



(11)

EP 2 385 337 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2011 Patentblatt 2011/45

(51) Int Cl.: **F41A 33/06**^(2006.01) **F41A 33/02**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10016002.7**

(22) Anmeldetag: **23.12.2010**

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

(30) Priorität: 04.05.2010 DE 202010006430 U

(71) Anmelder: **Rauser, Willi**
78727 Oberndorf a.N. (DE)

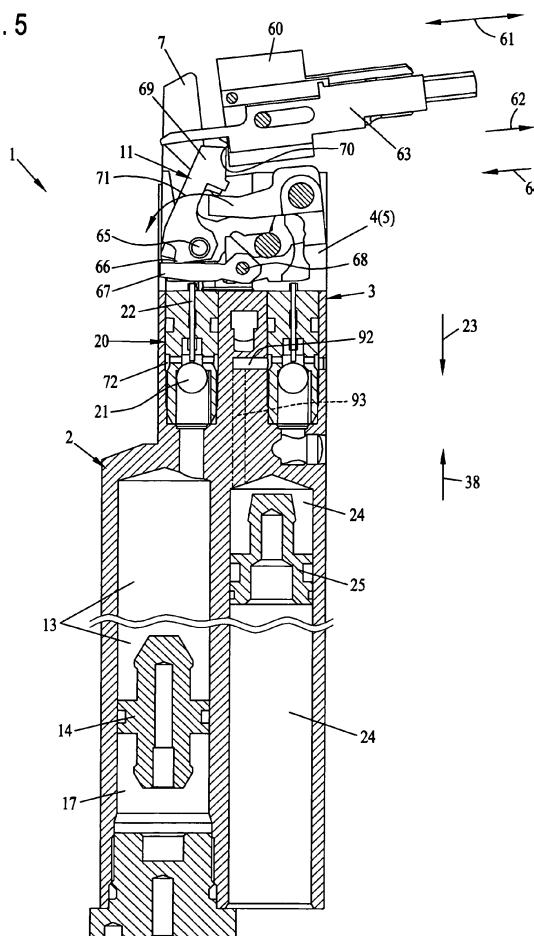
(72) Erfinder: **Rauser, Willi**
78727 Oberndorf a.N. (DE)

(74) Vertreter: **Neymeyer, Franz**
Neymeyer & Partner GbR,
Haselweg 20
78052 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) **Rückstosssystem für Feuerwaffen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Simulation des Rückstoßes einer Feuerwaffe, welche als Laserwaffe für Übungszwecke umgerüstet ist und einen sich zwischen einer geschlossenen Ausgangsstellung und einer geöffneten Endstellung hin und her bewegbaren Verschluss (60) mit einem Abschlagschieber (63) aufweist. Es ist eine Steuermechanik zur Steuerung eines hydraulischen Arbeitskolbens vorgesehen, welcher mit dem Verschluss (60) der Feuerwaffe mittelbar oder unmittelbar in Wirkverbindung steht, wobei der Arbeitskolben durch ein Hydraulikmedium beaufschlagbar ist und in eine den Verschluss (60) aus seiner Ausgangsstellung in seine Endstellung bewegende Arbeitsstellung verstellbar ist. Weiter ist ein Ventildruckhebel (11) vorgesehen, welcher durch eine Stellbewegung des Abschlagschiebers (63) auslenkbar ist und eine Öffnung eines Druckventils (20) bewirkt, wodurch dem Arbeitskolben Hydraulikmedium unter hohem Systemdruck zuführbar ist. Das Druckventil (20) steht mit einer das Hydraulikmedium aufnehmenden Hydraulikkammer (13) in Verbindung, welche einen beweglichen Trennkolben (14) aufweist, welcher die Hydraulikkammer (13) dicht von einer mit einem den Systemdruck bewirkenden Druckgas gefüllten ersten Gasdruckkammer (17) trennt, wobei der Trennkolben (14) durch das Druckgas mit Systemdruck beaufschlagt ist. Der Arbeitskolben bewirkt mittelbar oder unmittelbar am Ende seiner Stellbewegung das Schließen des Druckventils (20) und gleichzeitig oder zeitverzögert das Öffnen eines Auslassventils, wobei das Hydraulikmedium bei geöffnetem Auslassventil vom Arbeitskolben in eine Rücklaufkammer (24) geleitet wird.

Fig. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Simulation des Rückstoßes einer Feuerwaffe, welche als Laserwaffe für Übungszwecke umgerüstet ist und einen sich zwischen einer geschlossenen Ausgangsstellung und einer geöffneten Endstellung hin und her bewegbaren Verschluss mit einem Abschlagschieber aufweist.

[0002] Laserwaffen der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise aus der WO 98/14745 bekannt. Dort wird ein Rückschlagsystem für Waffen mit eingebautem Laser für die "Scharfschusssimulation" beschrieben. Für die Auslösung des Rückschlagsystems wird eine speziell angefertigte Mechanik verwendet. Diese Mechanik lässt jedoch nur einen Abzugswiderstand zu, der nicht den tatsächlichen Gegebenheiten der verschiedenen Waffentypen entspricht und deshalb in der Praxis als unzulänglich empfunden wird. Darüber hinaus erfordert das bekannte Rückschlagsystem entweder einen völligen Neubau oder einen Umbau bekannter Pistolen, was konstruktionsbedingt äußerst aufwändig und deshalb kostenintensiv ist, wobei ein wirtschaftlicher Rückbau nicht möglich oder weitestgehend ausgeschlossen ist.

[0003] Des Weiteren ist aus der EP 1 262 728 A1 eine Laserpistole und ein Verfahren zum Umrüsten einer Scharfschusspistole zur Laserpistole bekannt. Bei dieser Konstruktion ist ein Druckgasmagazin vorgesehen, welches hinsichtlich seiner Abmessungen dem Magazin des jeweils umzurüstenden Modells der Pistole angepasst ist und über ein Anschlussventil mit einem Magazinanschlussstück verbunden ist. Dieses Magazinanschlussstück weist eine Durchgangsbohrung mit einem Öffnungsstift für das Anschlussventil und eine Verbindung zum Druckgasmagazin sowie eine Schraubverbindung zu einer Expansionskammer im Schlitten oberhalb des Laufblockes auf. Des Weiteren wird der Schlagbolzen in seiner Lage und Betätigung nach dem umzurüstenden Modell beibehalten. Der Kolben ist in der Expansionskammer mit einer in Längsrichtung verlaufenden Bohrung und einem darin hin und her beweglichen Schlagstück vor dem Stößel des Ventils angeordnet. Zwischen dem Schlagstück und der Kolbeninnenwand ist zur Entlüftung der Expansionskammer ein geringer Schlupf bzw. ein geringes Spiel vorgesehen. Dabei ist die Federstange mit Rücklauffeder an die herrschenden Druckverhältnisse angepasst, um über den Schlitten den Kolben und das Schlagstück zurück zu drücken.

[0004] Bei dieser bekannten Laserpistole soll die Mechanik der meisten auf dem Markt erhältlichen Pistolen erhalten bleiben, so dass das Abzugsgewicht bzw. der Druckpunkt der Originalwaffe ebenfalls erhalten bleibt. Hier soll ein relativ einfacher Umbau bzw. eine einfache Umrüstung vorbekannter Scharfschusspistolen zu Pistolen mit einer Rückschlagsimulation und Laserauslösung ermöglicht werden. Der Umbau soll hier lediglich den Austausch bestimmter Komponenten erfordern, wobei ein Rückbau in den Originalzustand problemlos möglich sein soll.

[0005] Bei dieser Konstruktion wird folglich eine Gasdruckpatrone verwendet und eine spezielle Ventilsteuerung, welche relativ aufwändig ausgelöst wird. Dabei zeigt sich, dass aufgrund des sich verringernenden Gasdruckes in der Gasdruckpatrone die Rückschlagsimulation mit zunehmender Betriebsdauer abgeschwächt wird. Außerdem ist nach Verbrauch der Gasdruckpatrone nur ein aufwändiger Ersatz bzw. aufwändiges Wiederbefüllen möglich. Weiter hat sich gezeigt, dass bei derartigen Systemen, welche mit Gasdruckpatronen zur "Rückschlagsimulation" arbeiten, durch die im Wesentlichen schlagartige Expansion des Gases die Waffe auskühlen kann. Insbesondere beim Einsatz in automatischen Waffen mit schneller Schussfolge hat sich gezeigt, dass nach Abgabe von mehreren Salven die Waffe sogar "einfrieren" kann, so dass das Rückschlagsystem außer Betrieb gesetzt wird. Außerdem wird das Druckgas nach außen abgegeben, was ebenfalls nicht wünschenswert ist.

[0006] Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Simulation des Rückstoßes einer Feuerwaffe zu schaffen, bei welcher insbesondere auch bei längerer Betriebsdauer bzw. nach Abgabe mehrerer Schussfolgen ein Einfrieren nicht erfolgt und zudem keinerlei Emissionen nach außen auftreten.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zusammen mit den Merkmalen der Oberbegriffes des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass eine Steuermechanik zur Steuerung eines hydraulischen Arbeitskolbens vorgesehen ist, welcher mit dem Verschluss der Feuerwaffe mittelbar oder unmittelbar in Wirkverbindung steht und, dass der Arbeitskolben durch ein Hydraulikmedium beaufschlagbar ist und in eine den Verschluss aus seiner Ausgangsstellung in seine Endstellung bewegende Arbeitsstellung verstellbar ist und, dass ein Ventildruckhebel vorgesehen ist, welcher durch eine Stellbewegung des Abschlagschiebers auslenkbar ist und eine Öffnung eines Druckventils bewirkt, wodurch dem Arbeitskolben Hydraulikmedium unter hohem Systemdruck zuführbar ist und, dass das Druckventil mit einer das Hydraulikmedium aufnehmenden Hydraulikkammer in Verbindung steht und, dass die Hydraulikkammer einen beweglichen Trennkolben aufweist, welcher die Hydraulikkammer dicht von einer mit einem den Systemdruck bewirkenden Druckgas gefüllten ersten Gasdruckkammer trennt und durch das Druckgas mit Systemdruck beaufschlagt ist und, dass der Arbeitskolben mittelbar oder unmittelbar am Ende seiner Stellbewegung das Schließen des Druckventils und gleichzeitig oder zeitverzögert das Öffnen eines Auslassventils bewirkt und, dass das Hydraulikmedium bei geöffnetem Auslassventil vom Arbeitskolben in eine Rücklaufkammer geleitet wird.

[0008] Durch die erfindungsgemäß Ausgestaltung wird eine Vorrichtung zur Rückstoßsimulation einer Feuerwaffe beliebiger Art zur Verfügung gestellt, bei welcher weder ein "Einfrieren" der Feuerwaffe - auch bei Abgabe von Dauerfeuer - auftreten kann noch eine Emission beispielsweise von Druckgas nach außen auftritt.

[0009] Dazu ist für die Beaufschlagung des Arbeitskolbens mit Hydraulikmedium ein hydraulisch-pneumatisch kombinierter Druckspeicher vorgesehen. Der Systemdruck wird in einer pneumatischen mit Druckgas gefüllten Gasdruckkammer vorgegeben. Dieser Gasdruckkammer ist eine Hydraulikkammer direkt zugeordnet, wobei die Hydraulikkammer und die Gasdruckkammer durch einen axial verstellbaren Trennkolben voneinander getrennt sind. Dieser Trennkolben ist dementsprechend durch den pneumatischen Systemdruck der Gasdruckkammer beaufschlagt und überträgt diesen Systemdruck durch seine axial verschiebbare und dichte Aufnahme zwischen den beiden Kammern auf die Hydraulikkammer.

[0010] Durch ein über eine Steuermechanik betätigbares Druckventil ist dieser hydraulische Systemdruck dem Arbeitskolben temporär zuführbar, so dass dieser aus einer ruhenden Ausgangsstellung - evtl. entgegen einer Federkraft einer Kolbenrückstellfeder - in eine Arbeitsstellung im Wesentlichen schlagartig verstellbar ist. Diese Stellbewegung wird dabei auf den Verschluss der Feuerwaffe übertragen, so dass sich dieser aus seiner geschlossenen Ausgangsstellung in seine geöffnete Endstellung bewegt. Das Öffnen des Druckventils wird durch die Stellbewegung der Abschlagschiebers bewirkt, dessen Stellbewegung, wie bei Feuerwaffen allgemein bekannt, beispielsweise durch einen Abschlagnahnen bewirkt wird. Die Dimensionierung des Gasvolumens der Gasdruckkammer, des Hydraulikvolumens der Hydraulikkammer und des Arbeitsvolumens nebst Stellweg des Arbeitskolbens sind dabei derart aufeinander abgestimmt, dass mehrere "Schüsse" abgegeben werden können, ohne dass sich der Systemdruck merklich abschwächt. Dieser Systemdruck kann dabei 400 bar und mehr betragen und sollte jedenfalls nicht unter 100 bar liegen.

[0011] Diese Steuermechanik ist des Weiteren derart ausgelegt, dass das Öffnen des Auslassventils allenfalls gleichzeitig (vorzugsweise aber zeitverzögert) mit dem Schließen des Druckventils erfolgt. Damit wird beim Öffnen des Auslassventils der Arbeitskolben drucklos "geschaltet". Durch das Öffnen des Auslassventils kann sich nun der Arbeitskolben wieder in sein Ausgangsstellung zurück bewegen, was beispielsweise durch ein integrierte Kolbenrückstellfeder bewirkt werden kann. Das im Arbeitszylinder des Arbeitskolbens befindende Hydraulikmedium wird während dieser Rückstellbewegung des Arbeitskolbens annähernd "drucklos" über das Auslassventil in eine Rücklaufkammer gefördert. Diese Rücklaufkammer wird folglich während der Abgabe mehrerer "Schüsse" schrittweise gefüllt. Dabei kann in der Rücklaufkammer ein Stellkolben vorgesehen sein, welche zur Volumenvergrößerung der Rücklaufkammer in der Rücklaufkammer axialverstellbar und dicht aufgenommen ist. Ist das Hydraulikvolumen der Hydraulikkammer vollständig verbraucht, so befindet sich folglich das verbrauchte Hydraulikvolumen vollständig in der Rücklaufkammer und der Stellkolben hat dementsprechend eine vorbe-

stimmte Endstellung erreicht.

[0012] Bei entsprechender Auslegung des Druckventils und des Auslassventils - beispielsweise in Form von Rückschlagventilen - sowie der Führung der zugehörigen Verbindungs Kanäle, kann durch Rückstellung des Stellkolbens in der Rücklaufkammer aus seiner Endstellung in seine anfängliche Ausgangsstellung das komplette Hydraulikmedium wieder in die Hydraulikkammer zurück gefördert werden. Die Vorrichtung ist wieder "geladen" und kann zur Abgabe der nächsten "Schussreihe" wieder in die Feuerwaffe eingesetzt werden. Durch diesen "Ladevorgang" durch einfaches Zurückschieben des Stellkolbens in der Rücklaufkammer sind äußerst kurze "Ladezeiten" erreichbar, so dass die Vorrichtung auch vor Ort ohne großen Aufwand für eine Mehrfachanwendung betriebsbereit gehalten werden kann.

[0013] Auf Grund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung sind äußerst hohe Beschleunigungswerte des Verschlusses erreichbar, so dass eine realistische Rückstoßsimulation erreichbar ist. Des Weiteren wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein völlig in sich geschlossenes Drucksystem eingesetzt und es wird keinerlei Medium nach außen abgegeben, so dass diese Vorrichtung zur Rückstoßsimulation absolut gefahrlos einsetzbar ist.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0015] So kann gemäß Anspruch 2 vorgesehen sein, dass die Steuermechanik einen Rückschlaghebel aufweist, welcher mit dem Verschluss in Wirkverbindung steht und, dass der Rückschlaghebel zur mittelbaren Steuerung der Stellbewegung des Verschlusses sowie zur mittelbaren Steuerung des Druckventils und des Auslassventils schwenkbar in einem Steuerkopf eines Gehäuses gelagert und durch den Arbeitskolben bzw. eine Kolbenstange des Arbeitskolbens drehend antreibbar ist. Durch diese Ausgestaltung der Steuermechanik ist die Vorrichtung insbesondere für klein bauende Feuerwaffen einsetzbar. Die Bewegungsenergie des Arbeitskolbens wird durch den Rückschlaghebel auf den Verschluss übertragen. Die Vorrichtung kann dabei in die Magazinaufnahme der Feuerwaffe eingesetzt werden. D.h., dass lediglich der in die Magazinaufnahme einzusetzende Teil klein zu dimensionieren ist. Das restliche Gehäuse der Vorrichtung ragt quer aus der Feuerwaffe heraus, wie dies auch schon bei Patronenmagazinen bekannt ist. In diesem eingesetzten Zustand befindet sich der Rückschlaghebel im Gehäuse der Feuerwaffe in unmittelbarer Nähe des Verschlusses. Die Hubrichtung des Arbeitskolbens kann nun auch quer zur Stellrichtung des Verschlusses gerichtet sein, wodurch auch erreicht wird, dass das Gehäuse aus der Feuerwaffe quer herausragen kann. Die quer zur Stellbewegung des Verschlusses verlaufene Hubbewegung wird durch den, vorzugsweise als Winkelhebel ausgebildeten, Rückschlaghebel in eine Schwenkbewegung umgesetzt, welche wiederum, evtl. mit einem vorbestimmten Übersetzungsverhältnis, auf den Verschluss übertragen wird.

[0016] Bei Feuerwaffen mit größeren Gehäusen kann die komplette Vorrichtung im Gehäuse auch in axialer Verlängerung der Stellbewegung des Verschlusses eingesetzt werden. In solchen Fällen ist eine mittelbare Übertragung der Bewegungsenergie des Arbeitskolben auf den Verschluss nicht zwingend erforderlich, da der Arbeitskolben auch fluchtend zum Verschluss angeordnet werden kann. Damit kann der Verschluss auch unmittelbar direkt durch den Arbeitskolben angetrieben werden. Der Rückschlaghebel ist folglich nicht für jeden Einsatzzweck zwingend notwendig.

[0017] Weiter kann gemäß Anspruch 3 vorgesehen sein, dass das Druckventil einen Stößel aufweist, über welchen eine Ventilkugel des Druckventils aus ihrer geschlossenen Stellung in ihre geöffnete Stellung bringbar ist und, dass der Stößel durch einen Schlepphebel verstellbar ist, dessen Stellbewegung durch den Ventildruckhebel in dessen aktiven, ausgelenkten Arbeitsstellung bewirkt wird. Durch den vorgesehenen Schlepphebel werden beim Niederdrücken und Entlasten des Stößels Querkkräfte und dadurch bedingte größere Reibungskräfte vermieden oder zumindest soweit vermindert, dass sowohl der Stößel als auch der Ventildruckhebel ein möglichst geringes Maß an Verschleiß aufweisen.

[0018] Gemäß Anspruch 4 kann vorgesehen sein, dass die aktive, ausgelenkte Arbeitsstellung des Ventildruckhebels durch einen mit dem Ventildruckhebel rastend in Eingriff stehenden, mit einem Sperrelement versehenen Fanghebel fixiert ist und, dass der Rückschlaghebel eine Auslenknase aufweist, welche mit einem Anschlagsteg des Fanghebels derart in Wirkverbindung bringbar ist, dass der Fanghebel aus seiner mit dem Ventildruckhebel sperrenden Eingriffsstellung im Endbereich der Stellbewegung des Rückschlaghebels in eine den Ventildruckhebel nicht sperrende Stellung verstellbar ist. Durch diese Ausgestaltung wird insbesondere bei geschlossenem Auslassventil eine ausreichend lange Öffnungszeit des Druckventils erreicht, welche im Wesentlichen vom Stellweg des Rückschlaghebels und somit auch des Arbeitskolbens abhängig ist. Dadurch ist sichergestellt, dass der Arbeitskolben seine maximal mögliche Stellbewegung ausführt. Da der Rückschlaghebel die Arretierung des Fanghebels und somit des Ventildruckhebels erst im Endbereich seiner eigenen Stellbewegung aufhebt, ist auch sichergestellt, dass bis zum Erreichen dieses Stellweges das Druckventil geöffnet bleibt und der Arbeitskolben mit Systemdruck beaufschlagt wird. Damit ist der Verschluss über den Rückschlaghebel entgegen einer den Verschluss wieder zurückstellenden Federkraft sicher bis in seine vorbestimmte Endstellung antreibbar.

[0019] Weiter kann gemäß Anspruch 5 vorgesehen sein, dass ein federbelasteter Stellhebel vorgesehen ist, welcher durch das Sperrelement des Fanghebels in einer inaktiven Ausgangsposition gehalten ist und, dass der Fanghebel durch die Auslenknase nach Freigabe des Ventildruckhebels am Ende der Stellbewegung der

Rückschlaghebels in eine Schaltstellung bringbar ist, in welcher der Stellhebel freigegeben ist und, dass der Stellhebel nach seiner Freigabe eine Stellbewegung ausführt, durch welche ein weiteres Hebelement in eine aktive Schwenkposition zum Öffnen des Auslassventils verstellbar ist. Durch diese Ausgestaltung ist sichergestellt, dass das Öffnen des Auslassventils erst unmittelbar nach dem Schließen des Druckventils erfolgt, da auch die Aktivierung des Stellhebels, welcher das Auslassventil über das Hebelement öffnet vom Stellweg des Rückschlaghebels abhängig ist. Der Rückschlaghebel gibt den für die Arretierung des Fanghebels in seiner inaktiven Position vorgesehenen Fanghebel erst allenfalls gleichzeitig mit dem Schließvorgang des Druckventils frei, so dass ein gänzliches Öffnen des Auslassventils sicher erst nach dem Schließen des Druckventils erfolgen kann. Damit ist auch ein "Durchfließen" von unter Systemdruck stehendem Hydraulikmedium direkt von der Hydraulikkammer in die Rücklaufkammer sicher ausgeschlossen, so dass die Druckenergie des Hydraulikmediums vollständig nutzbar ist und nicht durch diese Art "Leckage" teilweise verloren geht.

[0020] Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 6 wird ein Schließen des Auslassventils sicher erst dann zugelassen, wenn der Arbeitskolben seine ursprüngliche Ausgangsstellung erreicht hat. Dazu ist vorgesehen, dass die aktive Schwenkposition des Hebelementes durch einen federnd mit dem Hebelement rastend in Verbindung bringbaren, mit einem Sperrfinger versehenen Sperrhebel fixiert ist und, dass der Sperrhebel einen in der Sperrposition des Sperrhebels in der Bewegungsbahn des Verschlusses befindlichen Auslenkhebel aufweist und, dass der Sperrhebel durch die Rückbewegung des Verschlusses durch eine Wechselwirkung des Verschlusses mit dem Auslenkhebel in eine neutrale, das Hebelement nicht sperrende Position bringbar ist. Da der Verschluss erst kurz vor Erreichen seiner ursprünglichen Ausgangsstellung die Sperrwirkung des Sperrhebels aufhebt und erst dann das Hebelement zum Schließen des Auslassventils wieder freigegeben wird, kann das Auslassventil auch erst kurz vor Erreichen der anfänglichen Ursprungsstellung des gesamten Antriebs geschlossen werden. Damit ist die Vorrichtung zur Abgabe eines erneuten "Schusses" zur Rückstoßsimulation sicher schon kurz vor Erreichen der Ausgangsstellung des Verschlusses (und damit der Feuerwaffe selbst) wieder "scharf". Durch diese Ausgestaltung ist die Vorrichtung nicht nur zur Abgabe von "Einzelschüssen" auch zur Rückstoßsimulation für Dauerfeuer oder auch für einzelne Schusssalven optimal geeignet.

[0021] Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 7 wird sichergestellt, dass der Stellhebel das Öffnen des Auslassventils nicht versehentlich behindern kann, da er durch den Rückschlaghebel bei dessen Rückkehr in die Ausgangsstellung "zwangsbewegt" wird. Dazu ist vorgesehen, dass der Rückschlaghebel einen mit einem Rückstellhebel des Stellhebels in Wirkverbindung bringbaren Stellzapfen aufweist und, dass der Stellhebel über den

Rückstellhebel während der Rückstellbewegung des Rückschlaghebels in seine nicht ausgelenkte Anfangsstellung durch den Stellzapfen in seine anfängliche Ausgangsstellung verstellbar ist.

[0022] Die Ausgestaltung der Merkmalskombinationen der Unteransprüche für sich alleine genommen oder auch in unterschiedlichen Kombinationen untereinander sind für einen sicheren Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Rückstoßsimulation von großem Vorteil. Allerdings können insbesondere die mechanischen Funktionsbauteile, die hier im Wesentlichen hebelartig ausgebildet sind, teilweise auch in Form von Schiebersteuerungen oder dgl. ausgestaltet sein. Dies ist insbesondere dann denkbar, wenn der Arbeitskolben bei genügendem Einbauraum den Verschluss unmittelbar direkt mit einer Stellkraft beaufschlagt.

[0023] Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend in Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert. Wie bereits oben erwähnt, dient die Zeichnung hier nur zum näheren Verständnis der Erfindung und deren Funktionsweise.

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Gehäuse sowie einem Steuerkopf, welcher eine Steuermechanik aufweist;

Fig. 2 einen Schnitt II - II der Vorrichtung aus Fig. 1 ohne Steuermechanik;

Fig. 3 einen vergrößerten Teilschnitt III - III des Steuerkopfes der Vorrichtung aus Fig. 1 durch den Arbeitskolben ebenfalls ohne Steuermechanik;

Fig. 4 einen kombinierten Horizontal- und Vertikalschnitt des Gehäuses der Vorrichtung aus Fig. 1 mit der Darstellung dreier zusätzlicher Gasdruckkammern sowie einem teilweisen Horizontalschnitt der ersten Gasdruckkammer und der Rücklaufkammer;

Fig. 5 einen Vertikalschnitt der Vorrichtung aus Fig. 1 zusammen mit einem Verschluss und einem Abschlagschieber in der Ausgangsstellung aller Bauteile;

Fig. 6 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Steuerkopfes der Vorrichtung aus Fig. 5 nach Aktivierung des Abschlagschiebers und geöffnetem Druckventil;

Fig. 7 eine Schnittdarstellung der Steuerkopfes aus Fig. 6 mit einer Schnittführung im Bereich des Arbeitskolbens nach Aktivierung des Arbeitskolbens;

Fig. 8 die Schnittdarstellung aus Fig. 6 nach dem Schließen des Druckventils;

Fig. 9 die Schnittdarstellung aus Fig. 6 mit den mechanischen Bauteile zum Öffnen des Auslassventils unmittelbar vor deren Aktivierung;

Fig. 10 die Schnittdarstellung aus Fig. 9 in einer Funktionsstellung der Funktionsbauteile bei geöffnetem Auslassventil und geschlossenem Druckventil;

Fig. 11 die Schnittdarstellung aus Fig. 10 mit zurückgestelltem Rückschlaghebel und zurückgestelltem Stellhebel.

[0024] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 2 aufweist. Im oberen Endbereich bildet dieses Gehäuse 2 einen Steuerkopf 3, welcher nach oben hin zwei parallel zueinander verlaufende und voneinander beabstandete Lagerwände 4 und 5 bildet. Zwischen diesen Lagerwänden ist eine Steuermechanik 6 aufgenommen, welche bei der vorliegenden Ausführungsvariante insbesondere einen schwenkbar gelagerten Rückschlaghebel 7 aufweist. In Fig. 1 ist dabei der Rückschlaghebel 7 in seiner ausgerückten aktiven Arbeitsstellung dargestellt. Dieser Rückschlaghebel 7 dient zur schlagartigen Verstellung eines Verschlusskopfes einer Feuerwaffe, wie später noch näher erläutert werden wird. Dabei wird dieser Rückschlaghebel 7 durch einen hydraulisch betätigbaren Arbeitskolben ausgelenkt.

[0025] Des Weiteren sind in Fig. 1 teilweise noch ein Fanghebel 8, ein Sperrhebel 9, ein Federlager 10 sowie ein Ventildruckhebel 11 erkennbar, deren Funktionsweise zusammen mit noch weiteren in Fig. 1 nicht sichtbaren Mechanikbauteilen zur Steuerung der Stellbewegung des Rückschlaghebels 7 dienen. Zwischen dem starr an der Lagerwand 5 angeordneten Federlager 10 und dem Sperrhebel 9 einerseits und dem Federlager 10 und dem Fanghebel 8 andererseits können jeweils Axialdruckfedern vorgesehen sein, welche in bestimmten Betriebssituationen entsprechende Stellbewegungen des Sperrhebels 9 bzw. des Fanghebels 8 bewirken. Die weiteren nachfolgend noch näher beschriebenen Hebelteile der können zur Ausführung ihrer jeweiligen Stell- oder Rückstellbewegung im Bereich ihrer Lagerachsen jeweils mit einer Art Schenkelfeder versehen sein, welche in der Zeichnung nicht dargestellt sind, da aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt.

[0026] Fig. 2 zeigt einen teilweisen Schnitt II - II aus Fig. 1 des Gehäuses 2 ohne die im Steuerkopf 3 angeordnete Steuermechanik 6 aus Fig. 1.

[0027] In Fig. 2 ist im Bereich der hinteren Lagerwand 4 eine Kolbenstange 12 erkennbar, welche Bestandteil des oben erwähnten Arbeitskolbens ist und in Fig. 3 mit dem Bezugszeichen 34 gekennzeichnet ist. Des Weiteren

ist aus Fig. 2 ersichtlich, dass im Gehäuse 2 eine Hydraulikkammer 13 vorgesehen ist, in deren unterem Bereich ein Trennkolben 14 in Richtung des Doppelpfeils 15 axial verstellbar aufgenommen ist. Der Trennkolben 14 ist mit einer Ringdichtung 16 dichtend in der Hydraulikkammer 13 eingesetzt. Dabei ist aus Fig. 2 erkennbar, dass die Hydraulikkammer 13 unterhalb des Trennkolbens 14 eine erste Gasdruckkammer 17 bildet, welche unterseitig mittels einer Verschlusschraube 18 dicht verschlossen ist. Von der Hydraulikkammer 13 führt ein Druckkanal 19 zu einem Druckventil 20, welches feststehend im Steuerkopf 3 angeordnet ist. Dieses Druckventil 20 weist eine Ventilkugel 21 auf, welche über einen Stößel 22 zum Öffnen des Druckventils 20 betätigbar ist. D. h., dass bei Betätigung des Stößels 22 die Ventilkugel 21 in Richtung des Pfeiles 23 verstellt wird und somit das Druckventil 20 geöffnet wird. Die Hydraulikkammer 13 nimmt dabei ein flüssiges Hydraulikmedium auf, welches beim Öffnen des Druckventils 20 zur Aktivierung des Arbeitskolbens 34 aus Fig. 3 und somit der Kolbenstange 12 dem Arbeitskolben 34 zuführbar ist. Die Kolbenstange 12 bewegt sich bei Druckbeaufschlagung des Arbeitskolbens 34 aus Fig. 2 in die in Fig. 2 in die gestrichelten Linien dargestellte Ausgangsstellung in Richtung des Pfeils 38 in die in Fig. 2 in die gestrichelten Linien dargestellte Endstellung.

[0028] Der Hydraulikkammer 13 benachbart ist eine nach unten offene Rücklaufkammer 24 zugeordnet, in welcher ein Stellkolben 25 in Richtung des Doppelpfeils 15 verstellbar angeordnet ist. Auch der Stellkolben 25 ist über Ringdichtungen 26 axial verstellbar dichtend in der Rücklaufkammer 24 aufgenommen. Oberhalb der Rücklaufkammer 24 ist ein Auslassventil 30 vorgesehen, welches ebenfalls eine Ventilkugel 31 aufweist. Diese Ventilkugel 31 ist über einen zweiten Stößel 32 betätigbar und dient zur Druckentlastung des Arbeitskolbens 34 aus Fig. 3 der Kolbenstange 12. D. h., dass nach dem Schließen des druckseitigen Druckventils 20 das Auslassventil 30 geöffnet wird und somit bei einer Rückstellbewegung der Kolbenstange 12 zusammen mit dem Arbeitskolben 34 aus Fig. 3 Hydraulikmedium über das Auslassventil 30 in die Rücklaufkammer 24 gelangt. Während dieses Rückströmens des Hydraulikmediums bewegt sich der Stellkolben 25 in Richtung des Pfeils 23 abwärts. Weiter ist aus Fig. 2 ein horizontal verlaufender Verbindungskanal 41 andeutungsweise erkennbar, welcher unter anderem einen Zylinder 36 des Arbeitskolbens 34 aus Fig. 3 mit einem Rücklaufkanal 43 des Auslassventils 30 verbindet.

[0029] Es ist somit leicht vorstellbar, dass durch abwechselndes Öffnen des Druckventils 20 sowie des Auslassventils 30 dem mit der Kolbenstange 12 in Verbindung stehenden Arbeitskolben 34 aus Fig. 3 Hydraulikmedium zuführbar und während der Rückstellbewegung des Arbeitskolbens Hydraulikmedium abführbar ist. Durch entsprechende Ansteuerung führt somit die Kolbenstange 12 des Arbeitskolbens eine alternierende Bewegung in Richtung des Doppelpfeils 15 aus, wodurch

der federbelastete Rückschlaghebel 7 eine entsprechend alternierende bzw. schwingende Schwenkbewegung in Richtung des Doppelpfeils 33 (Fig. 1) zur Bewegung eines Verschlusskopfes einer Feuerwaffe ausführt.

[0030] Fig. 3 zeigt hierzu einen perspektivisch vergrößerten Teilschnitt des oberen Endbereiches des Gehäuses 2 zusammen mit dem Steuerkopf 3. In Fig. 3 ist ebenfalls die Steuermechanik 6 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Es ist erkennbar, dass in einen zentralen, vertikal ausgerichteten Zylinder 36 eine Zylinderbuchse 35 eingesetzt ist. Diese Zylinderbuchse 35 weist eine in axialer Richtung abgesetzte Durchgangsbohrung 37 auf, in deren oberen, verjüngt ausgebildeten Abschnitt die Kolbenstange 12 spielfrei gelagert ist. Im radial erweiterten Bereich dieser Durchgangsbohrung 37 schließt sich an diese Kolbenstange 12 der eigentliche Arbeitskolben 34 an. Dabei befindet sich dieser Arbeitskolben 34 in der in Fig. 3 dargestellten Position in seiner in Richtung des Pfeils 38 ausgelenkten Arbeitsposition. In seiner neutralen Ausgangsstellung ist der Arbeitskolben 34 zusammen mit der Kolbenstange 12 in Richtung des Pfeils 23 vertikal nach unten verstellt, wie dies durch die gestrichelten Linien 39 in Fig. 3 erkennbar ist.

[0031] Des Weiteren ist aus Fig. 3 ein seitlich neben dem Arbeitskolben 34 angeordneter Druckkanal 40 erkennbar, welcher mit seinem unteren Endbereich über den Verbindungskanal 41 mit dem Zylinder 36 in Verbindung steht. Etwa in Höhe der gestrichelten Linien 39 des Arbeitskolbens 34 ist eine Querbohrung 42 vorgesehen, welche beim vorliegenden Ausführungsbeispiel aus der Zeichenebene heraus zu dem in Fig. 3 nicht sichtbaren Druckventil 20 führt. D. h., dass beim Öffnen des Druckventils 20 aus Fig. 2 über die Querbohrung 42, den Druckkanal 40 sowie den Verbindungskanal 41 der Zylinder 36 mit unter Systemdruck stehendem Hydraulikmedium beaufschlagbar ist, so dass der Arbeitskolben 34 aus seiner in Fig. 3 in gestrichelten Linien 39 dargestellten Ausgangspositionen in die in durchgezogenen Linien dargestellte Endposition verstellt wird. Wird der Druck im Zylinder 36 wieder abgebaut, so bewegt sich der Arbeitskolben 34 wiederum in die in gestrichelten Linien 39 dargestellte Ausgangslage 39 zurück, was durch eine in der Zeichnung nicht dargestellte Rückstellfeder des Arbeitskolbens 34 bewirkt wird.

[0032] Dabei ist bei dieser Rückstellbewegung in Richtung des Pfeils 23 das Druckventil 20 wieder geschlossen. Um das sich im Zylinder 36 unterhalb des Arbeitskolbens 34 befindliche Hydraulikmedium in die in Fig. 2 dargestellte Rücklaufkammer 24 bringen zu können, öffnet das Auslassventil 30. Der Verbindungskanal 41 ist dabei in horizontaler Richtung verlängert ausgebildet und führt vom Zylinder 36 in einen ersten Rücklaufkanal 43 unterhalb des Auslassventils 30 (Fig. 2). Dieses Auslassventil 30 steht seinerseits wiederum mit einem zweiten Rücklaufkanal (in Fig. 2 nicht erkennbar) mit der Rücklaufkammer 24 in Verbindung, so dass Hydraulikmedium über diese Kanäle in die Rücklaufkammer 24 gelangen kann. Dabei verschiebt sich der Stellkolben 25

in der Rücklaufkammer 24 in Richtung des Pfeils 23 vertikal nach unten, wodurch das Volumen der Rücklaufkammer 24 um ein entsprechendes Volumen vergrößert wird.

[0033] D. h., dass aufgrund dieser speziellen Ansteuerung des Druckventils 20 und des Auslassventils 30 der Arbeitskolben 34 zusammen mit seiner Kolbenstange 12 eine alternierende Stellbewegung in Richtung des Doppelpfeils 15 ausführt. Dies wiederum bewirkt eine alternierende Schwenkbewegung des Rückschlaghebels 7 in die in Fig. 1 dargestellte Richtung des Doppelpfeils 33.

[0034] Um die erste Gasdruckkammer 17 mit dem erforderlichen Systemdruck beaufschlagen zu können, sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel im Gehäuse 2 mehrere Gasdruckkammern 50, 51 und 52 vorgesehen, wie dies in der perspektivischen, kombinierten horizontalen und vertikalen Schnittdarstellung der Fig. 4 erkennbar ist. Dabei ist aus Fig. 4 ersichtlich, dass diese Gasdruckkammern 50, 51 und 52 parallel zu der teilweise erkennbaren Gasdruckkammer 17 mit ihrer Verschlusschraube 18 sowie der Rücklaufkammer 24 verlaufend im Gehäuse 2 angeordnet sind. Dabei stehen die Gasdruckkammern 50 und 51 über eine entsprechende Schlitzverbindung 53 in ihrem unteren Endbereich miteinander in Verbindung, so dass aus der Gasdruckkammer 50 entsprechendes Druckgas in die Druckkammer 51 "nachströmen" kann. Des Weiteren stehen die beiden Gasdruckkammern 51 und 52 über jeweils eine Schlitzverbindung 54 und 55 mit der ersten Gasdruckkammer 17 in Verbindung, so dass entsprechendes Gas bei einer Aufwärtsbewegung des Trennkolbens 14 (Fig. 2) in Richtung des Pfeils 38 in die erste Gasdruckkammer 17 nachströmen kann.

[0035] Aufgrund der vorgesehenen Gasdruckkammern 50, 51 und 52 wird somit der den Systemdruck in der Hydraulikkammer 13 bewirkende Gasdruck nach einer schrittweise ausgeführten Stellbewegung des Trennkolbens 14 in Richtung des Pfeils 38 nur unerheblich vermindert, so dass insbesondere der Arbeitskolben 34 bei seiner Aufwärtsbewegung in Richtung des Pfeils 38 (Fig. 3) über den kompletten Arbeitshub des Trennkolbens 14 zumindest annähernd mit demselben Systemdruck beaufschlagt wird. Dementsprechend sind auch die Stellkräfte an der Kolbenstange 12 bei der Aufwärtsbewegung in Richtung des Pfeils 38 bei jedem Arbeitshub annähernd konstant. So wird auch der aus Fig. 1 ersichtliche Rückschlaghebel 7 mit einem entsprechend konstanten Drehmoment in Richtung des Pfeils 56 angetrieben.

[0036] Zum Befüllen der ersten Gasdruckkammer 17 sowie der mit dieser kommunizierenden, weiteren Gasdruckkammern 50 bis 52 kann beispielsweise die Verschlusschraube 18 mit einem entsprechenden Druckanschluss versehen sein.

[0037] Das Befüllen der Hydraulikkammer 13 mit Hydraulikmedium kann beispielsweise über den in Fig. 3 dargestellten Druckkanal 40 erfolgen, welcher oberseitig mit einer entsprechenden Verschlusschraube 44 ver-

schlossen ist. Das Befüllen des Systems mit Hydraulikmedium erfolgt dabei vorzugsweise im drucklosen Zustand, so dass die Verschlusschraube 44 keinerlei Druckanschluss aufweisen muss, sondern lediglich zum Befüllen zu entfernen ist.

[0038] In den nachfolgenden Zeichnungsfiguren wird die Funktionsweise der Erfindung beispielhaft näher erläutert.

[0039] So zeigt Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch das Gehäuse 2 mit seinem Steuerkopf 3, wobei die Schnittebene etwa zentral durch die Hydraulikkammer 13 bzw. die erste Gasdruckkammer 17 geführt ist. Dabei ist das Gehäuse 2 im Bereich dieser Hydraulikkammer 13 sowie der Gasdruckkammer 17 axial verkürzt dargestellt.

[0040] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel derart gestaltet, dass diese in die Magazinaufnahme einer Feuerwaffe (nicht näher dargestellt) einführbar ist. In diesem Bereich weist eine solche Waffe einen sog. Verschluss 60 auf, welcher in Richtung des Doppelpfeils 61 hin und her bewegbar ist. Bei einer herkömmlichen "scharfen" Waffe wird dabei nach der Schussabgabe dieser Verschluss entgegen einer Federkraft in Richtung des Pfeils 62 aufgrund des Gasdruckes der Patrone schlagartig bewegt. Zum Auslösen eines Schusses dient dabei ein sog. Abschlagschieber 63, welcher schlagartig durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Abschlagshahn in Richtung des Pfeils 64 bewegbar ist. Am Ende seiner Stellbewegung löst der Abschlagschieber 63 den Zünder einer eingesetzten Patrone und somit einen Schuss aus.

[0041] Da nunmehr das normalerweise vorhandene Magazin durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ersetzt wird, kann folglich auch kein Schuss ausgelöst werden, so dass auch kein von der Patrone bewirkter Gasdruck den Verschluss 60 nach rechts in Richtung des Pfeils 62 bewegen kann. Demzufolge fehlt es auch am normalerweise vorhandenen "Rückschlag", welcher jedoch durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 simuliert wird.

[0042] Dazu befindet sich der Rückschlaghebel 7 in der in Fig. 5 dargestellten zurückgezogenen Ausgangsposition in der Bewegungsbahn des Verschlusses 60. Des Weiteren ist erkennbar, dass sich der Ventildruckhebel 11 in der Bewegungsbahn des Abschlagschiebers 63 befindet. Dieser Ventildruckhebel 11 ist in den Lagerwänden 4 und 5 über eine Lagerachse 65 schwenkbar gelagert. Dabei bildet der Ventildruckhebel 11 unterseitig ein Ausrückelement 66, welches mechanisch mit einem Schlepphebel 67 in Wirkverbindung steht. Dieser Schlepphebel 67 ist ebenfalls in den Lagerwänden 4 und 5 über eine entsprechende Lagerachse 68 schwenkbar gelagert.

[0043] Der Ventildruckhebel 11 bildet einen Auslenkhebel 69, welcher sich in der in Fig. 5 dargestellten Ausgangslage in unmittelbarer Nachbarschaft einer Auslenkfläche 70 des Abschlagschiebers 63 befindet. Wird nun der Abschlagschieber 63 in Richtung des Pfeils 64 schlagartig bewegt, so wird durch die mechanische Wirk-

verbindung zwischen der Auslenkfläche 70 und dem Auslenkhebel 69 der Ventildruckhebel 11 um dessen Lagerachse 65 in Richtung des Pfeils 71 verschwenkt. Dies wiederum bewirkt eine im Wesentlichen vertikal in Richtung des Pfeils 23 gerichtete Abwärtsbewegung des Ausrückelementes 66, wodurch der Schlepphebel 67 ebenfalls in Richtung des Pfeils 23 nach unten verstellt wird. Diese Stellbewegung wird sodann auf den Stößel 22 des Druckventils 20 übertragen, so dass dessen Ventilkugel 21 von ihrem Ventilsitz in Richtung des Pfeils 23 abgehoben wird. Dementsprechend kann Hydraulikmedium, welches unter hohem Systemdruck in der Hydraulikkammer 13 aufgenommen ist, in eine umlaufende Ringkammer 72 des Druckventils 20 gelangen. Diese Ringkammer 72 steht mit einer in der Zeichnung nicht weiter erkennbaren, jedoch in Fig. 3 angedeuteten Querbohrung 42 in Wirkverbindung. Dementsprechend ist das unter Druck stehende Hydraulikmedium, wie bereits zu Fig. 3 erwähnt, über diese Querbohrung 42, den Druckkanal 40 sowie den Verbindungskanal 41 dem Zylinder 36 des Arbeitskolbens 34 aus Fig. 3 zuführbar.

[0044] Die Endstellung des Abschlagschieber 63 sowie des Ventildruckhebels 11 ist aus Fig. 6 ersichtlich. Es ist ebenfalls erkennbar, dass der Schlepphebel 67 durch das Ausrückelement 66 des Ventildruckhebels 11 in Richtung des Pfeils 23 vertikal nach unten gedrückt ist. Dementsprechend ist auch der Stößel 22 in dieselbe Richtung verstellt, so dass die Ventilkugel 21 sich in einer abgehobenen, vertikal nach unten verstellten Position relativ zu ihrem Ventilsitz 73 befindet. In Fig. 6 ist dabei hinter dem Schlepphebel 67 die Kolbenstange 12 des nicht weiter erkennbaren Arbeitskolbens 34 sichtbar. Auch ist aus Fig. 6 die Ringkammer 72 des Druckventils 20 sichtbar in welche Querbohrungen 27 des Druckventils 20 münden.

[0045] Da nunmehr der Arbeitskolben 34 (Fig. 3) mit Systemdruck beaufschlagt ist, wird der Rückschlaghebel 7 in Richtung des Pfeils 56 durch die Kolbenstange 12 drehend ausgelenkt. Dabei gelangt er mit dem Verschluss 60 in Kontakt, so dass dieser durch diese Stellbewegung des Rückschlaghebels 7 in Richtung des Pfeils 62 schlagartig verstellt wird. In dieser ausgelenkten Position des Ventildruckhebels 11 wird dieser durch den Fanghebel 8 gesichert, welcher an einer entsprechenden Sperrnase 74 mit einem Sperrelement 75 einrastet. Dabei wird der Fanghebel 8 durch Federkraft in dieser Sperrposition gehalten. Diese Sperrposition ist durch einen radial zur Lagerachse 76 des Fanghebels 8 vertikal nach unten gerichtete Anschlagsteg 77 definiert. Durch die Sperrung des Ventildruckhebels 11 in der in Fig. 6 dargestellten Position wird somit sichergestellt, dass das Druckventil 20 zumindest über eine gewisse Zeit geöffnet bleibt, so dass der Arbeitskolben 34 (Fig. 3) mit seiner Kolbenstange 12 einen vollständigen Arbeitshub zum Auslenken bzw. Verschwenken des Rückschlaghebels 7 in Richtung des Pfeils 56 ausführen kann.

[0046] Fig. 7 zeigt hierzu eine Schnittdarstellung des Gehäuses 2 zusammen mit dem Steuerkopf 3, deren

Schnittführung etwa in der Ebene des Zylinders 39 liegt. Dabei ist in Fig. 7 die Zylinderbuchse 35 im teilweisen Anschnitt erkennbar sowie die Kolbenstange 12. Es ist ersichtlich, dass die Kolbenstange 12 sich in ihrer "ausgefahrenen" Arbeitsstellung befindet. Der Rückschlaghebel 7 wurde in Richtung des Pfeils 56 verstellt und dementsprechend der Verschluss 60 in Richtung des Pfeils 62. In Fig. 7 sind dabei die weiteren Elemente der Steuermechanik der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Der Rückschlaghebel 7 bildet im Umgebungsbereich seiner Lagerachse 65 ein radial zu dieser Lagerachse 65 verlaufendes Stellelement 78, welches mit der Kolbenstange 12 in entsprechender Wirkverbindung steht. Dieses Stellelement 78 weist zusammen mit der Kolbenstange 12 einen relativ geringen radialen Abstand zur Lagerachse 65 auf, während der Rückschlaghebel 7 mit seinem oberen Schlagelement 79 einen relativ großen radialen Abstand zur Lagerachse 65 aufweist. Durch diese unterschiedlichen "Hebellängen" wird eine extrem hohe Übersetzung erreicht, so dass der Verschluss 60 durch das Schlagelement 79 auch hinreichend in Richtung des Pfeils 62 beschleunigt werden kann.

[0047] Des Weiteren ist am Rückschlaghebel 7 dem Stellelement 78 im Wesentlichen diametral gegenüberliegend eine Auslenknase 80 vorgesehen, welche mit dem Anschlagsteg 77 des Fanghebels 8 (Fig. 6) in Wirkverbindung bringbar ist. Diese Wirkverbindung zeigt Fig. 8 im Schnitt. Es ist erkennbar, dass durch die Stellbewegung des Rückschlaghebels 7 diese Anschlagnase 80 an der Innenseite des Anschlagsteges 77 entlang gleitet und somit dieser Anschlagsteg 77 zusammen mit dem gesamten Fanghebel 8 in Richtung des Pfeils 81 entgegen einer Federkraft bewegt wird. Damit gelangt der Fanghebel 8 mit seinem Sperrelement 75 mit der Sperrnase 74 des Ventildruckhebels 11 außer Eingriff, so dass sich der Ventildruckhebel 11 in Richtung des Pfeils 82 wieder zurück in seine Ausgangsstellung bewegen kann. Diese Rückstellbewegung wird dabei ebenfalls durch Federkraft bewirkt.

[0048] Des Weiteren wird damit auch der Schlepphebel 67 entlastet und bewegt sich in Richtung des Pfeils 38 vertikal nach oben, so dass auch der Stößel 22 des Druckventils 20 freigegeben wird. Damit schließt wiederum die Ventilkugel 21, da sie durch den im Druckkanal 19 wirkenden Systemdruck wieder auf ihren Ventilsitz 73 gelangt. Damit ist nunmehr der Zylinder 36 des Arbeitskolbens 34 (Fig. 3) von der Hydraulikkammer 13 getrennt, so dass keinerlei Hydraulikmedium mehr "nachströme" kann. Dieses Nachströmen von Hydraulikmedium ist allerdings auch durch die begrenzte Stellbewegung des Arbeitskolbens 34 begrenzt, da der Arbeitskolben 34 gegenüber seiner Kolbenstange 12 radial abgesetzt ausgebildet ist, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Nach Schließen des Druckventils 20 kann nun der Arbeitskolben 34 wieder entlastet werden.

[0049] Dies geschieht durch eine weitere Stellbewegung des Rückschlaghebels 7. Diese weitere Stellbewegung ist dabei Fig. 9 im Schnitt zu entnehmen. Hinter

dem in Fig. 9 nicht näher dargestellten Ventildruckhebel 11 befindet sich ein weiterer Stellhebel 83, welcher in der in Fig. 8 dargestellten Position des Fanghebels 8 durch dessen Sperrelement 75 in einer Ausgangsstellung (gestrichelt dargestellt) fixiert ist. Der Stellhebel 83 ist dabei ebenfalls auf der Lagerachse 65 des Ventildruckhebels 11 drehbar gelagert. Durch eine Schenkelfeder oder dgl. wird der Stellhebel 83 in Richtung des Pfeils 82 mit einer Federkraft beaufschlagt. Wird nun der Rückschlaghebel 7 in die in Fig. 9 dargestellte Position in Richtung des Pfeils 56 weiterbewegt, so wird der Fanghebel 8 über die Auslenknase 80 und seinen Anschlagsteg 77 weiter in Richtung des Pfeils 81 gedreht, so dass sich das Sperrelement 75 des Fanghebels 8 vertikal nach unten in Richtung des Pfeils 23 bewegt und damit eine Sperrnase 84 des Stellhebels 83 frei gegeben wird. Durch diese Freigabe wiederum wird ein Hebelement 85, welches auf der Lagerachse 68 des Schlepphebels 67 drehbar gelagert ist, in eine Drehbewegung in Richtung des Pfeils 86 versetzt.

[0050] Diese Drehbewegung des Hebelementes 85 wird durch den Stellhebel 83 bewirkt. Dazu weist dieser Stellhebel 83 eine zum Hebelement 85 gerichtete Aufgleitfläche 87 auf, welche mit einem Betätigungselement 88 des Hebelementes 85 in Wirkverbindung steht. Weiter ist aus Fig. 9 erkennbar, dass das Hebelement 85 oberhalb des Stößels 32 des Auslassventils 30 angeordnet ist. Führt dementsprechend das Hebelement 85 eine Drehbewegung in Richtung des Pfeils 86 aus, so bewegt sich das Hebelement 85 mit seinem äußeren Ende in Richtung des Pfeils 23 vertikal nach unten. Dies wiederum bewirkt eine Stellbewegung des Stößels 32 in dieselbe Richtung, so dass die Ventilkugel 31 des Auslassventils 30 ebenfalls in dieselbe Richtung bewegt wird. Damit hebt diese Ventilkugel 31 vom Ventilsitz 90 des Auslassventils 30 ab, so dass das Auslassventil 30 geöffnet ist.

[0051] Über ein entsprechend ausgestaltetes Kanalsystem, insbesondere über den Zylinder 60 und den in Fig. 9 andeutungsweise erkennbaren Verbindungskanal 41 kann somit Hydraulikmedium durch das Auslassventil 30 zurückströmen. Dieses Auslassventil 30 bildet ebenfalls einen umlaufenden Ringkanal 91, welcher in einen Auslasskanal 92 mündet. Dieser Auslasskanal 92 steht wiederum mit dem in Fig. 5 gestrichelt dargestellten Rücklaufkanal 93 in Verbindung. Damit gelangt das Hydraulikmedium bei geöffnetem Auslassventil 30 in die in Fig. 5 dargestellte Rücklaufkammer 24. Durch diese Rückströmung des Hydraulikmediums in die Rücklaufkammer 24 wird deren Stellkolben 25 vertikal in Richtung des Pfeils 23 verstellt, so dass der Zylinder 36 des Arbeitskolbens 34 vollständig drucklos wird. Dieser Arbeitskolben 34 ist damit durch Federkraft (wobei in der Zeichnung die Druckfeder nicht dargestellt ist) wieder in seine in Fig. 3 gestrichelt dargestellte Ausgangsposition 39 verstellbar.

[0052] Diese geöffnete Stellung des Auslassventils 30 ist in Fig. 10 dargestellt. Es ist erkennbar, dass das He-

belement 85 durch sein Betätigungselement 88 über die Auflauffläche 87 des Stellhebels 83 in seine den Stößel 32 niederdrückende Endposition verstellt wurde. Die Ventilkugel 31 ist vom Ventilsitz 90 abgehoben. Durch entsprechende Querbohrungen 94 gelangt nun Hydraulikmedium aus dem Verbindungskanal 41 über die Querbohrungen 94 in den Ringkanal 91 des Auslassventils 30 und von dort über den auch in Fig. 5 dargestellten Auslasskanal 92 sowie den Rücklaufkanal 93 in die Rücklaufkammer 24. Dabei wird das Hebelement 85 durch einen Sperrhebel 95 in seiner verstellten Arbeitsposition der Fig. 10 gehalten. Dieser in Fig. 10 vor dem Fanghebel 8 liegende Sperrhebel 95 ist in Fig. 10 in gestrichelten Linien dargestellt und auf einer gemeinsamen Drehachse 100 zusammen mit dem Fanghebel 8 drehbar gelagert. Dabei gelangt der Steuerhebel 85 aufgrund einer Federkraft in die in Fig. 10 dargestellte Sperrstellung.

[0053] Aufgrund dessen, dass nunmehr das Auslassventil 30 geöffnet ist, kann aus dem Zylinder 36 des Arbeitskolbens 34 Hydraulikmedium über den Verbindungskanal 41 durch das Auslassventil 30 hindurch bzw. durch dessen Querbohrung 94, den Auslasskanal 92 sowie den mit diesem in Verbindung stehenden Rücklaufkanal 93 zurück in die Rücklaufkammer 24 gelangen. Damit ist der Arbeitskolben 34 aus Fig. 3 drucklos, so dass er aus der in Fig. 3 in durchgezogenen Linien dargestellten Arbeitsstellung in die in gestrichelten Linien 39 dargestellte neutrale Stellung durch Federkraft zurückbewegt wird. Gleichzeitig bewegt sich auch der Rückschlaghebel 7 entgegen des Pfeils 56 wieder zurück in seine Ausgangsstellung. Am Rückschlaghebel 7 ist im Bereich seiner Auslenknase 80 ein quer verlaufender Stellzapfen 102 vorgesehen, durch welchen während der Rückstellbewegung des Rückschlaghebels 7 entgegen des Pfeils 56 der Stellhebel 83 entgegen des Pfeils 82 in seine Ausgangsstellung zurückgestellt wird. Hierzu weist der Stellhebel 83 einen Rückstellhebel 103 auf, welcher während der Rückstellbewegung des Rückschlaghebels 7 mit dem Stellzapfen 102 in Wirkverbindung gelangt.

[0054] Die zurückgestellte Position ist dabei in Fig. 11 dargestellt. Es ist erkennbar, dass der Stellzapfen 102 mit dem Rückstellhebel 103 in Eingriff steht und der Stellhebel 83 somit in seiner Ausgangsstellung gehalten wird. Des Weiteren ist aus den Fig. 10 und 11 ebenfalls erkennbar, dass das Auslassventil 30 ebenfalls noch offen ist. Dies ist durch die Sperrwirkung des Sperrhebels 95 mit seinem Sperrfinger 96 bedingt.

[0055] Weiter ist aus Fig. 11 ersichtlich, dass dieser Sperrhebel 95 dem Sperrfinger 96 etwa diametral gegenüberliegend einen vertikal über die beiden Lagerwände 4 und 5 hinaus stehenden Auslenkhebel 97 aufweist.

[0056] Bewegt sich nun der Verschluss 60 in Richtung des Pfeils 64, so gelangt dieser mit dem Auslenkhebel 97 in Wirkverbindung.

[0057] Bewegt sich nun der Verschluss 60 aus Fig. 10 zusammen mit dem Abschlagschieber 63 wieder zurück in Richtung des Pfeils 64, so wird der Arretierhebel 95

durch den Verschluss 60 in Richtung des Pfeils 101 zurückbewegt, so dass das Hebelelement 85 wiederum freigegeben wird. Zuvor allerdings ist es notwendig, dass sich der Rückschlaghebel 7 entgegen des Pfeils 56 wieder in seine Ausgangsstellung gelangt. Dies geschieht ebenfalls durch Federkraft automatisch, sobald die Kolbenstange 12 aus Fig. 10 sich wieder in Richtung des Pfeils 23 in ihre Ausgangsstellung (s. Fig. 3) zurückbewegt hat.

[0058] Nach der Rückstellbewegung des Verschlusses 60 in die in Fig. 5 dargestellte Ausgangsposition ist die Steuermechanik 6 ebenfalls wieder vollständig in ihre Ausgangsstellung zurückgestellt. Durch erneutes Aktivieren des Abschlagschiebers 63 kann nun der nächste "Schuss" bewirkt werden. Dabei erfolgen stets die gleichen Abläufe, wie oben zu den Zeichnungsfiguren 5 bis 11 beschrieben.

[0059] Die Erfindung ist dabei nicht auf die dargestellte Steuermechanik 6 beschränkt. Wesentlich ist bei der Erfindung, dass durch eine Kombination aus Gasdruckkammern und einer Hydraulikkammer sowie eines Arbeitskolbens und der speziellen Ventilsteuerung der Verschluss schlagartig in Richtung des Pfeils 62 beschleunigt werden kann. Durch die spezielle Ausgestaltung der Steuermechanik werden das Druckventil und das Auslassventil nacheinander betätigt, wobei beim dargestellten Ausführungsbeispiel diese Betätigung auch von der Stellbewegung des Rückschlaghebels abhängig ist. Diese Stellbewegung des Rückschlaghebels bewirkt einerseits das Öffnen und Schließen des Druckventils 20 und andererseits ebenfalls das Öffnen des Auslassventils 30. Durch die Rückstellbewegung des Verschlusses 60 wird dieses Auslassventil 30, wie oben beschrieben, wieder geschlossen, so dass das System insgesamt wieder in seinen Ausgangszustand zurückkehrt.

[0060] Durch das Abfeuern mehrerer Schussfolgen wird der Trennkolben 14 (Fig. 5) sukzessive bzw. schrittweise in Richtung des Pfeils 38 in der Hydraulikkammer 13 nach oben bewegt. Nach einer bestimmten Anzahl von "Schüssen", welche vom Volumenverhältnis der Hydraulikkammer 13, dem Kolbenhub und Kolbenquerschnitt des Arbeitskolbens 34 abhängig ist, gelangt der Trennkolben 14 in eine obere Endstellung. Gleichzeitig bewegt sich der Stellkolben 25 in der Rücklaufkammer 24 schrittweise in Richtung des Pfeils 23 (Fig. 5) nach unten, bis dieser ebenfalls eine Endstellung erreicht.

[0061] Nach Erreichen der beiden Endstellungen sowohl des Trennkolbens 14 als auch des Stellkolbens 25 kann nunmehr die Vorrichtung 1 wieder "geladen" werden, indem in einfacher Weise (unter evtl. hohem Kraftaufwand) der Stellkolben 25 wieder in Richtung des Pfeils 38 gepresst wird. Das sich in der Rücklaufkammer 24 befindende Hydraulikmedium wird anschließend durch den Rücklaufkanal 93, den Auslasskanal 92, den Ringkanal 91 sowie die Querbohrungen 94 durch das Auslassventil 30 hindurchgedrückt. Das Öffnen des Auslassventils 30 erfolgt dabei automatisch, da dieser "Überdruck" die Ventilkugel 31 zwangsläufig von ihrem Ven-

tilsitz 90 abhebt. Nach dem Durchlaufen des Hydraulikmediums durch das Auslassventil 30 gelangt dieses über den Verbindungskanal 41 (Fig. 3, 10 und 11), den Druckkanal 40 und die Querbohrung 42 in die Ringkammer 72 des Druckventils 20. Aufgrund des Überdruckes wird nunmehr das Hydraulikmedium durch die ebenfalls vorhandenen Querbohrungen 27 des Druckventils 20 in das Druckventil 20 hineingedrückt. Dadurch wird eine Stellbewegung der Ventilkugel 21 in Richtung des Pfeils 23 bewirkt, so dass dieses Druckventil 20 ebenfalls geöffnet wird. Über den in Fig. 6 beispielhaft dargestellten Druckkanal 19 gelangt somit das Druckmedium wiederum zurück in die Hydraulikkammer 13. Durch dieses "Zurückpressen" des Hydraulikmediums in die Hydraulikkammer 13 wird somit zwangsläufig der Trennkolben 14 wiederum in Richtung des Pfeils 23 (Fig. 5) nach unten gedrückt, bis dieser seine ursprüngliche Ausgangsstellung wieder erreicht hat.

[0062] Äußerst vorteilhaft an dieser Konstruktion ist, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung einen geschlossenen Hydraulikkreislauf aufweist und nach außen keinerlei Druckgas während der Funktion abgibt. D. h., dass die Vorrichtung 1 einerseits vorab zunächst mit Hydraulikmedium zu befüllen ist und anschließend entsprechendes Druckgas in die Gasdruckkammern 50, 51 und 52 sowie in die erste Gasdruckkammer 17 unter hohem Druck eingefüllt wird. Nach dem "Befüllen" der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist diese somit einsatzbereit.

[0063] An dieser Stelle sei angemerkt, dass insbesondere der über den Rückschlaghebel 7 bewirkte Antrieb des Verschlusses 60 nicht zwingend in dieser Art ausgestaltet sein muss. Die beschriebene Ausführungsvariante bezieht sich auf kleinere Feuerwaffen, bei welchen nur ein geringer Einbauraum für eine solche Vorrichtung 1 vorhanden ist. Dabei ist das Gehäuse 2 der Vorrichtung 1 mit seinem Steuerkopf 3 derart ausgestaltet, dass der Steuerkopf 3 in den Magazinschacht der entsprechenden Feuerwaffe einführbar ist, so dass sich der Rückschlaghebel 7 im Bereich der Bewegungsbahn des Verschlusses 60 befindet. Bei größeren Feuerwaffen, insbesondere mit größerem Gehäuse, ist es auch vorstellbar, dass der Verschluss 60 direkt durch die Kolbenstange 12 des Arbeitskolbens 34 angetrieben wird. Dementsprechend ist dann auch die Steuermechanik 6 anzupassen, um die oben beschriebene Ventilsteuerung des Druckventils 20 und des Auslassventils 30 bewerkstelligen zu können.

[0064] Auch sind selbstverständlich andere Steuermechaniken mit anders ausgestalteten "Steuerhebeln" vorstellbar, welche denselben Zweck bzw. dieselbe Funktionsweise, wie beim Ausführungsbeispiel beschrieben, sicherstellen. Anstatt solcher "Schwenkhebel", wie diese vorliegend bei der Steuermechanik 6 zum Einsatz kommen, sind auch Schiebersteuerungen und dgl. mehr vorstellbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Simulation des Rückstoßes einer Feuerwaffe, welche als Laserwaffe für Übungszwecke umgerüstet ist und einen sich zwischen einer geschlossenen Ausgangsstellung und einer geöffneten Endstellung hin und her bewegbaren Verschluss (60) mit einem Abschlagschieber (63) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuermechanik (6) zur Steuerung eines hydraulischen Arbeitskolbens (34) vorgesehen ist, welcher mit dem Verschluss (60) der Feuerwaffe mittelbar oder unmittelbar in Wirkverbindung steht und, **dass** der Arbeitskolben (34) durch ein Hydraulikmedium beaufschlagbar ist und in eine den Verschluss (60) aus seiner Ausgangsstellung in seine Endstellung bewegendende Arbeitsstellung verstellbar ist und, **dass** ein Ventildruckhebel (11) vorgesehen ist, welcher durch eine Stellbewegung des Abschlagschiebers (63) auslenkbar ist und eine Öffnung eines Druckventils (20) bewirkt, wodurch dem Arbeitskolben (34) Hydraulikmedium unter hohem Systemdruck zuführbar ist und, **dass** das Druckventil (20) mit einer das Hydraulikmedium aufnehmenden Hydraulikkammer (13) in Verbindung steht und, **dass** die Hydraulikkammer (13) einen beweglichen Trennkolben (14) aufweist, welcher die Hydraulikkammer (13) dicht von einer mit einem den Systemdruck bewirkenden Druckgas gefüllten ersten Gasdruckkammer (17) trennt und durch das Druckgas mit Systemdruck beaufschlagt ist und, **dass** der Arbeitskolben (34) mittelbar oder unmittelbar am Ende seiner Stellbewegung das Schließen des Druckventils (20) und gleichzeitig oder zeitverzögert das Öffnen eines Auslassventils (30) bewirkt und, **dass** das Hydraulikmedium bei geöffnetem Auslassventil (30) vom Arbeitskolben (34) in eine Rücklaufkammer (24) geleitet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermechanik (6) eine Rückschlaghebel (7) aufweist, welcher mit dem Verschluss (60) in Wirkverbindung steht und, **dass** der Rückschlaghebel (7) zur mittelbaren Steuerung der Stellbewegung des Verschlusses (60) sowie zur mittelbaren Steuerung des Druckventils (20) und des Auslassventils (30) schwenkbar in einem Steuerkopf (3) eines Gehäuses (2) gelagert und durch den Arbeitskolben (34) bzw. eine Kolbenstange (12) des Arbeitskolbens (34) drehend antreibbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckventil (20) einen Stößel (22) aufweist, über welchen eine Ventilkugel (21) des Druckventils (20) aus ihrer geschlossenen Stellung in ihre geöffnete Stellung bringbar ist und, **dass** der Stößel (22) durch einen Schlepphebel (67) verstellbar ist, dessen Stellbewegung durch den Ventildruckhebel (11) in dessen aktiven, ausgelenkten Arbeitsstellung bewirkt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktive, ausgelenkte Arbeitsstellung des Ventildruckhebels (11) durch einen mit dem Ventildruckhebel (11) rastend in Eingriff stehenden, mit einem Sperrelement (75) versehenen Fanghebel (8) fixiert ist und, **dass** der Rückschlaghebel (7) eine Auslenknahe (80) aufweist, welche mit einem Anschlagsteg (77) des Fanghebels (8) derart in Wirkverbindung bringbar ist, **dass** der Fanghebel (8) aus seiner mit dem Ventildruckhebel (11) sperrenden Eingriffsstellung im Endbereich der Stellbewegung des Rückschlaghebels (7) in eine den Ventildruckhebel (11) nicht sperrende Stellung verstellbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein federbelasteter Stellhebel (83) vorgesehen ist, welcher durch das Sperrelement (75) des Fanghebels (8) in einer inaktiven Ausgangsposition gehalten ist und, **dass** der Fanghebel (8) durch die Auslenknahe (80) nach Freigabe des Ventildruckhebels (11) am Ende der Stellbewegung der Rückschlaghebels (7) in eine Schaltstellung bringbar ist, in welcher der Stellhebel (83) freigegeben ist und, **dass** der Stellhebel (83) nach seiner Freigabe eine Stellbewegung ausführt, durch welche ein weiteres Hebelement (85) in eine aktive Schwenkposition zum Öffnen des Auslassventils (30) verstellbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktive Schwenkposition des Hebelementes (85) durch einen federnd mit dem Hebelement (85) rastend in Verbindung bringbaren, mit einem Sperrfinger (96) versehenen Sperrhebel (95) fixiert ist und, **dass** der Sperrhebel (95) einen in der Sperrposition des Sperrhebels (95) in der Bewegungsbahn des Verschlusses befindlichen Auslenkhebel (97) aufweist und, **dass** der Sperrhebel (95) durch die Rückbewegung des Verschlusses (60) durch eine Wechselwirkung des Verschlusses (60) mit dem Auslenkhebel (97) in eine neutrale, das Hebelement (85) nicht sperrende Position bringbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückschlaghebel (7) einen mit einem Rückstellhebel (103) des Stellhebels (83) in Wirkverbindung bringbaren Stellzapfen (102) aufweist und, **dass** der Stellhebel (83) über den Rückstellhebel

(103) während der Rückstellbewegung des Rückschlaghebels (7) in seine nicht ausgelenkte Anfangsstellung durch den Stellzapfen (102) in seine anfängliche Ausgangsstellung verstellbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

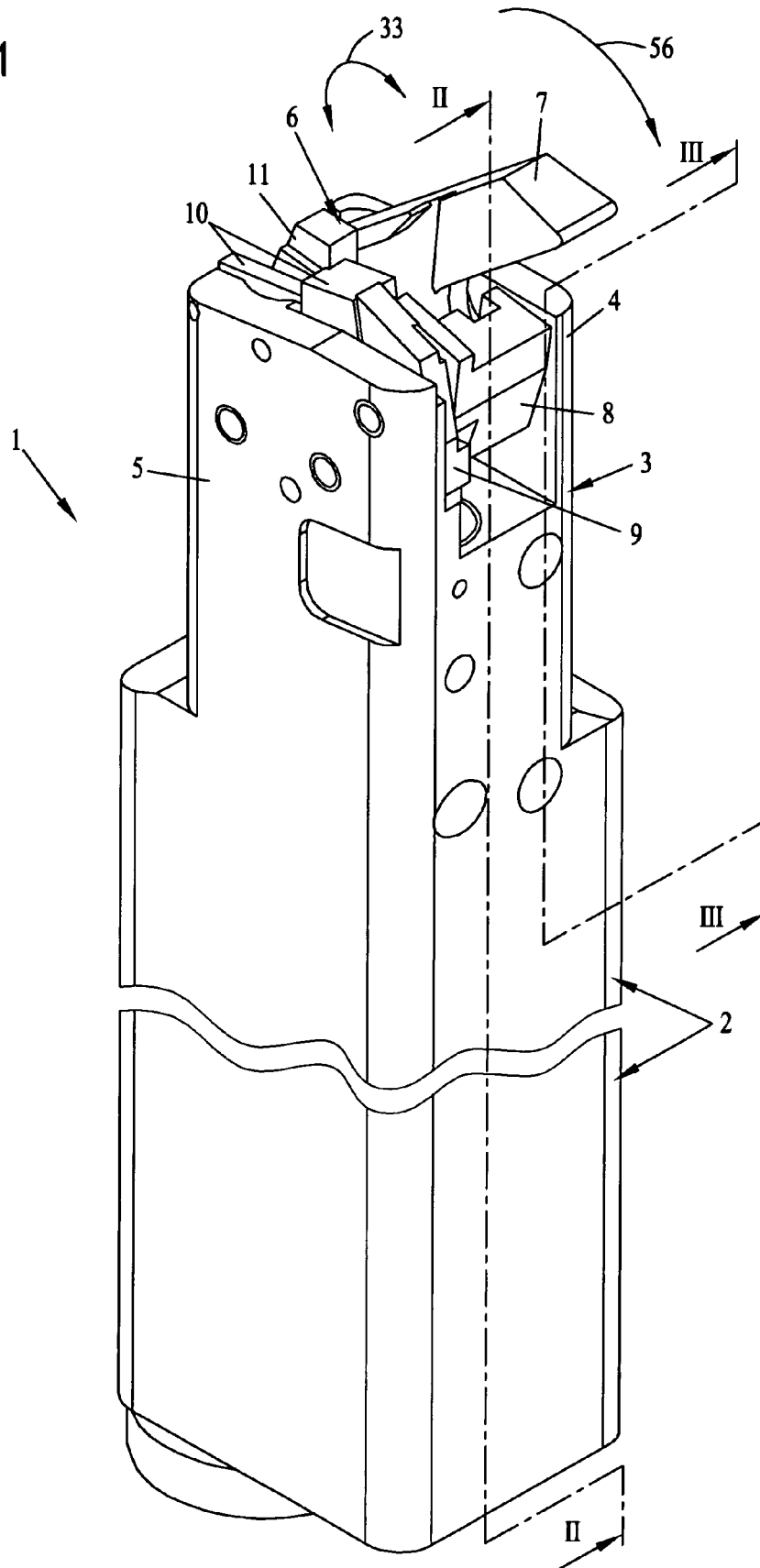


Fig. 2

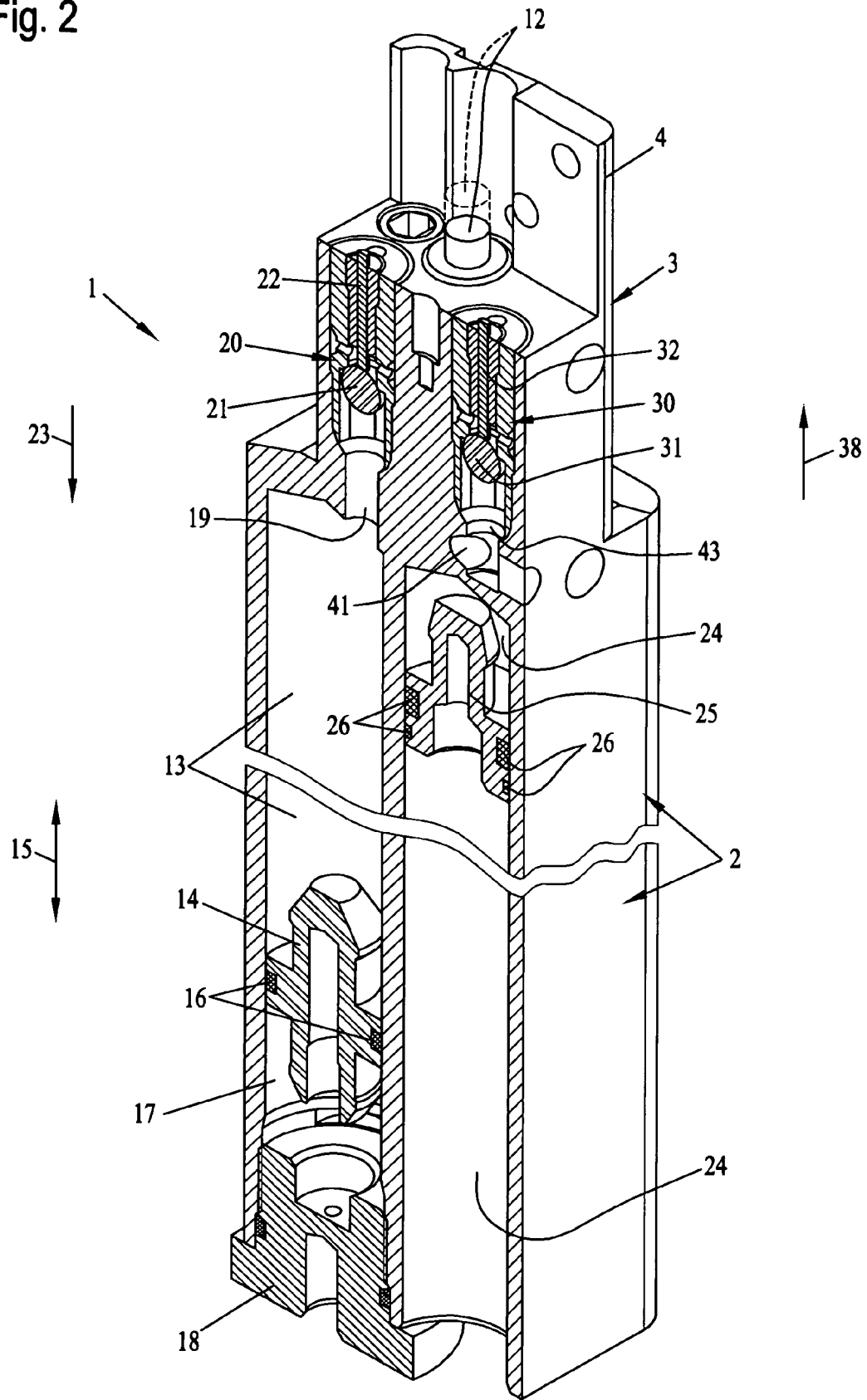


Fig. 3

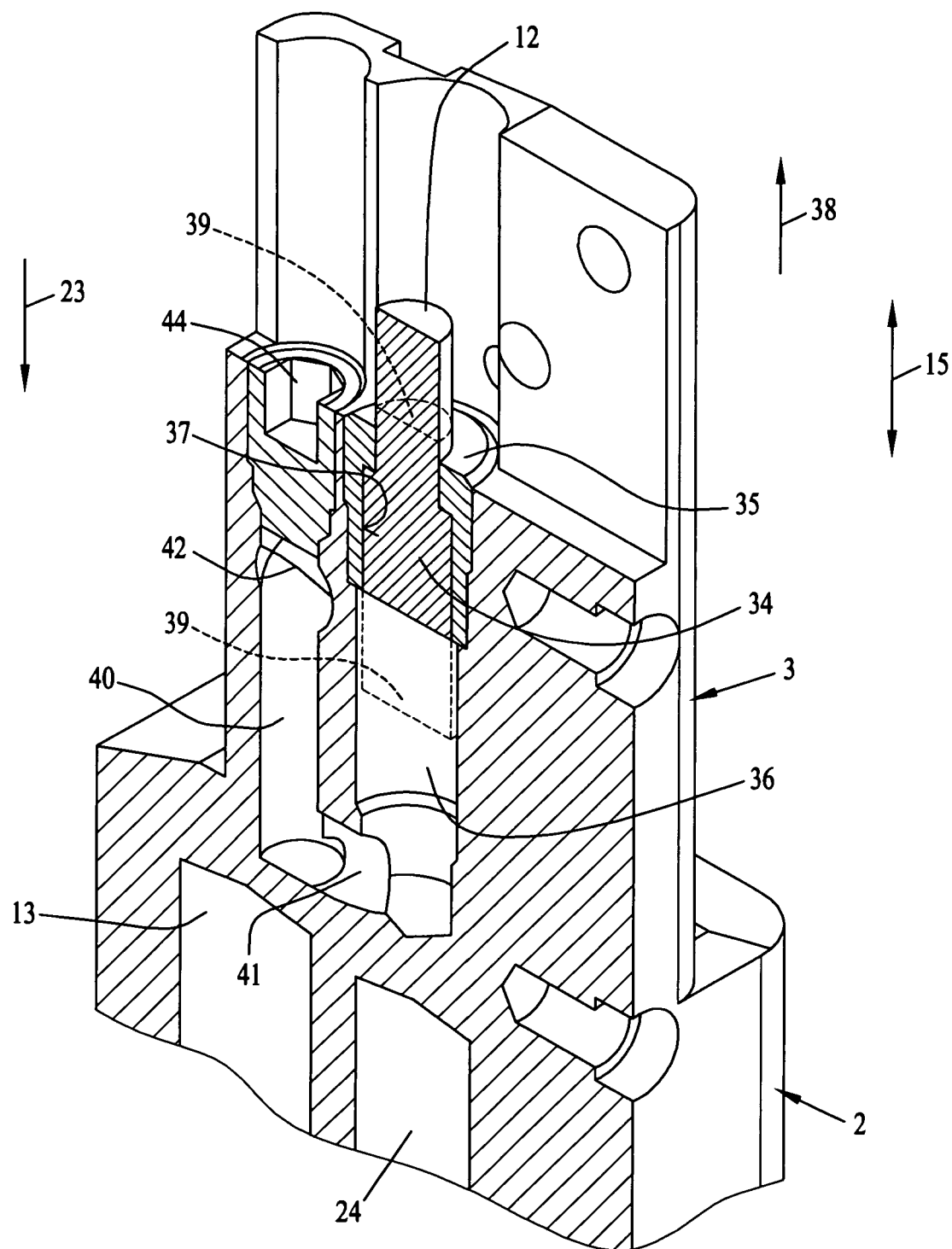


Fig. 4

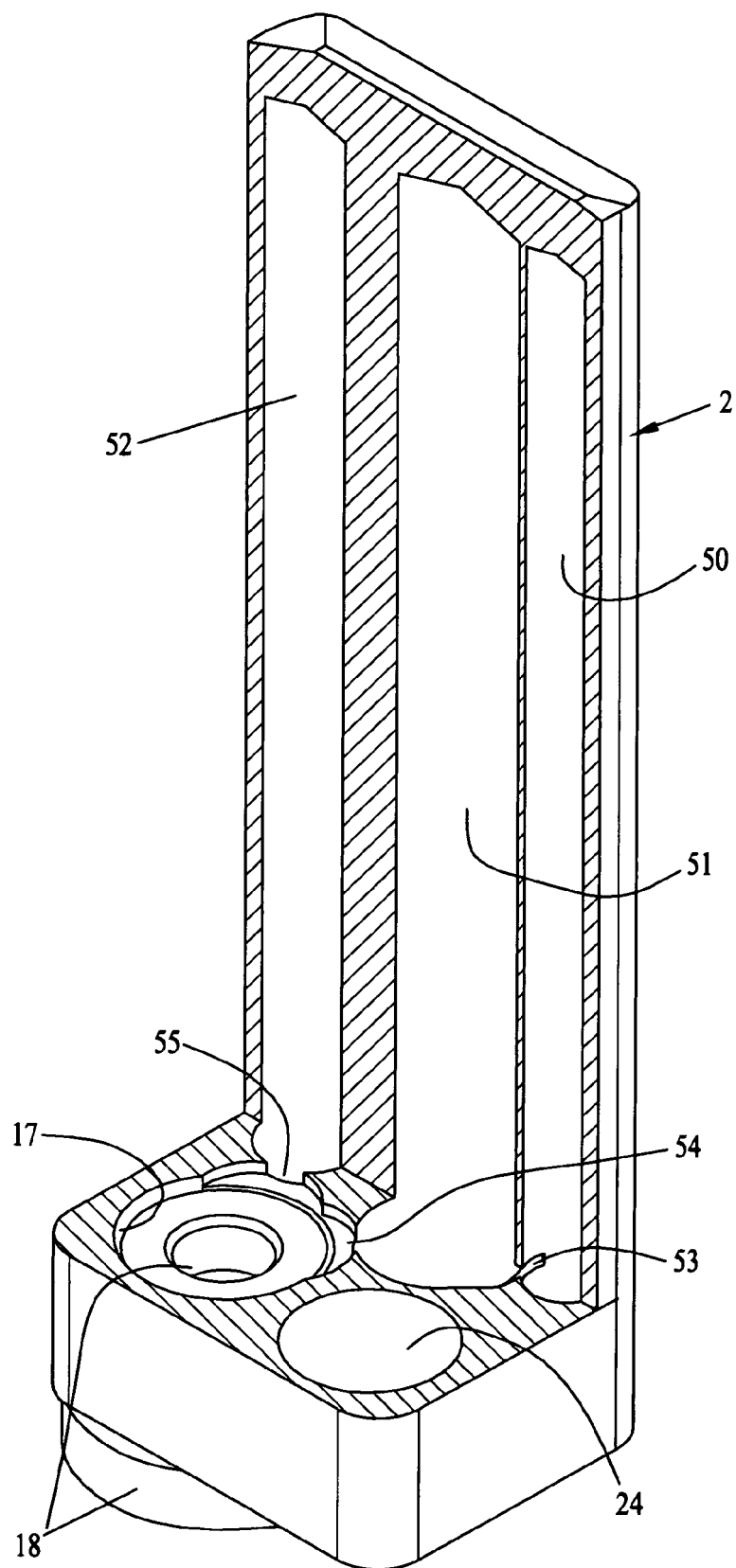


Fig. 5

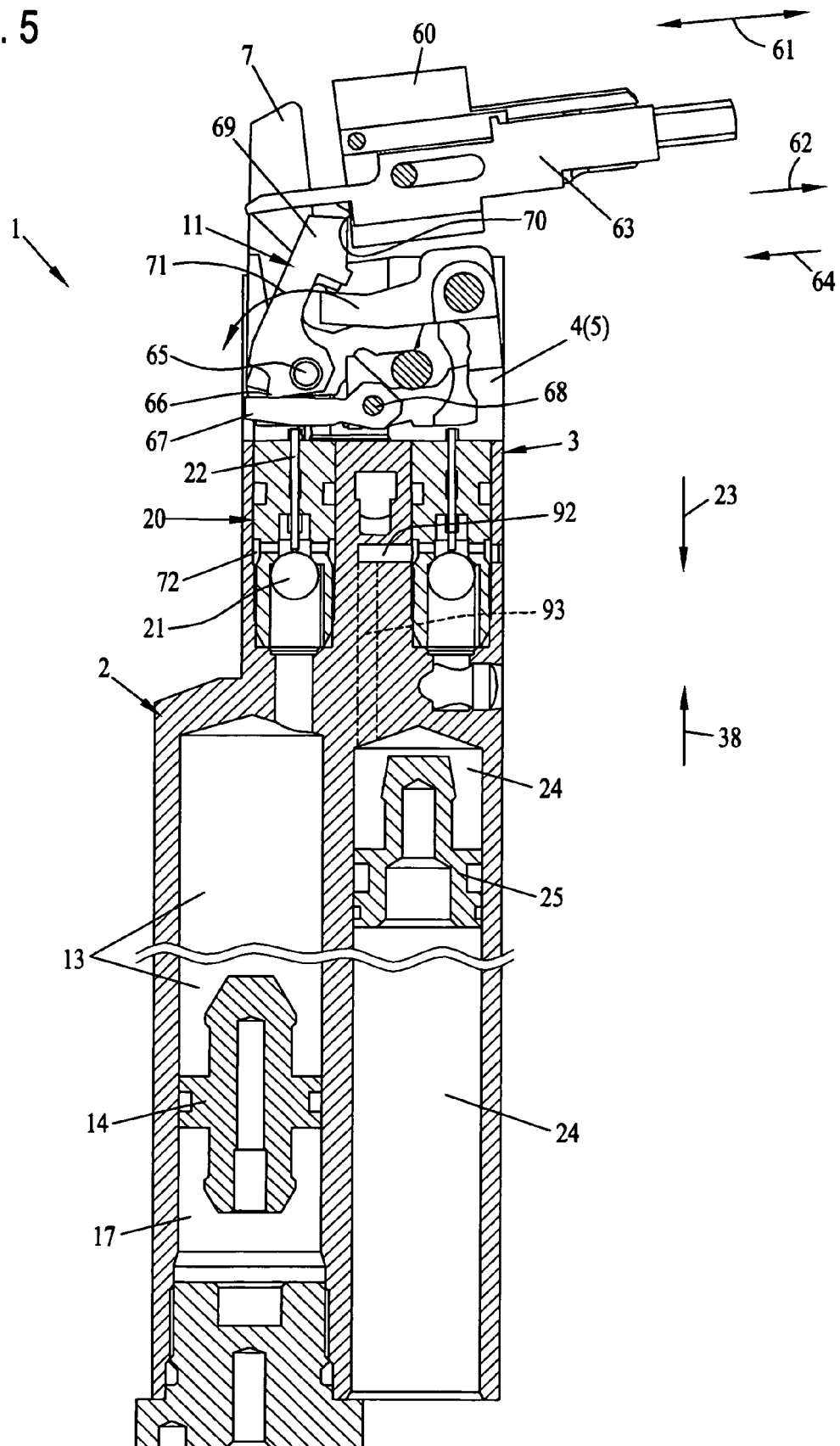


Fig. 6

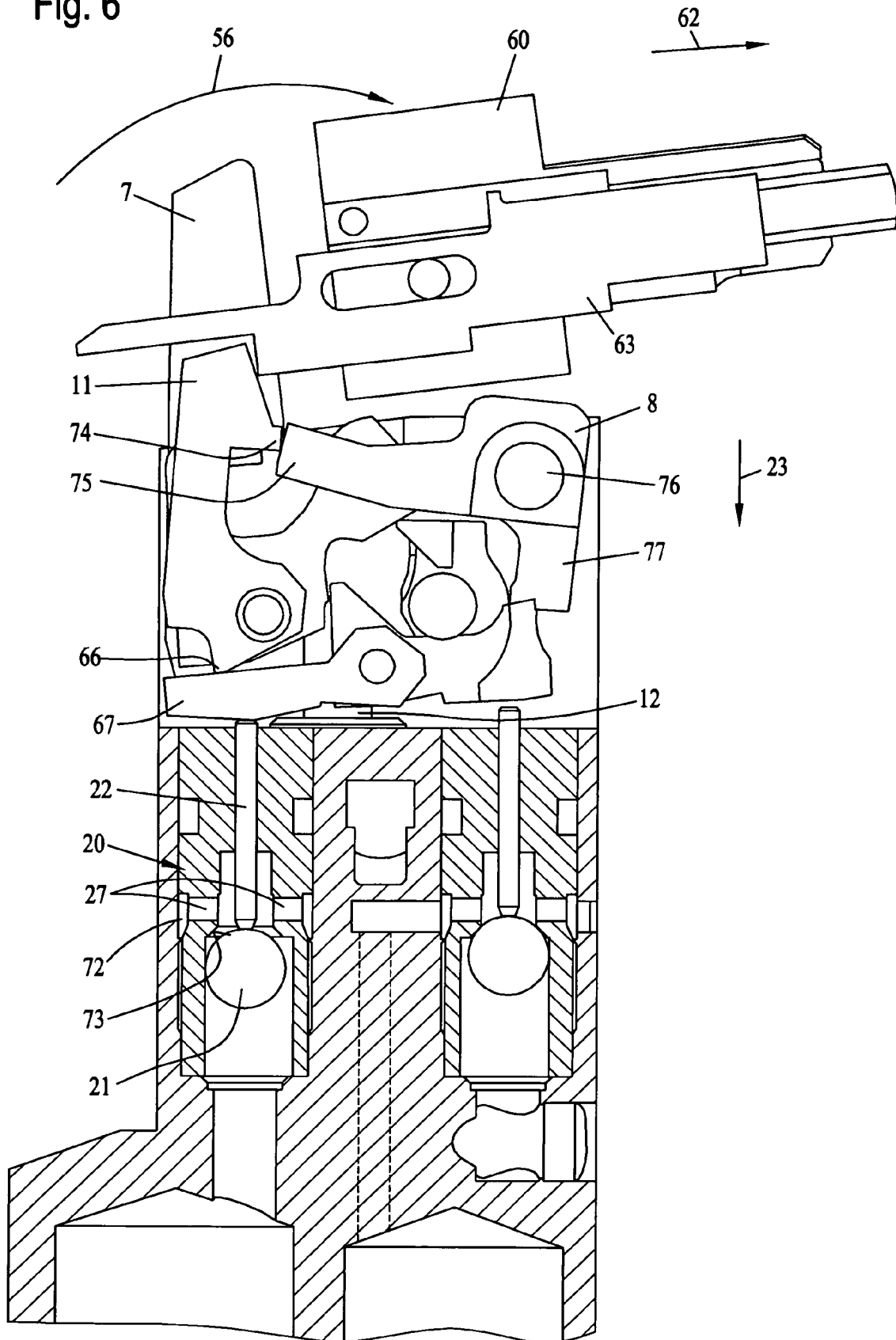


Fig. 7

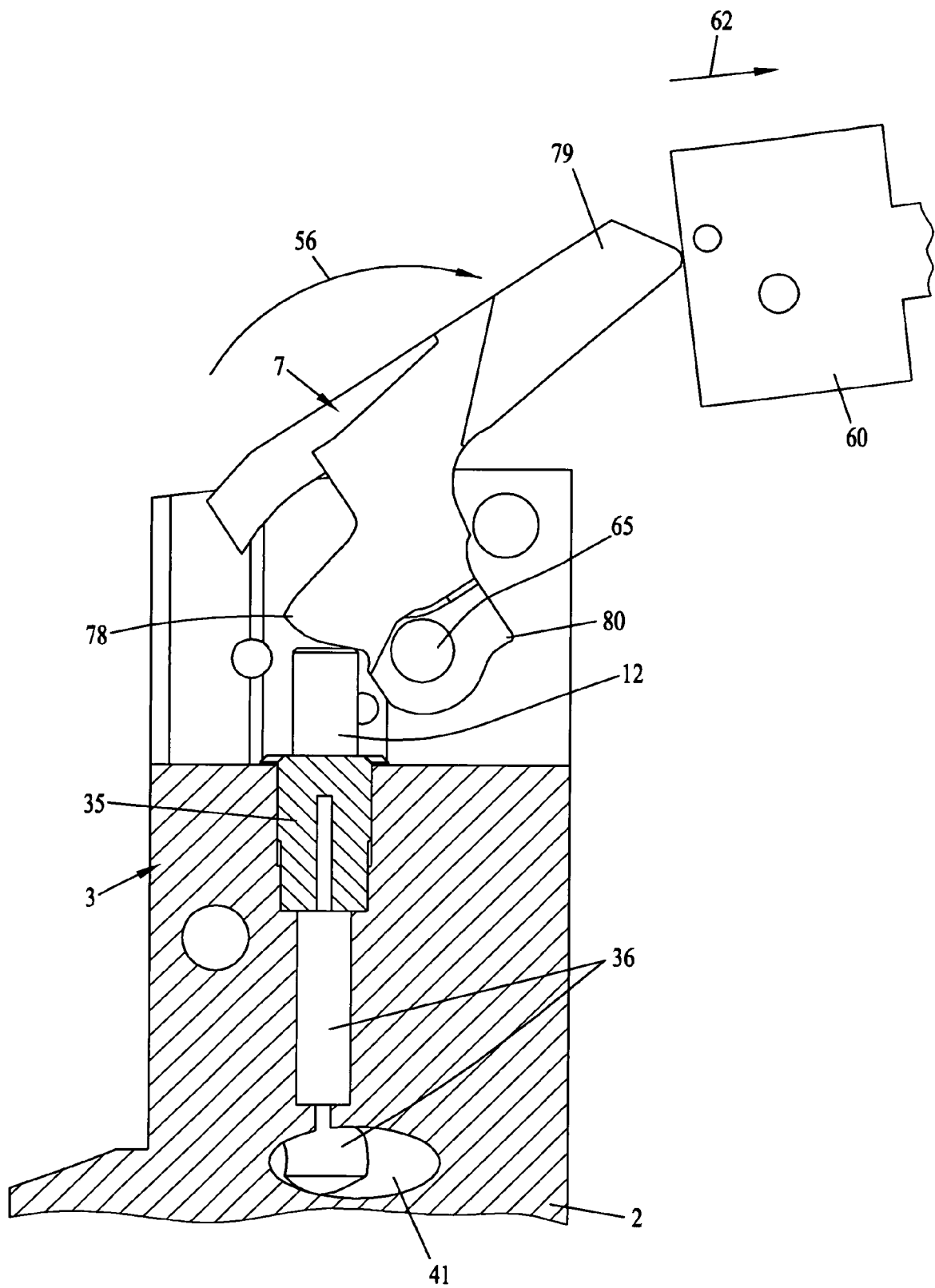


Fig. 8

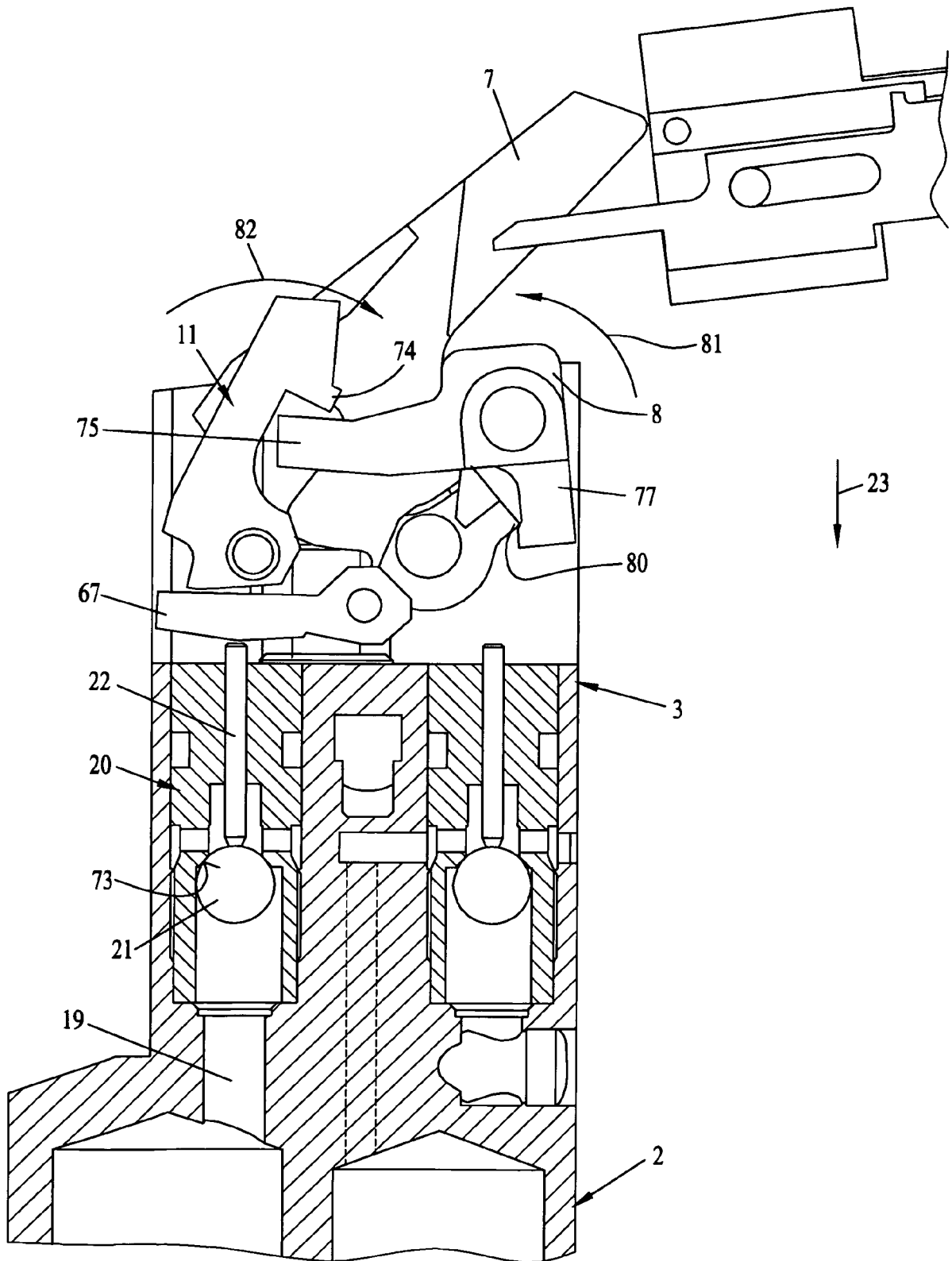


Fig. 9

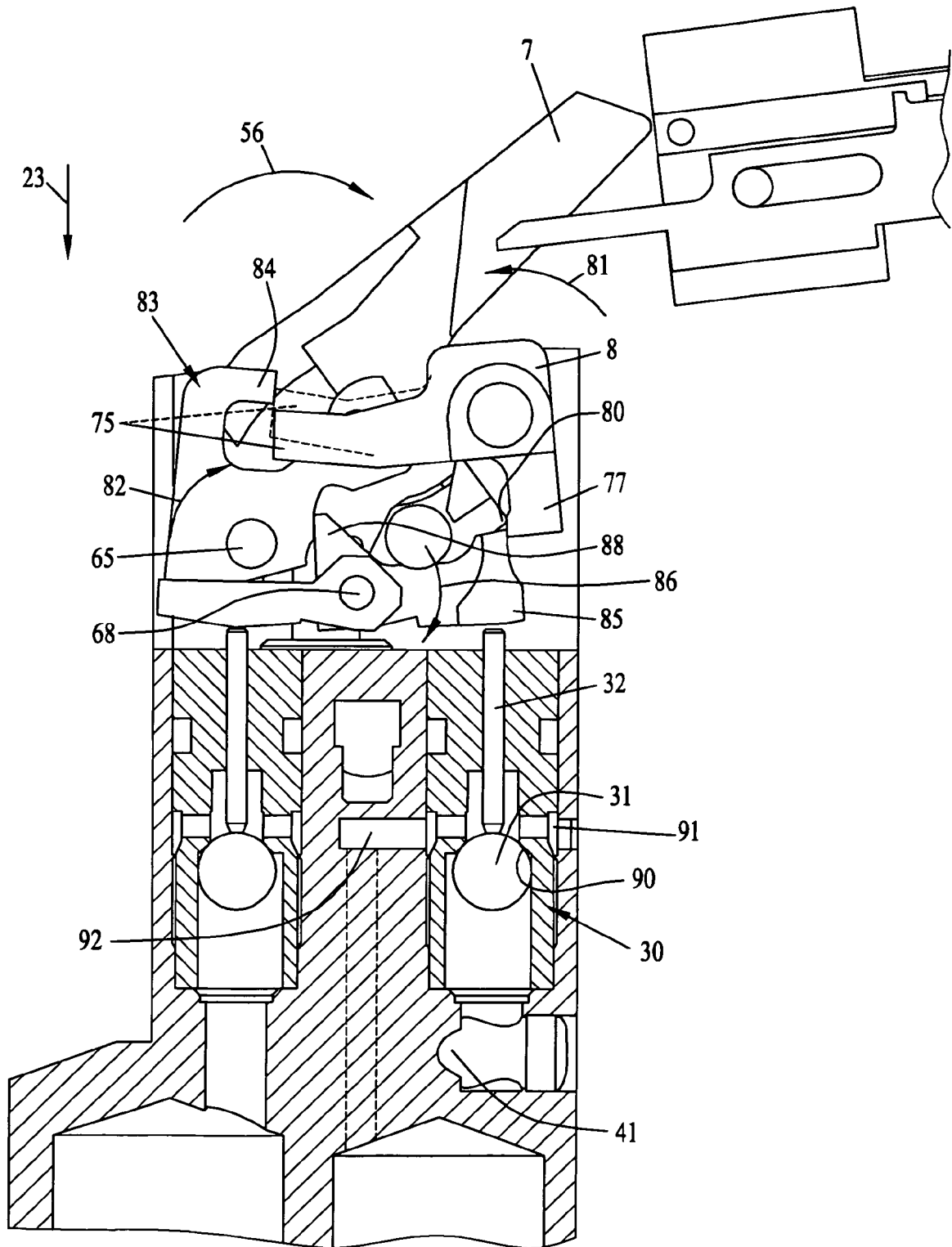


Fig. 10

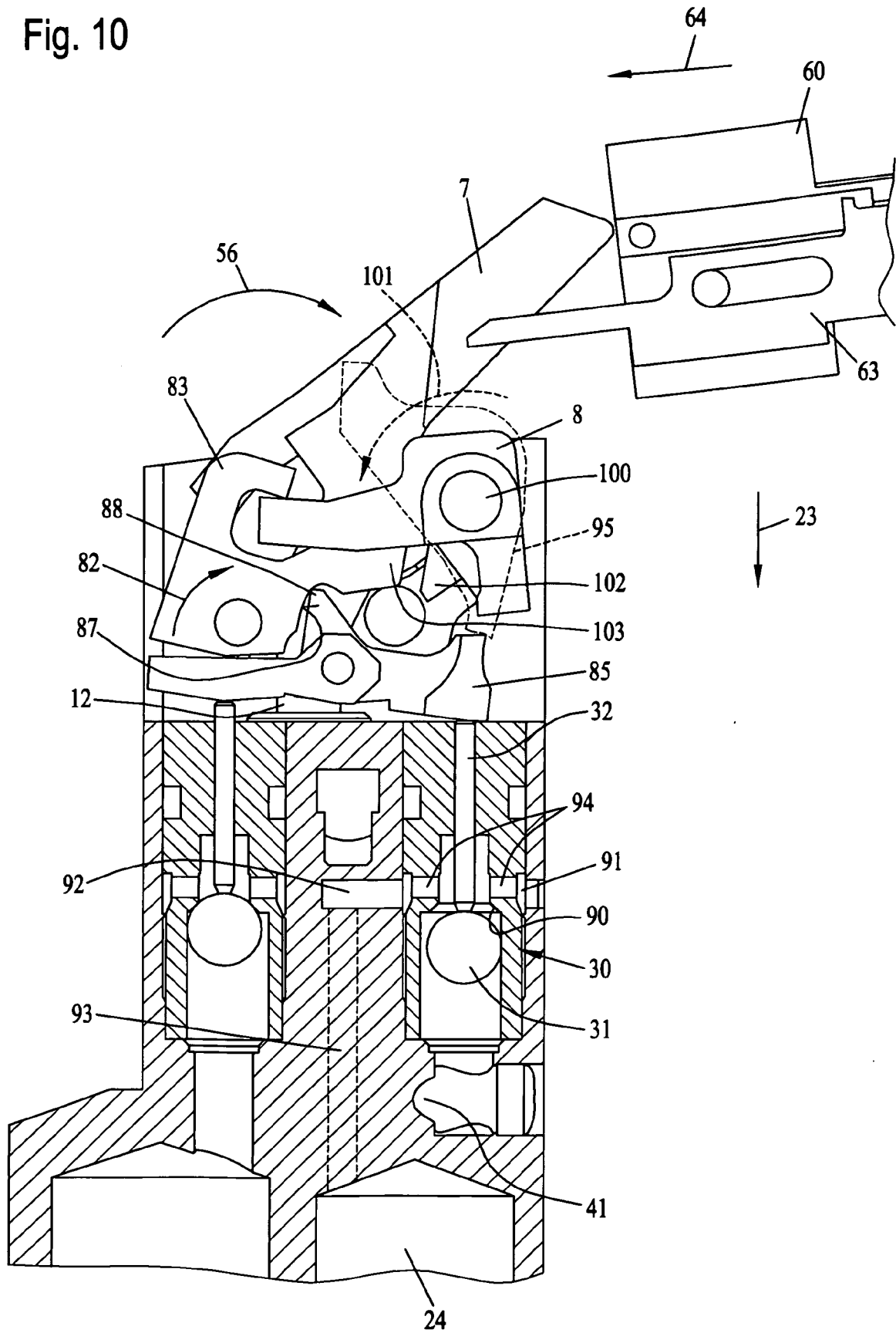
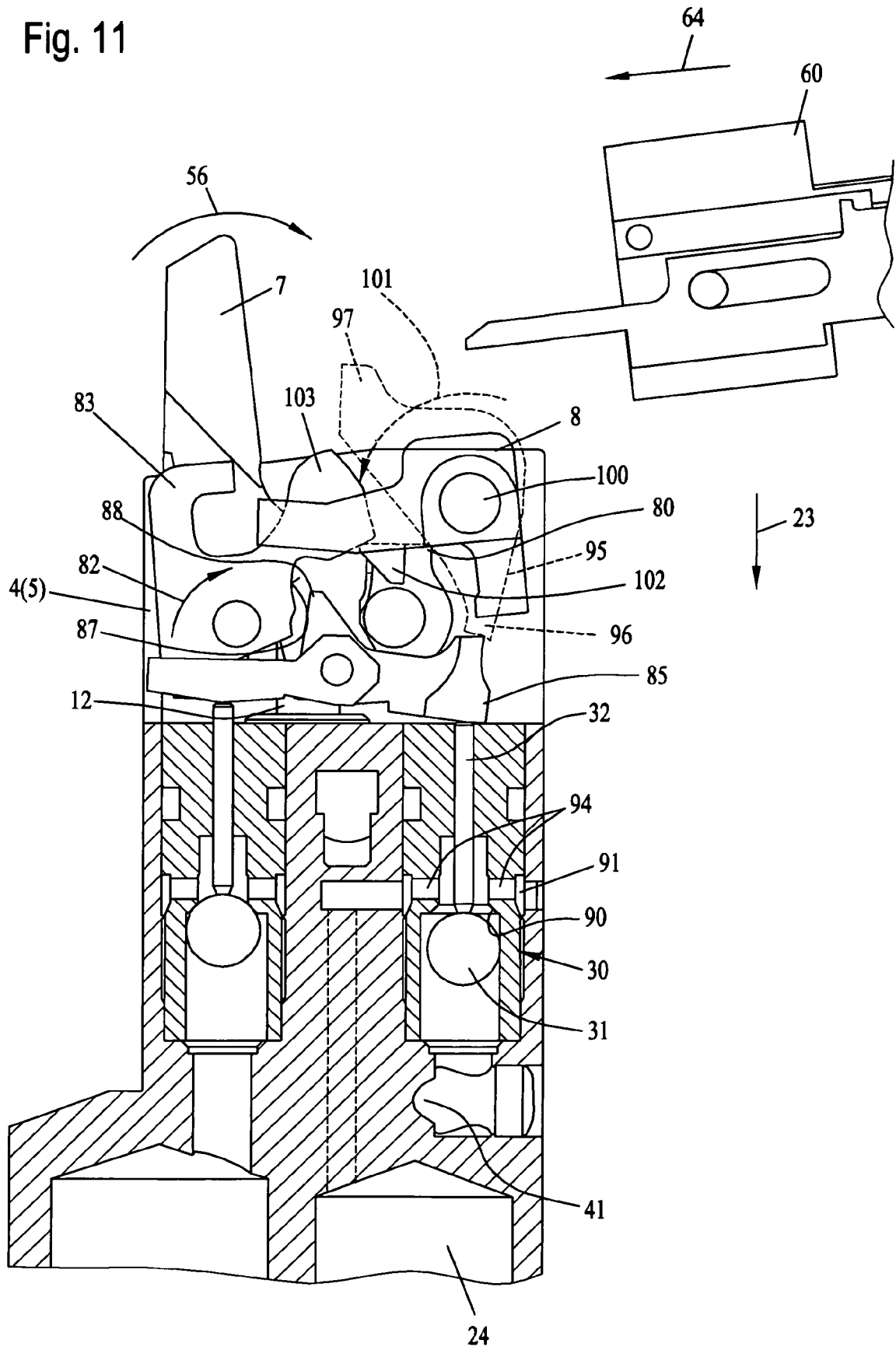


Fig. 11



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

- WO 9814745 A [0002]
- EP 1262728 A1 [0003]