



12 **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
24.08.94 Patentblatt 94/34

51 Int. Cl.⁵ : **F41B 11/00**

21 Anmeldenummer : **89903137.1**

22 Anmeldetag : **06.03.89**

86 Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP89/00229

87 Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 89/08816 21.09.89 Gazette 89/23

54 **DRUCKLUFTWAFFE.**

30 Priorität : **09.03.88 CH 890/88**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.08.91 Patentblatt 91/33

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
24.08.94 Patentblatt 94/34

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI SE

56 Entgegenhaltungen :
CH-A- 458 127
DE-A- 2 263 271

73 Patentinhaber : **HÄMMERLI JAGD- UND
SPORTWAFFENFABRIK UND APPARATEBAU
GMBH**
Feldbergstrasse 9-11
D-79761 Waldshut-Tiengen (DE)

72 Erfinder : **GOEPFERT, Peter**
Chrüzacherweg 33
CH-8906 Bonstetten (CH)

74 Vertreter : **Münch, Otto et al**
Isler & Pedrazzini AG,
Patentanwälte,
Postfach 6940
CH-8023 Zürich (CH)

EP 0 440 617 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Druckluftwaffe mit einem Lauf, einem in einem grösseren Niederdruckzylinder angeordneten ersten Verdichtungskolben, einem in einem kleineren Hochdruckzylinder angeordneten zweiten Verdichtungskolben, einem in einem Ventilgehäuse angeordneten Schussventil, das über einen Abzug betätigbar ist, sowie einem Spannhebel.

Ein solches Druckluftgewehr ist aus der DE-A-1 553 929 bekannt. Bei diesem bekannten Gewehr bildet die Kolbenstange des Niederdruckzylinders den Hochdruckzylinder. Die beiden Zylinder sind coaxial zur Laufachse hinter dem Lauf angeordnet. Das Schussventil ist durch den Druck des Hochdruckzylinders in Öffnungsrichtung beaufschlagt und in der Schliessstellung durch eine Abzugstange gehalten. Sein kegelförmiger Dichtkörper dichtet in einem kegelförmigen Sitz des Ventilgehäuses, das durch den Kanal zwischen Hochdruckzylinderraum und Laufbohrung quer durchsetzt wird. Da hier der Hochdruckkanal die gesamte Kolbenstange des Hochdruckzylinders durchsetzen muss, ist das Totvolumen des Hochdruckzylinders relativ gross und für die Schussentwicklung kaum nutzbar. Die Anordnung der beiden Zylinder hinter dem Lauf erfordert eine grosse Baulänge. Das Ventilglied ist quer zu seiner Achse hoch belastet und hat daher viel Reibung. Ausserdem verschleisst sein Dichtkörper rasch. Der Spannhebel ist während seiner Bewegung nicht gegen ein Zurückschnellen gesperrt, so dass seine Handhabung gefährlich ist.

Ein weiteres Druckluftgewehr ist aus der DE-A-2 330 535 bekannt. Dieses Gewehr hat allerdings bloss eine einstufige Luftverdichtung mit entsprechend hoher Belastung der Bauteile bei gleicher Geschossenergie. Der Zylinder ist hier unter dem Lauf angeordnet. Das Schussventil wird gegen Federkraft geöffnet.

Ein weiteres Druckluftgewehr, allerdings mit einem federbelasteten Kolben, ist in der DE-A-2 631 256 beschrieben. Bei diesem Gewehr hat der Spannhebel eine Rückschlagsperre mit einem schwenkbaren Sperr-element, das in die Gewindezähne einer Schraube eingreift. Der Spannhebel kann daher beim Spannen der Feder nicht versehentlich nach vorn durchschlagen, sondern muss bis zu seinem hinteren Anschlag durchgezogen werden. Ein weiteres Gewehr mit einer Rückschlagsperre ist in der DE-OS 36 11 731 beschrieben.

Ein weiteres Druckluftgewehr der eingangs genannten Art ist aus der DE-OS 2 263 271 bekannt. Hier bildet wiederum der Kolben des Niederdruck-Zylinders gleichzeitig den Hochdruckzylinder, während der Hochdruckkolben gehäusefest verankert ist. Das Schussventil ist ein Sitzventil, das durch ein Abzugsgestänge gegen den Druck in der Hochdruckkammer und gegen die Kraft einer Schliessfeder geöffnet wird.

Aehnlich aufgebaut ist das in der CH-PS 458 127 beschriebene Druckluftgewehr.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Druckwaffe der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass die Geschossenergie möglichst konstant ist, und dass es preiswert herstellbar und betriebssicher ist.

Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass mindestens der Niederdruckzylinder und das Ventilgehäuse als ein einstückiger Kunststoffkörper ausgebildet sind, in welchem der Lauf befestigt ist.

Nach einem zweiten Aspekt wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass der Spannhebel mittels je einer separaten Gelenkstange mit beiden Kolben verbunden ist.

Nach einem dritten Aspekt wird die Erfindungsaufgabe durch die Merkmalskombination gemäss Anspruch 5 gelöst.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Druckluftgewehr,

Fig. 2 einen Ausschnitt des Längsschnittes nach Fig. 1 in vergrössertem Massstab,

Fig. 3 einen Teil des Ausschnittes nach Fig. 2 in einer andern Betriebsstellung,

Fig. 4 schematisch ein Betätigungsglied, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Abzugvorrichtung.

Das in Fig. 1 dargestellte Gewehr umfasst einen hölzernen Kolben 1 mit einem Schaft 2. Am Schaft 2 ist ein einstückiges Gehäuse 3 aus Kunststoff befestigt. Das Gehäuse 3 trägt einen Lauf 4 sowie ein Diopter 5. Der Lauf 4 ist in eine im Gehäuse 3 eingegossene Metallhülse 6 eingesetzt und durch eine Ueberwurfmutter 7 festgespannt. Damit ist der Lauf 4 im Kunststoff einwandfrei befestigt und auswechselbar. Unterhalb des hinteren Endes des Laufs 4 ist im Gehäuse 3 ein Niederdruckzylinder 8 parallel zur Laufachse angeformt, in welchem ein Kolben 9 längsverschiebbar ist. Hinter dem Zylinder 8 ist ein kleinerer Hochdruckzylinder 10 parallel zum Zylinder 8, aber etwas nach oben versetzt angeordnet. Im Zylinder 10 ist ein weiterer Kolben 11 verschiebbar. Zwischen den beiden Zylindern 8, 10 sitzt im Gehäuse 3 ein Schussventil 12 mit einer Hochdruckkammer 13. Die Kammer 13 ist über einen Verbindungskanal 14 direkt mit dem Hochdruckzylinder 10 und über einen weiteren Kanal 15 mit dem Niederdruckzylinder 8 verbunden. Im Kanal 15 ist sehr nahe beim Niederdruckzylinder 8 ein Rückschlagventil 16 mit geringem Öffnungsdruck angeordnet. Damit bleibt das Verlustvolumen klein. Das Schussventil 12 hat einen im Gehäuse 3 geformten, kegelförmigen Sitz 20, in welchem

ein Kegel 21 des Ventilgliedes 22 sitzt. Der Kegel 21 hat eine Umfangsnut 23, in welcher ein elastomerer Dicht-
ring 24 sitzt. Der Ring 24 dichtet mit einer Kante 25 gegenüber dem Sitz 20 ab. Dadurch ist die Fläche des
Abdichtquerschnittes exakt definiert. Das Ventilglied 22 hat unten einen in einem Einsatz 26 längsverschiebbar
geführten Schaft 27. Der Schaft 27 ist gegenüber dem Einsatz 26 durch eine Lippendichtung 28 mit einem
5 äusseren, massiveren, zylindrischen Anschlag 29 abgedichtet. Beim Oeffnen des Ventils 12 schlägt ein
Flansch 30 des Ventilgliedes 22 gegen den Anschlag 29, so dass das Ventilglied 22 weich abgefangen und
die Waffe wenig erschüttert wird. Ausserdem wird durch die Kraft, die der Flansch 30 auf die Dichtung 28,29
ausübt, die Dichtung stärker an den Schaft 27 gedrückt, das heisst, dass mehr Reibung erzeugt wird, und dass
damit ein eventuelles Prellen des Ventilgliedes 22 mindestens gedämpft wird. Der Durchmesser des Schaftes
10 27 ist grösser als der Durchmesser der Dichtkante 25, so dass das Ventilglied 22 durch den Druck in der Kam-
mer 13 in Oeffnungsrichtung belastet ist. Sofort nach dem Abheben von der Dichtkante wirkt der Druck auf
den vollen Querschnitt des Schaftes 27. Zur Unterstützung der Oeffnungskraft, die durch die Durchmesser-
differenz von Dichtkante 25 und Schaft 27 in Verbindung mit dem Druck in der Kammer 13 entsteht, kann eine
Feder 31 dienen. Durch das mit Eigendruck öffnende Schussventil sind im Abzugsystem nur sehr geringe Kräf-
15 te erforderlich, und dieses kann somit äusserst leicht gebaut sein. Die bewegten Massen während der Schuss-
entwicklungszeit bleiben somit minimal. Alternativ ist es auch möglich, die Oeffnungskraft allein durch die Fe-
der 31 aufzubringen, wobei bei dieser Variante der Durchmesser der Dichtkante 25 gleich dem Durchmesser
des Schaftes 27 ist.

Vor der Schussabgabe (Fig. 2) ist das Ventilglied 22 durch einen um einen gehäusefesten Bolzen 33
20 schwenkbaren Ventilhebel 34 unterstützt. Eine Nase 35 des Hebels 34 untergreift dabei eine konische Stirn-
fläche 36 des Schaftes 27. Die Senkrechte zur Unterstützungsfläche der Nase 35 verläuft in der Darstellung
nach Fig. 2 links von der Achse des Bolzens 33 durch, so dass der Hebel 34 durch die Oeffnungskraft des
Ventilgliedes 22 im Gegenuhrzeigersinn belastet ist. Der Ventilhebel 34 wird in der in Fig. 2 dargestellten Lage
durch eine Nase 37a eines schwenkbaren, federbelasteten Abzughebels 37 gehalten (Fig. 5). Der Abzughebel
25 37 wird durch einen Betätigungshebel 38 verschwenkt, der über eine Koppelstange 39 mit einem Abzug 40
verbunden ist. Der Abzug 40 ist um einen weiteren gehäusefesten Bolzen 41 schwenkbar. Beim Ziehen des
Abzugs 40 schwenkt der Hebel 37 im Uhrzeigersinn und gibt mit seiner Nase 37a den Ventilhebel 34 frei. Die-
ser schwenkt im Gegenuhrzeigersinn, so dass die Nase 35 das Ventilglied 22 freigibt und dieses unter dem
Druck in der Kammer 13 öffnet (Fig. 3). Dazu sind nur sehr geringe Massen zu beschleunigen, so dass eine
30 sehr kurze Reaktionszeit zwischen dem Ziehen des Abzugs 40 über seinen Druckpunkt bis zum vollständigen
Oeffnen des Schussventils 12 verstreicht. Durch den kegelförmigen Ventilsitz 20 in Verbindung mit dem Kegel
21 des Schussventils 12 wird durch die stetige Verengung des Abströmquerschnittes eine verlustarme Be-
schleunigung der ausströmenden Druckluft erreicht. Durch die dargestellte Konstruktion kann das Volumen
zwischen dem oberen Ende des Kegels 21 und dem hinteren Laufende sehr gering gehalten werden. Dadurch
35 findet bis zum Einsetzen der effektiven Schussentwicklung nur eine geringe Vorexpannung statt. Die gespei-
cherte Druckenergie wird somit zu einem sehr grossen Teil in kinetische Energie des Geschosses umgesetzt.

Zum Spannen ist ein in der Grundstellung parallel zum Lauf 4 angeordneter Spannhebel 44 um einen ins
Gehäuse 3 eingesetzten Bolzen 45 schwenkbar (Fig. 1). Der Hebel 44 ist über je eine Gelenkstange 46, 47
mit den beiden Kolben 9, 11 verbunden. Dazu sind die Kolben 9, 11 an ihrem dem Schussventil 12 abgewandten
40 Ende durch je einen Stift 48, 49 durchsetzt, die durch Längsschlitze in den Zylindern 8, 10 ragen und an denen
ausser die Stangen 46, 47 angelenkt sind. Am Spannhebel 44 ist die Stange 46 des Niederdruckkolbens 9
mit einem grösseren Radius vom Bolzen 45 angelenkt als die Stange 47 des Hochdruckkolbens 11. Der Kolben
9 hat daher einen grösseren Hub als der Kolben 11. Zweckmässig ist dieses Hubverhältnis über zwei und das
Hubvolumenverhältnis des Niederdruck- zum Hochdruckzylinder zwischen vier und zwanzig. Die Gelenkge-
45 metrie ist so gewählt, dass das Gelenkdreieck des Niederdruckkolbens 9 bei voll ausgeschwenktem Spann-
hebel 44 (strichpunktierte Lage) annähernd zum Totpunkt gelangt, das Gelenkdreieck des Hochdruckkolbens
11 hingegen bei der Bewegung in die Grundstellung des Spannhebels 44 den Totpunkt knapp überschreitet.
Dadurch wird erreicht, dass einerseits gegen Ende der Kompression die am Hebel 44 aufzuwendende Kraft
beschränkt bleibt, andererseits dass der Hebel 44 durch den am Kolben 11 in gespanntem Zustand anstehenden
50 Druck in der Grundstellung gehalten wird.

Zur Sicherung des Spannhebels 44 gegen ein Zurückschnellen während des Spannens ist ein in Fig. 4
dargestelltes Rastensystem angeordnet. Auf dem Stift 48 ist ausserhalb des Zylinders 8, aber innerhalb der
Gelenkstange 46 ein Rastglied 50 mit zwei Rastnasen 51, 52 schwenkbar gelagert. Die beiden Rastnasen 51,
52 sind in Achsrichtung des Stiftes 48 gegeneinander versetzt und wirken mit je einer von zwei nebeneinander
55 im Gehäuse 3 befestigten Zahnstangen 53, 54 mit sägezahnförmigen Zähnen zusammen. Das Rastglied 50
ist durch eine im Gehäuse 3 längsverschiebbar geführte Bügelfeder 55 belastet. Dazu greift das freie, geboge-
ne Ende 56 der Feder 55 in eine von zwei Rastausnehmungen 57, 58 des Rastgliedes 50. In der dargestellten
Grundstellung ruht das Ende 56 in der Ausnehmung 57 und drückt die Nase 51 in Eingriff mit der Zahnstange

53, so dass der Kolben 9 gegen eine Verschiebung nach hinten gesichert ist. Vor dem Spannen des Spannhebels 44 wird ein auf dem Lauf 4 verschiebbarer, durch eine Feder 59 nach vorn belasteter Betätigungsknopf 60 nach hinten gezogen. Dabei schiebt ein Vorsprung 61 des Knopfs 60 die Bügelfeder 55 nach hinten in die andere Rastausnehmung 58, so dass nun die Nase 52 in die Zahnstange 54 eingreift und den Hebel 44 für die Ziehbewegung frei gibt. Solange jedoch der Knopf 60 noch gezogen ist, sichert ein am Knopf 60 befestigter, in eine Bohrung 62 des Spannhebels 44 eingreifender Bolzen 63 den Spannhebel 44. Erst nach dem Loslassen des Knopfs 60 wird der Spannhebel 44 zur Betätigung frei.

Beim Zurückziehen des Knopfs 60 wird über einen in einer Führungskurve 66 des Knopfs 60 laufenden Stift 67 ein Schwenkhebel 68 verschwenkt. Am zweiten Arm dieses Hebels 68 ist eine Druckstange 69 angelenkt. Das hintere Ende der Stange 69 ist an einem Spannhebel 70 angelenkt (Fig. 3). Der Hebel 70 ist auf einem gehäusefesten Bolzen 71 schwenkbar gelagert. Eine Nase 72 des Hebels 70 ragt unter die Stirnfläche des Schaftes 27 des Ventilgliedes 22. Wenn die Stange 69 gedrückt wird, schiebt die Nase 72 das Ventilglied 22 in die geschlossene Stellung. Gleichzeitig wird durch einen am Hebel 70 befestigten Federbügel 73 der Ventilhebel 34 nach oben verschwenkt, so dass er mit seiner Nase 35 unter die Stirnfläche 36 einrastet und hinter der Nase 37a des Abzughebels 37 einrastet. Dabei schwenkt ein Ansatz 74 des Ventilhebels 34 aus der in Fig. 3 dargestellten Lage in die Stellung gemäss Fig. 2. Wird nun der Knopf 60 losgelassen, so bewegt sich auch die Stange 69 nach vorn und verschwenkt den Spannhebel 70 in die Grundstellung. Dabei läuft ein am Spannhebel 70 schwenkbar gelagertes, durch eine Feder 75 gegen einen Anschlag vorbelastetes Sperrglied 76 am Ansatz 74 auf, überspringt diesen und ruht schliesslich mit seiner Stirnfläche 77 gegenüber der Stirnfläche 78 des Ansatzes 74. Damit ist der Knopf 60 gegen eine erneute Betätigung vor der nächsten Schussabgabe gesichert.

Nach dem Ziehen und Loslassen des Knopfes 60 kann der Spannhebel 44 verschwenkt werden, so dass der Kolben 9 die Luft im Zylinder 8 verdichtet und über die Kanäle 14, 15 und das Rückschlagventil 16 in den Zylinder 10 vor den zurückweichenden Kolben 11 einschiebt. Beim Loslassen des Spannhebels 44 schnellst dieser wegen des Rastgliedes 50 höchstens wenige Millimeter bis zum nächsten Rasteneingriff zurück. Ausserdem dämpft die im Zylinder 10 bereits eingeströmte Luft ein Zurückschlagen des Spannhebels 44. Wenn der Spannhebel 44 ganz nach hinten geschwenkt ist, schlägt die Bügelfeder 55 gegen einen gehäusefesten Anschlag 79 an und wird relativ zum Rastglied 50 nach vorn geschoben, bis das Ende 56 in die Rastausnehmung 57 und somit die Rastnase 51 in die Zahnstange 53 eingreift. Nun ist der Spannhebel 44 bei der Vorwärtsbewegung gegen ein Zurückschnellen gesichert. Während dieser Bewegung wird die Luft im Zylinder 10 auf den Enddruck verdichtet. Ein erneutes Spannen des Spannhebels 44 vor der Schussabgabe ist unmöglich, weil das Rastglied 50 nicht durch den mittels des Sperrgliedes 76 gesperrten Knopf 60 umgeschaltet werden kann. Damit ist das Gewehr gegen eine zu hohe Geschossenergie und gegen Ueberlastung geschützt.

Beim Betätigen des Spannhebels 44 wird ein Ladeschieber 82 automatisch geöffnet. Der Ladeschieber 82 wird manuell gegen die Kraft einer Feder 83 in die Schliessstellung (Fig. 2 und 5) geschoben, wobei eine in eine Ladenöffnung 84 gelegte Kugel 85 durch das gabelförmige vordere Ende 86 des Ladeschiebers 82 in das hintere Laufende eingeschoben wird. Zwischen den beiden Gabelzinken des Endes 86 ist ein bogenförmiger Schlitz 87 ausgefräst, um die Strömungsverluste gering zu halten. Der Ladeschieber 82 hat hinten eine Rastausnehmung 88, in welche in der geschlossenen Stellung der eine Arm eines federbelasteten, zweiarmigen Rasthebels 89 eingreift. Der andere Arm des Hebels 89 wird bei vollständigem Zurückschwenken des Spannhebels 44 durch diesen eingedrückt, so dass der Ladeschieber 82 freigegeben und durch die Feder 83 nach hinten verschoben wird. Dabei verschiebt ein konischer Ansatz 90 einen durch eine Feder 91 nach oben belasteten Stift 92 nach unten. In der unteren Endstellung hat das untere Stirnende des Stiftes 92 nur geringes Spiel gegenüber einem Arm 93 des Abzugs 40, so dass dieser gegen Betätigung gesperrt ist, bis der Ladeschieber 82 manuell und damit bewusst in die geschlossene Stellung bewegt ist.

Durch das Kunststoffgehäuse 3 wird eine sehr reibungsarme Verschiebung der Kolben 9, 11 ohne Schmierung ermöglicht, so dass der Energieaufwand für die Betätigung gegenüber bekannten Gewehren gering ist. Durch das Öffnen des Schussventils mit Gasdruck werden extrem kurze und sehr regelmässige Ventilöffnungszeiten erreicht. Die strömungstechnisch günstige Ausbildung am Ventilkegel 21 und im Ladeschieberende 86 helfen, die Strömungsverluste gering zu halten. Durch die beschriebene konstruktive Anordnung des Schussventils und des Ladeschiebers zum Laufende wird das Schadvolumen und damit die Vorexpanansion minimal. Alle diese Massnahmen tragen dazu bei, den Wirkungsgrad der Umsetzung der in der Druckluft gespeicherten Energie in kinetische Geschossenergie zu erhöhen. Dadurch kann für eine gegebene kinetische Geschossenergie der erforderliche Druck in der Kammer 13 gegenüber bekannten Waffen erheblich gesenkt werden. Ein tiefer Speicherdruck ist eine Voraussetzung für niedrigere Kräfte am Spannhebel 44. Eine weitere Voraussetzung ist die Ausbildung der Kinematik, mittels welcher dieser Druck erzeugt wird. Weil beide Kolben 9 und 11 durch je eine separate Gelenkstange 46 und 47 mit dem Spannhebel 44 verbunden sind, kann die Kurbel-Kinematik für beide Kolben so optimiert und vor allem aufeinander abgestimmt werden, dass trotz der

hyperbolischen Charakteristik des Druck-Weg-Zusammenhangs der nahezu isothermen Kompression keine wesentlichen Drehmoment-Spitzen am Hebel 44 erforderlich werden. Das zum Spannen erforderliche maximale Drehmoment am Hebel 44 ist so tief, dass dieser relativ kurz ausgebildet werden kann. Bei einem Prototyp für eine max. Schussenergie von 7.5 Joule, lag die maximal anzuwendende Kraft am 300mm langen Spannhebel unter 40 N. Dieser geringe Muskelkraft-Aufwand und die günstige Lage des Spannhebeldrehpunktes ermöglichen dem Schützen ein Spannen in der Anschlagstellung. Weil das Schussventil 12 präzise und rasch öffnet, weich anschlägt und dabei geringe Massen bewegt werden und das Kunststoffgehäuse die Schwingungen dämpft ist die Schussabgabe erschütterungsarm und die auf das Geschoss übertragene Energie streut wenig. Dadurch wird eine hohe Präzision der Waffe erreicht. Durch die eingebauten Sperren und Sicherungen ist das Gewehr absolut bedienungssicher. Durch die nahezu metallfreien Druckluftfräume ist das Drucksystem korrosionsfest und wartungsarm. Durch die geringe Anzahl der Bauteile werden Herstell- und Montagezeiten niedrig gehalten. Die beschriebene Ausbildung eignet sich nicht nur für Gewehre, sondern auch für Druckluftpistolen.

Patentansprüche

1. Druckluftwaffe mit einem Lauf (4), einem in einem grösseren Niederdruckzylinder (8) angeordneten ersten Verdichtungskolben (9), einem in einem kleineren Hochdruckzylinder (10) angeordneten zweiten Verdichtungskolben (11), einem in einem Ventilgehäuse angeordneten Schussventil (12), das über einen Abzug (40) betätigbar ist, sowie einem Spannhebel (44), dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der Niederdruckzylinder (8) und das Ventilgehäuse als ein einstückiger Kunststoffkörper (3) ausgebildet sind, in welchem der Lauf (4) befestigt ist.
2. Druckluftwaffe mit einem Lauf (4), einem in einem grösseren Niederdruckzylinder (8) angeordneten ersten Verdichtungskolben (9), einem in einem kleineren Hochdruckzylinder (10) angeordneten zweiten Verdichtungskolben (11), einem in einem Ventilgehäuse angeordneten Schussventil (12), das über einen Abzug (40) betätigbar ist, sowie einem Spannhebel (44), dadurch gekennzeichnet, dass der Spannhebel (44) mittels je einer separaten Gelenkstange (46,47) mit beiden Kolben (9,11) verbunden ist.
3. Waffe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachse (45) des Spannhebels (44) zwischen den beiden Ebenen liegt, die durch die beiden Kolbenböden bei jeweils halbem Hub der Kolben (9,11) gegeben sind.
4. Waffe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des Hubvolumens des Niederdruckzylinders (8) zum Hubvolumen des Hochdruckzylinders (10) zwischen vier und zwanzig beträgt, und dass das Verhältnis des Hubes des ersten Kolbens (9) zum Hub des zweiten Kolbens (11) grösser als zwei ist.
5. Druckluftwaffe mit einem Lauf (4), einem in einem grösseren Niederdruckzylinder (8) angeordneten ersten Verdichtungskolben (9), einem in einem kleineren Hochdruckzylinder (10) angeordneten zweiten Verdichtungskolben (11), einem in einem Ventilgehäuse angeordneten Schussventil (12), das über einen Abzug (40) betätigbar ist, einem Spannhebel (44) sowie einem Ladeschieber (82) zum Einschieben eines Geschosses ins hintere Laufende, wobei die Sequenz des Ladens und der Schussabgabe folgende Schritte umfasst: a) Hin- und Herschwenken des Spannhebels (44), b) schliessen des Ladeschiebers (82) und c) ziehen des Abzugs (40), und wobei der Spannhebel (44), der Ladeschieber (82) und der Abzug (40) je mit einem separaten, mechanischen Sperrelement (50, 53; 74, 76; 92, 93) zusammenwirken, welches die Betätigung des betreffenden Betätigungselementes sperrt, bis die Bewegung des in der Sequenz des Ladens und der Schussabgabe vorangegangenen Betätigungselementes zu Ende geführt ist.
6. Waffe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Zylinder (8,10) annähernd parallel zur und unterhalb der Laufachse angeordnet sind, dass das Schussventil (12) zwischen den beiden Zylindern (8,10) angeordnet ist, und dass beide Zylinder (8,10) über je einen Kanal (14,15) mit einer Kammer (13) des Schussventils verbunden sind, wobei in dem dem Niederdruckzylinder (8) zugeordneten Kanal (15) ein Rückschlagventil (16) angeordnet ist.
7. Waffe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Schussventilgehäuse in Richtung zum Laufeintritt verjüngt, dass ein zylindrischer Schaft (27) des Ventiliertes (22) des Schussventils (12) mittels einer Gleitdichtung (28) gegenüber dem Ventilgehäuse abgedichtet ist, und dass der

Durchmesser des zylindrischen Schaftes (27) grösser ist als der Durchmesser der abdichtenden Berührungslinie (25) zwischen Ventiltglied (22) und Gehäuse in der Verjüngung (20) zum Laufeintritt.

- 5 8. Waffe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung zwischen Ventiltglied (22) und Gehäuse in der Verjüngung (20) derart ausgebildet ist, dass der Durchmesser der abdichtenden Berührungslinie (25) unabhängig vom Druck im Hochdruckzylinder (10) ist.
- 10 9. Waffe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass am zylindrischen Schaft (27) ein Flansch (30) angeformt ist, der bei geöffnetem Schussventil (12) an der gehäusefest angeordneten elastomeren Gleitdichtung (28) anliegt.
- 15 10. Waffe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zum Niederdruckzylinder (8) eine Raststange (53,54) mit einer Reihe von Rasten angeordnet ist, dass mit dem einen der Kolben (9) ein schwenkbares Rastglied (50) mit zwei Rastnasen (51,52) verbunden ist, die je mit den Rasten der Raststange (53,54) zusammenwirken, und dass das Rastglied (50) durch eine Feder (55) belastet ist, die in zwei Stellungen verschiebbar ist, wobei die Feder (55) bei vollständig ausgeschwenktem Spannhebel (44) selbsttätig von der ersten in die zweite Stellung verschoben wird und in der Grundstellung des Spannhebels (44) durch ein manuelles Betätigungselement (60) von der zweiten in die erste Stellung verschiebbar ist.
- 20 11. Waffe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (60) eine mit der Abzugvorrichtung verbundene Sperre (76) aufweist, die nur bei vorher betätigtem Abzug (40) entsperrt ist.
- 25 12. Waffe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (60) mit einer Einrichtung (70,72) zum Rückführen des Schussventils (12) in die geschlossene Stellung verbunden ist.
- 30 13. Waffe nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (60) ausserhalb seiner Ruhelage den Spannhebel (44) sperrt.
- 35 14. Waffe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Abzug (40) mit einem Sperrglied (92) zusammenwirkt, das mit einem Ladeschieber (82) derart zusammenwirkt, dass der Abzug (40) bei geöffnetem Ladeschieber (82) gesperrt ist.
15. Waffe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Ladeschieber (82) durch eine Feder (83) in seine geöffnete Stellung vorbelastet und durch ein Rastelement (89) in seiner geschlossenen Stellung gehalten ist, und dass das Rastelement (89) bei vollständig ausgeschwenktem Ladehebel (44) gelöst ist.

Claims

- 40 1. A compressed air weapon with a barrel (4), a first compression piston (9) arranged in a larger low pressure cylinder (8), a second compression piston (11) arranged in a smaller high pressure cylinder (10), a shot valve (12), arranged in a valve casing, which is actuatable via a trigger (40), as well as a cocking lever (44), characterised in that at least the low pressure cylinder (8) and the valve casing are designed as a one-piece plastic body (3) in which the barrel (4) is fixed.
- 45 2. A compressed air weapon with a barrel (4), a first compression piston (9) arranged in a larger low pressure cylinder (8), a second compression piston (11) arranged in a smaller high pressure cylinder (10), a shot valve (12), arranged in a valve casing, which is actuatable via a trigger (40), as well as a cocking lever (44), characterised in that the cocking lever (44) is connected to the two pistons (9; 11), in each case by means of a separate articulate rod (46, 47).
- 50 3. A weapon according to claim 2, characterised in that the pivot pin (45) of the cocking lever (44) lies between the two planes which are defined by the bottoms of the two pistons in each half stroke of the pistons (9, 11).
- 55 4. A weapon according to claim 2 or 3, characterised in that the ratio between the piston capacity of the low pressure cylinder (8) and the piston capacity of the high pressure cylinder (10) is between four and twenty,

and that the ratio between the stroke of the first piston (9) and the stroke of the second piston (11) is greater than two.

- 5 5. A compressed air weapon with a barrel (4), a first compression piston (9) arranged in a larger low pressure cylinder (8), a second compression piston (11) arranged in a smaller high pressure cylinder (10), a shot valve (12), arranged in a valve casing, which is actuatable via a trigger (40), a cocking lever (44) as well as a loading slide (82) for inserting a projectile into the rear end of the barrel, wherein the sequence of loading and shot discharge comprises the following steps: a) pivoting forward and back of the cocking lever (44), b) closing of the loading slide (82) and c) pulling of the trigger (40), and wherein the cocking lever (44), the loading slide (82) and the trigger (40) each cooperate with a separate, mechanical stop element (50, 53; 74, 76; 92, 93) which blocks the actuation of the actuation element concerned until the movement of the actuating element, preceding the sequence of loading and shot discharge, has been completed.
- 10 6. A weapon according to one of claims 1 to 5, characterised in that the two cylinders (8, 10) are arranged approximately parallel to and underneath the barrel axis, that the shot valve (12) is arranged between the two cylinders (8, 10), and that the two cylinders (8, 10) are each connected to a chamber (13) of the shot valve via a channel (14, 15), wherein a non-return valve (16) is arranged in the channel (15) allocated to the low pressure cylinder (8).
- 15 7. A weapon according to one of claims 1 to 6, characterised in that the shot valve casing tapers in the direction of the barrel entry, that a cylindrical stem (27) of the valve element (22) of the shot valve (12) is sealed with respect to the valve casing by means of a sliding seal (28), and that the diameter of the cylindrical stem (27) is greater than the diameter of the sealing line of contact (25) between the valve element (22) and the casing in the taper (20) towards the barrel entry.
- 20 8. A weapon according to claim 7, characterised in that the seal between the valve element (22) and the casing in the taper (20) is designed such that the diameter of the sealing line of contact (25) is independent of the pressure in the high pressure cylinder (10).
- 25 9. A weapon according to claim 7 or 8, characterised in that a flange (30) is moulded onto the cylindrical stem (27), said flange (30) lying against the elastomeric sliding seal (28), which is arranged fixed to the casing, when the shot valve (12) is open.
- 30 10. A weapon according to one of claims 1 to 9, characterised in that a serrated rod (53, 54), with a series of serrations, is arranged parallel to the low pressure cylinder (8), that a pivotable latching element (50) with two latching lugs (51, 52) is connected to one of the pistons (9), said latching lugs (51, 52) each cooperating with serrations of the serrated rod (53, 54), and that the latching element (50) is loaded by a spring (55) which is displaceable into two positions, wherein, when the cocking lever (44) is fully pivoted out, the spring (55) is automatically displaced from the first position into the second position and, when the cocking lever (44) is in the normal position, is displaceable from the second into the first position by means of a manual actuating element (60).
- 35 11. A weapon according to claim 10, characterised in that the actuating element (60) has a stop (76), connected to the trigger mechanism, which is not released unless the trigger (40) is actuated beforehand.
- 40 12. A weapon according to claim 10 or 11, characterised in that the actuating element (60) is connected to a device (70, 72) for returning the shot valve (12) to the closed position.
- 45 13. A weapon according to one of claims 10 to 12, characterised in that the actuating element (60) stops the cocking lever (44) outside its rest position.
- 50 14. A weapon according to one of claims 1 to 13, characterised in that the trigger (40) cooperates with a stop element (92), which cooperates with a loading slide (82) such that the trigger (40) is blocked when the loading slide (82) is open.
- 55 15. A weapon according to claim 14, characterised in that the loading slide (82) is prestressed in its open position by means of a spring (83) and is held in its closed position by means of a latching element (89), and that the latching element (89) is released when the cocking lever (44) is fully pivoted out.

Revendications

1. Arme à air comprimé, comprenant un canon (4), un premier piston de compression (9) disposé dans un grand cylindre à basse pression (8), un second piston de compression (11) disposé dans un plus petit cylindre à haute pression (10), une soupape de tir (12) qui est disposée dans une boîte à soupape et qui peut être actionnée au moyen d'une détente (40), ainsi qu'un levier d'armement (44), caractérisée en ce qu'au moins le cylindre à basse pression (8) et la boîte à soupape sont réalisés d'un seul tenant sous la forme d'un corps (3) en matière plastique, dans lequel est fixé le canon (4).
2. Arme à air comprimé, comprenant un canon (4), un premier piston de compression (9) disposé dans un grand cylindre à basse pression (8), un second piston de compression (11) disposé dans un plus petit cylindre à haute pression (10), une soupape de tir (12) qui est disposée dans une boîte à soupape et qui peut être actionnée au moyen d'une détente (40), ainsi qu'un levier d'armement (44), caractérisée en ce que le levier d'armement (44) est relié à chacun des deux pistons (9, 11) au moyen d'une barre articulée séparée (46, 47).
3. Arme selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'axe de pivotement (45) du levier d'armement (44) est situé entre les deux plans qui sont définis par les têtes des deux pistons (9, 11) à mi-course de chacun de ceux-ci.
4. Arme selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le rapport du volume du cylindre à basse pression (8) au volume du cylindre à haute pression (10) est compris entre 4 et 20, et en ce que le rapport de la course du premier piston (9) à la course du second piston (11) est supérieur à 2.
5. Arme à air comprimé, comprenant un canon (4), un premier piston de compression (9) disposé dans un grand cylindre à basse pression (8), un second piston de compression (11) disposé dans un plus petit cylindre à haute pression (10), une soupape de tir (12) qui est disposée dans une boîte à soupape et qui peut être actionnée au moyen d'une détente (40), un levier l'armement (44), ainsi qu'une culasse mobile de chargement (82) pour l'introduction d'un projectile dans l'extrémité arrière du canon, la séquence de chargement et de tir comprenant les étapes suivantes: a) basculement aller-retour du levier d'armement (44), b) fermeture de la culasse mobile de chargement (82) et c) pression sur la détente (40), le levier d'armement (44), la culasse mobile de chargement (82) et la détente (40) coopérant chacun avec un élément de verrouillage mécanique séparé (50, 53; 74, 76; 92, 93) qui bloque la manoeuvre de l'élément d'actionnement correspondant jusqu'à ce que le mouvement de l'élément d'actionnement précédent dans la séquence de chargement et de tir ait été mené à bonne fin.
6. Arme selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les deux cylindres (8, 10) sont disposés à peu près parallèlement à l'axe du canon et au-dessous de celui-ci, en ce que la soupape de tir (12) est disposée entre les deux cylindres (8, 10), et en ce que les deux cylindres (8, 10) sont en communication, par l'intermédiaire d'un conduit (14, 15) respectif, avec une chambre (13) de la soupape de tir, un clapet de non-retour (16) étant disposé dans le conduit (15) associé au cylindre à basse pression (8),
7. Arme selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la boîte de la soupape de tir se rétrécit en cône en direction de l'entrée du canon, en ce qu'une garniture d'étanchéité (28) à contact glissant assure l'étanchéité entre une tige cylindrique (27) du clapet (22) de la soupape de tir (12) et la boîte à soupape, et en ce que le diamètre de la tige cylindrique (27) est supérieur au diamètre du cercle de contact étanche (25) entre le clapet (22) et la boîte dans la partie (20) qui se rétrécit en cône en direction de l'entrée du canon.
8. Arme selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'étanchéité entre le clapet (22) et la boîte, dans la partie (20) qui se rétrécit en cône, est réalisée de sorte que le diamètre du cercle de contact étanche (25) soit indépendant de la pression dans le cylindre à haute pression (10).
9. Arme selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce qu'il est formé, sur la tige cylindrique (27), un collet (30) qui, lorsque la soupape de tir (12) est ouverte, s'applique sur la garniture d'étanchéité (28) à contact glissant, en élastomère, fixée à la boîte.
10. Arme selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'une barre crantée (53, 54)

- munie d'une série de crans d'arrêt est disposée parallèlement au cylindre à basse pression (8), en ce qu'il est raccordé, à l'un des pistons (9), un levier d'arrêt pivotant (50) comportant deux taquets d'arrêt (51, 52) qui coopèrent chacun avec les crans d'arrêt de la barre crantée (53, 54), et en ce que le levier d'arrêt (50) est sollicité par un ressort (55) qui est déplaçable dans deux positions, le ressort (55) étant déplacé automatiquement de la première à la seconde position lorsque le levier d'armement (44) est complètement basculé à l'extérieur, et pouvant être déplacé de la seconde à la première position par un élément de manoeuvre à commande manuelle (60), dans la position initiale du levier d'armement (44).
- 5
11. Arme selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'élément de manoeuvre (60) présente un cliquet d'arrêt (76) qui est raccordé au dispositif de détente et qui n'est déverrouillé que quand la détente (40) a été actionnée au préalable.
- 10
12. Arme selon la revendication 10 ou 11, caractérisée en ce que l'élément de manoeuvre (60) est relié à un dispositif (70, 72) pour ramener la soupape de tir (12) dans la position de fermeture.
- 15
13. Arme selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisée en ce qu'en dehors de sa position de repos, l'élément de manoeuvre (60) bloque le levier d'armement (44).
- 20
14. Arme selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que la détente (40) coopère avec un organe de verrouillage (92) qui coopère avec une culasse mobile de chargement (82) de telle sorte que la détente (40) soit bloquée lorsque la culasse mobile de chargement (82) est ouverte.
- 25
15. Arme selon la revendication 14, caractérisée en ce que la culasse mobile de chargement (82) est pré-contrainte dans sa position d'ouverture par un ressort (83) et est maintenue dans sa position de fermeture par un élément d'arrêt (89), et en ce que l'élément d'arrêt (89) est libéré lorsque le levier de chargement (44) est basculé complètement à l'extérieur.

30

35

40

45

50

55

Fig.1

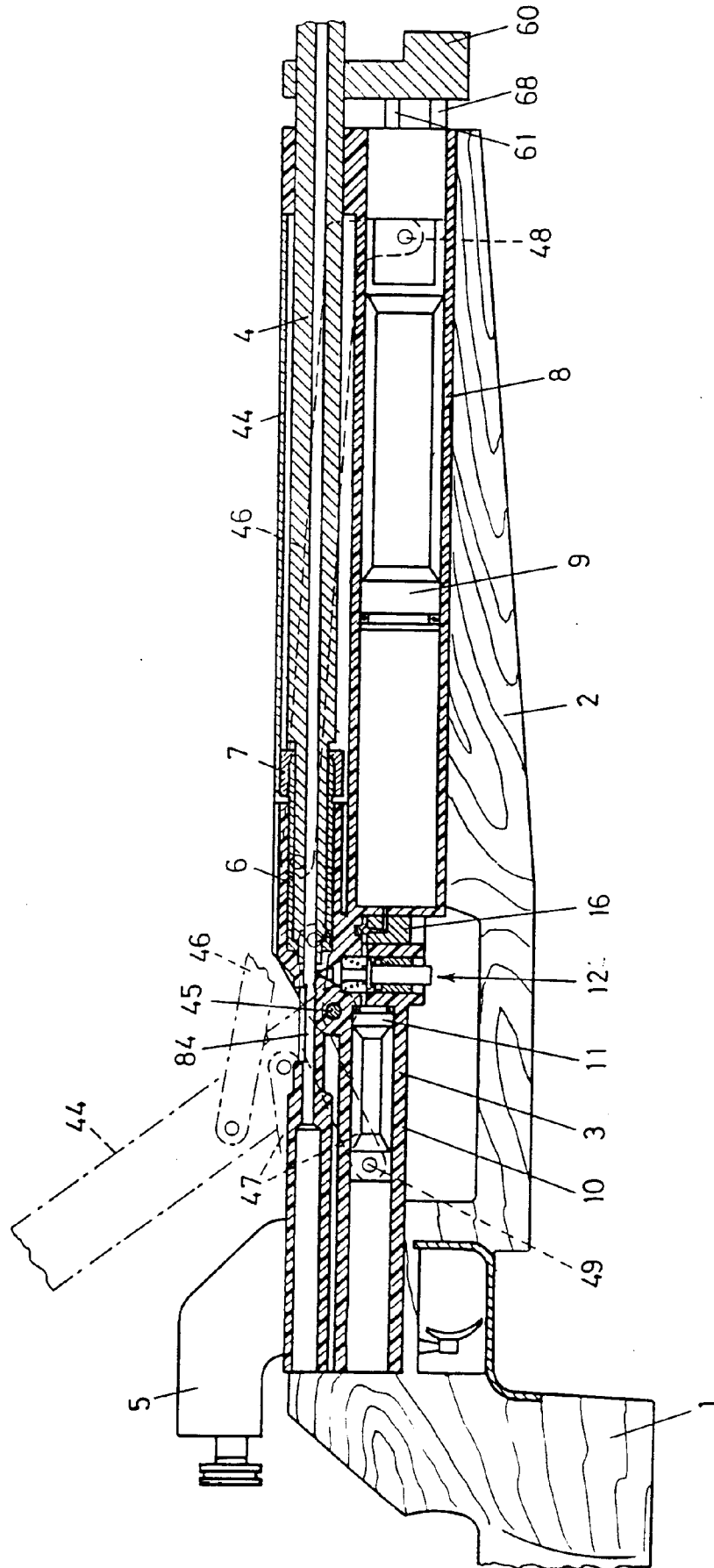


Fig. 2

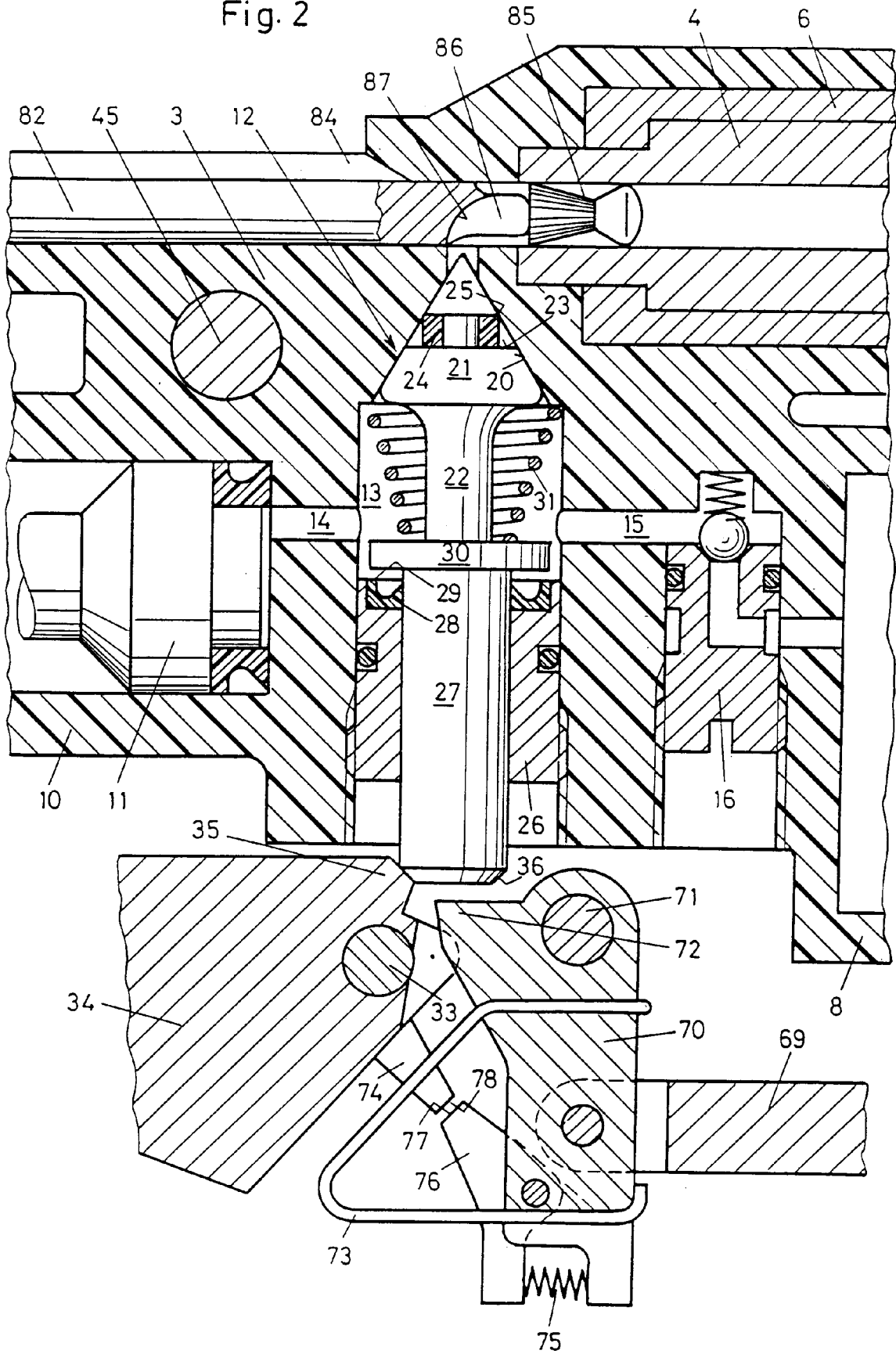


Fig. 3

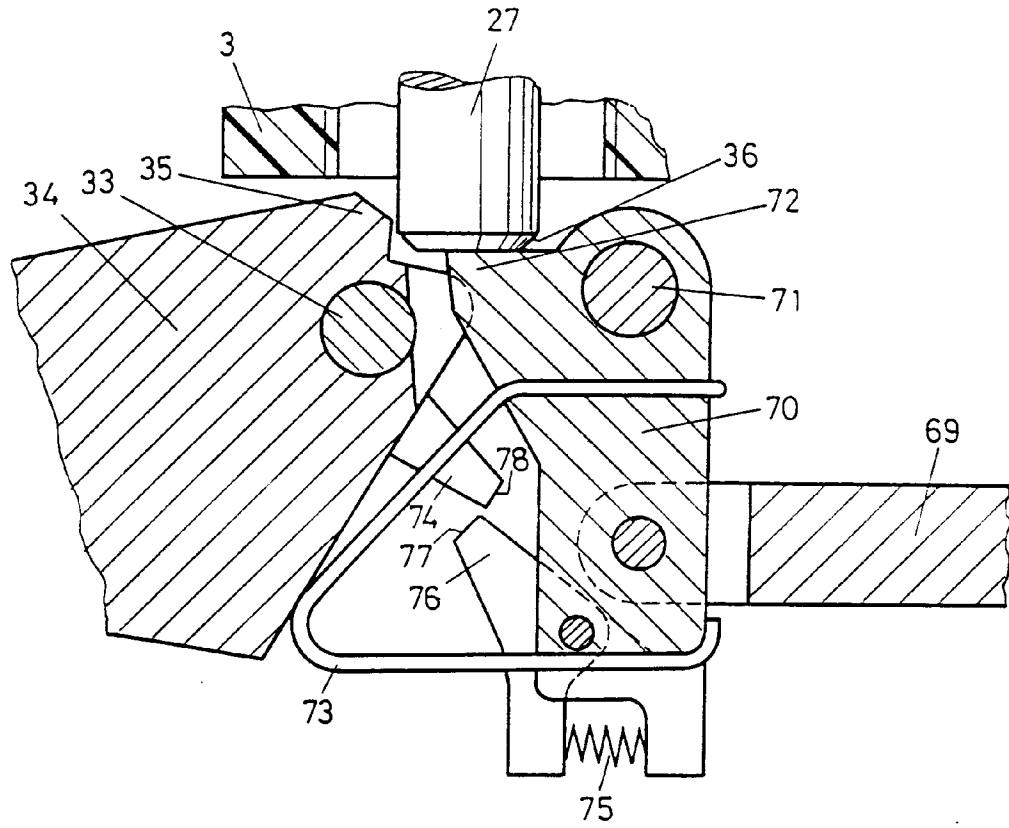


Fig. 4

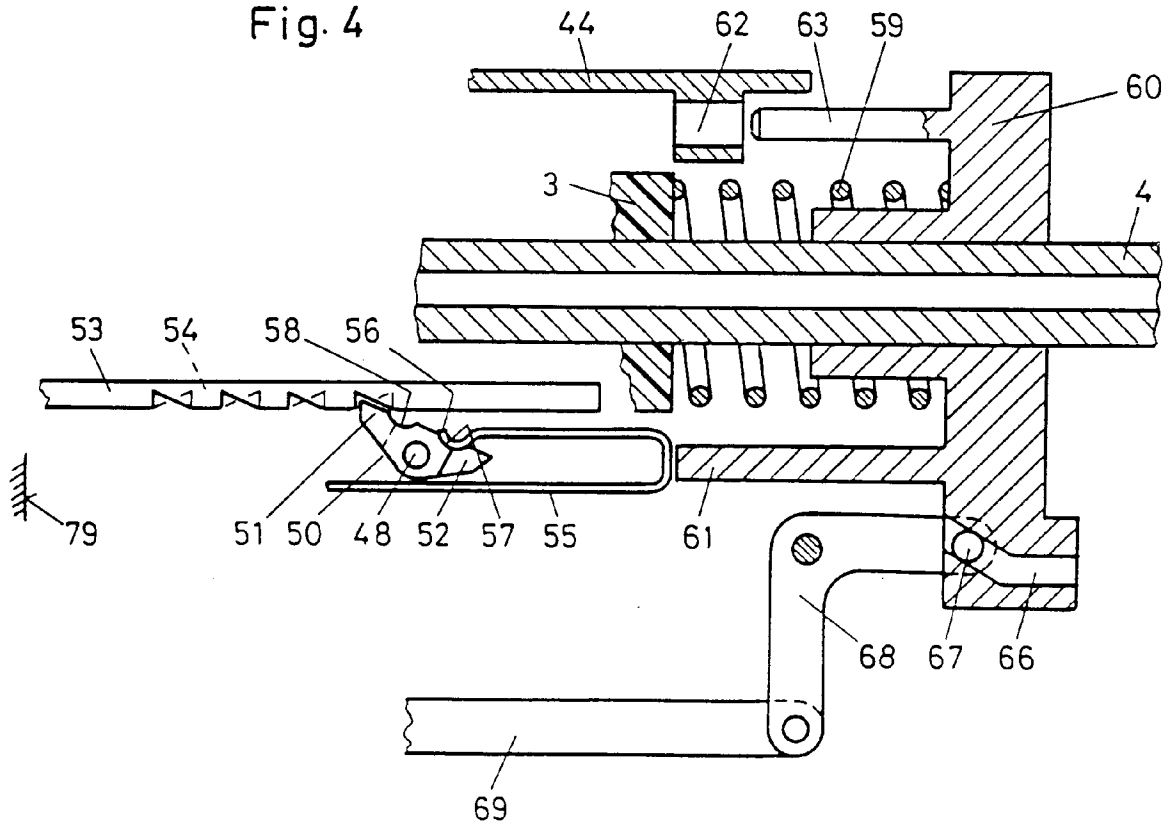


Fig. 5

