

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 785 405 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.1997 Patentblatt 1997/30

(51) Int. Cl.⁶: F41B 11/16

(21) Anmeldenummer: 97100497.3

(22) Anmeldetag: 15.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: 19.01.1996 DE 19601864

(71) Anmelder: Gerätebau GmbH
78727 Oberndorf (DE)

(72) Erfinder:
• Altenburger, Jörg, Ing. grad.
78727 Oberndorf (DE)

- Dold, Berthold, Ing. grad.
78713 Schramberg (DE)
- Westinger, Rolf, Dipl. Kfm.
78727 Oberndorf (DE)
- Knäble, Bernhard, Ing. grad.
78727 Oberndorf (DE)

(74) Vertreter: KOHLER SCHMID + PARTNER
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70565 Stuttgart (DE)

(54) Gasdruckwaffe

(57) Eine Gasdruckwaffe, bei der beim Abgeben eines Schusses ein Geschöß (200) durch unter hohem Druck stehendes Gas aus einem Lauf (3) der Waffe getrieben wird, mit einem Vorratsbehälter für Kohlendioxid oder für Preßluft oder Waffe mit Vorkompression, mit einem Griff (2) zum Halten der Waffe mit mindestens einer Hand, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Waffe eine Kompensationsvorrichtung mit mindestens einem Kompensationsteil (37) aufweist, das durch den das

Geschoß (200) antreibenden Gasdruck relativ zum Griff (2) in einer im wesentlichen zur Geschößbewegungsrichtung entgegengesetzten Richtung antreibbar ist, derart, daß der auf den Griff (2) infolge der Bewegung des Geschosses (200) im Lauf einwirkende Impuls verringert ist, und daß das mindestens eine Kompensationsteil (37) relativ zum Lauf (3) beweglich ist. Dadurch kann der Geschößimpuls mindestens teilweise kompensiert werden.

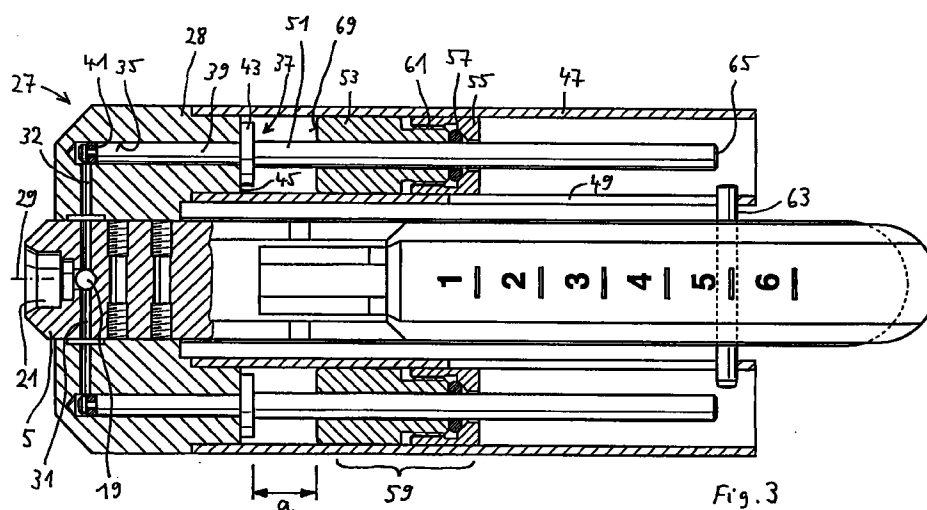


Fig. 3

EP 0 785 405 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gasdruckwaffe, bei der beim Abgeben eines Schusses ein Geschöß durch unter hohem Druck stehendes Gas aus einem Lauf der Waffe getrieben wird, mit einem Vorratsbehälter für Kohlendioxid oder für Preßluft oder Waffe mit Vorkompression, mit einem Griff zum Halten der Waffe mit mindestens einer Hand. Derartige Waffen, vereinfachend auch als Luftdruckwaffen bezeichnet, werden bei Wettkämpfen, bei denen es auf eine hohe Treffgenauigkeit ankommt, mit Geschossen in Diaboloform verwendet. Bei Wettkampfwaffen ist die Entwicklung inzwischen zu solchen Konstruktionen gelangt, bei denen bereits vor der Auslösung eines Schusses das unter hohem Druck stehende Gas zum Austreiben des Geschosses zur Verfügung steht, sei es in Form von Kohlendioxid oder Preßluft, die in einem an die Waffe angeschraubten Druckbehälter enthalten sind, sei es als Waffe mit Vorkompression, bei der der Schütze vor dem Auslösen eines Schusses durch Betätigen eines Hebels die unter hohem Druck zur Abgabe dieses Schusses erforderliche Luft erzeugt. Bei diesen Waffen bewegt sich das System, insbesondere der Lauf der Waffe beim Abgeben eines Schusses nicht relativ zum Griff, denn das System ist nicht als lafettiertes System oder Rücklaufsystem ausgebildet.

Bei Wettkampfwaffen der geschilderten Art macht sich ein einem Rückstoß ähnlicher Effekt störend bemerkbar, der darauf beruht, daß die vom Schützen mit einer Hand (Pistole) oder mit zwei Händen (Gewehr) gehaltene Waffe einen Impuls in Rückwärtsrichtung erfährt, der nach dem Impulsgesetz genau dem Impuls gleich ist, den das Geschöß im Lauf in seiner Vorwärtsrichtung erfährt. Neben der Empfindung dieses Impulses als unangenehm kann auch die Zielsicherheit beeinflusst werden, besonders bei Luftpistolen, die ja nur mit einer Hand gehalten werden, und bei denen (wenn man annimmt, daß die Mittelachse des Laufs oberhalb der Hand liegt) durch diesen Impuls bei der Schußabgabe die Mündung der Waffe nach oben wandert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Waffe der eingangs geschilderten Art zu schaffen, bei der der geschilderte Impuls, der auf die Hand (die Hände) oder die Schulter des Schützen einwirkt, verringert oder sogar ganz verhindert ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Waffe eine Kompensationsvorrichtung mit mindestens einem Kompensationsteil aufweist, das durch den das Geschöß antreibenden Gasdruck relativ zum Griff in einer im wesentlichen zur Geschößbewegungsrichtung entgegengesetzten Richtung antreibbar ist, derart, daß der auf den Griff infolge der Bewegung des Geschosses im Lauf einwirkende Impuls verringert ist, und daß das mindestens eine Kompensationsteil relativ zum Lauf beweglich ist.

Bezüglich der Kompensationswirkung wäre es theoretisch am effektivsten, wenn man das Kompensa-

tionsteil genau in axialer Verlängerung des Laufs hinter diesem beweglich anordnen könnte, weil dann der Impuls des Geschosses nach Betrag und Richtung ohne Schwierigkeiten völlig kompensiert werden könnte. Wenn man demgegenüber nur ein einziges Kompensationsteil gegenüber der Längsachse des Laufs seitlich versetzt anordnet, wie bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen ist, so bleibt als Wirkung des Impulses noch ein Drehimpuls auf die Waffe zurück, was sich nicht störend bemerkbar macht. Jedoch ist bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung auf diametral gegenüberliegenden Seiten der Achse des Laufs je ein Kompensationsteil vorgesehen.

Deswegen, weil das Kompensationsteil relativ zum Griff beweglich angeordnet ist, wird nur dann, wenn der Geschößimpuls nicht vollständig kompensiert wird, noch ein Impuls auf den Griff und somit auf die Hand des Schützen übertragen.

Es sind zwar Luftdruckwaffen bekannt, bei denen das gesamte schießende System einschließlich dem die hochgespannte Luft herstellenden federgetriebenen Kompressionskolben relativ zum Griff leicht beweglich gelagert ist, wie dies bei bekannten Waffen der Firma Feinwerkbau Westinger & Altenburger GmbH & Co KG mit lafettiertem System vorgesehen ist. Die vorliegende Erfindung verwendet dagegen kein lafettiertes System.

Der Weg, den das Kompensationsteil zurücklegt, bis das Geschöß den Lauf verläßt, ist um so kleiner, je größer die Masse des Kompensationsteils ist. Daher ist es vorteilhaft, die Masse des Kompensationsteils um ein vielfaches größer als die Geschößmasse (ein Diabolo-Geschöß vom Kaliber 4,5 mm wiegt etwa 0,5 g) zu machen. Es ist dann einfacher möglich, an der Waffe einen geeigneten Bewegungsweg für das Kompensationsteil vorzusehen, wobei zu bedenken ist, daß für die meisten hier in Frage kommenden Luftdruckwaffen, soweit sie für Wettkampfwaffen verwendet werden, bestimmte Abmessungen und Gewichte nicht überschritten werden dürfen.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß von einem Gaskanal, der den Gasdruck in den Bereich hinter dem Geschößlager (in dem sich in schußbereiter Position ein Geschöß befindet) leitet, ein Kanal zu der Kompensationsvorrichtung führt. Dabei ist von Vorteil, daß der Gasdruck zum Verschieben des Kompensationsteils wirksam ist, sobald das Schußventil beim Betätigen des Abzugs der Waffe geöffnet worden ist.

Es kann vorteilhaft sein, die Anordnung so zu treffen, daß das Kompensationsteil zumindest am Anfang seiner Bewegung weitgehend ungebremst ist. Eine völlig reibungsfreie Bewegung wird sich nur schwer erreichen lassen. Als bremsend kann hier insbesondere die luftdichte Abdichtung des Kompensationsteils wirken, da dieses ebenfalls durch den das Geschöß bewegenden Gasdruck bewegt werden muß. Eine derartige Abdichtung kommt, wie übrigens auch eine relativ große Masse des Kompensationsteils, dem Antrieb des Geschosses zugute, weil dann nur ein relativ geringer

Anteil der in Form von unter Druck stehendem Gas vorhandenen Energie zum Bewegen des Kompensationsteils verbraucht wird.

Eine zu große Reibung des Kompensationsteils gegenüber einem waffenfesten Teil (d.h. einem relativ zum Lauf nicht beweglichen Teil) hätte zur Folge, daß die Wirkung des Impulsausgleiches reduziert wird.

Es wird angenommen, daß es für die ausreichende Wirkung des Impulsausgleiches wichtig ist, daß der Querschnitt desjenigen Gaskanals, der zu dem Kompensationsteil führt, mindestens annähernd so groß ist, wie der Innenquerschnitt des Laufs; wäre der Querschnitt des zum Kompensationsteil führenden Kanals sehr viel kleiner, so hätte dies die Wirkung, als wenn der Lauf an seinem hinteren Ende fast vollständig verschlossen wäre, und dies wäre für einen wirkungsvollen Impulsausgleich hinderlich. Aus dem gleichen Grund sollte der zu dem Kompensationsteil führende Gaskanal auch einen relativ kleinen Strömungswiderstand haben.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist mindestens einem Kompensationsteil ein beweglich angeordnetes weiteres Kompensationsteil zugeordnet, das im Weg des zugehörigen Kompensationsteil angeordnet ist, am Anfang der Bewegung des zugehörigen Kompensationsteils von diesem einen Abstand aufweist und von diesem antreibbar ist, vorzugsweise mittels eines elastischen Elements, wie einer Feder, vorzugsweise Schraubendruckfeder, und/oder durch mechanischen (elastischen oder unelastischen Stoß. Die Feder könnte auch ein Luftpolster sein.

Es versteht sich, daß der mechanische Stoß anstatt durch unmittelbares Aufeinandertreffen der Kompensationsteile auch durch von dem einen der beiden Teile vorragende Ausleger und ähnliches bewirkt werden könnte. Bei dieser Ausführungsform bewegt sich zunächst das zuerst genannte Kompensationsteil und dieses trifft dann auf das weitere Kompensationsteil, das gegenüber einem waffenfesten Teil, zum Beispiel dem Lauf, völlig reibungslos geführt sein könnte, oder aber auch mit Reibung. Als Art des Stoßes soll zunächst angenommen werden, daß es sich um einen völlig unelastischen Stoß handelt. In diesem Fall bewegen sich anschließend die einander zugeordneten Kompensationsteile in Berührung miteinander nach rückwärts (relativ zur Bewegungsrichtung des Geschosses, wobei ihre gemeinsame Geschwindigkeit kleiner ist als die des zuerst erwähnten Kompensationsteils vor dem Zusammentreffen). Wenn der Weg, bis die beiden aneinander anliegenden Kompensationsteile an einem Anschlag (gefedert oder starr) zur Anlage kommen, ausreichend lang bemessen ist, so kann ein für den Schützen wirksamer Ausgleich des Geschosßimpulses während einer Zeit aufrecht erhalten werden, die erheblich länger ist, als die Schußentwicklungszeit (die Zeit, bis das Geschosß den Lauf verlassen hat) von etwa 5 bis 6 ms. Eine Verzögerung des auf den Schützen wirkenden Impulses um nur etwa 10 bis 20 ms wird als nicht ausreichend angesehen.

Bei einer anderen Ausführungsform tritt das zuerst erwähnte Kompensationsteil auf das weitere Kompensationsteil mit einem elastischen Stoß (die aufeinander-treffenden Flächen bestehen zum Beispiel aus hochwertigem Stahl oder hochelastischem Kunststoff). Nach dem Stoß bewegt sich daher, wenn die Masse des weiteren Kompensationsteils größer ist als die Masse des erstgenannten Kompensationsteils, das zuerst genannte Kompensationsteil in der Richtung des abgeschossenen Geschosses. Um diesen Teil des Wegs des erstgenannten Kompensationsteils für die Verzögerung des weiteren Kompensationsteils nutzbar zu machen, ist das erstgenannte Kompensationsteil mit dem weiteren Kompensationsteil durch eine Bremse gekoppelt, so daß schließlich ein Teil der Bewegungsenergie des erstgenannten Kompensationsteils und des weiteren Kompensationsteils in Wärmeenergie umgewandelt wird. Es sind nun unterschiedliche Konstruktionen möglich. Entweder wird die Anordnung so getroffen, daß das erstgenannte Kompensationsteil bei seiner Bewegung in Schußrichtung nicht mehr an einem festen Anschlag zur Anlage kommt, weil die Bewegungsenergie vorher aufgebraucht ist. Oder aber das erstgenannte Kompensationsteil kommt an einem Anschlag mit elastischem Stoß zur Anlage und prallt wieder zurück, wobei dann, wenn seine Bewegungsgeschwindigkeit noch immer größer ist als die des weiteren Kompensationsteils, es sich diesem nähert, wobei in der die beiden Teile miteinander koppelnden Bremse abermals Wärme erzeugt wird. Es kann dabei durchaus sein, daß der von dem erstgenannten Kompensationsteil bei dem soeben genannten Stoß bei seiner Vorwärtsbewegung auf die Waffe übertragene Impuls für den Schützen keine störenden Auswirkungen hat. Das geschilderte Zurückprallen des erstgenannten Kompensationsteils von dem weiteren Kompensationsteil bei elastischem Stoß mit hoher Geschwindigkeit wird dadurch unterstützt, daß das weitere Kompensationsteil eine größere Masse als das zugeordnete Kompensationsteil hat.

Da bei der zuletzt geschilderten Konstruktion Bewegungsenergie in der Bremse in Wärme umgewandelt wird, wobei die durch diese Bremse bewirkte Reibung nicht gegenüber einem waffenfesten Teil (das ist ein relativ zum Lauf festes Teil) wirksam ist, sondern nur zwischen den beiden Kompensationsteilen wirkt, kann der Weg, der insgesamt für die Bewegung des weiteren Kompensationsteils zur Verfügung stehen muß, kleiner gewählt werden als bei dem oben genannten elastischen Stoß.

Wenn, wie bei einer Ausführungsform vorgesehen ist, für das weitere Kompensationsteil eine gegenüber einem waffenfesten Teil wirkende Bremsvorrichtung vorhanden ist, so wirkt diese theoretisch einem möglichst vollkommenen Ausgleich des Geschosßimpulses entgegen; damit in der Praxis dieser Einfluß gering bleibt, muß die Bremswirkung entsprechend klein sein. Die genannte Bremsvorrichtung oder Bremsvorrichtungen kann/können dafür sorgen, daß die beweglichen

Teile der Kompensationsvorrichtung bei der normalen Handhabung der Waffe nicht unerwünscht vor der Schußabgabe ihre Lage ändern.

Die oben genannte Feder kann vorteilhaft so dimensioniert sein, daß sie das weitere Kompensationsteil schon in Bewegung versetzt, bevor das erstgenannte Kompensationsteil dort anschlägt, oder sie verhindert einen Anschlag völlig, was für eine Geräuschverminderung nützlich sein kann. Außerdem kann die Feder auf einfache Weise dafür sorgen, daß die Kompensationsteile vor Schußabgabe einen gewünschten Minimal-Abstand voneinander haben. Die Feder kann, selbst wenn sie eine Druckfeder ist, mit den durch sie gekoppelten Teilen (nämlich den Kompensationsteilen) zugfest verbunden sein, um den maximalen Abstand dieser Teile zu begrenzen.

Das Kompensationsteil bzw. die Kompensationsteile müssen irgendwie beweglich geführt oder gelagert sein. Das Teil, das diese Funktion ausführt, wird ganz allgemein als Gehäuse der Kompensationsvorrichtung bezeichnet; es muß sich dabei nicht unbedingt um ein zusätzliches Bauteil handeln, sondern es erscheint möglich, z.B. Bohrungen für die verschiebbare Lagerung der Kompensationsteile in ein bereits vorhandenes Waffenteil einzubringen.

Eine Rückstellvorrichtung sorgt zweckmäßig dafür, daß die Kompensationsvorrichtung vor Schußabgabe funktionsfähig ist. Die Rückstellvorrichtung kann vorteilhaft mit der Bewegung eines Verschußteils der Waffe so gekoppelt sein, daß spätestens beim Schließen des Verschußteils die Kompensationsvorrichtung funktionsfähig wird. Der Schütze kann dann auch nach dem Laden eines Geschosses allein durch Öffnen und sofortiges Schließen des Verschlusses die Kompensationsvorrichtung in ihre Ausgangslage bringen, selbst wenn vorher der Schütze z.B. durch einen harten Schlag auf die Waffe die korrekte Ausgangsposition der Kompensationsvorrichtung verändert hat.

Wenn das Gehäuse der Kompensationsvorrichtung an dem Verschußteil fest angeordnet ist, so daß es sich mit diesem bewegt, kann die Verschiebung der Kompensationsteile in ihre Ausgangsstellung in besonders einfacher Weise durch einen ortsfesten Anschlag an der Waffe erfolgen, indem die Kompensationsvorrichtung in Richtung auf den Anschlag bewegt wird, der Anschlag dabei an dem Kompensationsteil zur Anlage kommt und beim Weiterbewegen des Gehäuses der Kompensationsvorrichtung sich das Kompensationsteil im Inneren des Gehäuses relativ zu diesem verschiebt. Beim abschließenden Vorwärtsbewegen des Verschußteils zusammen mit dem Gehäuse ändert dann das Kompensationsteil infolge Reibungskräften seine Lage relativ zum Gehäuse nicht.

Weitere Merkmale von Ausführungsformen der Erfindung befassen sich mit der konstruktiven Ausbildung des erstgenannten Kompensationsteils und des weiteren Kompensationsteils.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Aus-

führungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt, teilweise abgebrochen, eines Luftgewehrs mit Vorkompression, das eine Kompensationsvorrichtung enthält,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Gewehr der Fig. 1, der den Spannhebel zeigt,
- Fig. 3 in einem Längsschnitt eine erste Anordnung zum Kompensieren des Geschößimpulses,
- Fig. 4 in einem Längsschnitt eine zweite Anordnung zum Kompensieren des Geschößimpulses, in zwei unterschiedlichen Stellungen.
- Fig. 5a bis 5c den prinzipiellen Ablauf der Kompensation.

Die Zeichnung ist lediglich als nicht maßstäbliche Prinzipdarstellung anzusehen.

In Fig. 1 und 2 weist ein Gewehr 1, nämlich ein Match-Luftdruckgewehr mit Vorkompression, einen Griff 2, einen Lauf 3 mit Geschößlager 4 an seinem hinteren Ende, und ein bewegliches Verschußteil 5 auf, das aus der gezeigten geschlossenen Stellung sich nach hinten (rechts in Fig. 1) in eine offene Stellung verschieben kann. Dies erfolgt selbsttätig, wenn ein Spannhebel 6 verschwenkt wird, um Luft mit hohem Druck durch Verschieben eines Kompressionskolbens 8 bereitzustellen. Dabei bewirkt ein mit dem Spannhebel 6 gekoppeltes Gestänge 9, daß sich eine Ladeklappe 10, die um einen Bolzen 11 schwenkbar ist, im Uhrzeigersinn öffnet, wodurch eine Zugfeder 12 das Verschußstück 5 nach hinten bewegt. Der Schütze kann die Ladeklappe bei Bedarf mit der Hand öffnen. Er schließt sie nach dem Laden mit der Hand und schließt dadurch auch das Verschußstück 5. Wird ein Abzug 13 betätigt, so wird hierdurch ein durch eine Druckfeder 14 belastetes Schlagstück 15 freigegeben und schlägt auf ein Schußventil 16 und öffnet dieses. Hierdurch gelangt die komprimierte Luft aus einem Raum 17 über einen Kanal 18 in einen Kanal 19 im Verschußstück 5 und von dort zum Geschößlager 4.

Wie Fig. 1 erkennen läßt, sind der Lauf 3 und ein Gehäuseteil 20, in dem der Bolzen 11 und andere Waffenteile angeordnet sind, relativ zum Griff 2 nicht nach hinten verschiebbar. Es handelt sich um eine Waffe ohne lafettiertes System.

Fig. 3 zeigt einen Blick von oben. Der Lauf 3 (Fig. 1) der Waffe schließt sich mit seinem Geschößlager 4, in

das ein Diabolo-Geschoß von Hand einzuführen ist, an eine Luftaustrittsöffnung 21 im Verschußteil 5 an, bei der bei der Schußabgabe unter hohem Druck stehende Luft, die durch den Kanal 19 zugeführt wird, austritt. Symmetrisch zu beiden Seiten des Verschußteils 5 sind zwei völlig gleich ausgebildete Impulsausgleichseinrichtungen angeordnet, die bezüglich einer Achse 29 des Laufs 3 diametral einander gegenüberliegend angeordnet sind. Vom Luftkanal 19 geht zu jeder Impulsausgleichseinrichtung 27 ein weiterer Luftkanal 31, der sich dort in einem Kanal 32 in Verlängerung des weiteren Luftkanals 31 fortsetzt. Der Kanal 32 mündet in eine parallel zur Achse 29 verlaufende einen Gaszylinder bildende Bohrung 35, in der ein Kompensationsteil 37 mit einem als Kolben dienenden stangenartigen Endteil 39 verschiebbar eingesetzt ist; das Endteil 39 trägt an seinem vorderen Endbereich eine als O-Ring ausgebildete Kolbendichtung 41, die die Abdichtung gegenüber der Wandung der Bohrung 35 bildet.

Die beiden Kompensationsteile 37 sind in ihrer vorderen Endstellung gezeigt, die durch den Anschlag einer Anschlagscheibe 43 an einer Anschlagfläche 45 des die Bohrung 35 enthaltenden Teils 28 begrenzt ist. Am Teil 28 ist ein kreiszylindrisches Rohr 47, das auf seiner dem Verschußteil 5 zugewandten Seite ein Loch 49 aufweist, befestigt. Das Kompensationsteil 37 weist eine zum Endteil 39 achsgleich ausgebildete stangenförmige Verlängerung 51 auf, die im Beispiel den Hauptteil der Masse des Kompensationsteils 37 ausmacht. Die Verlängerung 51 geht durch ein im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildetes, aus zwei Teilen 53, 55 und dazwischen angeordnetem O-Ring 57 gebildetes weiteres Kompensationsteil 59 hindurch. Die Teile 53 und 55 sind mittels eines Gewindes 61 relativ zueinander annäherbar und entfernbar, und in einem zwischen ihnen gebildeten Hohlraum, der durch gegenseitiges Verdrehen der Teile 53 und 55 verkleinert oder vergrößert werden kann, ist der O-Ring 57 eingesetzt und liegt je nach der Einstellung der Teile 53 und 55 relativ zueinander mit unterschiedlicher Kraft an der Außenwandung der außen kreiszylindrischen Verlängerung 51 an und bildet somit eine gegenüber dieser einstellbare Reibungsbremse. Das weitere Kompensationsteil 59 ist in dem Rohr 47 mit geringer Reibung verschiebbar.

Beim Spannen der Waffe mittels des Spannhebels sind die Kompensationseinrichtungen 27 in die in Fig. 3 gezeigte Ausgangsstellung gebracht worden, in der die Anschlagscheibe 43 an dem Teil 28 anliegt und das weitere Kompensationsteil 59 einen Abstand a von der ihm zugewandten Fläche der Anschlagscheibe 43 aufweist. In diese Stellung sind die Kompensationsteile dadurch gebracht worden, daß beim Betätigen des Spannhebels das Verschußstück sich nach hinten bewegt (weil die Ladeklappe 10 aufspringt) und dadurch auch die Kompensationsvorrichtungen nach hinten bewegt werden. Ein bezüglich des Griiffs 2 unbeweglicher Querbolzen 63, der etwas in den Innenraum der Rohre 47 hineinreicht, verschiebt dabei die Kompensationsteile in ihre Ausgangsstellung. Dabei hat das weitere Kompensati-

onsteil 59 von der Anschlagscheibe 43 einen kleineren Abstand als von dem freien Ende 65 des Kompensationsteils 37; das Ende 65 befindet sich etwa dort, wo in der Ruhestellung des Spannhebels sich der Querbolzen 63 befindet. Bei dem genannten Spannvorgang ist das Kompensationselement 37 in seine Ausgangslage, in der die Anschlagscheibe 43 am Teil 28 anliegt, gebracht worden.

Der Querbolzen 63 bildet eine Begrenzung des Wegs, den das weitere Kompensationsteil 59 bei seiner Bewegung nach hinten (in Fig. 3 nach rechts) zurücklegen kann. Die Anordnung ist so getroffen, daß das weitere Kompensationsteil 59 bei der Schußabgabe entweder den Querbolzen 63 nicht erreicht, sondern vorher durch Reibungskräfte zum Stillstand kommt, dabei aber dennoch einen möglichst langen Weg zurücklegt, um mit einer relativ geringen Reibung relativ zum Rohr 47 arbeiten zu können und dadurch die Wirkung auf die Hand des Schützen, die über diese Reibungskraft übertragen wird, gering zu halten. Oder aber kommt das weitere Kompensationsteil 59 bei seiner Rückwärtsbewegung an dem Querbolzen 63 zum Anschlag.

Dies soll zu einem Zeitpunkt geschehen, der möglichst lange, jedoch mindestens etwa 20 ms oder vorzugsweise länger, nach dem Zeitpunkt liegt, zu dem das Geschoß den Lauf verlassen hat, damit die Beeinträchtigung des Schützen gering gehalten wird und dieser insbesondere noch den Schußabgang relativ zu dem zu treffenden Ziel beurteilen kann.

Die Wirkungsweise der in Fig. 3 gezeigten Anordnung ist wie folgt. Ausgehend von der in Fig. 3 gezeigten Stellung, in der die Waffe, wie bereits gesagt, gespannt ist und schußbereit ist, wobei sich ein Geschoß im Lauf befindet, löst der Schütze bei waagrechtlicher Haltung der Waffe, wie bei derartigen Waffen im allgemeinen üblich, den Schuß aus. Dabei kommt die unter hohem Druck stehende Luft durch den Luftkanal 19 und strömt einerseits in den Lauf, um dort das Geschoß anzutreiben, andererseits durch die weiteren Luftkanäle 31 und 32 in den Endbereich der Bohrungen 35, wo sie auf das vordere, als Kolbenfläche wirkende Ende des Kompensationsteils 37 trifft. Dieses wird infolge seiner Masse, die erheblich größer ist als die des Geschosses, mit einer geringeren Geschwindigkeit nach hinten geschleudert als der Geschwindigkeit des Geschosses entspricht. Die Anschlagscheibe 43 schlägt auf die vordere Fläche 69 des Teils 53 des weiteren Kompensationsteils 59 auf, und zwar im Beispiel mit einem elastischen Stoß. Das weitere Kompensationsteil 59 ist im Beispiel mit einer größeren Masse versehen als das erstgenannte Kompensationsteil 37. Daher prallt das erstgenannte Kompensationsteil 37 zurück, nachdem es einen Teil seiner Bewegungsenergie auf das weitere Kompensationsteil 59 übertragen hat. Dieses bewegt sich dadurch nach hinten. Die soeben eingeleitete Bewegung des erstgenannten Kompensationsteils 37 nach vorne wird durch die Reibung des O-Rings 57 an der Verlängerung 59

gebremst, gleichzeitig wirkt diese Bremsung der Bewegung des weiteren Kompensationsteils 59 entgegen. Es wird hierbei ein Teil der Bewegungsenergie des Kompensationsteils und des weiteren Kompensationsteils in Wärme umgewandelt. Im Beispiel wird angenommen, daß die Anschlagscheibe 43 bei ihrer nach dem Auftreffen auf das weitere Kompensationsteil 59 anschließenden Vorwärtsbewegung das Teil 28 nicht mehr erreicht, sondern daß vorher alle Teile zum Stillstand gekommen sind.

Je nachdem, wie groß die Reibungskraft des O-Rings 57 an der Verlängerung 49 einerseits und die Reibungskraft zwischen dem weiteren Kompensationsteil 59 und dem Rohr 47 ist, kann es sein, daß das erstgenannte Kompensationsteil 37 bereits vor dem Auftreffen auf das weitere Kompensationsteil 59 dieses mittels der vom O-Ring 57 ausgeübten Reibungskraft mit einer geringen Geschwindigkeit in Bewegung gesetzt hat. Diese Reibungskraft ist möglicherweise für die Hand des Schützen bereits unmittelbar bei der Auslösung des Schusses zumindest in der Theorie fühlbar; sie ist jedoch bei geeigneter Konstruktion und Einstellung der Reibungskräfte so gering, daß der Schütze dadurch in keiner Weise irritiert wird. Alle gezeigten Teile mit Ausnahme der O-Ringe bestehen im Beispiel aus Metall, nämlich Stahl. Es kann vorteilhaft sein, auch aus Gründen der Geräuschverminderung, die aufeinander schlagenden Teile mit hochelastischem Kunststoff abzudecken.

Das in Fig. 4 gezeigte weitere Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der Fig. 3 nur hinsichtlich der Kompensationsteile, deren Bezugszeichen im Vergleich zu Fig. 3 um 100 höher sind.

Ein Kompensationsteil 137 greift mit einer Stange 139 mit gasdichter Passung ohne separates Dichtungselement und leicht verschiebbar in die Bohrung 35 des Teils 28 ein. Die stangenartige Verlängerung 151 ist kürzer als in Fig. 3 und dient als Halterung für eine als Schraubendruckfeder ausgebildete Feder 170, die mit dem Kompensationsteil 137 und dem weiteren Kompensationsteil 159 zugfest verbunden ist. Die Stange 151 geht ohne Reibung in eine entsprechend große zentrische Aussparung des weiteren Kompensationsteils. Die gewünschte Reibung zwischen dem weiteren Kompensationsteil 159 und der Innenfläche des Rohrs 47 wird durch zwei Reibungsstücke 171 aus Kunststoff bewirkt, die in einer Querbohrung 172 des weiteren Kompensationsteils 159 angeordnet sind und durch eine Druckfeder 173 beaufschlagt sind. Das Maß a kann in geeigneter Weise gewählt werden. Ein Wert $a = 0$ entspricht einer Anordnung, bei der die beiden Kompensationsteile 137 und 159 zueinander unbeweglich und fest miteinander verbunden sind.

Vor der Schußabgabe haben die Teile die im oberen Teil der Fig. 4 gezeigte Lage. Bei der Schußabgabe bewegt sich zunächst nur das Kompensationsteil 137 nach hinten, spannt dabei die Feder 170, so daß hierdurch das weitere Kompensationsteil 159 nach hinten beschleunigt wird, bevor das erstgenannte Kompensati-

onsteil auftritt. Die Feder 170 verhindert ein solches Auftreffen. Nachdem alle Teile zur Ruhe gekommen sind, haben sie die im unteren Teil der Fig. 4 gezeigte Lage, in der der Querbolzen 63 als Anschlag wirkt. Die Stange 139 ist dabei nicht vollständig aus der Bohrung 35 ausgetreten. Die Rückstellung der Teile erfolgt ähnlich, wie in Fig. 5a bis 5c beschrieben. Dabei bringt die Feder 170 das Kompensationsteil 137 in seine in Fig. 4 oben gezeigte Ausgangsstellung.

In den Fig. 5a bis 5c ist eine Anordnung mit nur einseitig vorhandener Kompensationsvorrichtung gezeigt. Es ist eine Anordnung mit nur einem Kompensationsteil 237 entsprechend $a = 0$ gezeigt, das eine Kolbenstange 239 aufweist.

Fig. 5a zeigt die Anordnung bei gespannter Waffe vor Abgabe eines Schusses, zur Illustration ist ein Geschoß 200 eingezeichnet. Das Kompensationsteil befindet sich am vorderen Anschlag.

Fig. 5b zeigt die Anordnung nach dem Schuß. Das Kompensationsteil hat sich nach hinten bewegt und ist an dem Querbolzen 63' zur Anlage gekommen.

In Fig. 5c ist der Verschuß geöffnet worden und hat sich dabei zurückbewegt, wobei das mit dem Verschußstück 5 fest verbundene Waffenteil 28, das zum Gehäuse der Kompensationsvorrichtung gehört, ebenfalls nach hinten bewegt wurde. Der Querbolzen 63' verhindert dabei eine Verschiebung des Kompensationsteils nach hinten und verschiebt dieses innerhalb des Rohrs 47, bis es relativ zu diesem seine vorderste Position eingenommen hat. Wird anschließend der Verschuß geschlossen, so bewegt sich das Teil 28 mit dem Verschußstück 5 nach vorn, wobei sich wegen der Reibungskräfte die Lage des Kompensationsteils innerhalb des Rohrs 47 nicht ändert. Jedenfalls dann, wenn sich kein Geschoß im Lauf befindet (und nicht gerade ein Schuß ausgelöst wird), oder wenn der Verschuß offen ist, herrscht am vorderen Ende der einen Kolben bildenden Stange 239 Atmosphärendruck, wie auch immer im Bereich zwischen den Kompensationsteilen.

Patentansprüche

1. Gasdruckwaffe, bei der beim Abgeben eines Schusses ein Geschoß (200) durch unter hohem Druck stehendes Gas aus einem Lauf (3) der Waffe getrieben wird, mit einem Vorratsbehälter für Kohlendioxid oder für Preßluft oder Waffe mit Vorkompression, mit einem Griff (2) zum Halten der Waffe mit mindestens einer Hand, dadurch gekennzeichnet, daß die Waffe eine Kompensationsvorrichtung mit mindestens einem Kompensationsteil (37) aufweist, das durch den das Geschoß (200) antreibenden Gasdruck relativ zum Griff (2) in einer im wesentlichen zur Geschoßbewegungsrichtung entgegengesetzten Richtung antreibbar ist, derart, daß der auf den Griff (2) infolge der Bewegung des Geschosses (200) im Lauf einwirkende Impuls verringert ist, und daß das mindestens eine Kompensationsteil (37) relativ

zum Lauf (3) beweglich ist.

2. Waffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Gaskanal, der den Gasdruck in den Bereich hinter dem Geschoßlager (in dem sich in schußbereiter Position ein Geschoß befindet) leitet, ein Kanal zu der Kompensationsvorrichtung führt. 5
3. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Kompensationsteile (37) an einander gegenüberliegenden Seiten der Längsachse (29) des Laufs angeordnet sind. 10
4. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompensationsteil (37) zumindest am Anfang seiner Bewegung weitgehend ungebremst ist. 15
5. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einem Kompensationsteil (37) ein beweglich angeordnetes weiteres Kompensationsteil (59) zugeordnet ist, das im Weg des zugehörigen Kompensationsteils (37) angeordnet ist, am Anfang der Bewegung des zugehörigen Kompensationsteils (37) von diesem einen Abstand aufweist und von diesem antreibbar ist, vorzugsweise mittels eines elastischen Elements, insbesondere einer Feder. 20 25
6. Waffe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Kompensationsteil (59) durch mechanischen (elastischen oder unelastischen) Stoß antreibbar ist, wahlweise ohne Feder. 30
7. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bremsvorrichtung (57) für das Kompensationsteil und/oder das weitere Kompensationsteil (59) vorgesehen ist. 35 40
8. Waffe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsvorrichtung gegenüber einem waffenfesten Teil wirkt.
9. Waffe nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsvorrichtung (57) gegenüber dem Kompensationsteil (37) wirkt. 45
10. Waffe nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Kompensationsteil (59) eine größere Masse als das zugeordnete Kompensationsteil (37) hat. 50
11. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse des Kompensationsteils (37) bzw. die Gesamtmasse aller Kompensationsteile (37) erheblich größer als die Masse des Geschosses ist. 55
12. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompensationsteil (37) einen Kolben (Stange 39) aufweist, der abgedichtet in einer Bohrung (35) gleitet, deren eines Ende mit einem Gaskanal (23) in Verbindung steht, der das unter hohem Druck stehende Gas dem Inneren des Laufs zuführt.
13. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompensationsvorrichtung ein Gehäuse aufweist, in dem das Kompensationsteil verschiebbar geführt ist.
14. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückstellvorrichtung vorgesehen ist, die die Kompensationsvorrichtung in einen vor Schußabgabe erforderlichen Ausgangszustand bringt.
15. Waffe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung bewegliches Verschußteil vorgesehen ist, und daß die Rückstellvorrichtung mit dem Verschußteil gekoppelt ist.
16. Waffe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung bewegliches Verschußteil vorgesehen ist, in dem ein Gaskanal vorhanden ist, durch den das Druckgas bei geschlossenem Verschußteil zum Geschoßlager gelangt, und daß das Gehäuse der Kompensationsvorrichtung an dem Verschußteil angeordnet und mit diesem beweglich ist.

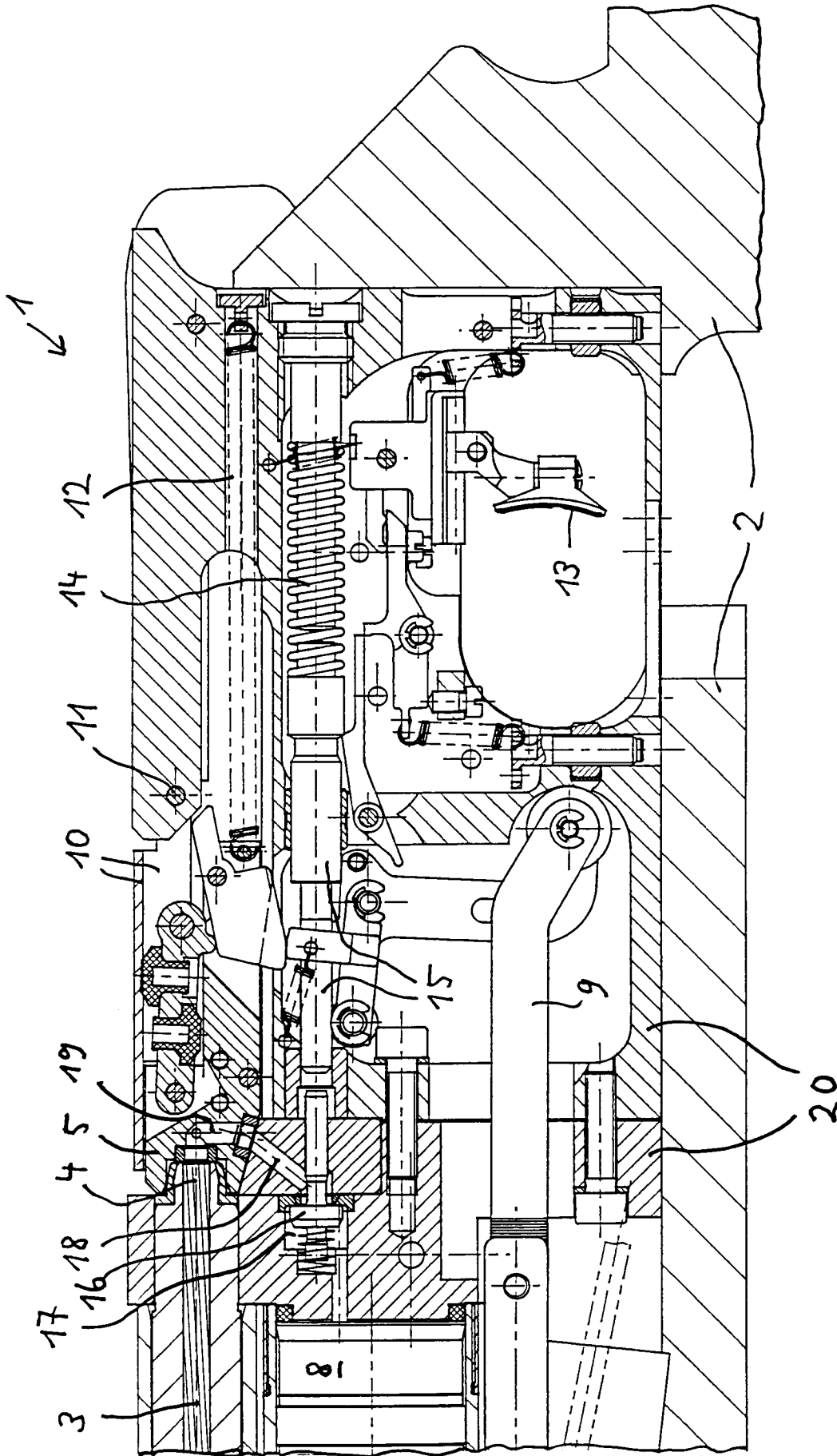


Fig. 1

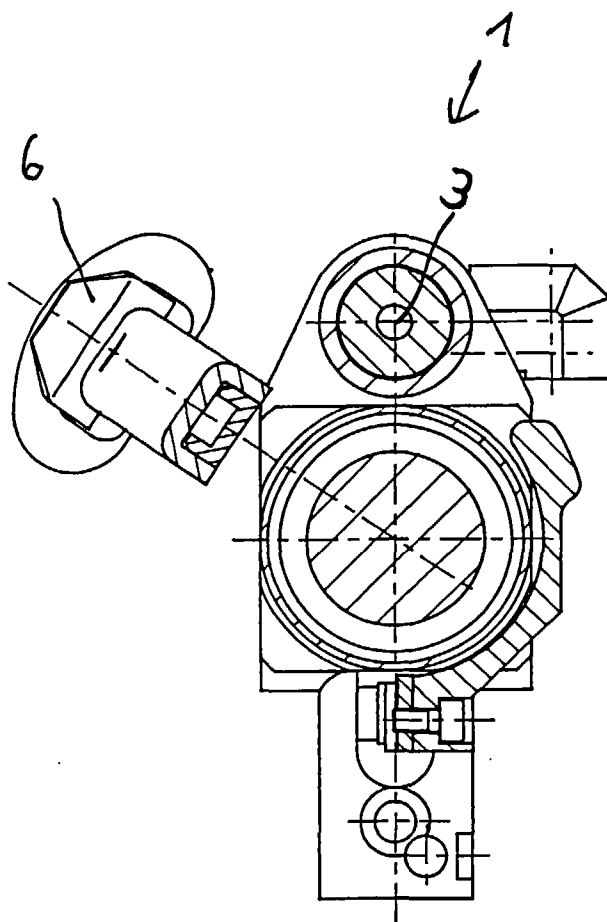


Fig.2

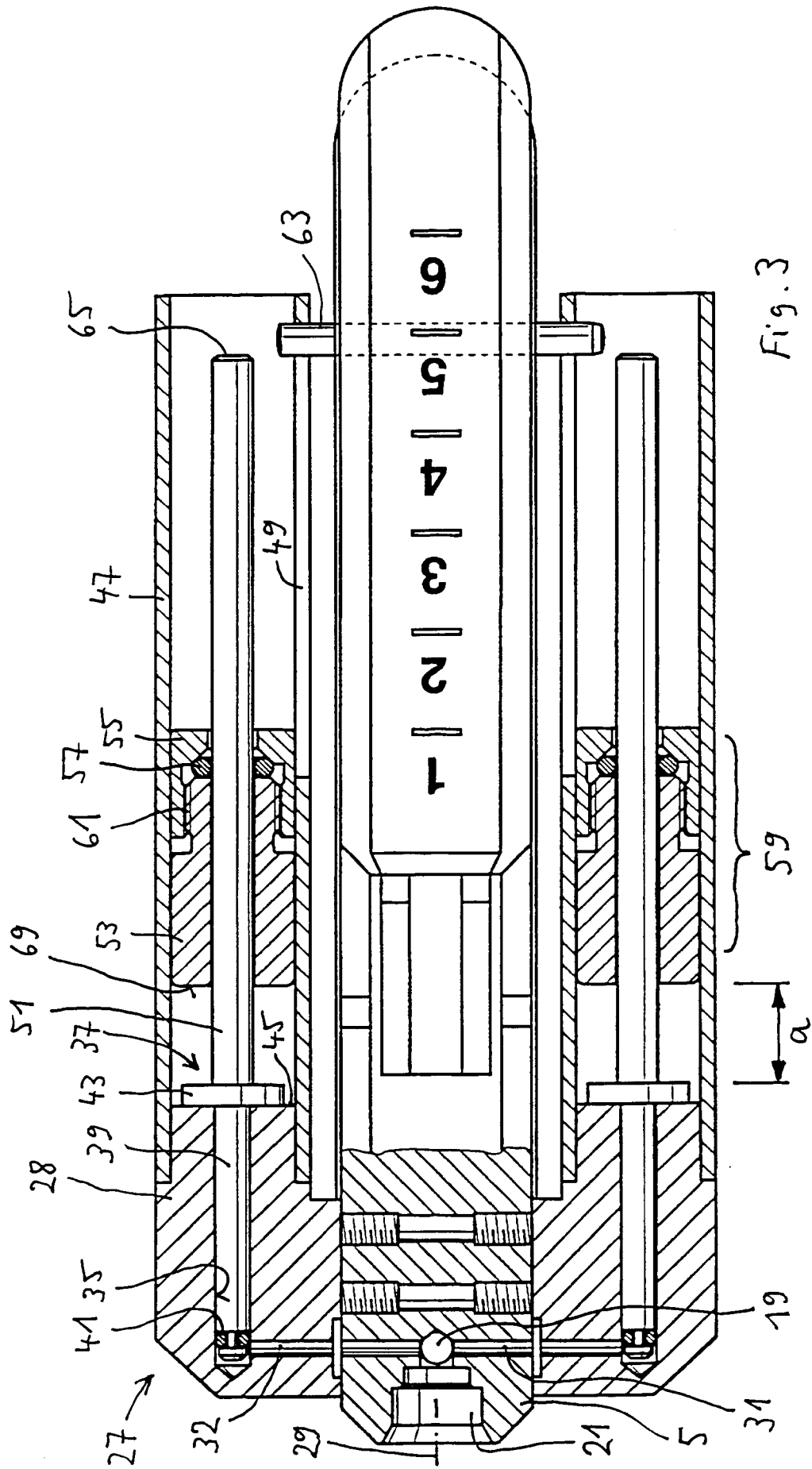


Fig. 3

