Bewegung des Aufsetzfühlers 24 nach oben mitbewegt. Das Kraftübertragungselement 30 ist am Gehäuse des Druckluftnaglers 10 beweglich geführt und weist hierzu ein Langloch 32 auf, durch das ein Führungsstift 98 hindurchgeführt ist.

[0034] Bei einer Betätigung des Aufsetzfühlers 24 verlagert sich das Kraftübertragungselement 30 aus der gezeichneten Ausgangsstellung nach oben und nimmt dabei mit einem an dem Kraftübertragungselement 30 befestigten Anschlagstift 34 das freie Ende eines Hebels 36 mit, dessen festes Ende um eine Schwenkachse 38 schwenkbar im Inneren des Auslösers 14 und nahe dessen freiem Ende angelenkt ist. Der Hebel 36 ist dann annähernd parallel zu einer Längsrichtung des Auslösers 14 angeordnet und seine Oberseite wirkt als Schaltfläche 40, die bei gemeinsamer Betätigung des Aufsetzfühlers 24 und des Auslösers 14 einen Schaltstift 42 eines ersten Steuerventils 44 nach oben verlagert und das erste Steuerventil 44 somit ansteuert.

[0035] Das Mündungswerkzeug 28 weist eine Aufnahme 46 auf, der jeweils ein Befestigungsmittel aus einem Magazin 48 zugeführt wird. Aus dieser Position innerhalb der Aufnahme 46 wird das Befestigungsmittel - beispielsweise ein Nagel, ein Stift oder eine Klammer - von einem Eintreibstößel 50, der mit einem Arbeitskolben 52 des Druckluftnaglers 10 verbunden ist, eingetrieben. Hierzu ist der Arbeitskolben 52 in einem Arbeitszylinder 54 geführt. Oberhalb des Arbeitszylinders 54 und diesen dichtend verschließend ist ein Hauptventil 56 angeordnet, rechts davon ein Vorsteuerventil 58, das das Hauptventil 56 steuert. Einzelheiten dieser Elemente sowie die damit zusammenhängende Funktion des Gerätes werden anhand der Ausschnittsvergrößerung der Figur 2 näher erläutert.

[0036] Das Vorsteuerventil 58 ist am besten in der Figur 2 erkennbar. Es weist einen Steuerkolben 94 auf, der in einer Führungshülse 96 geführt ist. Das untere Ende des Steuerkolbens 94 ist mit einem unteren O-Ring 100

gegenüber der Führungshülse 96 abgedichtet. Im Ausgangszustand des Druckluftnaglers 10 ist eine erste Steuerleitung 82, die mit einem Arbeitsvolumen des Vorsteuerventils 58 verbunden ist, entlüftet und der Steuerkolben 94 befindet sich in der gezeigten, unteren Stellung. In dieser Stellung wird er durch die Kraft einer Feder 102 gehalten.

[0037] Der Steuerkolben 94 weist zusätzlich zu dem unteren O-Ring 100 einen mittleren O-Ring 104 und einen oberen O-Ring 106 auf. In der gezeigten, unteren Stellung des Steuerkolbens 94 dichtet der obere O-Ring 106 den Steuerkolben 94 gegenüber der Führungshülse 96 ab und verschließt eine Verbindung zu einer nicht gezeigten Entlüftungsöffnung, die mit Außenluft verbunden ist. Der mittlere O-Ring 104 befindet sich nicht in Dichtung, sodass eine Hauptsteuerleitung 110 über eine radiale Bohrung 112 in der Führungshülse 96 und den Ringspalt 70 zwischen Steuerkolben 94 und Führungshülse 96 am mittleren O-Ring 104 vorbei mit dem Gehäuseinnenraum 64 verbunden ist. Die Hauptsteuerleitung 110 ist über eine in der gezeigten Schnittebene nicht sichtbare Verbindung mit dem Raum 72, der in die radiale Bohrung 112 mündet, verbunden. Der Gehäuseinnenraum 64 ist im Ausgangszustand des Druckluftnaglers 10 belüftet, d. h. mit einem nicht gezeigten Druckluftanschluss verbunden und unter Betriebsdruck stehend.

[0038] Die Hauptsteuerleitung 110 ist mit einem Raum 114 oberhalb eines Hauptventil-Stellglieds 116 des Hauptventils 56 verbunden, sodass das Hauptventil-Stellglied 116 mit einer Kraft nach unten beaufschlagt wird und dadurch den oberen Rand des Arbeitszylinders 54 mittels eines O-Rings 118 gegenüber dem Gehäuseinnenraum 64 abdichtet. Zusätzlich wird das Hauptventil-Stellglied 116 von einer Feder 120 mit einer Kraft in Richtung der gezeigten, den Arbeitszylinder 54 verschließenden Stellung beaufschlagt.

[0039] Ein Eintreibvorgang wird durch Belüften der ersten Steuerleitung 82 ausgelöst, indem der Steuerkolben 94 nach oben verlagert wird, sodass der mittlere O-Ring 104 in Dichtung gelangt und der obere O-Ring 106 aus der Dichtung fährt. Dadurch wird die Verbindung der Hauptsteuerleitung 110 zum Gehäuseinnenraum 64 abgesperrt und eine Verbindung zwischen Hauptsteuerleitung 110 und einer nicht gezeigten Entlüftungsöffnung wird 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.

[0040] In der Figur 1 unterhalb des Vorsteuerventils 58 befindet sich ein Sicherheitsventil 124 mit einem Sicherheitsventilkolben 126, der mit einer Sicherheitssteuer-

kammer 62 und einer Drossel 60 zusammenwirkt. Einzelheiten dieser Elemente sowie die damit zusammenhängende Funktion des Gerätes werden anhand der Figuren 3 bis 6 näher erläutert.

[0041] In der Figur 3 ist der handbetätigbare Auslöser 14 mit dem darin gelagerten Hebel 36 und der Schaltfläche 18 gut erkennbar. Der Schaltstift 20 des zweiten Steuerventils 22 ist in einer in das Gehäuse eingesetzten und gegenüber diesem abgedichteten Hülse 66 des zweiten Steuerventils 22 geführt. Eine zweite Steuerleitung, die in den Schnittebenen der Figuren nicht sichtbar ist, verbindet eine radiale Bohrung 68 in der Hülse 66 mit der Sicherheitssteuerkammer 62. Ein oberer O-Ring 74 des zweiten Steuerventils 22 ist nicht in Dichtung, sodass die radiale Bohrung 68 mit dem Gehäuseinnenraum 64 verbunden ist. Daher ist die Sicherheitssteuerkammer 62 in dem in der Fig. 3 gezeigten Ausgangszustand belüftet.

[0042] Außerdem ist an die nicht gezeigte, zweite Steuerleitung eine Drossel 60 angeschlossen, die die zweite Steuerleitung und damit die Sicherheitssteuerkammer 62 mit Außenluft verbindet. Im Ausgangszustand strömt fortlaufend Luft über die Drossel 60 nach außen, was ein für einen Benutzer wahrnehmbares Betriebsgeräusch verursacht.

[0043] Der Druck in der Sicherheitssteuerkammer 62 wirkt auf die Unterseite des Sicherheitsventilkolbens 126 und hält den Sicherheitsventilkolben 126 gegen die Kraft einer Feder 128 in der gezeigten, oberen Stellung. Der Sicherheitsventilkolben 126 ist in einer Hülse 80 geführt und weist einen oberen O-Ring 138 auf, der sich in der gezeigten Stellung nicht in Dichtung befindet. Darum ist die erste Steuerleitung 82, innerhalb der in der Figur 3 die Feder 128 angeordnet ist, über einen Ringspalt 130 und eine radiale Bohrung 132 in der Hülse 80 mit einer schräg angeordneten, dritten Steuerleitung 134 verbunden.

[0044] Der Schaltstift 42 des ersten Steuerventils 44 ist in einer Hülse 76 geführt, die eine mit der dritten Steuerleitung 134 verbundene, radiale Bohrung 78 aufweist. Ein oberer O-Ring 90 am Ventilstift 42 dichtet gegenüber der Hülse 76 ab; ein unterer O-Ring 88 am Ventilstift 42 befindet sich nicht in Dichtung. Darum ist die radiale Bohrung 78 und damit die dritte Steuerleitung 134 über einen Ringspalt 84 entlüftet. In der gezeigten Ausgangsstellung ist zugleich der Gehäuseinnenraum 64 durch den oberen O-Ring 90 von der radialen Bohrung 78 getrennt.

[0045] Das erste Steuerventil 44, das zweite Steuerventil 22 und die Drossel 60 sind in einem gemeinsamen Ventilblock 148 zusammengefasst.

[0046] Figur 4 zeigt die Anordnung aus Fig. 3 unmittelbar nach dem Betätigen des Auslösers 14. Der Steuerstift 20 befindet sich in einer oberen Stellung und das zweite Steuerventil 22 sperrt die Verbindung zwischen dem Gehäuseinnenraum 64 und der nicht gezeigten, zweiten Steuerleitung ab, weil der obere O-Ring 74 gegenüber der Hülse 66 abdichtet. Dadurch wird der Zustrom von Luft in die Sicherheitssteuerkammer 62 abge-

sperrt und die Sicherheitssteuerkammer 62 wird über die Drossel 60 langsam entlüftet.

[0047] Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme weist das zweite Steuerventil 22 zwei weitere O-Ringe 86 auf, die in den beiden Endstellungen des Steuerstifts 20 den Steuerstift 20 gegenüber der Hülse 66 abdichten. Die Räume außerhalb der beiden weiteren O-Ringe 86 sind über eine im Inneren des Steuerstifts 20 verlaufende Bypass-Leitung 92 miteinander verbunden. Die Bypass-Leitung 92 weist zwei radiale Bohrungen und eine dazwischen verlaufende, axiale Bohrung auf. Die Wirkung dieser Sicherheitsmaßnahme ist, dass bei einer Undichtigkeit des oberen O-Rings 74 in der oberen Endstellung zwischen Steuerstift 20 und Hülse 66 vorbeiströmende Luft nicht über die radiale Bohrung 68 zur Sicherheitssteuerkammer 62 gelangen kann, sondern über die Bypass-Leitung 92 nach außen abgeführt wird.

[0048] Wird ausgehend von dem Zustand der Figur 4 der Aufsetzfühler 24 betätigt, ergibt sich die in der Figur 5 gezeigte Stellung. Der Anschlagstift 34 folgt der Aufwärtsbewegung des Kraftübertragungselement 30 und des Aufsetzfühlers 24, sodass die Schaltfläche 40 den Steuerstift 42 des ersten Steuerventils 44 betätigt. Dadurch fährt der obere O-Ring 90 aus der Dichtung und der Druck aus dem Gehäuseinnenraum 64 gelangt durch die radiale Bohrung 78 und die dritte Steuerleitung 134 zum Sicherheitsventil 124. Da sich der Sicherheitsventilkolben 126 in seiner oberen Stellung befindet, das Sicherheitsventil 124 also in einer Offenstellung ist, strömt die Luft über die radiale Bohrung 132 und den Ringspalt 130 weiter zur ersten Steuerleitung 82. Es wird ein Eintreibvorgang ausgelöst, wie im Zusammenhang mit der Figur 2 erläutert.

[0049] Darüber hinaus hat die Belüftung der ersten Steuerleitung 82 auch die Wirkung, dass Luft über eine axiale Bohrung 136 und eine radiale Bohrung 144 im Sicherheitsventilkolben 126 an die Innenseite eines O-Rings 146 gelangt, der in eine umlaufende Nut des Steuerkolbens 126 eingesetzt ist und ein Rückschlagventil bildet, das in die Sicherheitssteuerkammer 62 führt. Das Rückschlagventil öffnet, sodass die Sicherheitssteuerkammer 62 infolge des Eintreibvorgangs belüftet wird. Die Zeit, innerhalb der weitere Eintreibvorgänge mittels Kontaktauslösung möglich sind, beginnt von neuem zu laufen.

[0050] Figur 6 zeigt einen gesperrten Zustand des Druckluftnaglers 10, der sich ausgehend von der Figur 4, also bei betätigtem Auslöser 14, automatisch nach einer gewissen Zeit der Untätigkeit ergibt, beispielsweise nach etwa 4 s. In dieser Zeit ist der Druck in der Sicherheitssteuerkammer 62 durch die über die Drossel 60 entweichende Luft unter die vorgegebene Druckschwelle gesunken, so dass sich der Sicherheitsventilkolben 126 durch die Kraft der Feder 128 nach unten verlagert hat, das Sicherheitsventil 124 sich also in einer Sperrstellung befindet, in der die Verbindung zwischen der dritten Steuerleitung 134 und der ersten Steuerleitung 82 abgesperrt ist. Wird nun der Aufsetzfühler 24 betätigt und das erste

Steuerventil 44 angesteuert, bleibt die Belüftung der dritten Steuerleitung 134 folgenlos. Ein Eintreibvorgang kann erst wieder ausgelöst werden, wenn der Druck in der Sicherheitssteuerkammer 62 wieder hergestellt ist. Dies ist jederzeit durch kurzzeitiges Loslassen des Auslösers 14 möglich.

Liste der verwendeten Bezugszeichen:

[0051]

10 Druckluftnager
12 Handgriff
14 Auslöser
16 Schwenkachse
18 Schaltfläche
20 Schaltstift
22 Zweites Steuerventil
24 Aufsetzfühler
26 Mündung
28 Mündungswerkzeug
30 Kraftübertragungselement
32 Langloch
34 Anschlagstift
36 Hebel
38 Schwenkachse
40 Schaltfläche
42 Schaltstift
44 Erstes Steuerventil
46 Aufnahme
48 Magazin
50 Eintreibstößel
52 Arbeitskolben
54 Arbeitszylinder
56 Hauptventil
58 Vorsteuerventil
60 Drossel
62 Sicherheitssteuerkammer
64 Gehäuseinnenraum
66 Hülse
68 Radiale Bohrung
70 Ringspalt
72 Raum
74 Oberer O-Ring
76 Hülse
78 Radiale Bohrung
80 Hülse
82 Erste Steuerleitung
84 Ringspalt
86 Weitere O-Ringe
88 Unterer O-Ring
90 Oberer O-Ring
92 Bypass-Leitung
94 Steuerkolben
96 Führungshülse
98 Führungsstift
100 Unterer O-Ring
102 Feder

104 Mittlerer O-Ring
106 Oberer O-Ring
110 Hauptsteuerleitung
112 Radiale Bohrung
5 114 Raum
116 Hauptventil-Stellglied
118 O-Ring
120 Feder
122 Ringfläche
10 124 Sicherheitsventil
126 Sicherheitsventilkolben
128 Feder
130 Ringspalt
132 Radiale Bohrung
15 134 Dritte Steuerleitung
136 Axiale Bohrung
138 Oberer O-Ring
140 Unterer Gehäuseteil
142 Gehäusekappe
20 144 Radiale Bohrung
146 O-Ring
148 Ventilblock

25 Patentansprüche

1. Druckluftnagler (10) mit

- 30 • einem Arbeitskolben (52), der mit einem Eintreibstößel (50) zum Eintreiben eines Befestigungsmittels verbunden ist und beim Auslösen eines Eintreibvorgangs mit Druckluft beaufschlagt wird,
- 35 • einer Auslöseeinrichtung, die einen handbetätigbaren Auslöser (14) und einen Aufsetzfühler (24) aufweist, wobei eine gemeinsame Betätigung von Auslöser (14) und Aufsetzfühler (24) ein erstes Steuerventil (44) ansteuert und einen Eintreibvorgang auslöst, falls der Druck in einer Sicherheitssteuerkammer (62) oberhalb einer vorgegebenen Druckschwelle liegt, und
- 40 • einem zweiten Steuerventil (22), das bei einer Betätigung des Auslösers (14) unabhängig von einer Betätigung des Aufsetzfühlers (24) angesteuert wird,
- 45 • **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitssteuerkammer (62) unabhängig von der Stellung des zweiten Steuerventils (22) fortlaufend über eine Drossel (60) entlüftet und bei Ansteuerung des zweiten Steuerventils (22) von einem unter Druck stehenden Gehäuseinnenraum (64) getrennt wird.

- 50
- 55 2. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitssteuerkammer (62) bei nicht betätigtem Auslöser (14) über das zweite Steuerventil (22) belüftet wird.

3. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drossel (60) an eine Leitung angeschlossen ist, die das zweite Steuerventil (22) mit der Sicherheitssteuerkammer (62) verbindet. 5
4. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Steuerventil (44), das zweite Steuerventil (22) und die Drossel (60) in einem Ventilblock (148) zusammengefasst sind. 10
5. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in der Sicherheitssteuerkammer (62) auf einen Sicherheitsventilkolben (126) eines Sicherheitsventils (124) wirkt, das eine Leitung absperrt, die bei Ansteuerung des ersten Steuerventils (44) belüftet oder entlüftet wird. 15
6. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine Feder (128), die den Sicherheitsventilkolben (124) gegen den Druck in der Sicherheitssteuerkammer (62) vorspannt. 20
7. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckluftnagler (10) ein Vorsteuerventil (58) mit einem Steuerkolben (94) aufweist, wobei der Steuerkolben (94) und der Sicherheitsventilkolben (126) entlang einer gemeinsamen Längsachse angeordnet sind. 25
8. Druckluftnagler (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerkolben (94) und der Sicherheitsventilkolben (126) seitlich des Arbeitszylinders (54) angeordnet sind. 30
9. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Öffnungsquerschnitt der Drossel (60) so bemessen ist, dass beim Betrieb des Druckluftnaglers (10) mit einem dafür vorgesehenen Betriebsdruck der Druck in der Sicherheitssteuerkammer (62) die vorgegebene Druckschwelle in einem Zeitraum von 0,1 s bis 10 s nach Ansteuerung des zweiten Steuerventils (22) unterschreitet. 35
10. Druckluftnagler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** ein Rückschlagventil, über das die Sicherheitssteuerkammer (62) beim Auslösen eines Eintreibvorgangs belüftet wird. 40
- drive-in ram (50) for driving in a fastening means and is pressurised by air when a drive-in process is released,
- a releasing device, which comprises a hand-operated trigger (14) and a contact sensor (24), wherein a simultaneous actuation of trigger (14) and contact sensor (24) activates a first control valve (44) and releases a drive-in process in case that the pressure in a security control chamber (62) is above a given pressure threshold, and
 - a second control valve (22), which is activated upon actuation of the trigger (14), irrespective whether the contact sensor (24) is actuated or not,
 - **characterised in that** irrespective of the position of the second control valve (22), the security control chamber (62) is continuously de-aerated via a throttle (60) and is separated from a pressurised casing interior (64) when the second control valve (22) is activated.
2. The pneumatic nail gun (10) according to claim 1, **characterised in that** the security control chamber (62) is de-aerated via the second control valve (22) when the trigger (14) is not actuated.
3. A pneumatic nail gun (10) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the throttle (60) is connected to a line which connects the second control valve (22) with the security control chamber (62).
4. A pneumatic nail gun (10) according to any one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the first control valve (44), the second control valve (22) and the throttle (60) are combined in a valve block (148).
5. A pneumatic nail gun (10) according to any one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the pressure in the security control chamber (62) acts on a security valve piston (126) of a security valve (124), which closes a line which is aerated or de-aerated when the first control valve (44) is being activated.
6. The pneumatic nail gun (10) according to claim 5, **characterised by** a spring (128), which preloads the security valve piston (124) against the pressure in the security control chamber (62).
7. The pneumatic nail gun (10) according to claim 6, **characterised in that** the pneumatic nail gun (10) comprises a pilot valve (58) with a control piston (94), wherein the control piston (94) and the security valve piston (126) are arranged along a common longitudinal axis.
8. The pneumatic nail gun (10) according to claim 7, **characterised in that** the control piston (94) and the

Claims

1. A pneumatic nail gun (10) with
- a working piston (25), which is connected to a

security valve piston (126) are arranged laterally to the working piston (54).

9. A pneumatic nail gun (10) according to any one of the claims 1 to 8, **characterised in that** an opening cross section of the throttle (60) is dimensioned such that in the operation of the pneumatic nail gun (10) with a working pressure provided for it, the pressure in the security control chamber (62) falls below the given pressure threshold in a period of 0,1 s to 10 s after the activation of the second control valve (22).
10. A pneumatic nail gun (10) according to any one of the claims 1 to 9, **characterised by** a check valve, via which the security control chamber (62) is aerated when a drive-in process is released.

Revendications

1. Cloueur à air comprimé (10) avec
 - un piston de travail (25), qui est relié à un poussoir (50) pour pousser un moyen de fixation en bas et est pressurisé par air quand un procédé de pousse est enclenché,
 - un dispositif de déclenchement, qui comporte un déclencheur à main (14) et un capteur de contact (24), dans lequel un actionnement simultané du déclencheur (14) et du capteur de contact (24) commande une première vanne de commande (44) et déclenche un procédé de pousse au cas où la pression dans une chambre de commande de sécurité (62) est au-dessus d'un seuil de pression donné, et
 - une deuxième vanne de commande (22), qui est commandée lors d'un actionnement du déclencheur (14), n'importe si le capteur de contact (24) soit actionné ou non,
 - **caractérisé en ce que** n'importe quelle soit la position de la deuxième vanne de commande (22), la chambre de commande de sécurité (62) est continuellement désaérée à travers un étrangleur (60) et est séparée d'un intérieur de boîtier pressurisé (64) quand la deuxième vanne de commande (22) est commandée.
2. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chambre de commande de sécurité (62) est désaérée à travers la deuxième vanne de commande (22) quand le déclencheur (14) n'a pas été actionné.
3. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'étrangleur (60) est relié à une ligne qui relie la deuxième vanne de commande (22) et la chambre de commande de sécurité (62).

4. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la première vanne de commande (44), la deuxième vanne de commande (22) et l'étrangleur (60) sont combinés dans un bloc de vanne (148).
5. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la pression dans la chambre de commande de sécurité (62) agit sur un piston de soupape de sécurité (126) d'une soupape de sécurité (124), qui ferme une ligne qui est aérée ou désaérée quand la première vanne de commande (44) est commandée.
6. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 5, **caractérisé par** un ressort (128), qui précontraint le piston de la soupape de sécurité (124) contre la pression dans la chambre de commande de sécurité (62).
7. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le cloueur à air comprimé (10) comporte une vanne pilote (58) avec un piston de commande (94), le piston de commande (94) et le piston de la soupape de sécurité (126) étant arrangés le long d'un axe longitudinal commun.
8. Cloueur à air comprimé (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le piston de commande (94) et le piston de la soupape de sécurité (126) sont arrangés latéralement au piston de travail (54).
9. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** une section d'ouverture de l'étrangleur (60) est dimensionnée tellement que dans l'opération du cloueur à air comprimé (10) avec une pression de travail prévue pour cela, la pression dans la chambre de commande de sécurité (62) devient plus basse que le seuil de pression dans une période de 0,1 s à 10 s après la commande de la deuxième vanne de commande (22).
10. Cloueur à air comprimé (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé par** un clapet anti-retour à travers duquel la chambre de commande de sécurité (62) est aérée quand un procédé de pousse est déclenché.

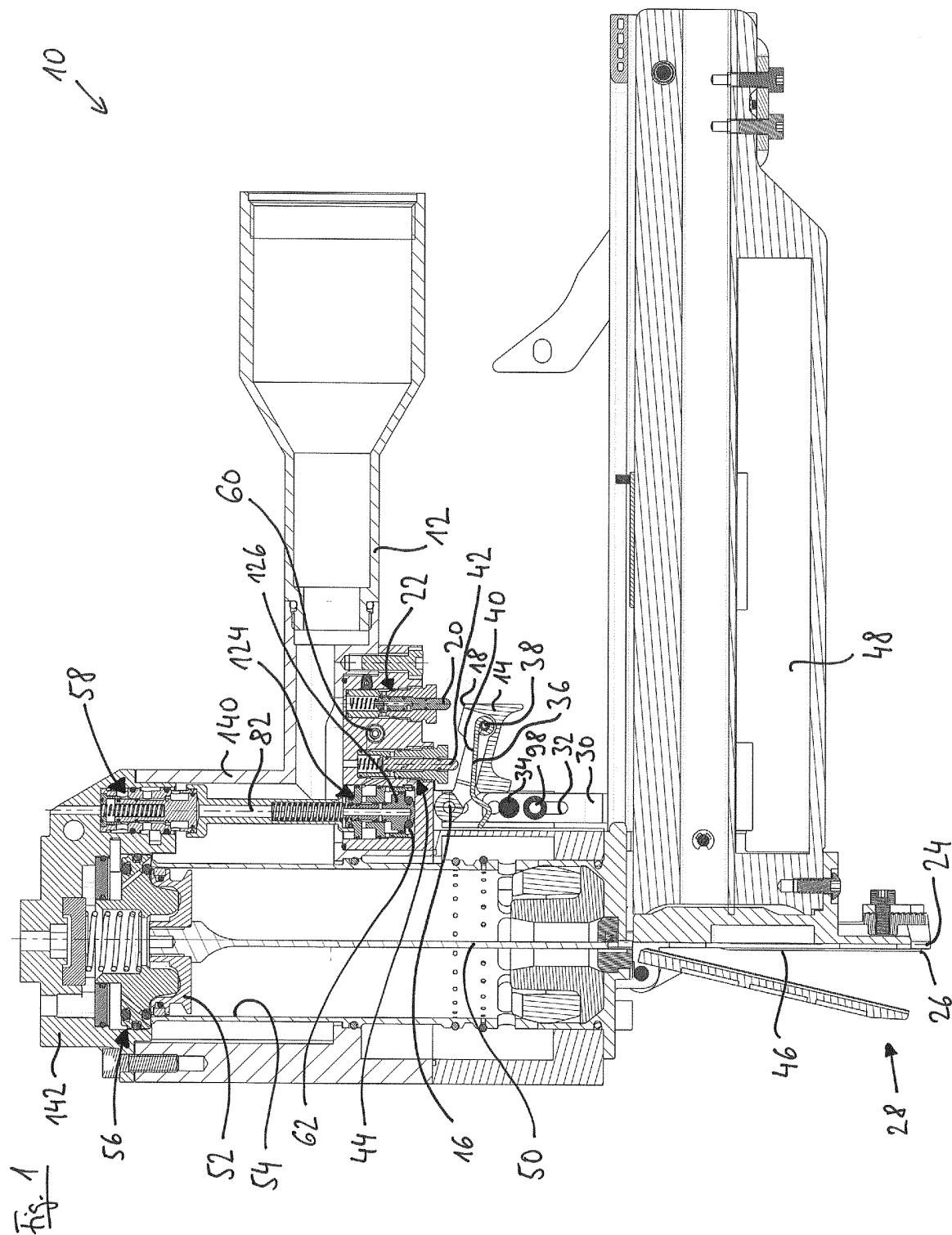


Fig. 2

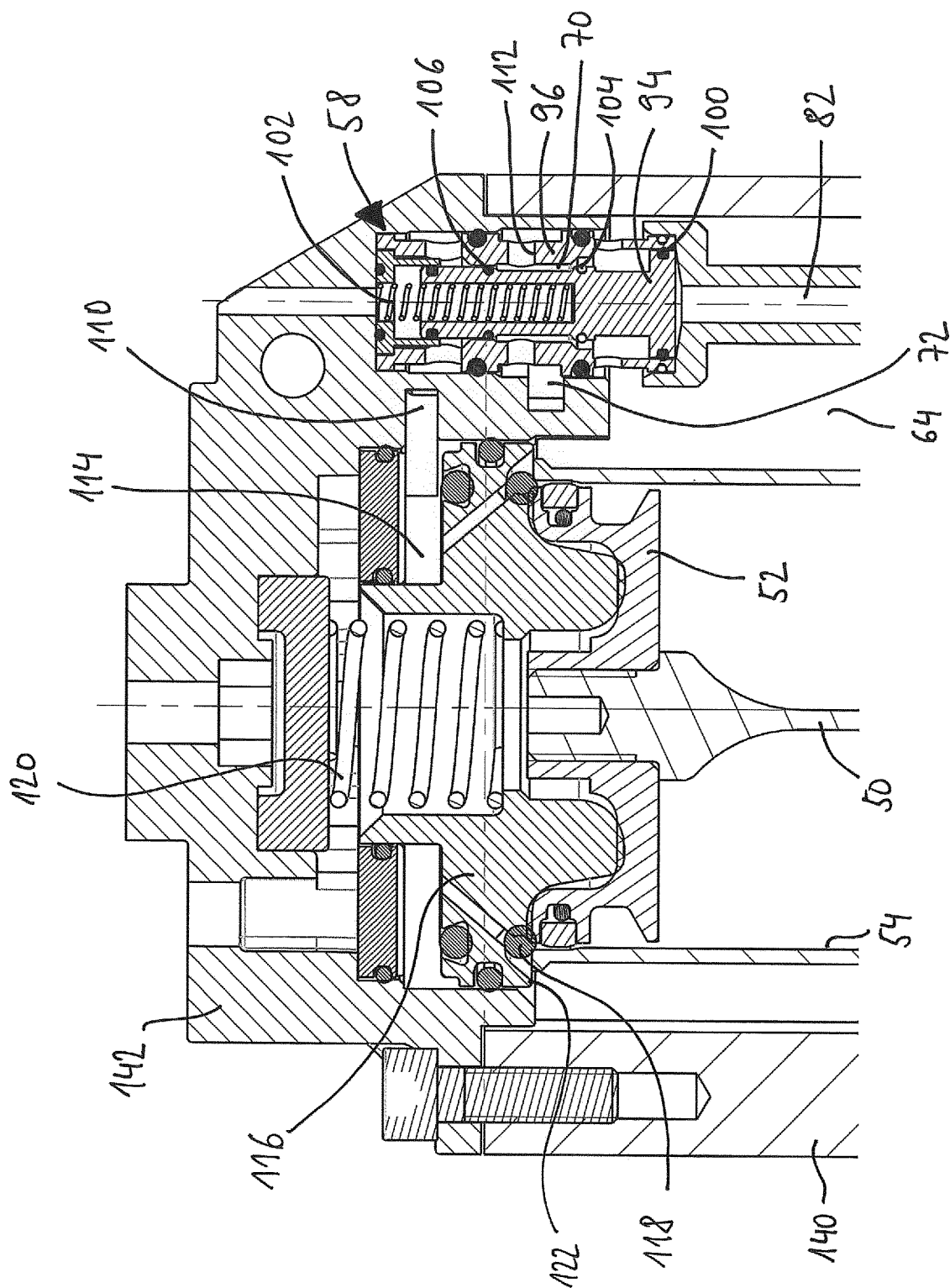


Fig. 3

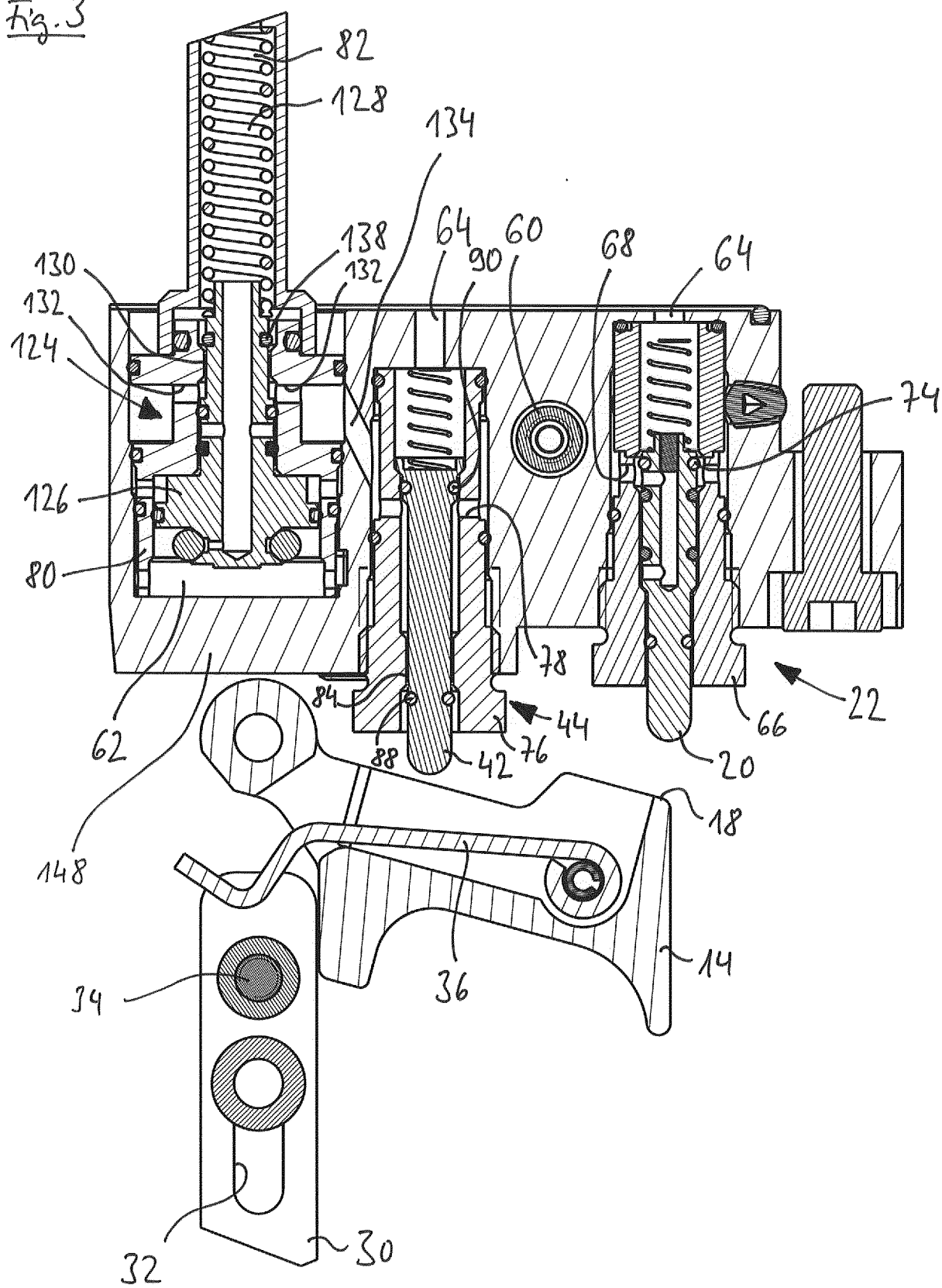


Fig. 4

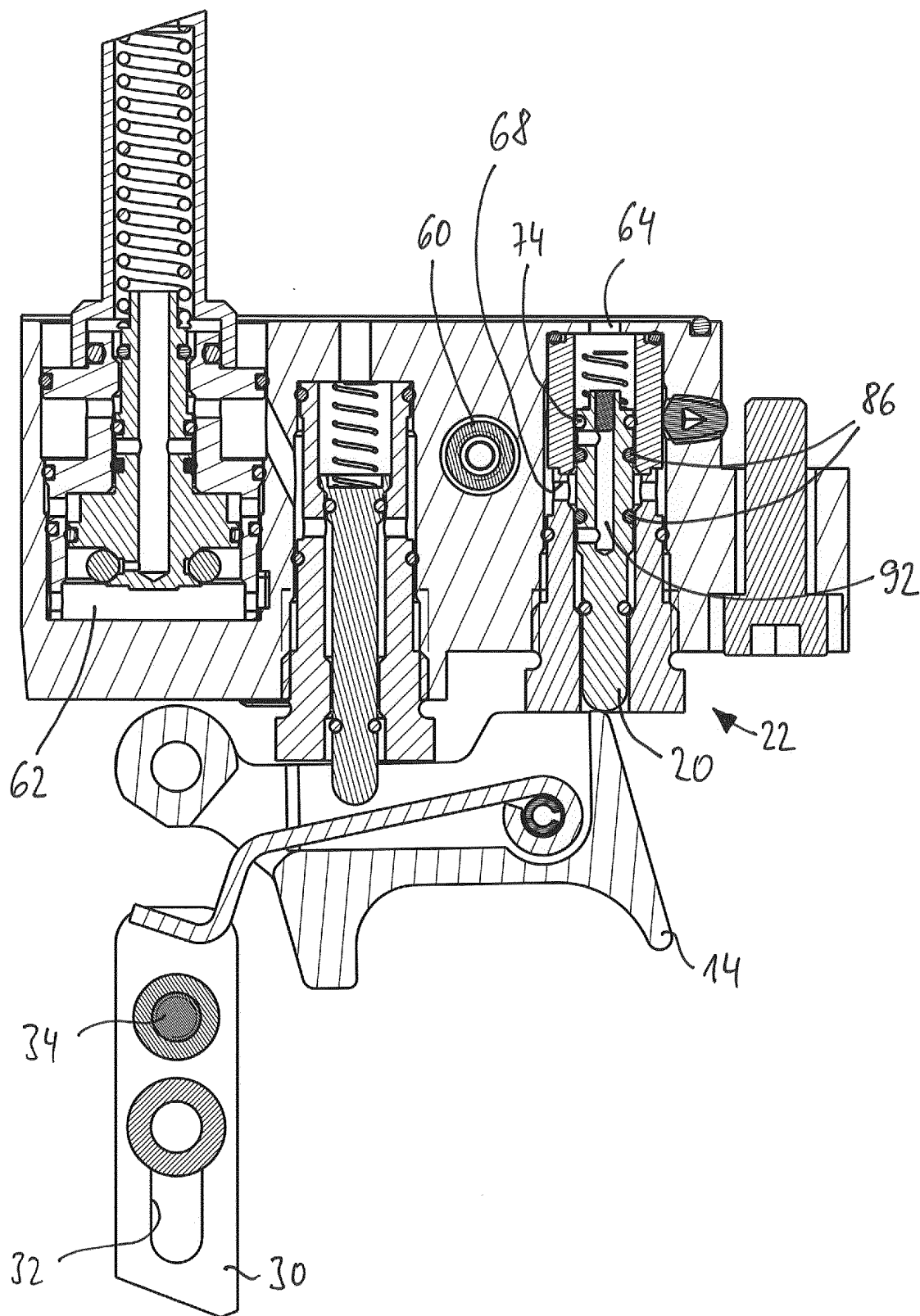


Fig. 5

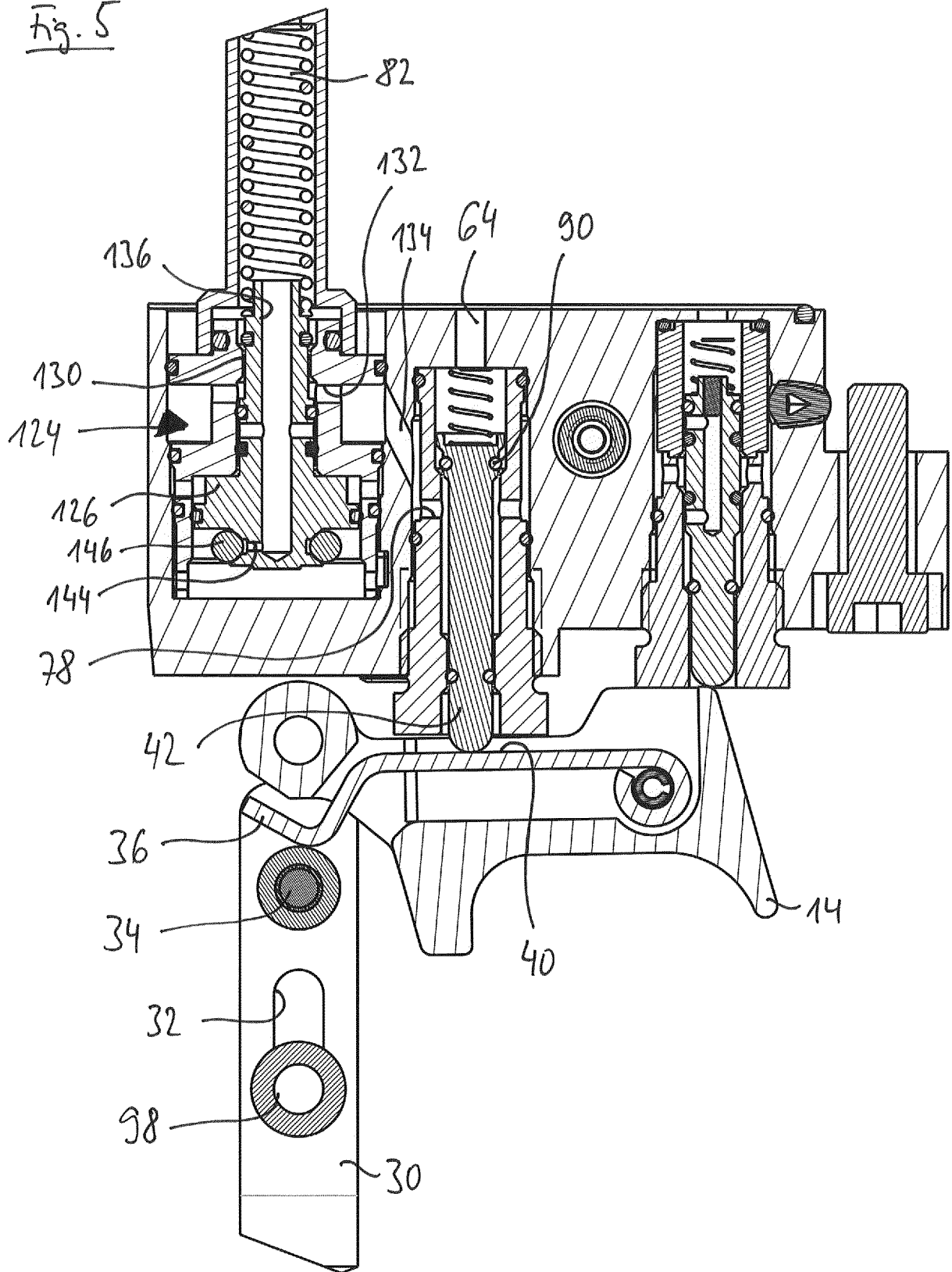
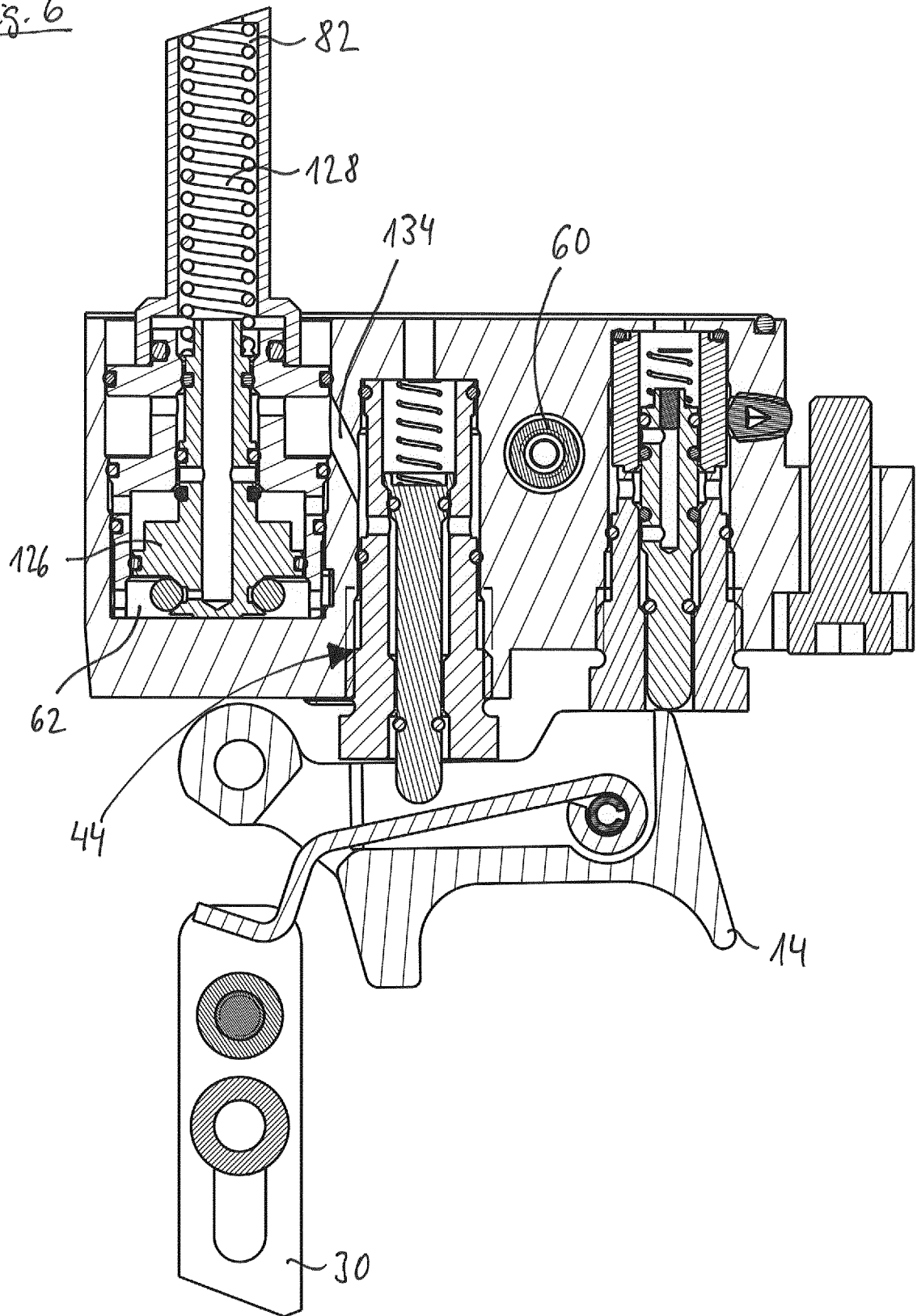


Fig. 6



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 A1 [0006]