(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 360 647 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.11.2022 Patentblatt 2022/45

(21) Anmeldenummer: **18155783.6**

(22) Anmeldetag: **08.02.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 27/10 *(2006.01)* ***B25F 5/00*** *(2006.01)*
B21J 15/02 *(2006.01)* ***B21J 15/04*** *(2006.01)*
B21J 15/10 *(2006.01)* ***B21J 15/22*** *(2006.01)*
B21J 15/36 *(2006.01)* ***F15B 11/072*** *(2006.01)*
F15B 11/032 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 27/10; B21J 15/025; B21J 15/043; B21J 15/105; B21J 15/22; B25F 5/005; F15B 3/00; F15B 11/0325; F15B 11/0365; F15B 11/0725; F23D 14/22; F23D 14/32; F23D 14/48; F23D 14/78; F15B 2211/216; (Forts.)

(54) **NIET- ODER STANZWERKZEUG**

RIVET OR PUNCHING PRESS

OUTIL DE RIVETAGE OU DE POINÇONNAGE

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

(30) Priorität: **13.02.2017 DE 102017102756**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2018 Patentblatt 2018/33

(73) Patentinhaber: **WS Wieländer + Schill Engineering GmbH & Co. KG**
78609 Tuningen (DE)

(72) Erfinder: **Reitzig, Klaus**
58579 Schalksmühle (DE)

(74) Vertreter: **Friderichs, Gunther**
Augspurger Tesch Friderichs
Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB
Kaiserstraße 39
55116 Mainz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-B4-102011 052 115
DE-U1-202012 013 277
JP-A- H11 245 177

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).

Processed by Luminess, 75001 PARIS (FR)

(Forts. nächste Seite)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F15B 2211/7056; F15B 2211/775

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Niet- oder Stanzwerkzeug, welches insbesondere im Karosseriebereich Verwendung findet.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Die Offenlegungsschrift DE 10 2011 111 533 A2 (WSEngineering GmbH & Co. KG) zeigt einen als hydraulischpneumatische Pumpe ausgebildeten Druckerzeuger, welcher insbesondere für Niet-, Stanz-, Press- oder Ziehwerkzeuge, die bei Karosseriearbeiten benötigt werden, Verwendung findet.

[0003] Der Druckerzeuger ist als kompaktes Handgerät ausgebildet und umfasst eine Schnellkupplung, über die eine Werkzeugapplikation, wie beispielsweise ein Nietgerät, mit dem Druckerzeuger verbunden werden kann.

[0004] Über einen Druckluftanschluss wird ein pneumatischer Kolben oszillierend angetrieben, welcher einen Hydraulikkolben bewegt, der einen kleineren Durchmesser aufweist.

[0005] Über die Auslegung der Kolbenflächen lässt sich ein derart hohes Übersetzungsverhältnis bereitstellen, dass an einem Standard-Druckluftanschluss mit einem Druck von weniger als 10 bar im Hydraulikbereich Drücke von mehreren 100 bar erzeugbar sind. Aufgrund des oszillierenden Arbeitsprinzips lässt sich gleichzeitig eine hinreichende Menge von Hydraulikfluid bewegen, um Niet-, Stanz-, Press- oder Ziehwerkzeuge, die einen hydraulischen Arbeitskolben umfassen, antreiben zu können.

[0006] Bereits durch dieses Werkzeugkonzept konnte ein universell funktionales Werkzeug bereitgestellt werden, welches auch bei der Verarbeitung von hochfesten Stählen sowie von Verbundmaterialien über eine hinreichende Kraft verfügt.

[0007] Bei einem derartigen Werkzeug hat sich aber als nachteilig erwiesen, dass der Hydraulikkolben einer angeschlossenen Werkzeugapplikation bereits zu Beginn des jeweiligen Umformvorgangs über die oszillierende Pumpe bewegt wird.

[0008] In vielen Anwendungsfällen muss der Hydraulikkolben der angeschlossenen Werkzeugapplikation erst einmal eine bestimmte Strecke zurücklegen, bis ein mit dem Hydraulikkolben verbundenes bewegliches Werkzeugteil beispielsweise mit dem Blech in Kontakt kommt oder bis beispielsweise die beiden Hälften eines Niets aneinander liegen. Erst dann muss der Hydraulikkolben der Werkzeugapplikation mit hohem Druck beaufschlagt werden, um beispielsweise einen Niet- oder Stanzvorgang durchzuführen.

[0009] Dies hat zum einen Handhabungsnachteile. So ist beispielsweise bei einer Werkzeugapplikation mit einem Nietbügel, je nach Blechdicke, ein relativ großer Vorschub erforderlich, bevor der Niet das Blech erreicht. Aufgrund dieses Abstandes ist es schwieriger, den Niet genau zu setzen. Dies gilt insbesondere für Stanzniete, welche verarbeitet werden, ohne dass das Blech vorgebohrt ist.

[0010] Des Weiteren unterliegen insbesondere die Dichtungen im Hydraulikbereich, in dem ein sehr hoher Druck vorhanden ist, beim Vorschieben einem an sich unnötigen Verschleiß, da erst mit Beginn des Niet- oder Stanzvorgangs hohe Kräfte und damit hohe Drücke erforderlich sind.

[0011] Das Dokument JP H11245177 zeigt einen Schneidzange mit einem Schnellvorschub. Das Dokument DE 10 2011 052 115 A1 zeigt einen tragbaren Drucksübersetzer.

Aufgabe der Erfindung

[0012] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile des Standes der Technik zu reduzieren. Es ist insbesondere eine Aufgabe der Erfindung, einen Druckerzeuger bereitzustellen, der, zusammen mit einer aufgesetzten Werkzeugapplikation, eine leichtere und sicherere Bedienung ermöglicht.

Zusammenfassung der Erfindung

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Niet- oder Stanzwerkzeug nach Anspruch 1 gelöst.

[0014] Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind dem Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung sowie den Zeichnungen zu entnehmen.

[0015] Die Erfindung betrifft ein Niet- oder Stanzwerkzeug mit einem Druckerzeuger. Dieser ist als Handgerät ausgebildet und umfasst einen Druckluftanschluss, mit welchem dieser an einer Druckluftleitung angeschlossen werden kann. Der Druckluftanschluss befindet sich also an dem Gehäuse des Handgeräts.

[0016] Vorzugsweise umfasst der Druckerzeuger einen Griff mit einem Betätigungsorgan, insbesondere mit einem Schalter, mit welchem dieser aktiviert werden kann. Der Benutzer kann so den Druckerzeuger am Griff nehmen und mit sich führen, wobei der Druckerzeuger lediglich über eine Druckluftleitung bauseitig angeschlossen ist.

[0017] Der Druckerzeuger umfasst einen als pneumatisch-hydraulische Pumpe arbeitenden Drucksübersetzer mit einem Pneumatikbereich und einem Hydraulikbereich.

[0018] Der Drucksübersetzer umfasst also zumindest einen oszillierend angetriebenen Pneumatikkolben, über den ein kleinerer Hydraulikkolben angetrieben wird, welcher Druck im Hydraulikbereich erzeugt und welcher bei jedem Arbeitstakt Hydraulikfluid ansaugt und fördert.

[0019] Das Übersetzungsverhältnis liegt dabei vorzugsweise bei über 1:20, besonders bevorzugt bei über 1:50 und ganz besonders bevorzugt bei über 1:100. Im

Hydraulikbereich ist also ein diesem Verhältnis entsprechend höherer Druck vorhanden als im Pneumatikbereich.

[0020] Weiter umfasst der Druckerzeuger eine selbstschließende Hydraulikkupplung zum Anschluss einer hydraulisch betriebenen Werkzeugapplikation.

[0021] Die selbstschließende Hydraulikkupplung ist insbesondere als Bestandteil einer Schnellkupplung ausgebildet, welche sowohl dem Ausbilden eines hydraulischen Fluidkanals zwischen Werkzeugapplikation und Druckerzeuger als auch deren mechanischer Befestigung dient. Es kann sich insbesondere um eine Kupplung mit einer Kugelkulisse oder einen Bajonettverschluss handeln.

[0022] Unter einer hydraulisch betriebenen Werkzeugapplikation wird ein mit dem Druckerzeuger koppelbarer Aufsatz verstanden, mit welchem ein Umformvorgang durch Antrieb eines hydraulischen Kolbens möglich ist. Insbesondere ist die Werkzeugapplikation zum Setzen von Nieten oder zum Stanzen von Löchern ausgebildet. Es kann sich sowohl um eine Zugvorrichtung handeln, die z.B. zum Setzen von Bildnieten verwendet wird, als auch um eine Drückvorrichtung, die z.B. als Nietbügel oder Stanzvorrichtung ausgebildet ist.

[0023] Gemäß der Erfindung ist der Hydraulikbereich unabhängig vom Drucksübersetzer mit Pneumatikdruck beaufschlagbar.

[0024] Die Erfindung sieht also vor, dass Druck im Hydraulikbereich nicht nur über den Drucksübersetzer in Form einer oszillierenden Pumpe erzeugt werden kann, sondern dass direkt die Druckluft, beispielsweise über ein schaltbares Ventil, Druck im Hydraulikbereich erzeugt.

[0025] So entspricht in einem Betriebszustand der Druck im Hydraulikbereich dem Pneumatikdruck. Es versteht sich, dass der Druckerzeuger noch einen Druckreduzierer umfassen kann, um den Eingangsdruck auf ein gewünschtes Maß zu begrenzen.

[0026] Aufgrund dieses gegenüber dem vom Drucksübersetzer erzeugten niedrigeren Drucks im Hydraulikbereich und damit am Hydraulikanschluss für die hydraulisch betriebene Werkzeugapplikation wird bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Kolben einer hydraulisch betriebenen Werkzeugapplikation durch den anliegenden Pneumatikdruck bewegt, wobei die dann vorhandene Kraft allerdings nicht hoch genug ist, um einen Umformvorgang zu bewirken.

[0027] Ein bewegliches Bauteil der hydraulisch betriebenen Werkzeugapplikation, insbesondere ein Nietstempel oder ein Stanzdorn, kann so in einem ersten Schritt bis an das Blech oder dicht vor das Blech gefahren werden, wobei sodann erst der als pneumatisch-hydraulische Pumpe arbeitende Drucksübersetzer aktiviert wird, um einen Umformvorgang, also z.B. einen Niet- oder Stanzvorgang, durchzuführen.

[0028] Dies hat bei vielen Werkzeugapplikationen Handhabungsvorteile, da das bewegliche Bauteil des Werkzeugs an das Blech herangefahren werden kann und dort die Position noch verändert werden kann, bevor der Umformvorgang, beispielsweise in Form des Setzens eines Niets oder des Ausstanzens eines Blechteils, gestartet wird.

[0029] Weiter muss der Drucksübersetzer bei den meisten Anwendungsfällen mit deutlich weniger Hüben bewegt werden, da eine Strecke, in welcher keine hohe Kraft erforderlich ist, unter Verwendung des Pneumatikdrucks zurückgelegt wird.

[0030] Hierdurch kann der Verschleiß, insbesondere der Dichtungen des Drucksübersetzers im Hydraulikbereich, deutlich reduziert werden.

[0031] Auch bei der Verwendung von hydraulisch betriebenen Werkzeugapplikationen mit einer Zugvorrichtung bringt die Erfindung Vorteile.

[0032] So kann beispielsweise bei einer Blindnietapplikation ein Blindniet aufgrund des vorhandenen Pneumatikdrucks festgehalten werden, ohne dass es zu einer Umformung des Niets kommt.

[0033] Der Niet kann so in vereinfachter Weise, ohne dass das Risiko eines Herausfallens besteht, in die dafür vorgesehene Bohrung eingesetzt werden, wobei sodann über den Drucksübersetzer der Umformvorgang und damit das Nietsetzen in die Wege geleitet wird.

[0034] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Druckerzeuger ein Betätigungsorgan, welches zwei Stufen aufweist, wobei in einer ersten Stufe der Hydraulikbereich mit Pneumatikdruck beaufschlagt wird und in einer zweiten Stufe der Drucksübersetzer angeschaltet wird.

[0035] Bei dem Betätigungsorgan kann es sich insbesondere um einen einzigen Schalter handeln, der in Abhängigkeit, wie tief der Schalter gedrückt ist, die zwei Stufen schaltet.

[0036] Der Schalter kann insbesondere an einem Griff des Drucksübersetzers angebracht sein.

[0037] So ist beispielsweise vorgesehen, dass in einer ersten Stufe der Schalter ein Ventil öffnet, über das der Pneumatikbereich mit Druckluft beaufschlagt wird.

[0038] Der Kolben einer an dem Druckerzeuger angebrachten Nietapplikation bewegt sich sodann in die vorgesehene Richtung, bis dieser auf einen Widerstand stößt.

[0039] Sodann kann der Benutzer, beispielsweise durch tieferes Drücken des Schalters, insbesondere über ein geeignetes pneumatisches Steuerventil, den Drucksübersetzer aktivieren, woraufhin der Kolben der Nietapplikation mit einem höheren Druck, insbesondere mit einem mindestens 10fach höheren Druck, beaufschlagt wird und den beabsichtigten Umformvorgang durchführt.

[0040] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Hydraulikbereich mit Pneumatikdruck beaufschlagbar, indem über ein Ventil Druckluft eine Membran zusammendrückt oder einen Kolben verschiebt.

[0041] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Membran, insbesondere eine Membran in Form eines Beutels, vorgesehen, welche mit Hydraulikfluid gefüllt ist.

[0042] Diese Membran liegt im nicht betätigten Zu-

stand an der Wand einer hierfür vorgesehenen Kammer an. Beim Betätigen der ersten Stufe des Druckerzeugers wird ein Ventil betätigt, welches über einen Kanal Druckluft in die Kammer der Membran strömen lässt. Hierdurch wird der Hydraulikbereich unter Druck gesetzt, wobei der nunmehr im Hydraulikbereich vorhandene Druck (mit Ausnahme von Druckverlusten, beispielsweise aufgrund einer sich dagegen spannenden Membran) dem Druck in einem Bereich der Pneumatik entspricht.

[0043] Ist nunmehr eine hydraulische Werkzeugapplikation angeschlossen, kann Hydraulikfluid in die Werkzeugapplikation strömen, bis diese, wie vorstehend beschrieben, aufgrund eines vorhandenen Widerstands stoppt. Die Membran legt sich dabei in Abhängigkeit der Menge des Hydraulikfluids zusammen. Beim Zurücksetzen der Werkzeugapplikation kann das Öl zurückfließen, indem die Membran in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehrt.

[0044] Um eine kompakte Bauweise zu ermöglichen, befindet sich die Membran vorzugsweise neben einem Arbeitsraum des zumindest einen Pneumatikkolbens. Die Membran ist vorzugsweise zylinderförmig, insbesondere kreiszylinderförmig, ausgebildet.

[0045] Bei Einschalten des Drucksübersetzers bildet die Membran vorzugsweise gleichzeitig das Puffervolumen, aus welchem weiter Hydraulikfluid nachströmt, wenn dieses über den Drucksübersetzer in die Werkzeugapplikation gepumpt wird.

[0046] Bei einer alternativen Ausführungsform der Erfindung kann statt einer Membran auch ein Kolben verwendet werden, welcher in einem Arbeitsraum geführt ist, der auf einer Seite mit Hydraulikfluid gefüllt ist, wobei auf der anderen Seite Druckluft über das Ventil eingeleitet werden kann.

[0047] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Druckerzeuger ein Bypass-Ventil, über welches Hydraulikfluid zurück zu einem Arbeitsraum der Membran oder des Kolbens strömen kann.

[0048] Nach Abschluss eines Umformvorgangs, insbesondere nach Loslassen des Betätigungsorgans, öffnet sich das BypassVentil und das Hydraulikfluid kann zurück in den Arbeitsraum der Membran oder des Kolbens strömen.

[0049] Dies kann beispielsweise durch den Kolben der aufgesetzten Nietapplikation bewirkt werden, welcher sich von selbst zurückstellt, beispielsweise indem dieser gegen eine Feder arbeitet.

[0050] Bei einer Weiterbildung der Erfindung umfasst der Druckerzeuger einen Druckregler, mittels dessen der Pneumatikdruck für den Drucksübersetzer separat vom Druck, mit welchem der Hydraulikbereich beaufschlagbar ist, regelbar ist.

[0051] Die Erfindung sieht also vor, dass über einen Druckregler der Druck, welcher im betätigten Zustand am Drucksübersetzer und damit am Pneumatikkolben anliegt, eingestellt werden kann.

[0052] Hierüber kann letztendlich die Kraft, mit der eine aufgesetzte Werkzeug-, insbesondere Nietapplikation, betrieben wird, geregelt werden.

[0053] Je nach verwendeter Werkzeugapplikation und je nach zu verarbeitendem Bauteil ist es erwünscht, die Kraft der Druck- oder Zugvorrichtung der Werkzeugapplikation herabzusetzen. Dies kann auf einfache Weise über eine Regulierung des Drucks im Pneumatikbereich erfolgen, insbesondere kann hierdurch die Kraft um mindestens 20, vorzugsweise um mindestens 40 % reduziert werden.

[0054] Da gemäß der Weiterbildung der Erfindung der Druck, mit welchem der Hydraulikbereich beaufschlagbar ist, um einen Kolben der Werkzeugapplikation vorzuschieben, bis dieser auf einen Widerstand trifft, vom am Drucksübersetzer anliegenden Druck unabhängig ist, besteht nicht die Gefahr, dass beim Einstellen von niedrigen Kräften der im Hydraulikbereich durch das reine Anlegen von Druckluft erzielte Druck nicht so gering ist, dass es nicht genügt, den Kolben der Werkzeugapplikation zu verschieben.

[0055] Bei einer Weiterbildung der Erfindung umfasst der Drucksübersetzer zumindest zwei Kolben, die mit einem einzigen Hydraulikkolben verbunden sind.

[0056] Es ist insbesondere vorgesehen, dass der Drucksübersetzer zwei hintereinander geschaltete Kolben, also einen Tandemkolben, umfasst, welche mit einer Stange, durch die ein Kanal führt, verbunden sind. So lässt sich auf kompaktem Bauraum eine insgesamt größere Kolbenfläche bereitstellen, was ein hohes Übersetzungsverhältnis bei gleichzeitig kompakten Abmessungen ermöglicht.

[0057] Bei einer Weiterbildung der Erfindung umfasst der Druckerzeuger einen Kanal, über den Druckluft, die den Arbeitsraum eines Pneumatikkolbens verlässt, in eine rückseitige Kammer des Kolbens strömt.

[0058] Die aus dem Arbeitsraum des Pneumatikkolbens ausströmende Druckluft wird also nicht unmittelbar ins Freie geführt, sondern wird über einen Kanal zunächst in eine rückseitige Kammer des Kolbens geleitet.

[0059] Die Luft kann hier vor dem Auslassen expandieren, wodurch eine verbesserte Schalldämpfung erreicht wird.

[0060] Gleichzeitig wird der Kolben zumindest auch durch die expandierende Druckluft zurückgesetzt, was es ermöglicht, beispielsweise für ein Rücksetzen des Kolbens die in einer Nullposition vorhandene Feder zumindest schwächer zu dimensionieren.

[0061] So kann auch damit die Leistung des Druckerzeugers erhöht werden, da der als pneumatisch-hydraulische Pumpe arbeitende Drucksübersetzer weniger gegen die Federkraft arbeiten muss.

[0062] Als hydraulisch betriebene Werkzeugapplikation können für den Druckerzeuger sämtliche bekannten Niet-, Stanz-, Setz-, Press- oder Zugwerkzeuge verwendet werden, insbesondere Nietbügel zum Verarbeiten von zweiteiligen Nieten, hydraulisch betriebene Zugvorrichtungen für Blindniete, Bügel mit einem Stanzdorn etc.

[0063] Das Niet- oder Stanzwerkzeug umfasst eine hydraulisch betriebene Werkzeugapplikation, welche über

eine selbstschließende Hydraulikkupplung mit dem Druckerzeuger verbunden ist.

[0064] Unter einem Schnellvorschub wird eine Ausgestaltung des Werkzeugs dergestalt verstanden, dass dieses zweitstufig betätigt werden kann, wobei während des Schnellvorschubs ein Kolben der Werkzeugapplikation mit einer Kraft bewegt wird, dass dieser zum Stehen kommt, wenn ein Widerstand, beispielsweise aufgrund eines anliegenden Blechteils, vorhanden ist.

[0065] Beim Schnellvorschub muss eine mit dem Druckübersetzer verbundene Werkzeugapplikation also nicht zwingend eine höhere Vorschubgeschwindigkeit haben. Beim Schnellvorschub ist aber der vom Druckerzeuger erzeugte Hydraulikdruck so gering, dass es nicht zu einem Umformvorgang kommt. Insbesondere beträgt der Hydraulikdruck beim Schnellvorschub weniger als ein Zehntel des Drucks beim Umformvorgang.

[0066] Vorzugsweise ist aber die Vorschubgeschwindigkeit beim Schnellvorschub höher als beim Betrieb des Druckerzeugers, insbesondere da über eine Membran eine große Menge an Hydraulikflüssigkeit schnell bewegt werden kann.

[0067] Da in dieser ersten Stufe eines Schnellvorschubs kein Umformvorgang stattfindet, kann der Benutzer ggf. die Position eines Niets oder die Position eines Stanzdorns korrigieren.

[0068] Erst in einer zweiten Stufe wird eine höhere Kraft, insbesondere eine mindestens zehnmal höhere Kraft, von der Werkzeugapplikation erzeugt und ein Niet- oder Stanz-, vorgang ausgeführt.

[0069] Der Schnellvorschub ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch aktivierbar, indem über ein Ventil ein Hydraulikbereich des Werkzeugs mit Druckluft beaufschlagt wird.

[0070] So lässt sich auf besonders einfache und effiziente Weise ein Schnellvorschub, bei welchem der Druckübersetzer nicht aktiviert ist, bereitstellen.

[0071] Es versteht sich, dass bei dieser Ausführungsform der Erfindung nachteilig ist, dass für den Vorschub des Hydraulikkolbens der Werkzeugapplikation der Druckübersetzer arbeiten muss und damit ein erhöhter Verschleiß vorliegt. Aufgrund des während des Schnellvorschubs vorhandenen niedrigeren Drucks ist aber dennoch der Verschleiß gegenüber einem Druckerzeuger ohne Schnellvorschub geringer.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0072] Der Gegenstand der Erfindung soll im Folgenden bezugnehmend auf ein Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Druckerzeugers.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht des in Fig. 1 dargestellten Druckerzeugers.

Fig. 3 ist eine perspektivische, teils aufgeschnittene Ansicht des in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Druckerzeugers.

Fig. 4 und Fig. 5 zeigen beispielhafte Werkzeugapplikationen für den in den Zeichnungen Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Druckerzeuger.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0073] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels eines Druckerzeugers 1.

[0074] Der Druckerzeuger 1 ist als Handgerät ausgebildet und umfasst ein Gehäuse 2 mit einem rückseitigen Druckluftanschluss 9.

[0075] Auf der gegenüberliegenden Seite des Druckluftanschlusses 9 befindet sich eine Schnellkupplung 5 mit einem selbstschließenden Hydraulikventil 4.

[0076] Der Druckerzeuger 1 umfasst einen Griff 3 mit einem Betätigungsorgan 6 in Form eines Schalters.

[0077] Je nachdem, wie tief das Betätigungsorgan 6 gedrückt ist, lässt sich der Druckerzeuger 1 in eine erste und eine zweite Stufe schalten.

[0078] In einer ersten Stufe wird über die Schnellkupplung 5 mit dem selbstschließenden Hydraulikventil 4 Hydraulikfluid in eine mit dem Druckerzeuger 1 verbundene Werkzeugapplikation (vgl. Fig. 5 und Fig. 5) befördert.

[0079] Hierdurch wird in einer ersten Stufe der Hydraulikkolben 39, 49 der Werkzeugapplikation bewegt, bis dieser auf einen Widerstand stößt.

[0080] Der Benutzer kann das Betätigungsorgan 6 durch tieferes Drücken in eine zweite Stufe schalten, in welcher ein wesentlich höherer Druck, insbesondere ein mindestens zehnfach höherer Druck, im Hydraulikbereich 14 erzeugt wird, so dass sodann von der angekoppelten Werkzeugapplikation ein Umformvorgang, insbesondere ein Niet- oder Stanzvorgang, durchgeführt werden kann.

[0081] Fig. 2 ist eine Schnittansicht des in Fig. 1 dargestellten Druckerzeugers 1.

[0082] Auch in dieser Ansicht ist das Betätigungsorgan 6 am Griff 3 des Druckerzeugers 1 zu erkennen.

[0083] Das Betätigungsorgan 6 ist über einen Sicherheitsschalter 7 gesperrt, welcher simultan betätigt werden muss, um das Betätigungsorgan 6 herabzudrücken.

[0084] Zu erkennen ist das an der Schnellkupplung 5 angeordnete Hydraulikventil 4. Dieses ist selbstschließend ausgebildet und stellt eine hydraulische Verbindung zu einer angeschlossenen Werkzeugapplikation her.

[0085] Der Druckerzeuger 1 umfasst einen Druckluftanschluss 9.

[0086] In diesem Ausführungsbeispiel führt der Druckluftanschluss 9 zu einem Druckregelventil 10, welches insbesondere als Upstream-Druckbegrenzer ausgebildet ist.

[0087] Das Betätigungsorgan 6 wirkt auf ein Ventil 11, welches in diesem Ausführungsbeispiel als 5/2-Wege-

ventil ausgebildet ist.

[0088] In einer ersten Stufe wird beim Betätigen des Betätigungsorgans 6 das Ventil 11 in einen Schaltzustand bewegt, so dass über einen Kanal 15 Druckluft in eine Kammer strömen kann, in welcher sich eine Membran 16, die in diesem Ausführungsbeispiel als zylinderförmiger Beutel ausgebildet ist, strömen kann. Alternativ könnte statt einer Membran ein Kolben verwendet werden (nicht dargestellt).

[0089] Die Kammer, innerhalb der die Membran 16 angeordnet ist, ist Teil des Gehäuses 2 des Druckübersetzers 1.

[0090] Über den Kanal 17 kann sodann Hydraulikfluid in Richtung des Hydraulikbereichs strömen. Das Hydraulikfluid strömt zunächst in den Ringkanal 40.

[0091] Das Hydraulikfluid strömt über das Saugventil 33 zum Hydraulikventil 4.

[0092] Die Membran 16 legt sich in ihrem Arbeitsraum so lange zusammen, bis der Hydraulikkolben einer angeschlossenen Werkzeugapplikation zur Anlage kommt.

[0093] In dem Hydraulikbereich 14, dessen Ausdehnung in etwa mit der gestrichelten Linie gekennzeichnet ist, herrscht in diesem Betriebszustand ein Druck, der in etwa, also bis auf etwaige Druckverluste z.B. durch eine Gegenspannung des Material der Membran 16, dem angelegten Pneumatikdruck entspricht.

[0094] Hierdurch wird von der Zug- oder Druckvorrichtung der angeschlossenen Werkzeugapplikation eine geringe Kraft erzeugt, die noch nicht ausreichend ist, um einen Umformvorgang zu starten.

[0095] Da der im Folgenden im Detail beschriebene Druckübersetzer für den in der ersten Stufe ausgeführten Schnellvorschub nicht arbeitet, ist der Verschleiß, insbesondere einer Dichtung 35, die den Hydraulikbereich 14 gegenüber dem Pneumatikbereich abdichtet, reduziert.

[0096] Die Werkzeugapplikation kann an der Schnellkupplung 5 angeschlossen werden, indem diese über den Hebel 34 entriegelt wird, die Werkzeugapplikation aufgesetzt wird und sodann wieder über den Hebel 34 verriegelt wird.

[0097] Die Schnellkupplung 5 ist in diesem Ausführungsbeispiel als drehbare Kupplung mit einer Kugelkulisse ausgebildet.

[0098] Über ein tieferes Drücken des Betätigungsorgans 6 wird auch das Ventil 11 weiter herabgedrückt, so dass es nunmehr ein vorzugsweise als Kippventil ausgebildetes Ventil 20 betätigt.

[0099] Das Ventil 20 ist strömungsseitig hinter einem Druckregler 12 angeordnet, über den der an dem Druckübersetzer anliegende Druck über das Druckregelventil 10 regelbar ist. Der hinter dem Druckregelventil 10 anliegende Druck, der den Druckübersetzer antreibt, ist an dem Manometer 43 ablesbar.

[0100] Der gesamte Pneumatikbereich 13 ist ebenfalls mit einer gestrichelten Linie umrissen.

[0101] Der Druckerzeuger 1 umfasst einen Druckübersetzer, welcher in diesem Ausführungsbeispiel einen Tandemkolben, bestehend aus den Kolben 24 und 25, sowie einen damit verbundenen Hydraulikkolben 32 umfasst.

[0102] In der zweiten Stufe wird über das Ventil 20 Druckluft mit dem über den Druckregler 12 voreingestellten Druck in den Kanal 21 geleitet, über den die Druckluft in den Arbeitsraum 22 des Kolbens 24 strömt.

[0103] Der Kolben 24 ist über eine Stange 41 mit einem Kanal 26 mit einem zweiten Kolben 25 verbunden, in dessen Arbeitsraum 23 ebenfalls Druckluft strömt.

[0104] Die Kolben 24, 25, die einen Tandemkolben bilden, sind mit dem Hydraulikkolben 32 verbunden, welcher über das Saugventil 33 Hydraulikfluid ansaugt und über das Druckventil 42, welche das Hydraulikfluid nur in eine Richtung durchlässt, mit hohem Druck in Richtung des Hydraulikventils 4 fördert.

[0105] Die Kolben 24 und 25 werden bei einem Arbeitstakt also zunächst durch die in die Arbeitsräume 22 und 23 strömende Druckluft nach vorne geschoben, wobei durch die beiden Kolben 24, 25 die effektive Kolbenfläche nahezu verdoppelt wird.

[0106] Hierdurch lässt sich ein Übersetzungsverhältnis von über 1:80, vorzugsweise von über 1:100, bei gleichzeitig kompakten Abmaßen bereitstellen. Gleichzeitig lässt sich eine hohe Förderleistung erreichen. Diese kann bei gleichem Übersetzungsverhältnis doppelt so hoch oder sogar höher sein.

[0107] Am Ende eines Arbeitstaktes überfährt der Kolben 24 eine Steuerbohrung 27.

[0108] Über die in den Kanal 28 strömende Druckluft wird nunmehr ein Steuerventil 29, welches als Pilotsteuerkolben ausgebildet ist, geöffnet, welches zum einen die Druckluftzufuhr in die Arbeitsräume 22 und 23 unterbricht und zum anderen und die Druckluft aus den Druckluft aus den Arbeitsräumen 23, 24 herausströmen lässt.

[0109] Im Unterschied zu vielen aus der Praxis bekannten Druckübersetzern wird also beim Rücksetzen der Kolben 24, 25 die Druckluftzufuhr in die Arbeitsräume 22, 23 vollständig unterbrochen. Dies steigert die Leistung des Werkzeugs und verringert den Druckluftverbrauch.

[0110] Über eine Rückstellfeder werden nunmehr die Kolben 24, 25 zurück in eine Ausgangsposition bewegt. Die hier nicht dargestellte Rückstellfeder sitzt in der rückseitigen Kammer 31.

[0111] Die in den Arbeitsräumen 22, 23 vorhandene Druckluft strömt nunmehr durch zumindest einen Kanal 30 (hier nicht zu sehen) zumindest in eine rückseitige Kammer 31 des Kolbens 25, und vorzugsweise über einen Kanal auch in eine rückseitige Kammer des Kolbens 24.

[0112] Hierdurch wird zum einen das Rücksetzen der Kolben 24, 25 unterstützt.

[0113] Zum anderen kann sich die Druckluft zunächst in der Kammer 31 entspannen, bevor diese abgelassen wird, was die Geräuschdämpfung des Druckerzeugers 1 nach dem Expansionsschalldämpferprinzip erheblich verbessert.

[0114] Ist der Kolben 24 vollständig zurückgesetzt, so

setzt dieser auf dem Steuerventil 29 auf, das Steuerventil 29 schließt sich wieder und es beginnt ein neuer Arbeitstakt, bei welchem wieder Druckluft in die Arbeitsräume 22, 23 strömt.

[0115] So arbeitet der durch die Kolben 24, 25 und den Hydraulikkolben 32 nebst Steuerung gebildete Druckübersetzer als oszillierende Pumpe und pumpt über das Saug- 33 und Druckventil 42 Hydraulikfluid mit hohem Druck nach.

[0116] Am Ende eines Umformvorgangs stoppt der Druckübersetzer 1, beispielsweise dadurch, dass der Hydraulikkolben einer Werkzeugapplikation nicht weiterbewegt werden kann.

[0117] Lässt nunmehr der Benutzer das Betätigungsorgan 6 los, so wird über das Ventil 11 über einen Kanal (nicht zu sehen) Druckluft in den Arbeitsraum des Bypass-Ventils 19 geleitet.

[0118] Das Bypass-Ventil 19 öffnet sich und über den Kanal 18 kann das Hydraulikfluid in den Hydraulikbereich 14 des Druckerzeugers 1 zurückfließen, so dass der Kolben der Werkzeugapplikation sich zurücksetzt.

[0119] Für einen Druckluftausfall ist das Bypass-Ventil 19 auch manuell über einen Entlastungshebel 8 betätigbar, so dass der Benutzer auch ohne anliegende Druckluft das Werkzeug zurücksetzen kann.

[0120] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht des Druckerzeugers 1, wobei ein vorderes Gehäuseteil ausgeblendet ist.

[0121] Zu erkennen ist in dieser Ansicht insbesondere, dass die aus den Arbeitsräumen 22 und 23 strömende Luft zunächst über zumindest einen Kanal 30, vorzugsweise über mehrere Kanäle 30, nach vorne, also in Richtung der Schnellkupplung 5, geführt wird und sodann erst über einen vorzugsweise mit einem Schalldämpfer versehenen Auslass 37 ins Freie tritt.

[0122] Über die seitlichen Kanäle 30 strömt die Druckluft in die hintere Kammer 31 des Kolbens 25, wo sie expandieren kann. Sodann strömt die Druckluft aus der Kammer 31 über zumindest einen Kanal 44, vorzugsweise über zwei Kanäle 44, zum Auslass 37, vorzugsweise zu zwei Auslässen 37. Der in dieser Ansicht zu sehende Kanal 30 ist durch das in dieser Ansicht ausgeblendete Gehäuseteil verschlossen. Vorzugsweise hat der Kanal 30 einen Abzweig, über welchen beim Rücksetzen der Kolben 24, 25 auch Druckluft in eine hintere Kammer des Kolbens 24 strömt.

[0123] Fig. 4 zeigt eine Werkzeugapplikation in Form eines aufsetzbaren Adapters zum Verarbeiten von Blindnieten, also eine Blindnietapplikation 36.

[0124] Die Blindnietapplikation 36 umfasst eine Zugvorrichtung mit den Klauen 45, mit der das Werkzeug an dem Stift eines Blindniets zieht, bis dieser sich umformt. Am Ende des Nietvorgangs reißt der Stift ab.

[0125] Die Blindnietapplikation 36 wird mittels der selbstschließenden Hydraulikkupplung 38 an der Schnellkupplung 5 des Druckerzeugers 1 angeschlossen und umfasst einen Hydraulikkolben 39, welcher in dem Arbeitsraum 51 nach hinten bewegt wird und dabei die Klauen 45 der Zugvorrichtung betätigt.

[0126] Nach Loslassen des Betätigungsorgans 6 des Druckerzeugers 1 wird der Hydraulikkolben 39 durch die Feder 46 zurückgesetzt und das Volumen an Hydraulikfluid, welches in den Arbeitsraum 51 geflossen ist, läuft über die Hydraulikkupplung 38 zurück in den Druckerzeuger 1. Dabei dient die Membran 16 als Puffervolumen.

[0127] Besonders von Vorteil bei der Verwendung einer derartigen Blindnietapplikation 36 ist, dass mittels Betätigung der ersten Stufe die Zugvorrichtung den Stift des Blindniets bereits fasst und festhält, so dass nicht das Risiko besteht, dass dieser unbeabsichtigt herausfällt. Fig. 5 zeigt eine Nietapplikation 47 z.B. zum Verarbeiten von zweiteiligen Nieten, welche als Drückvorrichtung ausgebildet ist.

[0128] Diese umfasst ein Kopfstück 48 zum Einsetzen eines Niets. Über den über die Feder 50 rücksetzbaren Hydraulikkolben 49 kann das Kopfstück zum Verarbeiten eines Niets z.B. gegen einen an der Nietapplikation 47 angebrachten Nietbügel (nicht dargestellt) gedrückt werden, der z.B. das Gegenstück eines zweiteiligen Niets trägt. Stanzwerkzeuge sind ebenfalls zumeist bügelförmig ausgebildet und umfassen eine ähnlich ausgestaltete Drückvorrichtung.

[0129] Besonders von Vorteil ist, dass durch die Verwendung des Druckerzeugers 1 der mit einem Hydraulikkolben der Werkzeugapplikation verbundene bewegliche Teil der Werkzeugapplikation, also z.B. das Kopfstück 48, beliebig vor- und zurückgesetzt und dabei ausgerichtet werden kann, ohne dass bereits ein Umformvorgang gestartet wird.

[0130] Die Handhabung eines erfindungsgemäßen Niet- oder Stanzwerkzeugs konnte so erheblich verbessert werden. Gleichzeitig konnte der Verschleiß, insbesondere der Verschleiß der Dichtungen im Hydraulikbereich wesentlich verringert werden.

Bezugszeichenliste

[0131]

1	Druckerzeuger
2	Gehäuse
3	Griff
4	Hydraulikventil
5	Schnellkupplung
6	Betätigungsorgan
7	Sicherheitsschalter
8	Entlastungshebel
9	Druckluftanschluss
10	Druckregelventil
11	Ventil
12	Druckregler
13	Pneumatikbereich
14	Hydraulikbereich
15	Kanal
16	Membran

17 Kanal
18 Kanal
19 Bypass-Ventil
20 Ventil
21 Kanal
22 Arbeitsraum
23 Arbeitsraum
24 Kolben
25 Kolben
26 Kanal
27 Steuerbohrung
28 Kanal
29 Steuerventil
30 Kanal
31 Kammer
32 Hydraulikkolben
33 Saugventil
34 Hebel
35 Dichtung
36 Blindnietapplikation
37 Auslass
38 Hydraulikanschluss
39 Hydraulikkolben
40 Ringkanal
41 Stange
42 Druckventil
43 Manometer
44 Arbeitsraum
45 Klauen
46 Feder
47 Nietapplikation
48 Kopfstück
49 Kolben
50 Feder
51 Arbeitsraum

Patentansprüche

1. Niet- oder Stanzwerkzeug, umfassend einen Druckerzeuger (1) mit einem vorzugsweise pneumatischhydraulischen Druckübersetzer, wobei das Niet- oder Stanzwerkzeug als Handgerät ausgebildet ist und eine hydraulisch betriebene Werkzeugapplikation (36) aufweist, die über eine selbstschließende Hydraulikkupplung (5) mit dem Druckübersetzer verbunden ist, und wobei der Druckübersetzer als pneumatisch-hydraulische arbeitende Pumpe mit einem Pneumatikbereich (13) und einem Hydraulikbereich (14) ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Niet- oder Stanzwerkzeug einen Schnellvorschub aufweist, über den ein Hydraulikkolben (39) der hydraulisch betriebenen Werkzeugapplikation (36) vorschiebbar ist, ohne dass dieser mit einem für einen Niet- oder Stanzwerkzeugvorgang hinreichenden Arbeitsdruck beaufschlagbar ist, wobei ein Hydraulikbereich (14) des Niet- oder Stanzwerkzeugs unabhängig vom Druckübersetzer mit Pneumatikdruck beaufschlagbar ist.

2. Niet- oder Stanzwerkzeug nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schnellvorschub aktivierbar ist, indem über ein Ventil (11) der Hydraulikbereich (14) mit Druckluft beaufschlagt wird.

3. Niet- oder Stanzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckerzeuger (1) ein Betätigungsorgan (6) mit zwei Stufen aufweist, wobei in einer ersten Stufe der Hydraulikbereich (14) mit Pneumatikdruck beaufschlagt und in einer zweiten Stufe der Druckübersetzer aktiviert wird.

4. Niet- oder Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikbereich (14) mit Pneumatikdruck beaufschlagbar ist, indem Druckluft eine Membran (14) zusammendrückt oder einen Kolben verschiebt.

5. Niet- oder Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckerzeuger (1) ein Bypassventil (19) aufweist, über welches Hydraulikfluid zurück zu einem Arbeitsraum der Membran (16) oder des Kolbens strömen kann.

6. Niet- oder Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend einen Druckregler (12), mittels dessen der Pneumatikdruck für den Druckübersetzer separat vom Druck, mit welchem der Hydraulikbereich (13) beaufschlagbar ist, regelbar ist.

7. Niet- oder Stanzwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckübersetzer zumindest zwei in Reihe angeordnete pneumatische Kolben (24, 25) aufweist, die mit einem Hydraulikkolben (32) verbunden sind.

8. Niet- oder Stanzwerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckerzeuger (1) einen Kanal aufweist, über den Druckluft, die den Arbeitsraum (22, 23) eines Pneumatikkolbens (24, 25) verlässt in eine rückseitige Kammer (31) des Kolbens (25) strömt.

Claims

1. A riveting or punching tool, comprising a pressure generator (1) with a preferably pneumatic-hydraulic pressure intensifier, wherein the riveting or punching tool is formed as handheld equipment and has a hydraulically operated tool application (36), which is connected to the pressure intensifier via a self-clos-

ing hydraulic coupling (5), and wherein the pressure intensifier is formed as pneumaticallyhydraulically operating pump with a pneumatic region (13) and a hydraulic region (14),
characterized in that the riveting or punching tool has a rapid feed, via which a hydraulic piston (39) of the hydraulically operated tool application (36) can be fed without an operating pressure, which is sufficient for a riveting or punching process, being capable of being applied to said hydraulic piston, wherein pneumatic pressure can be applied to a hydraulic region (14) of the riveting or punching tool independently of the pressure intensifier.

2. The riveting or punching tool according to the preceding claim, **characterized in that** the rapid feed can be activated in that compressed air is applied to the hydraulic region (14) via a valve (11).

3. The riveting or punching tool according to claim 1 or 2, **characterized in that** the pressure generator (1) has an actuating member (6) with two stages, wherein, in a first stage, pneumatic pressure can be applied to the hydraulic region (14), and, in a second stage, the pressure intensifier is activated.

4. The riveting or punching tool according to any one of claims 1 or 3, **characterized in that** pneumatic pressure can be applied to the hydraulic region (14), **in that** compressed air compresses a membrane (14) or displaces a piston.

5. The riveting or punching tool according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the pressure generator (1) has a bypass valve (19), via which hydraulic fluid can flow back to a working space of the membrane (16) or of the piston.

6. The riveting or punching tool according to any one of claims 1 to 5, comprising a pressure regulator (12), by means of which the pneumatic pressure for the pressure intensifier can be regulated separately from the pressure, which can be applied to the hydraulic region (13).

7. The riveting or punching tool according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the pressure intensifier has at least two pneumatic pistons (24, 25) arranged in series, which are connected to a hydraulic piston (32).

8. The riveting or punching tool according to claim 7, **characterized in that** the pressure generator (1) has a duct, via which compressed air, which leaves the working space (22, 23) of a pneumatic piston (24, 25), flows into a rear-side chamber (31) of the piston (25).

Revendications

1. Outil de rivetage ou de poinçonnage, comprenant un générateur de pression (1) avec un dispositif multiplicateur de pression de préférence pneumatique-hydraulique, l'outil de rivetage ou de poinçonnage étant conçu comme un appareil à main et présentant une application d'outil à commande hydraulique (36), qui est reliée au dispositif multiplicateur de pression par un accouplement hydraulique à fermeture automatique (5), et le dispositif multiplicateur de pression étant conçu comme une pompe à fonctionnement pneumatique-hydraulique avec une zone pneumatique (13) et une zone hydraulique (14),
caractérisé en ce que l'outil de rivetage ou de poinçonnage présente une avance rapide par laquelle un piston hydraulique (39) de l'application d'outil à commande hydraulique (36) peut être avancé sans que celui-ci ne puisse être alimenté avec une pression de travail suffisante pour une opération de rivetage ou de poinçonnage, une zone hydraulique (14) de l'outil de rivetage ou de poinçonnage pouvant être alimentée en pression pneumatique indépendamment du dispositif multiplicateur de pression.

2. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'avance rapide peut être activée en alimentant la zone hydraulique (14) en air comprimé par une vanne (11).

3. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le générateur de pression (1) présente un organe d'actionnement (6) à deux étages, la zone hydraulique (14) étant alimentée en pression pneumatique dans un premier étage et le dispositif multiplicateur de pression étant activé dans un deuxième étage.

4. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon l'une des revendications 1 ou 3, **caractérisé en ce que** la zone hydraulique (14) peut être alimentée en pression pneumatique en comprimant une membrane (14) ou en déplaçant un piston avec de l'air comprimé.

5. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le générateur de pression (1) présente une vanne de dérivation (19) par laquelle le fluide hydraulique peut refluer vers une zone de travail de la membrane (16) ou du piston.

6. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant un régulateur de pression (12) au moyen duquel la pression pneumatique pour le dispositif multiplicateur de pression peut être régulée séparément de la pression avec laquelle la zone hydraulique (13) peut être alimentée.

7. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif multiplicateur de pression présente au moins deux pistons pneumatiques disposés en série (24, 25) et reliés à un piston hydraulique (32).

8. Outil de rivetage ou de poinçonnage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le générateur de pression (1) présente un conduit par lequel l'air comprimé qui quitte la zone de travail (22, 23) d'un piston pneumatique (24, 25) passe dans une chambre (31) située à l'arrière du piston (25).

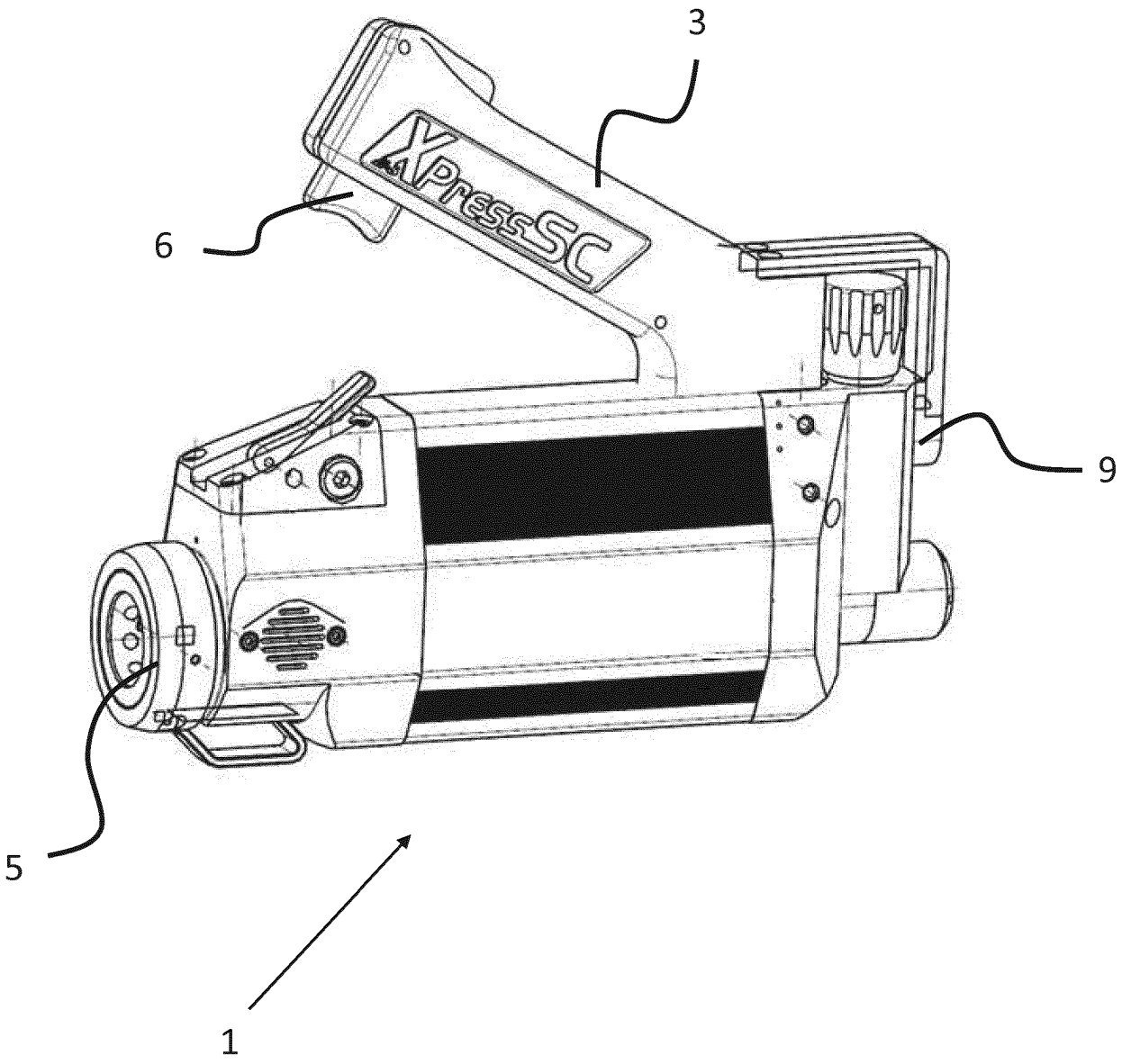


Fig. 1

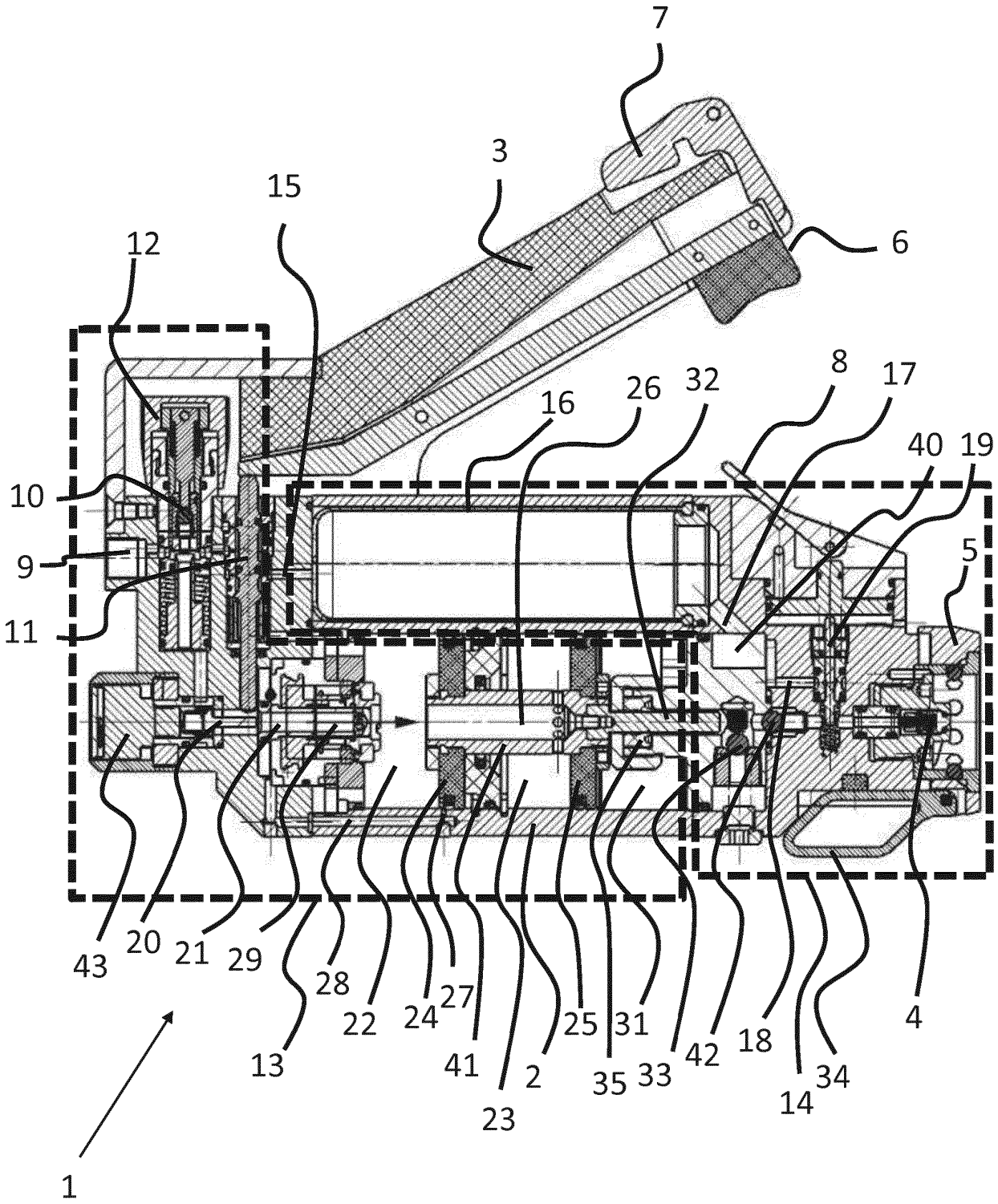

7
3
15
12
6
8
17
16
26
32
40
19
10
9
11
5
43
20
21
29
28
22
24
27
13
41
2
23
25
31
35
33
42
18
14
34
4
1

Fig. 2

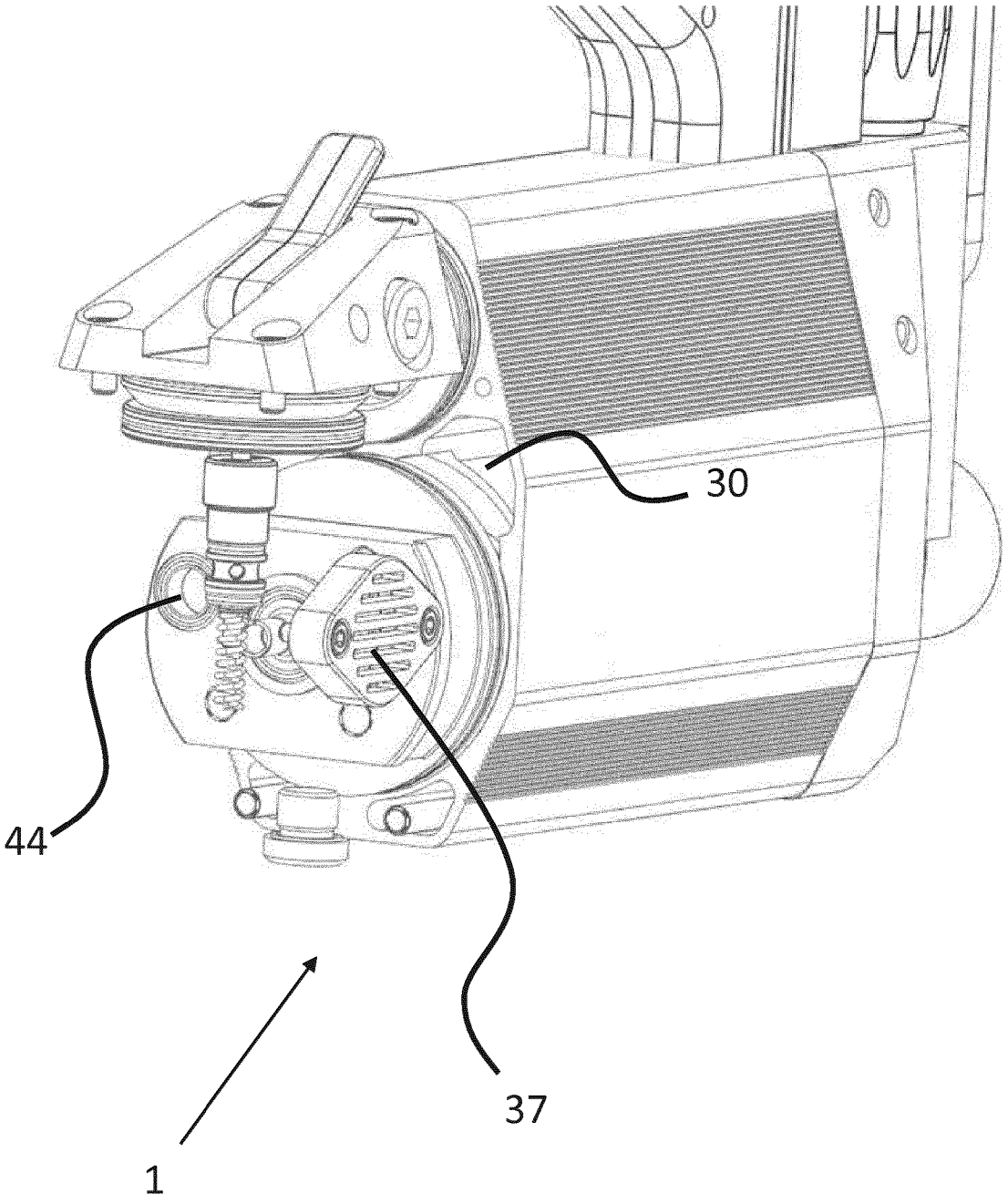


Fig. 3

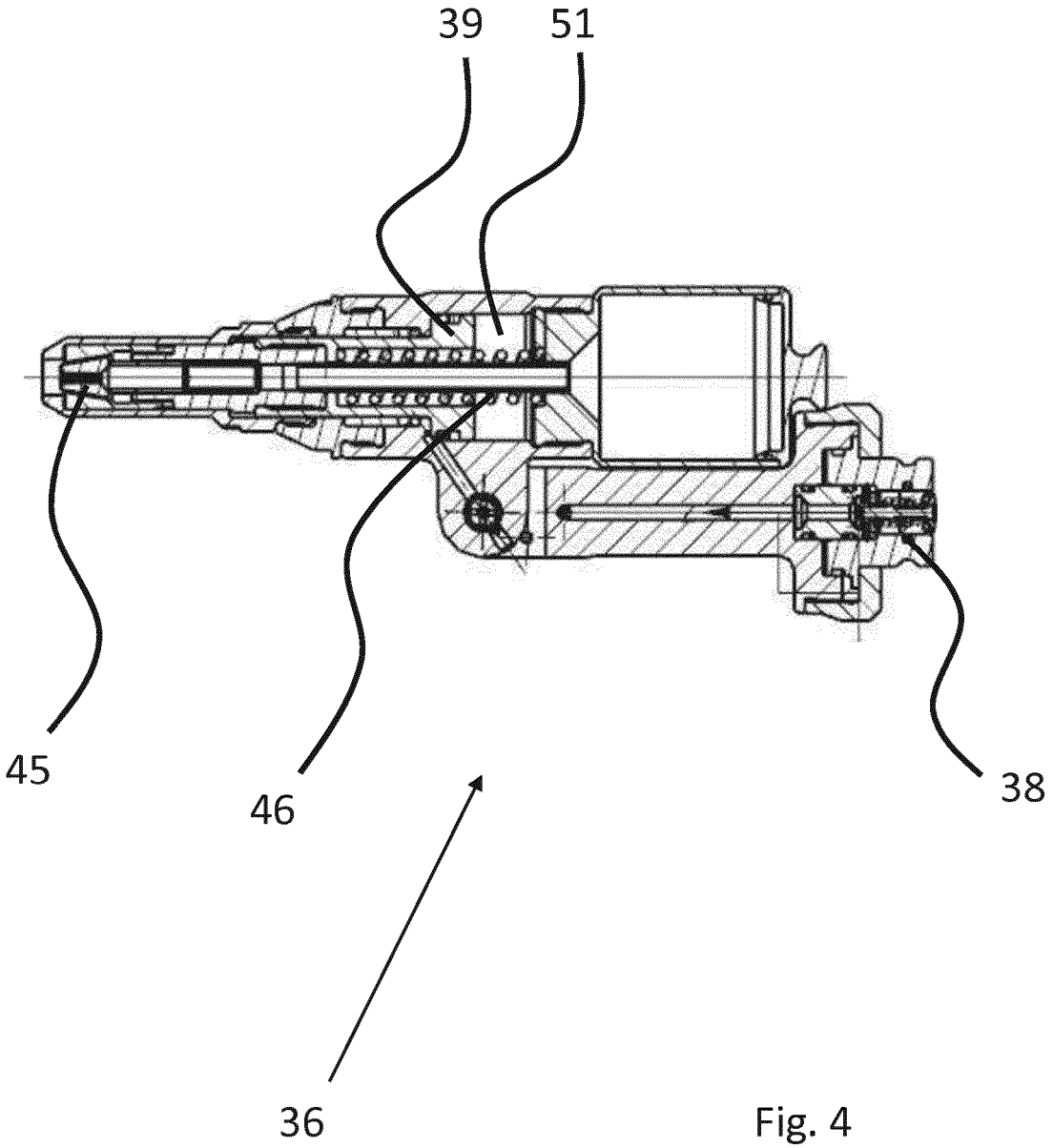


Fig. 4

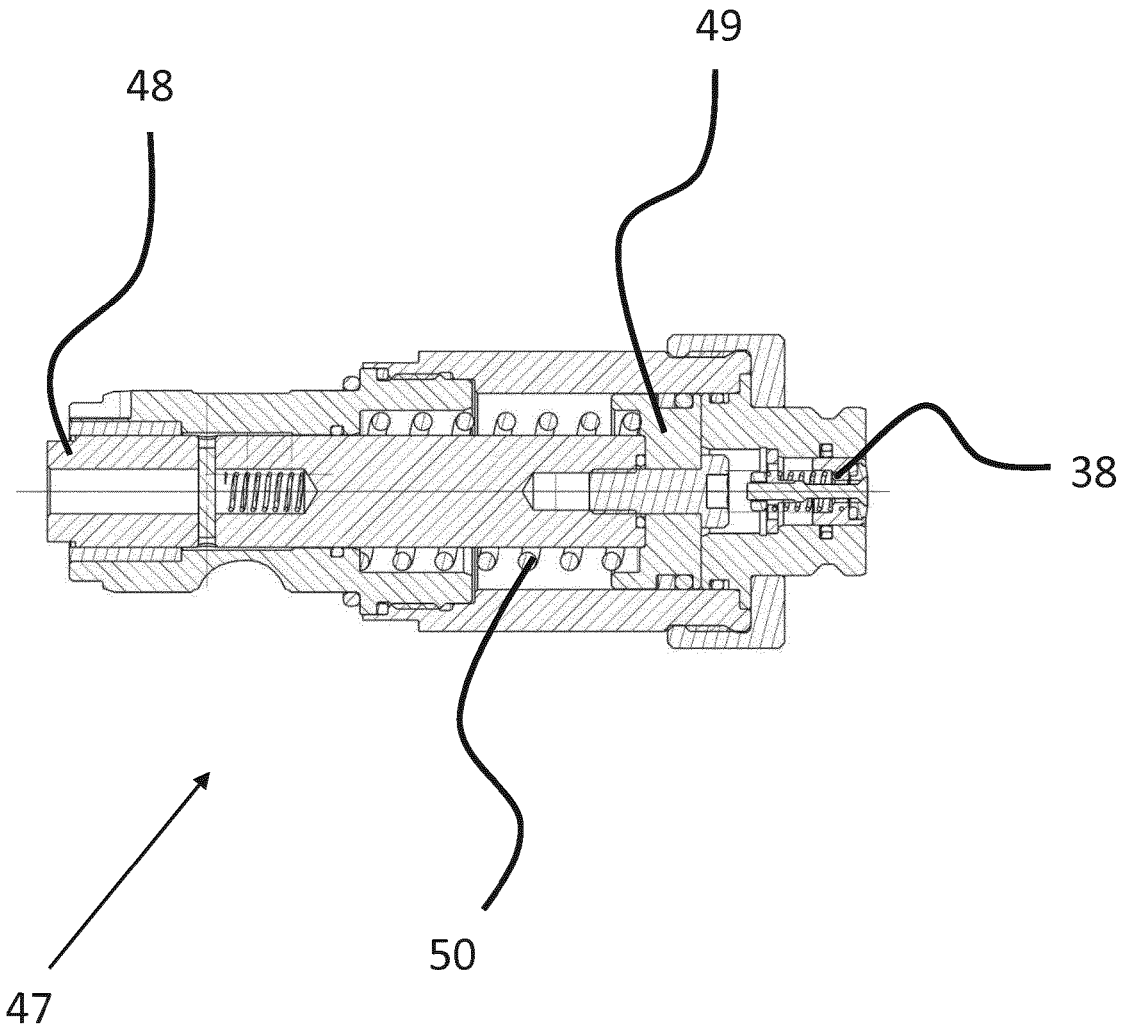


Fig. 5

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

- DE 102011111533 A2 **[0002]**
- JP H11245177 B **[0011]**
- DE 102011052115 A1 **[0011]**