

(19)



(11)

EP 3 372 942 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:

F41A 3/26 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **18160531.2**(22) Anmeldetag: **07.03.2018**

(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

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN(30) Priorität: **07.03.2017 DE 102017002190**(71) Anmelder: **Heckler & Koch GmbH****78727 Oberndorf/Neckar (DE)**

(72) Erfinder:

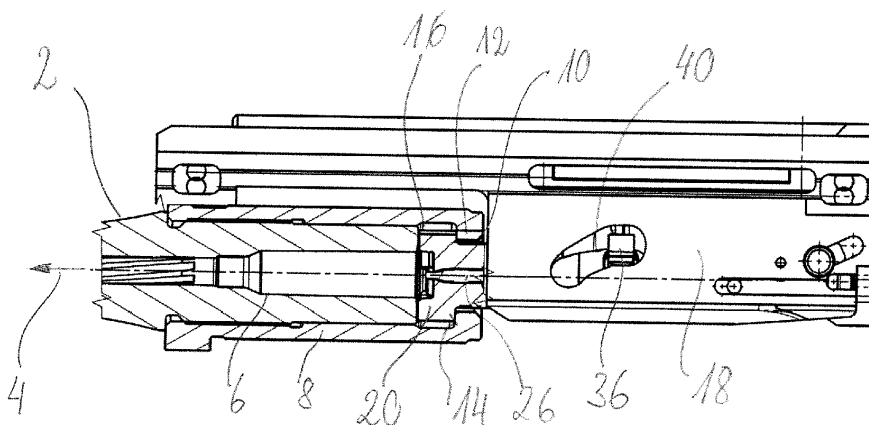
• **Kuhnle, Alexandra****72172 Sulz (DE)**• **Maier, Tobias****72145 Hirrlingen (DE)**• **Deubig, Christian****72224 Ebhausen (DE)**• **Fischbach, Wilhelm****78652 Deißlingen (DE)**(74) Vertreter: **Samson & Partner Patentanwälte mbB****Widenmayerstraße 6****80538 München (DE)**(54) **VERRIEGELBARE SELBSTLADE-HANDFEUERWAFFE**

(57) Ver- und entriegelbare Selbstlade-Handfeuerwaffe mit einem hin- und her beweglichen Verschluss-träger (18) mit einer Steuerkulisze (40), in die ein mit einem Verschlusskopf (20) fest verbundener Steuerbolzen (36) eingreift, wobei

- eine Entriegelungs-Steuerkante (50) der Steuerkulisze (40) sich im Wesentlichen aus zwei in einander übergehende geradlinige Kantenabschnitte (52, 54) unterschiedlicher Neigung (α , β) und einem sich daran anschließenden gekrümmten dritten Kantenabschnitt (56) noch stärkerer Neigung zusammensetzt,

- eine Verriegelungs-Steuerkante (60) der Steuerkulisze (40) sich im Wesentlichen aus zwei Kantenabschnitten (62, 64) zusammensetzt, die zu den geradlinigen Kantenabschnitten der Entriegelungs-Steuerkante (50) parallel verlaufen und

- die Steuerkulisze an ihrem entriegelungsseitigen Ende einen kreisbogenförmigen Kantenabschnitt (70) aufweist, dessen in Längsrichtung gelängter (Δd) Längsdurchmesser länger als der Durchmesser des Steuerbolzens (36) ist (Fig. 10).

*Fig. 1***EP 3 372 942 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine verriegelbare Selbstlade-Handfeuerwaffe mit:

a.) einem im Waffengehäuse gradlinig in Längsrichtung zurück- und wieder vorlaufenden Verschlussträger, in dem

a.1.) eine als Langloch ausgeformte, sich schräg zur Längsrichtung erstreckende Steuerkulisser mit

a.1.1.) einer Entriegelungs-Steuerkante und einer ihr gegenüberliegenden Verriegelungs-Steuerkante ausgebildet ist und

b) einem Verschlusskopf, der

b.1.) zur Ver- und Entriegelung der Waffe längsverschieblich und um die Längsrichtung verdrehbar mit seinem hinteren Teil im Verschlussträger gelagert ist und

b.2.) an diesem hinteren Teil einen sich quer zur Längsrichtung erstreckenden Steuerbolzen aufweist, der

c) seinerseits in die Steuerkulisser eingreift, sodass

c.1.) bei Beginn der Öffnungsbewegung des Verschlussträgers der Verschlusskopf bezüglich der Längsrichtung ortsfest bleibt, aber durch Einwirken der Entriegelungs-Steuerkante auf den Steuerbolzen eine Drehbewegung bis zur Entriegelung durchführt und erst dann an der Öffnungsbewegung und der sich daran anschließenden Schließbewegung des Verschlussträgers teilnimmt und

c.2.) erst kurz vor dem Ende der Schließbewegung der Verschlusskopf bezüglich der Längsrichtung zum Stillstand gelangt und während der Endphase der Schließbewegung des Verschlussträgers durch Einwirken der Verriegelungs-Steuerkante auf den Steuerbolzen eine Rückwärtsdrehung bis zur Verriegelung durchführt.

[0002] Eine derartige Waffe ist aus der DE 196 16 397 C2 (Gühling et al.) bekannt und hat sich ausgezeichnet bewährt, insbesondere unter erschwerten Bedingungen, wie etwa im Sand-Schlamm-Test nach NATO AC225.

[0003] Ähnliche Waffen sind beispielsweise aus der DE-PS 478 630 nebst zugehöriger Stammanmeldung DE-PS 459 454 (beide Kiraly), DE 28 12 732 A (Zedrosser), US-PS 2,941,449 (Reed), US-PS 4,604,942 (Benelli), US-PS 3,318,192 (Miller), US-PS 3,955,470 (Kruzell), bekannt; ebenso als Sturmgewehre HK416, Steyr Aug, FN C.A.L. und US-Schnellfeuerwaffe M16.

[0004] Im Militäreinsatz, bei größeren Polizeiaktionen

oder bei Jagdexpeditionen ist es oft erforderlich, Handfeuerwaffen, wie verriegelbare Selbstladegewehre, über längere Zeit hinaus schussbereit oder allenfalls nur gesichert und offen mitzuführen, ohne dass es eine Gelegenheit zum Reinigen der Waffe gibt. Im Mechanismus der Waffe wird sich daher unvermeidlich Sand, Staub und Schlamm absetzen.

[0005] Außerdem ist oft aus falsch verstandener Vorsicht der Lauf der Waffe stark eingeölt. Wenn nun die nachgeladene Patrone, etwa wegen einer sie beschädigenden Einwirkung beim Nachladevorgang, oder aus einem sonstigen Grunde nicht mehr völlig öldicht ist, kann Öl in die Patrone gelangen und einen Teil der Treibladung unwirksam machen. Die Folge ist ein sog. "schlapper Schuß".

[0006] Wenn nun in einer Gefahrensituation geschossen werden muss, dann kann es geschehen, dass eine Ladehemmung auftritt, weil entweder der zurücklaufende Verschluss von angesammelten Verunreinigungen zu stark abgebremst wird oder weil in Folge eines Munitionsfehlers die Einwirkung der Verbrennungsgase auf den Nachlade-Mechanismus nicht ganz ausreicht.

[0007] Weitere Schüsse erfolgen in der Regel unbehindert, da die ggf. von Hand durchgeführte Verschlussbewegung die Verschmutzung zur Seite geräumt hat bzw. bei der nachfolgenden Patrone keine Störung mehr zu erwarten ist.

[0008] Die vorgenannten Probleme sind alle in der bereits genannten DE 196 16 397 C2 (Gühling et al.) bestens gelöst.

[0009] Hiervon ausgehend zielt die Erfindung darauf ab, eine alternative Verschluss-Steuerung zur Verfügung zu stellen, welche insbesondere an die Energieverhältnisse in der Waffe beim Selbstladevorgang stärker angepasst und einfach herstellbar ist.

[0010] Dieses Ziel erreicht die Erfindung mit dem Gegenstand des Patentanspruchs 1, also dadurch, dass die eingangs genannte verriegelbare Selbstlade-Handfeuerwaffe zusätzlich folgende Merkmale aufweist:

d) die Entriegelungs-Steuerkante setzt sich im Wesentlichen aus drei ineinander übergehenden unterschiedlichen Kantenabschnitten zusammen, nämlich

d.1.) einem geradlinigen, ersten Kantenabschnitt mit einem flachen ersten Neigungswinkel zur Längsrichtung,

d.2.) einem sich daran anschließenden geradlinigen zweiten Kantenabschnitt mit einem deutlich größeren zweiten Neigungswinkel zur Längsrichtung und

d.3.) einem sich daran anschließenden gekrümmten dritten Kantenabschnitt, dessen Tangenten zunehmend größer werdende Neigungswinkel zur Längsrichtung haben, als der zweite Neigungswinkel des zweiten Kantenabschnittes,

e.) die Verriegelungs-Steuerkante sich im Wesentlichen aus zwei ineinander übergehenden unterschiedlichen gradlinigen Kantenabschnitten zusammensetzt, nämlich

e.1.) einem vierten Kantenabschnitt, der parallel zum zweiten Entriegelungs-Kantenabschnitt verläuft und

e.2.) einem fünften Kantenabschnitt, der parallel zum ersten Entriegelungs-Kantenabschnitt verläuft und

f) am entriegelungsseitigen Ende der Steuerkulissee ein sechster Kantenabschnitt das Ende des gekrümmten dritten Entriegelungs-Kantenabschnitts mit dem Beginn des geradlinigen ersten Verriegelungs-Kantenabschnitts kreisbogenartig verbindet, und den Steuerbolzen in seiner Entriegelungsposition aufnimmt, wobei

f.1.) dieser kreisbogenartige Kantenabschnitt in Längsrichtung einen etwas größeren Durchmesser hat als der Steuerbolzen.

[0011] Die Einteilung der Entriegelungs-Steuerkante in drei unterschiedliche, ineinander übergehende Kantenabschnitte mit jeweils zunehmendem Neigungswinkel gegenüber der Längsrichtung dient der Optimierung der Entriegelungs-Funktion des von der Steuerkulissee über den Steuerbolzen gesteuerten Verschlusskopfes. Beim Öffnen des Verschlusses trifft dabei die Steuerkulissee des rückwärts bewegten Verschlusssträgers mit ihrem ersten Entriegelungs-Kantenabschnitt mit sehr flacher Steigung auf den längsstationären Steuerbolzen des Verschlusskopfes. Dieser erste Entriegelungs-Kantenabschnitt dient als Lifterschräge zum Lösen und zur Erstbewegung des unter Anpressdruck stehenden Verschlusskopfes. Infolge des flachen Neigungswinkels tritt dabei kaum ein Geschwindigkeitsverlust des rücklaufenden Verschlusssträgers ein - wie an sich aus den DE-PS 478 630 und DE-PS 459 454 (Kiraly) bekannt. Der sich daran anschließende zweite Entriegelungs-Kantenabschnitt beschleunigt über den Steuerbolzen die Drehbewegung des Verschlusskopfes in Richtung seiner entriegelten Stellung. Dies ist ebenfalls aus den beiden vorgenannten deutschen Patentschriften Kiraly an sich bekannt. Der sich schließlich anschließende dritte Entriegelungs-Kantenabschnitt beschleunigt in Folge seiner Krümmung zusätzlich und kontinuierlich die Drehbewegung des Verschlusskopfes bis in seine endgültige entriegelte Stellung.

[0012] Im sich an die Entriegelungs-Steuerkante anschließenden sechsten Kantenabschnitt der Steuerkulissee verbleibt der Steuerbolzen und mit ihm der Verschlusskopf in seiner entriegelten Position. Er nimmt nunmehr an der Rücklaufbewegung des Verschlusssträgers teil. Dabei löst er die sich im Patronenlager entliderte Patronenhülse und zieht sie aus. Bei Beschussversu-

chen hat sich Folgendes herausgestellt: nach Abschuss der Patrone sowie dem Lösen der Patronenhülse im und dessen beginnenden Auszug aus dem Patronenlager herrscht noch ein sicherheitsunschädlicher Restgasdruck im Patronenlager und Rohr. Dieser Restgasdruck beschleunigt die im Patronenlager entliderte Patronenhülse samt schon rücklaufendem Verschlusskopf mit Steuerbolzen zusätzlich nach hinten. Der Verschlusskopf würde aufgrund dieser Rückwärtsbeschleunigung den rückwärts bewegenden Verschlusssträger sogar überholen, wäre da nicht der an der Steuerkulissee anstehende Steuerbolzen. Dieses Phänomen wird dadurch genutzt, dass der Längsdurchmesser des sechsten Kantenabschnitts etwas größer als der Durchmesser des Steuerbolzens ist. Deshalb hat der von der Steuerkulissee nach rückwärts mitgenommene Steuerbolzen zunächst einen geringen Abstand vom rechten, d.h. in Rückwärtsrichtung gerichteten unteren Teil des sechsten Kurvenabschnitts und prägt diesem infolge der zuvor genannten Zusatzbeschleunigung einen Impuls auf, der seinerseits die Rücklaufbewegung des gesamten Verschlusssträgers nochmals beschleunigt. Gleichzeitig erfolgt diese Impulsaufprägung - entsprechend der Vergrößerung des Längsdurchmessers - etwas verzögert, was sich bei Beschussversuchen sehr bewährt hat. Verschlusssträger und Verschlusskopf laufen also insgesamt beschleunigt auf die Schliessfeder auf, von der sie schließlich zum Stillstand gebracht und sodann wieder nach vorne beschleunigt werden.

[0013] Der Verschlusskopf kommt bei seinem Vorlauf kurz vor dem Patronenlager zum Stillstand - nicht aber der Verschlusssträger. Dessen vordere, am Übergang vom sechsten zum vierten Kantenabschnitt z. B. gerundete Kante hebt nun den Steuerbolzen stark an. Die Verriegelungsdrehung des Verschlusskopfes beginnt und wird langsamer werdend vom vierten Kantenabschnitt und weiter vom fünften Verriegelungs-Kantenabschnitt sanft zum Ende geführt.

[0014] Die Anmelderin behält sich hiermit ausdrücklich vor, die Merkmalsgruppen d.) bis d.3.) sowie f.) und f.1.) in Form eigenständiger unabhängiger Ansprüche weiter zu verfolgen, denen sich geeignete Unteransprüche anschließen können.

[0015] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den nachstehend behandelten Unteransprüchen.

[0016] Bevorzugt entspricht der Krümmungsradius des an den dritten Entriegelungs-Kantenabschnitt und/oder des an den vierten Verriegelungs-Kantenabschnitt angrenzenden Teiles des kreisbogenartigen sechsten Kantenabschnitts dem Radius des Steuerbolzens (vgl. Anspruch 2). Diese Maßnahme gewährleistet eine gute Halterung des Steuerbolzens in seiner vollständig entriegelten Position während des Rück- und anschließenden Vorlaufes des Verschlusssträgers; ebenso eine gute Übertragung des infolge des Rohr-Restgasdruckes ausgeübten Rückwärtsimpulses von der entliderten Patronenhülse auf den Verschlusskopf samt

Steuerbolzen und schließlich - über das rückwärtige Ende des sechsten Kantenabschnittes - auf den Verschlusssträger.

[0017] Schiesstechnische Versuche haben ergeben, dass die Differenz zwischen dem gelängten Längsdurchmesser des sechsten Kantenabschnitts und dem Durchmesser des Steuerbolzens vorzugsweise im Bereich von 0,2mm bis 1mm, besonders bevorzugt zwischen 0,3mm und 0,8mm, insbesondere im Bereich von 0,4mm bis 0,6mm liegt (vgl. Anspruch 3). Bei der konkreten Wahl dieser Durchmesser-Differenz sind jedoch auch die Waffengeometrie sowie die verwendete Munition, z.B. Kal. 5,56 x 45 NATO, insbesondere der Treibsatz zu berücksichtigen.

[0018] Am verriegelungsseitigen Ende der Steuerkulisse verbindet bevorzugt ein im Wesentlichen U-förmig ausgebildeter siebter Kantenabschnitt den Anfang des ersten Entriegelungs-Kantenabschnittes mit dem Ende des fünften Verriegelungs-Kantenabschnittes (vgl. Anspruch 4). Diese Maßnahme gewährleistet einen sicheren Sitz des Steuerbolzens in der verriegelten Position des Verschlusskopfes. Gleichzeitig sorgt sie dafür, dass die Entriegelungs-Drehung des Verschlusskopfes je nach Länge der U-Schenkel verzögert beginnt, d.h. wenn der Gasdruck im Rohr bereits ausreichend abgefallen ist. Zusätzlich kann dadurch der Verschlusssträger bereits Fahrt aufnehmen, bevor dessen Steuerkulissee den Steuerbolzen u schwenken beginnt.

[0019] Eine gute Führung des Steuerbolzens in der Steuerkulissee wird dadurch erreicht, dass der Abstand zwischen den zueinander parallelen Entriegelungs- und Verriegelungs-Kantenabschnitten sowie zwischen den beiden U-Schenkeln dem Durchmesser des Steuerbolzens entspricht, vorzugsweise einige hundertstel Millimeter größer als dieser Durchmesser (vgl. Anspruch 5).

[0020] Schiesstechnische Versuche haben ergeben, dass die Steuerkulissee vorzugsweise so gewählt ist, dass sie eine Längsverschiebung des Verschlusssträgers relativ zum Steuerbolzen von 9mm bis 17mm, vorzugsweise 11mm bis 15mm, insbesondere 12mm bis 14mm erlaubt (vgl. Anspruch 6).

[0021] Gleiches gilt für die Maßnahme, den ersten Neigungswinkel des Entriegelungs-Kurvenabschnitts im Bereich von 16° bis 32°, vorzugsweise 20° bis 28°, besonders bevorzugt im Bereich von 22° bis 26° zu wählen; den zweiten Neigungswinkel des zweiten Entriegelungs-Kurvenabschnitts im Bereich von 30° bis 45°, vorzugsweise 34° bis 41°, besonders bevorzugt im Bereich von 35° und 40° zu wählen und die Krümmung des dritten Entriegelungs-Kurvenabschnitts so zu wählen, dass die dritten Neigungswinkel der daran angelegten Tangenten sich im Bereich von 55° bis 85°, vorzugsweise 60° bis 80° bewegen (vgl. Anspruch 7).

[0022] Bevorzugt ist derjenige U-Schenkel des siebten Kantenabschnitts, der an den Beginn des ersten Entriegelungs-Kantenabschnittes angrenzt und länger als der dazu parallele an das Ende des fünften Verriegelungs-Kantenabschnittes angrenzende U-Schenkel (vgl. An-

spruch 8). Hierdurch wird der Beginn der Entriegelungs-Drehung des Verschlusskopfes weiter verzögert, d.h. bei noch geringerem Druck entriegelt.

[0023] Der eingangs geschilderten und insbesondere in der DE 196 16 397 C2 (Gühning et al) behandelten Verschmutzungsproblematik wird vorzugsweise dadurch begegnet, dass der kreisbogenartige sechste Kantenabschnitt an seinem vorderen Ende und/oder ein Teil der zu diesem Ende hinweisenden und/oder von diesem Ende abweisenden Peripherie des Steuerbolzens eine Aussparung zur Aufnahme von etwaigem Schmutz aufweisen (vgl. Anspruch 9). Meist tritt die Schmutzproblematik nur beim ersten Schuss auf, weil weitere Schüsse oder Bewegungen des Steuerbolzens in der Steuerkulissee in der Regel dafür sorgen, dass der Schmutz von den Steuerkanten abfällt.

[0024] Eine zusätzliche Sicherung des Steuerbolzens in seiner voll entriegelten Position während seines gemeinsamen Vor- und Rücklaufes mit dem Verschlusssträger wird durch eine am Waffengehäuse oberhalb des Steuerbolzens angeordnete horizontale Führungsschiene herbeigeführt (vgl. Anspruch 10).

[0025] Bevorzugt ist die Steuerkulissee seitlich gegenüber dem Patronenauswurf-Fenster so angeordnet, dass deren Entriegelungskante oberhalb, d.h. über der Verriegelungskante liegt (vgl. Anspruch 11). Diese Maßnahme dient dazu, an der Entriegelungskante etwa anhaftendem Schmutz zu begegnen. Infolge der Schwerkraft fällt er nämlich leichter nach unten.

[0026] Die Waffe als Gasdruckklader auszubilden (vgl. Anspruch 12) hat den Vorteil, dass weitere Steuermaßnahmen über eine regulierbare Gasabnahme am Rohr vorgenommen werden können, insbesondere nach einem etwaigen Auswechseln des Rohrs und damit verbundener Kaliber- und Treibsatzänderung.

[0027] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert.

[0028] In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 das hintere Ende eines Waffenrohres mit Verschluss in verriegelter Stellung,
- Fig. 2 die selbe Anordnung wie in Fig. 1, jedoch mit entriegeltem Verschluss,
- Fig. 3 ein Rohr der Waffe mit Verriegelungswarzen und Gasabnahme,
- Fig. 4a einen Verschlusssträger mit Verschlusskopf in Seitenansicht,
- Fig. 4b eine Draufsicht auf den Verschlusssträger der Fig. 4a,
- Fig. 5 eine vergrößerte Kontur der Steuerkulissee des Verschlusses gemäß Fig. 1,2,

Fig. 6-14 Steuerbolzen in den verschiedenen Funktionsstellungen in der Steuerkulissee und

Fig. 15 einen Steuerbolzen.

[0029] Alle Figuren verwenden für gleiche Elemente durchgehend gleiche Bezugszeichen. Erläuterungen einer Figur beziehen sich sinngemäß auch auf die jeweils anderen Figuren.

[0030] Die Figuren 1 bis 4b zeigen jeweils schematisch das Verschluss-System oder Teile davon eines hier als Gasdrucklader ausgebildeten Schnellfeuergewehrs. Das Rohr 2, mit seiner als Längsrichtung 4 bezeichneten Selenachse, weist an seinem hinteren Ende ein Patronenlager 6 auf und ist drehfest in einer Verriegelungshülse 8 befestigt, die ihrerseits starr im (nicht gezeigten) Waffengehäuse angebracht ist. Das hintere Ende der Verriegelungshülse 8 weist einen runden Öffnung 10 auf, von der rundum mit gegenseitigem Abstand angeordnete Radialnuten 12 ausgehen, die jeweils einen etwa rechteckigen Querschnitt aufweisen. Zwischen der Vorderkante 14 dieser Öffnung und dem hinteren Ende des Rohrs 2 ist eine runde Kammer 16 gebildet, deren Innendurchmesser etwa dem Durchmesser entspricht, den die Nutböden der runden Öffnung 10 bilden.

[0031] Der Verschluss weist einen Verschlusssträger 18 und einen darin längsverschieblich und drehbeweglich gelagerten Verschlusskopf 20 auf. Der Verschlusskopf 20 hat an seinem vorderen Ende einen zur runden Öffnung 10 der Verriegelungshülse 8 komplementären Querschnitt mit Vorsprüngen bzw. Verriegelungswarzen 22, deren Geometrie der der Radialnuten 12 entspricht; sowie eine Länge, die der Länge der Kammer 16 entspricht.

[0032] Somit kann der Verschlusskopf 20 in einer auf die runde Öffnung 10 ausgerichteten Drehwinkellage durch diese hindurch bis in die runde Kammer 16 eingeführt werden. Diese Drehwinkellage des Verschlusskopfes entspricht seiner vollständig entriegelten Position. Aus dieser Position wird der Verschlusskopf 20 bei weiterem Vorlauf des Verschlusssträgers 18 in seine verriegelte Drehlage gedreht und nach Abschuss einer Patrone wieder vollständig entriegelt. Seine entriegelte Drehwinkellage muss der Verschlusskopf 20 während seines sich anschließenden gemeinsamen Rücklaufes mit dem Verschlusssträger 18 und sich daran wiederum anschließenden Vorlaufes so lange beibehalten, bis er wieder durch die runde Öffnung 10 nach vorne hindurchgelaufen ist.

[0033] Wird der Verschlusskopf 20 dann in dieser Lage wieder verdreht, hintergreifen seine Verriegelungswarzen 22 die Stege, auch Gegenwarzen genannt, zwischen den Radialnuten 12 der Verriegelungshülse 8, während der Verschlusskopf 20 gleichzeitig auf dem hinteren Ende des Rohrs 2 aufsitzt oder nahezu aufsitzt. Nun kann der Verschlusskopf 20 nicht mehr geradlinig in Längsrichtung 4 des Rohrs 2 bewegt werden; er ist "verriegelt". Wird er wieder in seine vorherige Lage zurück ge-

dreht, d.h. "entriegelt", dann kann er wieder nach hinten aus der runden Kammer 16 herausgezogen werden.

[0034] Der Verschlusskopf 20 ist mit seinem hinteren Teil im Verschlusssträger 18 geführt. Der Verschlusssträger 18 wird mittels einer nicht gezeigten Gaskolben-Einrichtung (Fig. 3 zeigt lediglich eine Gasabnahme-Einrichtung 34 am Rohr 2) beim Schuss nach hinten in Richtung des Pfeils 32 gegen eine (nicht gezeigte) Schließfeder bewegt und danach von dieser wieder in den Vorlauf gezwungen.

[0035] Die Figuren zeigen außerdem noch eine durch den Verschlusskopf 20 hindurchgehende Bohrung 24 für den Schlagbolzen 26; Fig. 4b zeigt zusätzlich einen Patronenauszieher 28 nebst Patronenausstoßer 30. Ein am hinteren Teil des Verschlusskopfes 20 angebrachter Steuerbolzen 36 durchsetzt eine als Langloch in einer Wandung des Verschlusssträgers 18 ausgebildete Steuerkulissee 40.

[0036] Fig. 5 zeigt schematisch die Kontur der Steuerkulissee 40 ist in vergrößertem Maßstab.

[0037] Wenn der Verschlusskopf 20 verriegelt ist (Fig. 1) bzw. sich in einer verriegelten Stellung befindet (Fig. 4a und 6), dann befindet sich der Verschlusssträger 18 in seiner vordersten Lage und steht am hinteren Ende des Rohrs 2 an. Der Steuerbolzen 36 liegt demzufolge kurz vor dem hinteren Ende des U-förmigen siebten Kantenabschnittes 80. Beim Schuss wird der Verschlusssträger 18 in Richtung des Pfeils 32 in Fig. 2 bewegt, und gleitet mit seinen in Fig. 5 dargestellten Schenkeln und Kantenabschnitten 82, 52, 54 und 56 über den Steuerbolzen 36. Da der Verschlusskopf 20 verriegelt ist, verbleibt er längsstationär; ebenso der mit ihm starr verbundene Steuerbolzen 36. Der Verschlusskopf 20 ist dabei drehbeweglich im Verschlusssträger 18 gelagert mit der Folge, dass ihn die Entriegelungs-Steuerkante 50 zunächst mit Hilfe ihres ersten Kantenabschnittes 52, danach ihres zweiten Kantenabschnittes 54 und schließlich ihres dritten Kantenabschnittes 56 zunehmend stärker nach unten drückt und ihn dabei entgegen dem Uhrzeigersinn - von hinten her gesehen - zunehmend schneller bis in die entriegelte Lage dreht. Nach Verlassen des dritten Entriegelungs-Kantenabschnittes 56 verbleibt der Steuerbolzen 36 im sechsten Kantenabschnitt 70. In dieser voll entriegelten Stellung des Verschlusskopfes 20 flüchten dessen Verriegelungswarzen 22 mit den Radialnuten 12 der Verriegelungshülse 8. Der weiter zurücklaufende Verschlusssträger 18 nimmt nun den Verschlusskopf 20 mit, d.h. er zieht ihn aus der Kammer 16 heraus. Der im Rohr 2 noch befindliche Restgasdruck beschleunigt nunmehr die Patronenhülse nach hinten, sodass ein Impuls über den Verschlusskopf 20 und den Steuerbolzen 36 auf die hintere Kante des sechsten Kantenabschnittes 70 der Steuerkulissee 40 und damit auf den Verschlusssträger 18 übertragen wird. Der Verschlusssträger 18 beschleunigt sich dadurch abermals, gewinnt also durch diese Energieausnutzung nochmals an Fahrt.

[0038] Der sich samt Verschlusskopf 20 zurückbewegende Verschlusssträger 18 läuft nun (in an sich bekannt-

ter Weise) gegen eine (nicht dargestellte) Schließfeder an, bis er durch deren Rückstellkraft zum Stillstand kommt und dann von der Schließfeder wieder nach vorne gedrückt wird.

[0039] Der Steuerbolzen 36 liegt bei dieser Vorwärtsbewegung am hinteren Abschnitt des sechsten Kantenabschnitts 70 an. Dieser Vorlauf dauert so lange an, bis der Verschlusskopf 20 vor dem hinteren Ende des Rohrs 2 anliegt. Sobald er und mit ihm der Steuerbolzen 36 längsstationär geworden sind, wird der Steuerbolzen 36 von der Verriegelungskante 60, genauer von deren vierten und fünften Kantenabschnitten 62 und 64 in die verriegelte Position gedreht - also von hinten gesehen im Uhrzeigersinn. Er befindet sich nun wieder in der in den Figuren 1 und 6 gezeigten verriegelten Position.

[0040] Das Auswerfen der leeren Patronenhülse beim Rücklauf des Verschlusskopfes 20 und das Nachführen einer neuen Patrone während dessen Verlauf erfolgt in an sich bekannter Weise.

[0041] Im Übrigen kann die voll entriegelte Drehstellung des Verschlusskopfes 20 während seines gemeinsamen Rück- und Vorlaufes mit dem Verschlussträger 18 durch Untergreifen des Steuerbolzens 36 unter eine im Waffengehäuse befestigte Führungsschiene 90 zusätzlich gesichert werden (siehe Fig. 12).

[0042] Der rückwärtige Kantenabschnitt 80 der Steuerkulisze 40 hat U-Form und nimmt den Steuerbolzen 36 in seiner verriegelten Schwenkposition auf. Er geht mit seinen beiden in Längsrichtung 4 verlaufenden Schenkeln in den ersten Entriegelungs-Kantenabschnitt 52 bzw. den fünften Verriegelungs-Kantenabschnitt 64 über. Die Länge dieser beiden U-Schenkel bestimmt diejenige Strecke D1, welche der Verschlussträger 18 nach dem Schuss zunächst zurückläuft und dabei Bewegungsenergie aufnimmt, bevor dessen Entriegelungs-Steuerkante 50 am Steuerbolzen 36 angreift.

[0043] Der Fig. 5 ist weiter entnehmbar, dass der Verschlussträger 18 und damit seine Steuerkulisze 40 sich gegenüber dem Verschlusskopf 20 zur vollständigen Drehung desselben in seine entriegelte oder verriegelte Position eine Strecke D2 durchläuft, deren Länge - je nach verwendeter Waffengeometrie und Munition, z.B. Kal. 5,56 x 45 NATO, insbesondere Treibladung - vorzugsweise im Bereich von 9mm bis 17mm, weiter bevorzugt 11mm bis 15mm, besonders bevorzugt 12mm bis 14mm, beispielsweise bei 13mm liegt. Der Mittelpunkt des in der Steuerkulisze 40 liegenden freien Endes des Steuerbolzens 36 durchläuft dabei etwa die mit den Bezugsziffern 41, 42, 44, 46 und 49 gekennzeichnete Strecke. Der bereits angesprochenen Ausnutzung des auf die entliderte Patrone wirkenden Rohr-Restgasdruckes dient der Streckenabschnitt Δd 49. Die Länge von Δd entspricht der Differenz zwischen Längsdurchmesser des sechsten Kantenabschnitts 70 und dem Durchmesser des Steuerbolzens 36. Sie liegt vorzugsweise im Bereich von 0,2mm und 1mm, insbesondere von 0,3mm und 0,8mm, besonders bevorzugt im Bereich von 0,4mm und 0,6mm, beispielsweise 0,5mm. Zwar sind die Krüm-

mungsradien des vorderen und hinteren Bereichs des sechsten Kantenabschnitts 70 dem Radius des Steuerbolzens 36 angepaßt, durch die zusätzliche Strecke Δd 49 wird aber der Längsdurchmesser dieses Kantenabschnittes 70 verlängert, ist also größer als der Durchmesser des Steuerbolzens 36.

[0044] Gemäß Fig. 5 setzt sich die Entriegelungs-Steuerkante 50 aus dem ersten geradlinigen Kantenabschnitt 52 mit relativ flachem Neigungswinkel α zur Längsrichtung 4, dem sich daran anschließenden geradlinigen zweiten Kantenabschnitt 54, mit deutlich steilerem Neigungswinkel β zur Längsrichtung 4 und einem sich daran anschließenden gekrümmten dritten Kantenabschnitt 56 zusammen, dessen sämtliche Tangenten γ_i einen größeren Neigungswinkel zur Längsrichtung 4 haben, als der zweite Kantenabschnitt 54 mit seinem Neigungswinkel β . Diese Neigungswinkel liegen - je nach innerer Waffengeometrie und verwendetem Kaliber, insbesondere Treibsatz - bevorzugt in folgenden Bereichen: Neigungswinkel α im Bereich von 16° bis 32° , vorzugsweise 20° bis 28° , besonders bevorzugt 22° bis 26° , beispielsweise 24° ; Neigungswinkel β im Bereich von 30° bis 45° , vorzugsweise 34° bis 41° , besonders bevorzugt 35° bis 40° , beispielsweise 38° . Die dritten Neigungswinkel γ_i der Tangenten an dem gekrümmten sechsten Entriegelungs-Kantenabschnitt 70 bewegen sich im Bereich von 55° bis 85° , vorzugsweise 60° bis 80° .

[0045] Der erste Kantenabschnitt 52 mit dem Neigungswinkel α sichert einen sanften Einlauf der Steuerkulisze 40 in ihre Entriegelungs-Arbeit und ist deutlich kürzer als der zweite Kantenabschnitt 54. Dessen größerer Neigungswinkel β beschleunigt die Entriegelungsdrehung des Verschlusskopfes 36 bis der dritte Kantenabschnitt 56 als gekrümmter Kantenabschnitt dem Steuerbolzen 36 nochmals eine zusätzlich größer werdende Drehbeschleunigung aufträgt. In seiner vollständig entriegelten Position befindet sich der Steuerbolzen 36 im sechsten Kantenabschnitt 70 und liegt zunächst mit seinem nach vorne, d.h. in Längsrichtung 4 gerichteten Peripherie-Abschnitt an dem ebenfalls vorne liegenden Abschnitt des sechsten Kantenabschnitts 70 an. Die beiden aneinander anliegenden Bereiche des Steuerbolzens 36 und des Kantenabschnittes haben einander entsprechende Radien.

[0046] Beim nunmehr folgenden Ausziehen der Patronenhülse aus dem Patronenlager 6 wird diese Hülse nochmals infolge des im Rohr befindlichen Restgasdrucks nach hinten beschleunigt und überträgt ihren Impuls über den Verschlusskopf 20 und den daran befestigten Steuerbolzen 36 auf den hinteren Abschnitt des sechsten Kantenabschnitts 70. Auch hier sind die Radien des Steuerbolzens 36 und der Krümmungsradius des hinteren Abschnitts des sechsten Kantenabschnitts 70 einander angepaßt. Die Impulsübertragung bewirkt eine weitere Beschleunigung des Verschlussträgers 18 und nutzt dadurch die im Rohr befindliche Restdruckenergie.

[0047] Nach seinem Rücklauf und anschließendem Vorlauf kommt der Verschlusskopf 20 in der runden Kam-

mer 16 vor dem Patronenlager 6 zum Stillstand. Die Verriegelungs-Steuerkante 60 des weiter in Längsrichtung 4 verlaufenden Verschlusssträgers 18 wirkt jetzt auf den Steuerbolzen 36 ein und verriegelt dadurch den Verschlusskopf 20 mit Hilfe ihrer Kantenabschnitte 62 und 64. Diese beiden Kantenabschnitte verlaufen parallel zu den zuvor genannten Entriegelungs-Kantenabschnitten 52 und 54. Ist der Verschlusskopf 20 verriegelt, läuft der Verschlusssträger noch ein wenig vor, aber nicht so weit, dass der Steuerbolzen 36 an das rückwärtige Ende des siebten Kantenabschnitts 80 anstößt. Er wird vorher durch geeignete Mittel abgebremst.

[0048] Nach einer erneuten Schussabgabe beginnt der soeben beschriebene Zyklus von vorne.

[0049] Bei heutigen Waffen ist mit einer Kadenz von mindestens 600 Schuß pro Minute zu rechnen, d.h. 10 Schuß pro Sekunde mit jeweils 10 Vor- und 10 Rückläufen der Steuerkulisze 40 pro Sekunde und entsprechend vielen Steuervorgängen des Verschlusssystems.

[0050] Die Figuren 6 bis 14 zeigen die Steuerkulisze 40 des Verschlusssträgers 18 und den Steuerbolzen 36 in ihren unterschiedlichen Funktionsstellungen, während eines Zyklus der Verschlusssteuerung.

[0051] Fig. 6 zeigt den Steuerbolzen 36 in verriegelter Stellung des Verschlusskopfes 20 - wie bekannt in der oberen hinteren horizontalen Nische der Steuerkulisze 40 des Verschlusssträgers 18. Die Steuerkulisze 40 befindet sich - wie schon aus der eingangs genannten DE 196 16 397 C2 (Gühring et al.) bekannt - an der linken vertikalen, dem Patronen-Auswurffenster abgewandten Seite des Verschlusssträgers 18. Im Gegensatz zur soeben genannten DE 196 16 397 C2 (Gühring et al.) laufen jedoch der erste und der zweite Kantenabschnitt 52, 54 der Entriegelungs-Steuerkante 50 parallel zu den jeweils gegenüberliegenden vierten und fünften Kantenabschnitten 62 und 64 der Verriegelungs-Steuerkante 60. Dies hat u.a. auch fertigungstechnische Vorteile, da die zueinander parallelen Kanten der Steuerkulisze leichter herstellbar sind, also unterschiedlich geneigte Steuerkanten, beispielsweise in einem einzigen Fräsgang gefertigt werden können.

[0052] Ebenfalls anders als in der genannten DE-PS 196 16 397 (Gühring et al.) ist der untere vordere Kantenabschnitt 70 der Steuerkulisze 40 als eine in Längsrichtung gelängte, kreisartig gerundete Aussparung vorgesehen, deren Durchmesser in Längsrichtung etwas größer als der Durchmesser des Steuerbolzens 36 ist.

[0053] Fig. 6 zeigt weiter, dass sich ein freier Spalt 81 zwischen dem in seiner verriegelten Position verharrenden Steuerbolzen 36 und dem rechten Ende der Steuerkulisze 40, also dem rechten Ende seines siebten Kantenabschnitts 80 befindet. Der Steuerbolzen steht also im verriegelten Zustand nicht am Verschlusssträger an.

[0054] Zur Optimierung der Entriegelungsfunktion des von der Steuerkulisze 40 über den Steuerbolzen 36 gesteuerten drehbaren Verschlusskopfes 20 dient zunächst die erste Steuerschräge, d.h. der erste Entriegelungs-Kantenabschnitt 52. Aufgrund seiner flachen Stei-

gung dient er als Lifterschräge zum Lösen und zur Erstbewegung des unter Anpressdrucks stehenden Verschlusskopfes 20. Durch den sanften Auflauf der ersten flachen Entriegelungsschräge 52 auf den Steuerbolzen findet kaum ein Geschwindigkeitsverlust des rücklaufenden Verschlusssträgers 18 statt.

[0055] Bei Fig. 7 befindet sich die Steuerkulisze 40 bereits in ihrer Rückwärtsbewegung infolge des nach dem Schuß vom Gaskolben nach hinten angetriebenen Verschlusssträgers 18.

[0056] In Fig. 8 befindet sich der Verschlusssträger 18 nach wie vor auf seinem Rücklauf. Der zweite Kantenabschnitt 54 läuft auf die Peripherie des Steuerbolzens 36 auf und beschleunigt erneut dessen Drehbewegung infolge des steileren Neigungswinkels β . Die Entriegelungsdrehung des Verschlusskopfes 20 erhöht sich also.

[0057] Fig. 9 zeigt den Verschlusssträger 18 nach wie vor auf seinem Rücklauf. Dessen dritter Entriegelungs-Kantenabschnitt 56 läuft nun über die Peripherie des Steuerbolzens 36 und drückt infolge ihrer stärkeren Krümmung den Steuerbolzen 36 noch schneller nach unten. Die Schwenkbewegung desselben und damit die Entriegelungsdrehung des Verschlusskopfes 20 wird abermals beschleunigt.

[0058] Die zuvor beschriebene mehrstufige Entriegelung und Drehbeschleunigung des Verschlusskopfes 20 nach dem Schießen spart Energie und gewährleistet einen fließenden Entriegelungsvorgang. Nach dem endgültigen Verlassen des gekrümmten dritten Entriegelungs-Kantenabschnitts 56 (Fig. 10) befindet sich der Steuerbolzen 36 in seinem entriegelten Zustand im sechsten Kantenabschnitt 70. Dieser Kantenabschnitt hat insoweit eine etwas elliptische Form, als die Krümmungsradien seines vorderen und seines hinteren Abschnitts jeweils dem Radius des Steuerbolzens 36 zwar entsprechen, aber sein Längsdurchmesser um die Distanz Δd länger als der Steuerbolzen-Durchmesser ist.

[0059] Durch die bereits beschriebene Nutzung der Restdruck-Energie im Rohr 2 schlägt der Steuerbolzen 36 nun gegen den hinteren Abschnitt des sechsten Kantenabschnitts 70 an und beschleunigt diesen nochmals (siehe hierzu Fig. 11). Der hieraus für den Verschlusssträger 18 zusätzlich resultierende Geschwindigkeits-Zuwachs kann bis zu 1m pro Sekunde und mehr betragen, je nach Restgasdruck im Rohr 2, also abhängig vom Ort der Gasdruckabnahme-Einrichtung 34 am Rohr 2 sowie dem verwendeten Kaliber, insbesondere Treibsatz.

[0060] Gleichzeitig findet die Impulsübertragung vom Steuerbolzen 36 auf den Verschlusssträger 18 infolge der Längsdurchmesser-Verlängerung um den Betrag Δd etwas verzögert statt.

[0061] Um im Falle eines Schießens unter erschwerten Bedingungen (z.B. Sand-Schlammtests nach NATO AC225) die vollständige Bewegung des Steuerbolzens 36 in seine unterste Position (Entriegelungs-Position) in der Steuerkulisze 40 auch dann sicherzustellen, wenn Verschmutzungen in die Steuerkulisze und sonstwohin eingedrungen sind, sind die in den Figuren 10, 11 und

15 gezeigten Ausgestaltungen des Steuerbolzens 36 und des sechsten Kantenabschnitts 70 vorgesehen. Der Steuerbolzen 36 weist in seinem dem vorderen und/oder dem hinteren Kantenabschnitt des sechsten Kantenabschnittes 70 jeweils gegenüber liegenden Peripherie-Ab-
 schnitte eine Ausnehmung 37 auf, so dass nur noch der
 dunkel schraffierte Bereich des Steuerbolzens 36 stehen
 bleibt. Zusätzlich oder alternativ ist der sechste Kanten-
 abschnitt 70 in Längsrichtung 4 elliptisch ausgewölbt. Die
 dabei entstehenden Freiräume dienen als Schmutzre-
 servoir für eventuell in der Steuerkulissee befindliche oder
 nicht mehr schnell genug entfernbare Verschmutzungs-
 reste. Bei der weiteren Bewegung der Steuerkulissee 40
 in Relation zum Steuerbolzen 36 lösen sich in aller Regel
 etwaige Schmutzreste automatisch heraus. Bei entspre-
 chender Akkumulation, insbesondere vor dem ersten
 Schuß, können sie jedoch zu hohen Reibungsverlusten
 und Störungen führen.

[0062] Nach Auszug und Auswurf der abgeschossen-
 en Hülse erreicht der rücklaufende Verschuß seine hinter-
 ste Position im Gehäuse, wonach ihm die im Rücklauf
 gespannte (nicht gezeigte) Schließfeder wieder umkehrt
 und nach vorne in Richtung Patronenlager 6 treibt.

[0063] Im Verschlussvorlauf liegt die hintere untere
 Rundung des Steuerbolzens 36, wie Fig. 12 zeigt, an der
 hinteren ebenfalls gerundeten Aussparung der Untersei-
 te des sechsten Kantenabschnitts 70 an. Der Steuerbol-
 zen 36 wird dabei von einer an sich bekannten im Waf-
 fengehäuse befestigten Führungsschiene 90 in seiner
 unteren Position gehalten und daran gehindert, vorzeitig
 diese Position zu verlassen. Ein Schwenk des Ver-
 schlussskopfs 18 und des Steuerbolzens 36 in die verrie-
 gelte Position ist erst möglich, nachdem der Verschluss-
 kopf 20 seine vorderste Position in Längsrichtung 4 in-
 nerhalb der runden Kammer 16, d.h. vor dem Patronen-
 lager 6 erreicht hat. In dieser Lage des Verschlusskopfes
 20 ist der Steuerbolzen 36 in Längsrichtung 4 bereits vor
 die Führungsschiene 90 gelaufen und wird dann von den
 Kanten 62 und 64 der Verriegelungs-Steuerkante 60 des
 weiter vorlaufenden Verschlusssträgers 18 in seine Ver-
 riegelungsposition geschwenkt, wie die Fig. 13 und 14
 zeigen.

[0064] Fig. 15 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines
 Steuerbolzens 36 mit der Bohrung 24 für den Schlagbol-
 zen 26 und Ausnehmungen 37 zur Bereitstellung eines
 Freiraums für etwa in die Steuerkulissee 40 eingedrunge-
 nen Schmutz. Der mit Bezugsziffer 35 gezeigte Abschnitt
 des Steuerbolzens 36 ragt aus der Steuerkulissee 40 her-
 aus. Die periphere Schlagbolzen-Oberseite 38 und die
 gegenüberliegende periphere Schlagbolzen-Unterseite
 werden von den Steuerkanten der Steuerkulissee 40 ge-
 führt.

Patentansprüche

1. Verriegelbare Selbstlade-Handfeuerwaffe mit

a.) einem im Waffengehäuse geradlinig in
 Längsrichtung (4) zurück- und wieder vorlaufen-
 den Verschlusssträger (18), in dem

a.1.) eine als Langloch ausgeformte, sich
 schräg zur Längsrichtung (4) erstreckende
 Steuerkulissee (40) ausgebildet ist, mit
 a.1.1.) einer Entriegelungs-Steuerkante
 (50) und einer ihr gegenüberliegenden Ver-
 riegelungs-Steuerkante (60)
 und

b.) einem Verschlusskopf (20), der

b.1.) zur Ent- und Verriegelung der Waffe
 längsverschieblich und um die Längsrich-
 tung (4) verdrehbar mit seinem hinteren Teil
 im Verschlusssträger (18) gelagert ist und
 b.2.) an seinem hinteren Teil einen sich quer
 zur Längsrichtung (4) erstreckenden Steu-
 erbolzen (36) aufweist,

c.) der seinerseits in die Steuerkulissee (40) ein-
 greift, sodass

c.1.) bei Beginn der Öffnungsbewegung
 des Verschlusssträgers (18) der Verschluss-
 kopf (20) bezüglich der Längsrichtung (4)
 ortsfest bleibt, aber durch Einwirken der
 Entriegelungs-Steuerkante (50) auf den
 Steuerbolzen (36) eine Drehbewegung bis
 zur Entriegelung durchführt und erst dann
 an der Öffnungsbewegung und der sich da-
 ran anschließenden Schließbewegung des
 Verschlusssträgers (18) teilnimmt und
 c.2.) erst kurz vor dem Ende der Schließ-
 bewegung der Verschlusskopf (20) bezüg-
 lich der Längsrichtung (4) zum Stillstand ge-
 langt und während der Endphase der
 Schließbewegung des Verschlusssträgers
 (18) durch Einwirken der Verriegelungs-
 Steuerkante (60) auf den Steuerbolzen (36)
 eine Rückwärtsdrehung bis zur Verriege-
 lung durchführt,

dadurch gekennzeichnet, dass

d.) die Entriegelungs-Steuerkante (50) sich im
 Wesentlichen aus drei ineinander übergehende
 unterschiedliche Kantenabschnitte (52, 54, 56)
 zusammensetzt, nämlich

d.1.) einem geradlinigen ersten Kantenab-
 schnitt (52) mit einem flachen ersten Nei-
 gungswinkel (α) zur Längsrichtung (4),
 d.2.) einem sich daran schließenden gerad-
 linigen zweiten Kantenabschnitt (54) mit ei-
 nem deutlich größeren zweiten Neigungs-
 winkel (β) zur Längsrichtung (4) und

- d.3.) einem sich daran anschließendem gekrümmten dritten Kantenabschnitt (56), dessen Tangenten zunehmend größer werdende Neigungswinkel (γ_i) zur Längsrichtung (4) haben als der zweite Neigungswinkel (β) des zweiten Kantenabschnittes (54),
- e.) die Verriegelungs-Steuerkante (60) sich im Wesentlichen aus zwei ineinander übergehende unterschiedliche geradlinige Kantenabschnitte (62, 64) zusammengesetzt, nämlich
- e.1.) einem vierten Kantenabschnitt (62), der parallel zum zweiten Entriegelungs-Kantenabschnitt (54) verläuft und
- e.2.) einem fünften Kantenabschnitt (64), der parallel zum ersten Entriegelungs-Kantenabschnitt (52) verläuft, und
- f.) am entriegelungsseitigen Ende der Steuerkulis (40) ein sechster Kantenabschnitt (70) das Ende des gekrümmten dritten Entriegelungs-Kantenabschnittes (56) mit dem Beginn des geradlinigen vierten Verriegelungs-Kantenabschnittes (62) kreisbogenartig verbindet und den Steuerbolzen (36) in seiner Entriegelungs-Position aufnimmt, wobei
- f.1.) dieser kreisbogenartige Kantenabschnitt (70) in Längsrichtung (4) einen etwas größeren (Δd) Durchmesser als der Steuerbolzen (36) hat.
2. Waffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmungsradius des an den dritten Entriegelungs-Kantenabschnitt (56) und/oder an den vierten Verriegelungs-Kantenabschnitt (62) angrenzenden Teiles des sechsten Kantenabschnittes (70) dem Radius des Steuerbolzens (36) entspricht.
3. Waffe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Differenz (Δd) zwischen dem Längsdurchmesser des sechstens Kantenabschnittes (70) und dem Durchmesser des Steuerbolzens (36) im Bereich von 0,2mm und 1mm, vorzugsweise von 0,3mm und 0,8mm, besonders bevorzugt von 0,4mm und 0,6mm liegt.
4. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am verriegelungsseitigen Ende der Steuerkulis (40) ein siebter Kantenabschnitt (80) den Anfang des ersten Entriegelungs-Kantenabschnittes (52) mit dem Ende des fünften Verriegelungs-Kantenabschnittes (64) im Wesentlichen U-förmig verbindet, wobei die beiden Schenkel der U-Form sich in der Längsrichtung (4) parallel zueinander erstrecken und mit ihren freien Enden in den ersten bzw. fünften Kantenabschnitt (52, 64) übergehen.
5. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen den zueinander parallelen Entriegelungs- und Verriegelungs-Kantenabschnitten (52, 54, 62, 64), sowie zwischen den beiden U-Schenkeln des siebten Kantenabschnittes (80) dem Durchmesser des Steuerbolzens (36) entspricht, vorzugsweise einige hundertstel Millimeter größer ist.
6. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge der Steuerkulis (40) so gewählt ist, dass sie eine Längsverschiebung des Verschlusssträgers (18) relativ zum Steuerbolzen (36) von 9mm bis 17mm, vorzugsweise 11mm bis 15mm, insbesondere 12mm bis 14mm erlaubt.
7. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
- erste Neigungswinkel (α) im Bereich von 16° bis 32°, vorzugsweise 20° bis 28°, insbesondere 22° bis 26° liegt,
 - der zweite Neigungswinkel (β) im Bereich von 30° bis 45°, vorzugsweise 34° bis 41°, insbesondere 35° bis 40° liegt und
 - die dritten Neigungswinkel (γ_i) der Tangenten sich im Bereich von 55° bis 85°, vorzugsweise 60° bis 80° bewegen.
8. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der an den Beginn der ersten Entriegelungs-Kantenabschnittes (52) angrenzende horizontal verlaufende U-Schenkel des siebten Kantenabschnittes (80) länger als der dazu parallele, an das Ende des fünften Verriegelungs-Kantenabschnittes (64) angrenzende U-Schenkel ist, und beide Schenkel () eine Länge von 2mm bis 6mm, vorzugsweise 3mm bis 5mm haben.
9. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kreisbogenartige sechste Kantenabschnitt (70) an seinem in der Längsrichtung (4) vorderen Ende und/oder ein Teil der zu diesem Ende hinweisenden und/oder von diesem Ende wegweisenden Peripherie des Steuerbolzens (36) einer Aussparung (37) zur Aufnahme von etwaigen Verunreinigungen aufweist.
10. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine im Waffengehäuse angeordnete horizontale Führungsschiene (90) den Steuerbolzen (36) in seiner entriegelten Position während seines gemeinsamen Rück- und Vorlaufes mit dem Verschlussträger (18) so lange nie-

derhält, bis die Verriegelungswarzen (22) des Verschlusskopfes (20) sich auf ihrem Vorlauf zwischen den hierzu korrespondierenden Gegen-Verriegelungswarzen am hinteren Rohrende eines hinteren Rohrfortsatzes oder einer Verriegelungsbuchse (8) hindurch bewegt haben. 5

11. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkulisze (40) seitlich gegenüber einem Patronenauswurf-Fenster so angeordnet ist, daß die Entriegelungskante (50) über der Verriegelungskante (60) liegt. 10

12. Waffe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als gasdruckladende Waffe ausgebildet ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

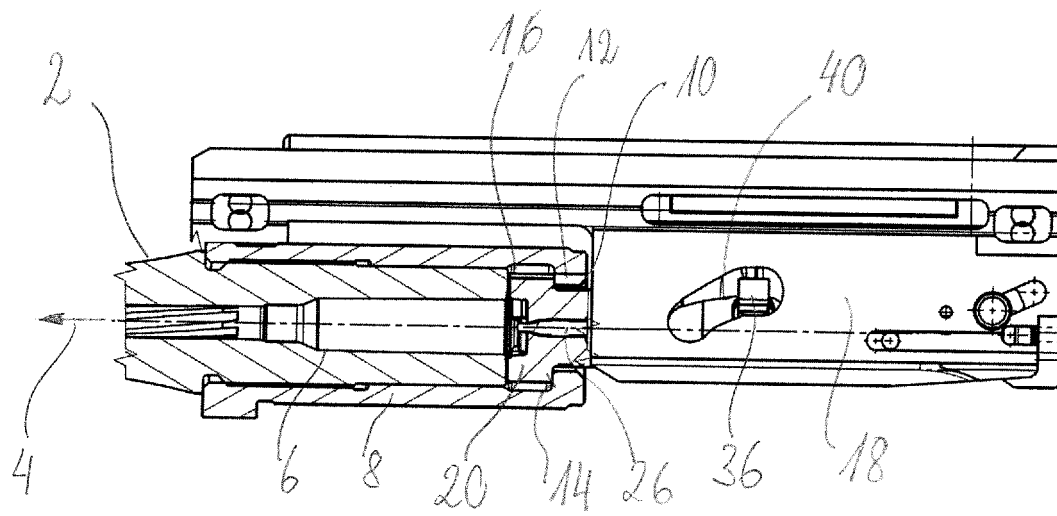


Fig. 1

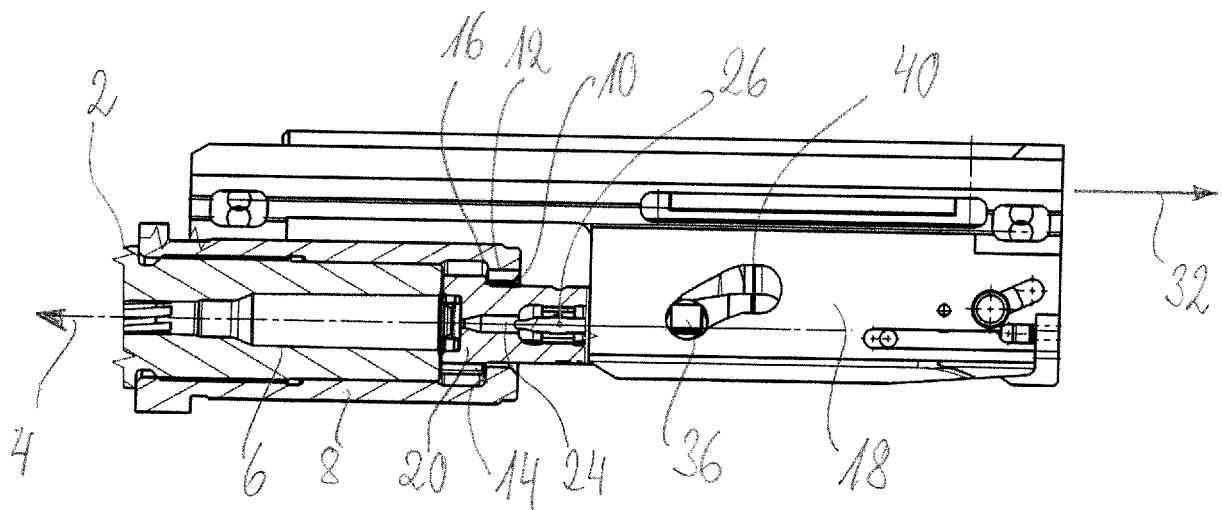


Fig. 2

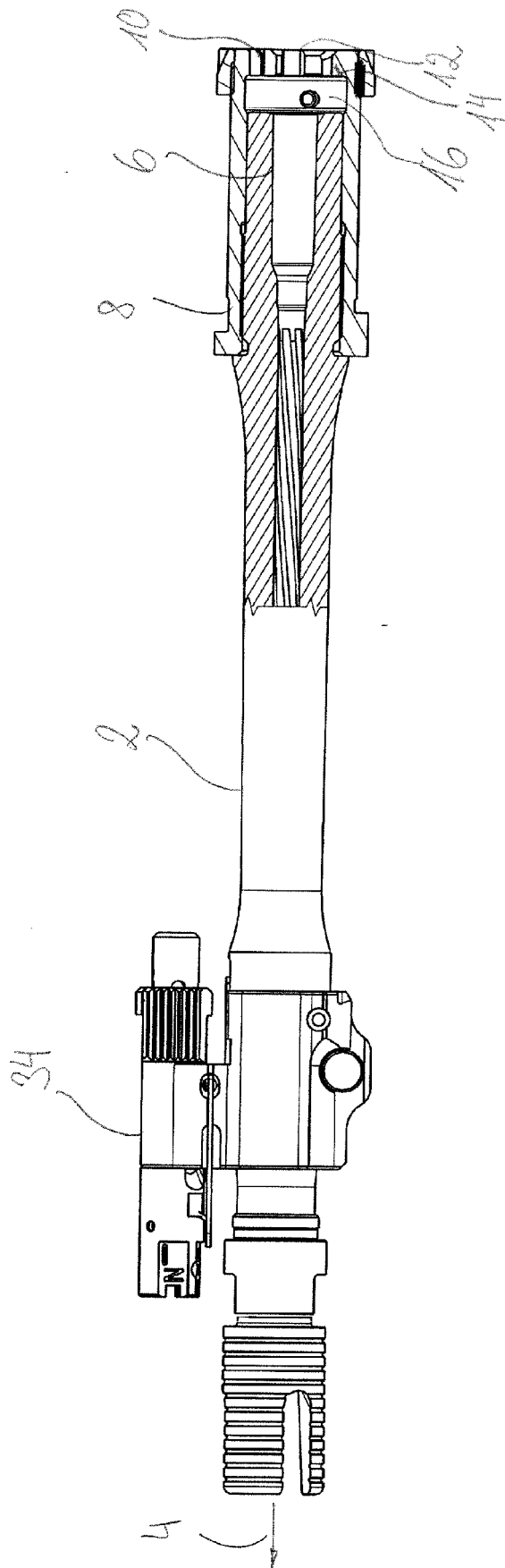
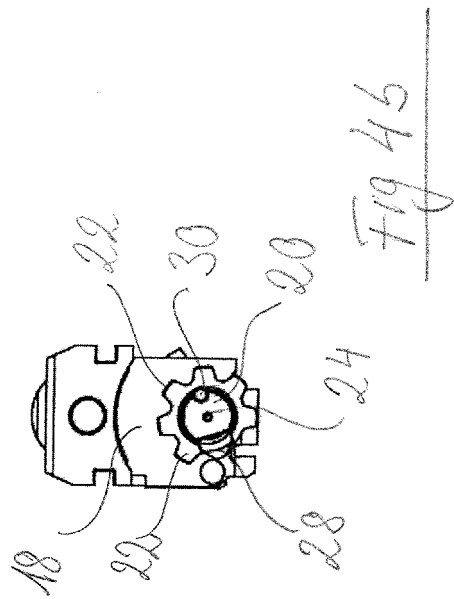
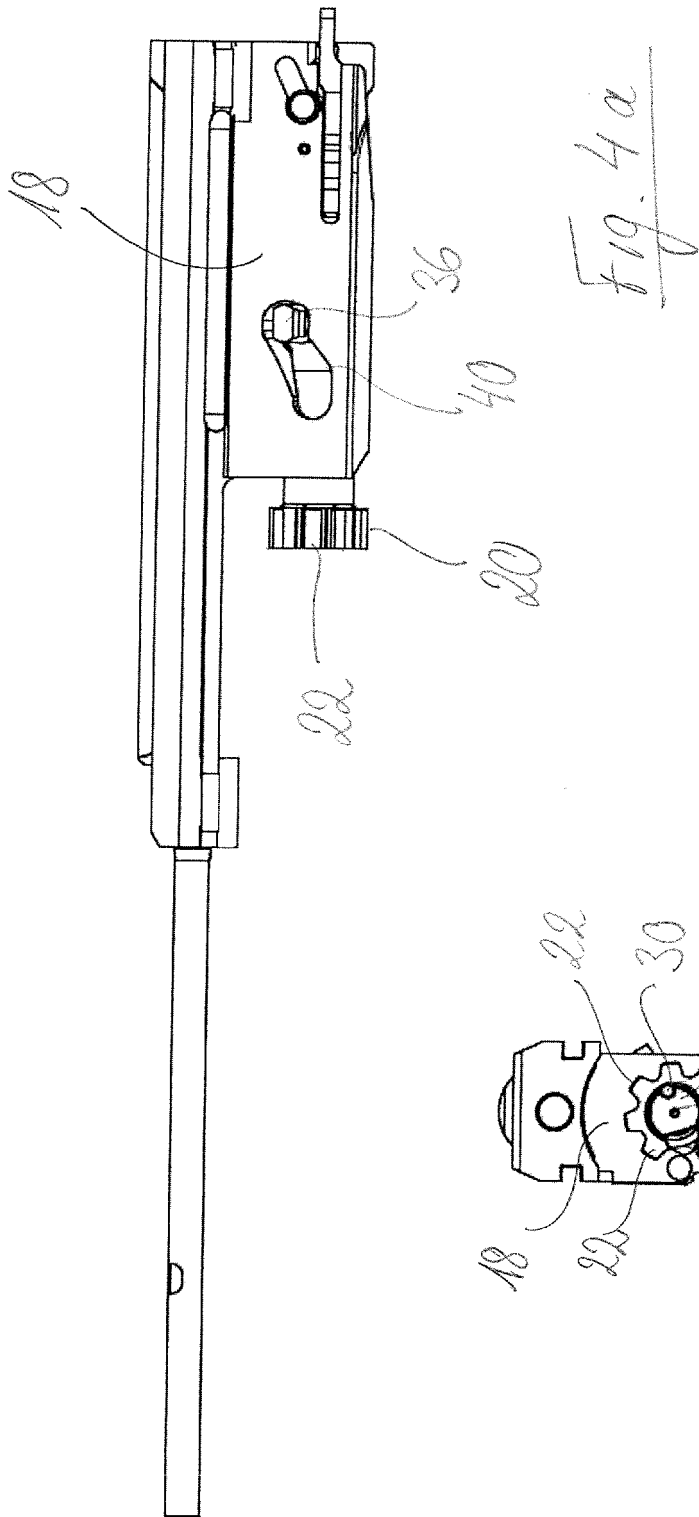
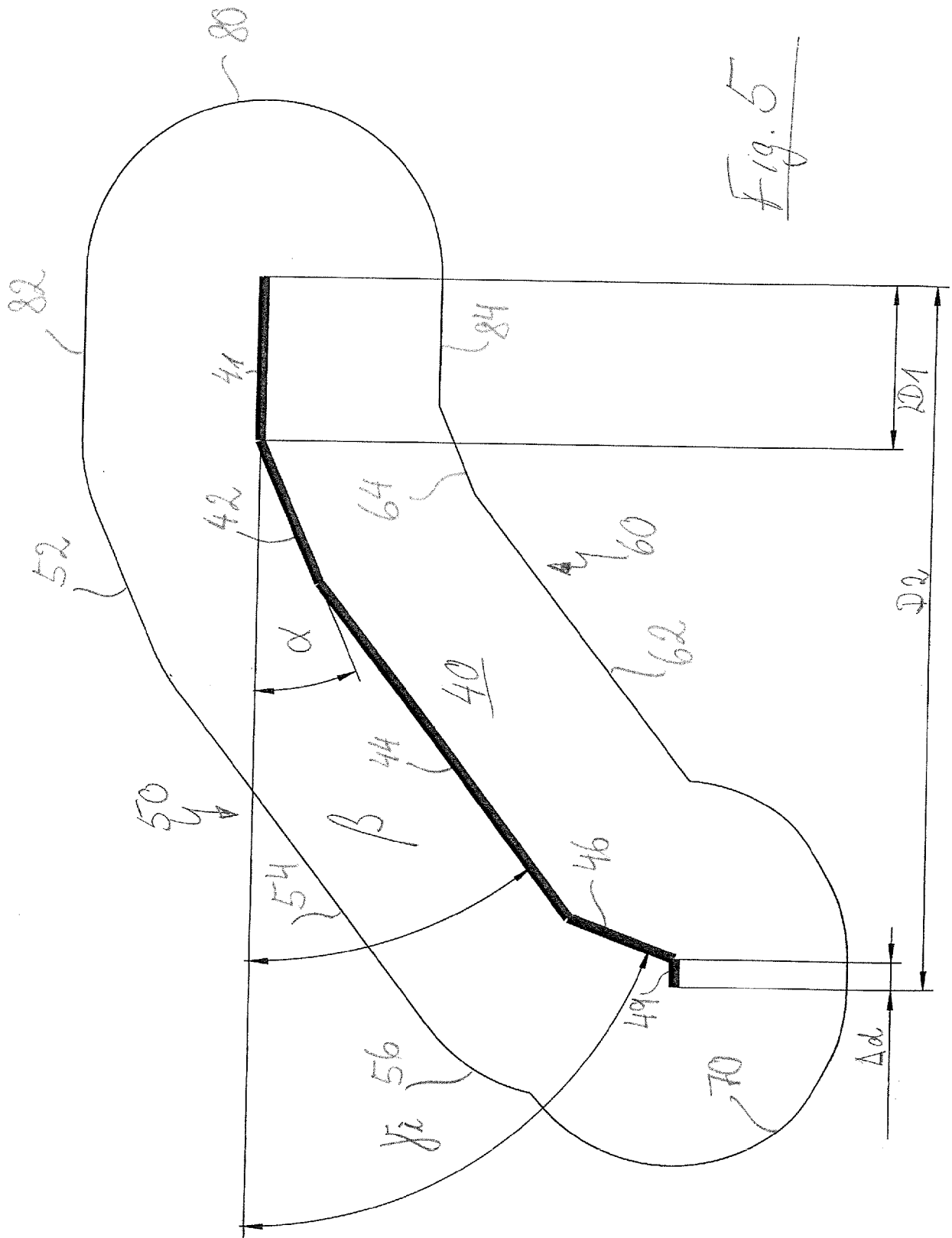
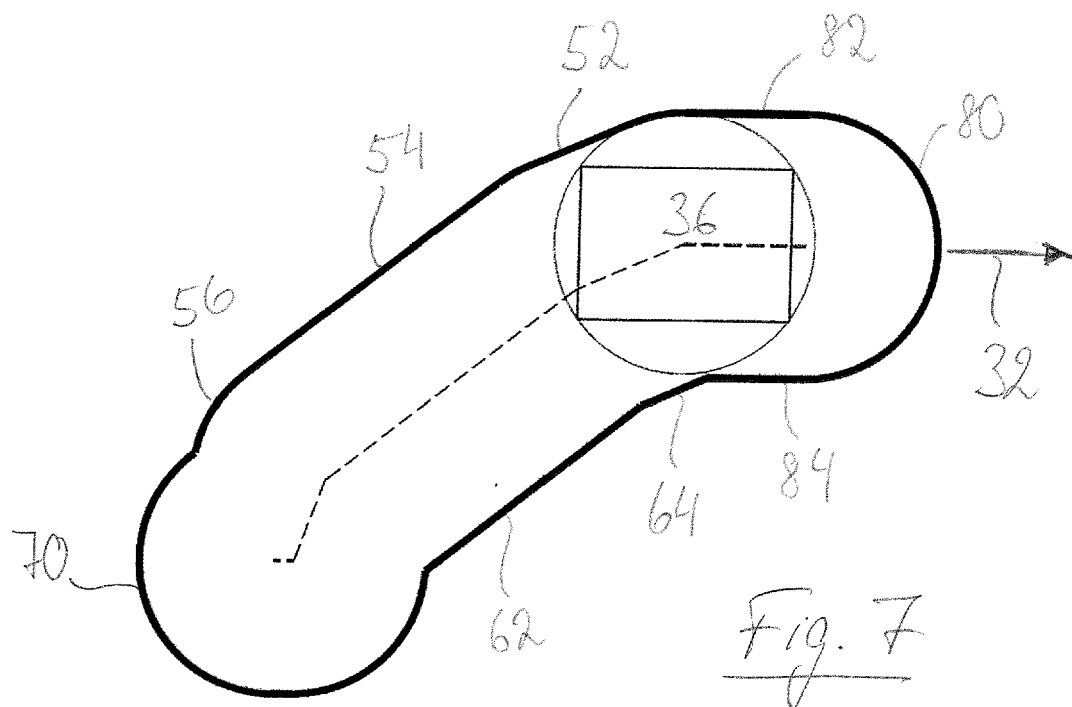
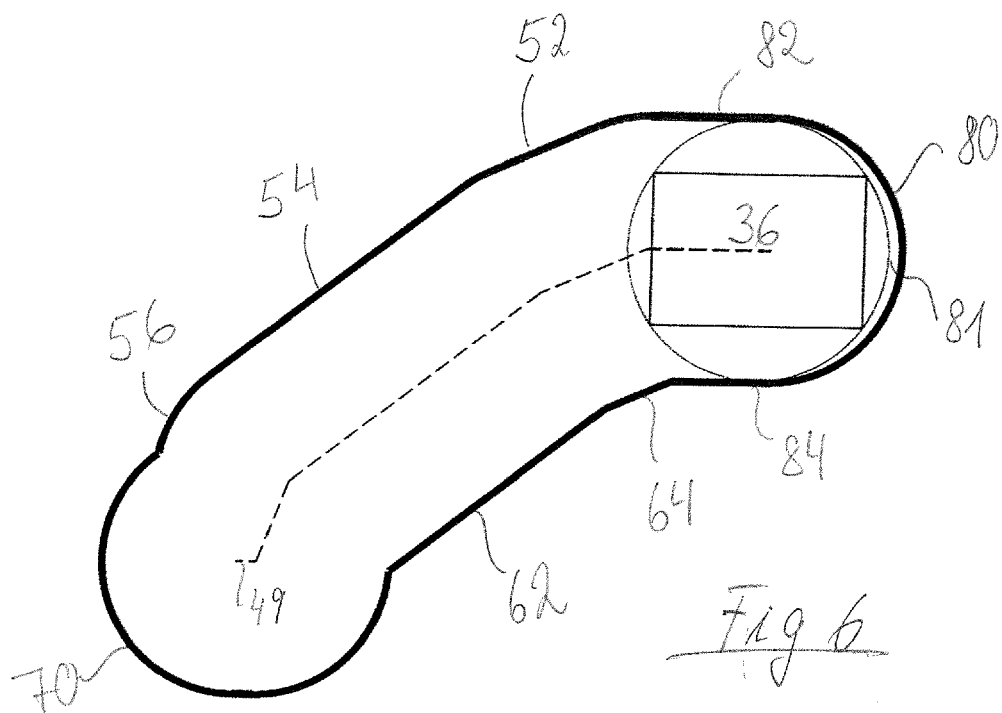
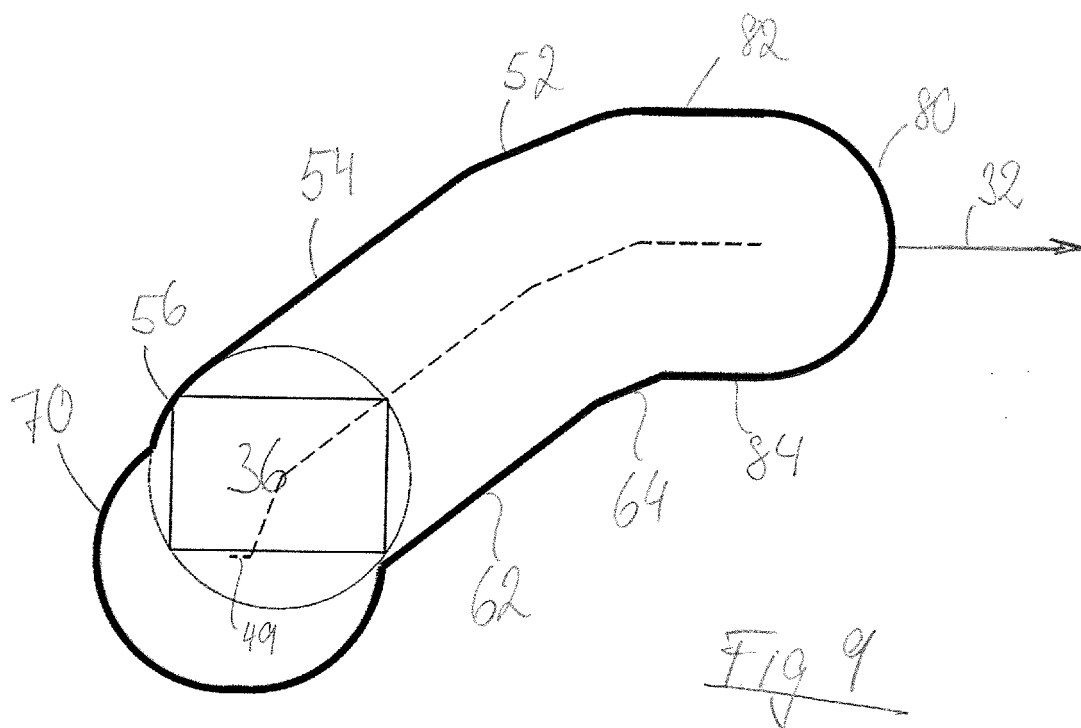
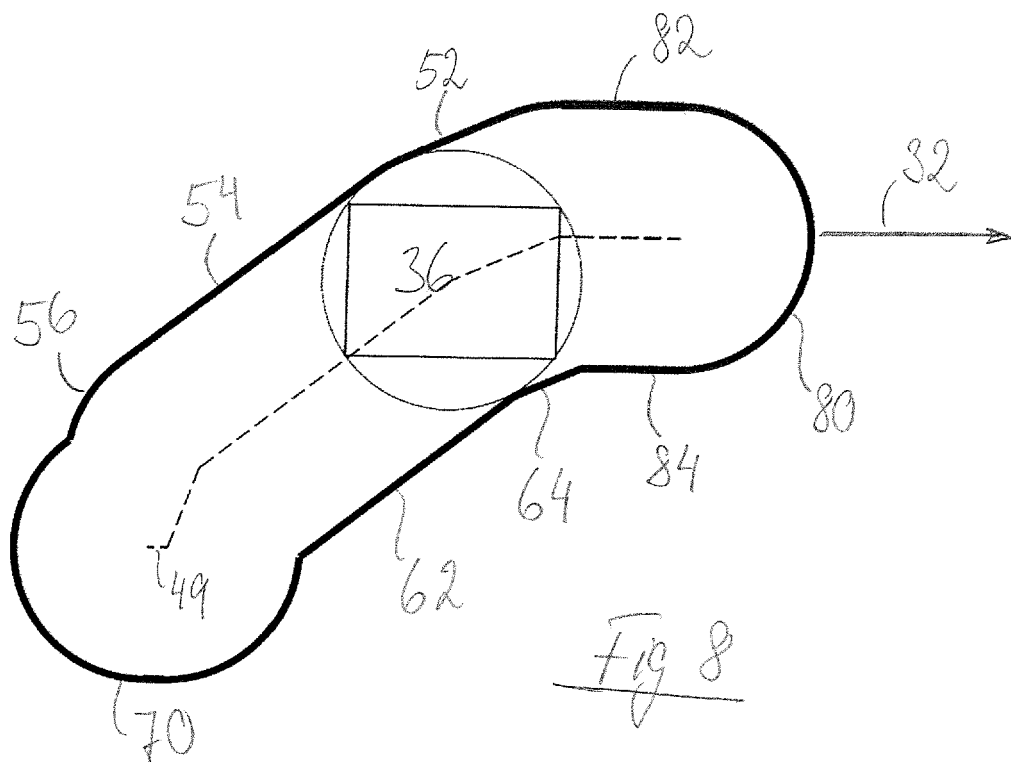


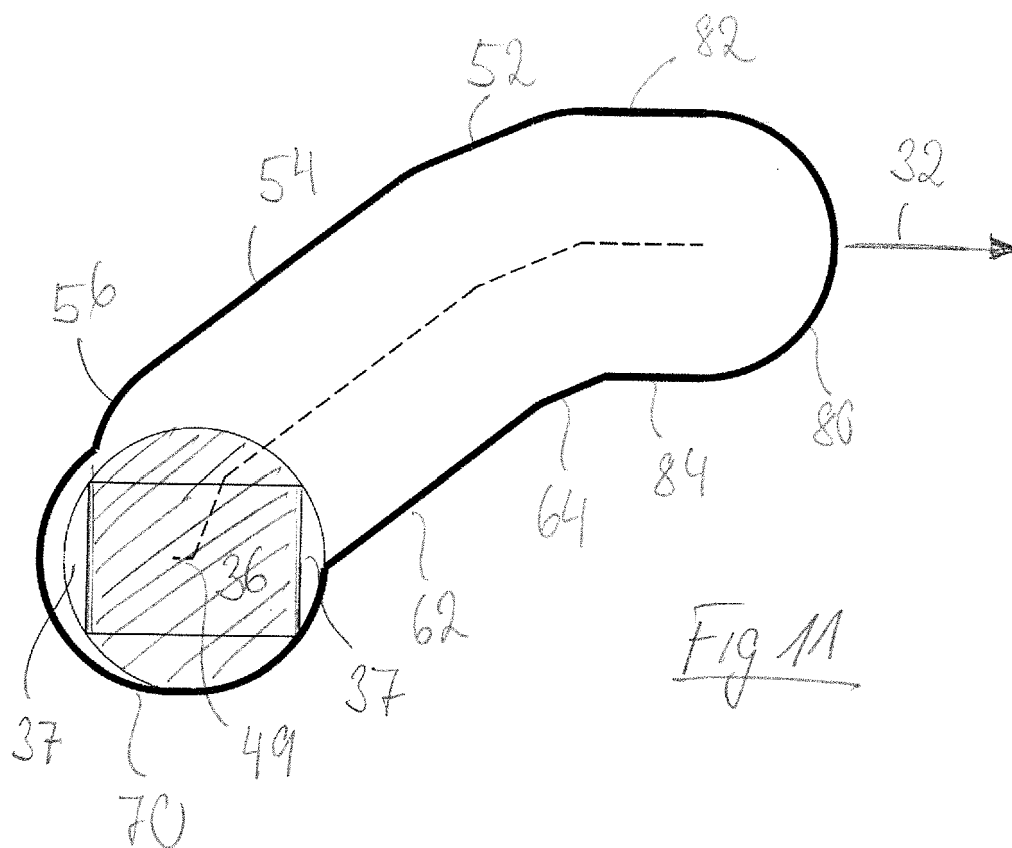
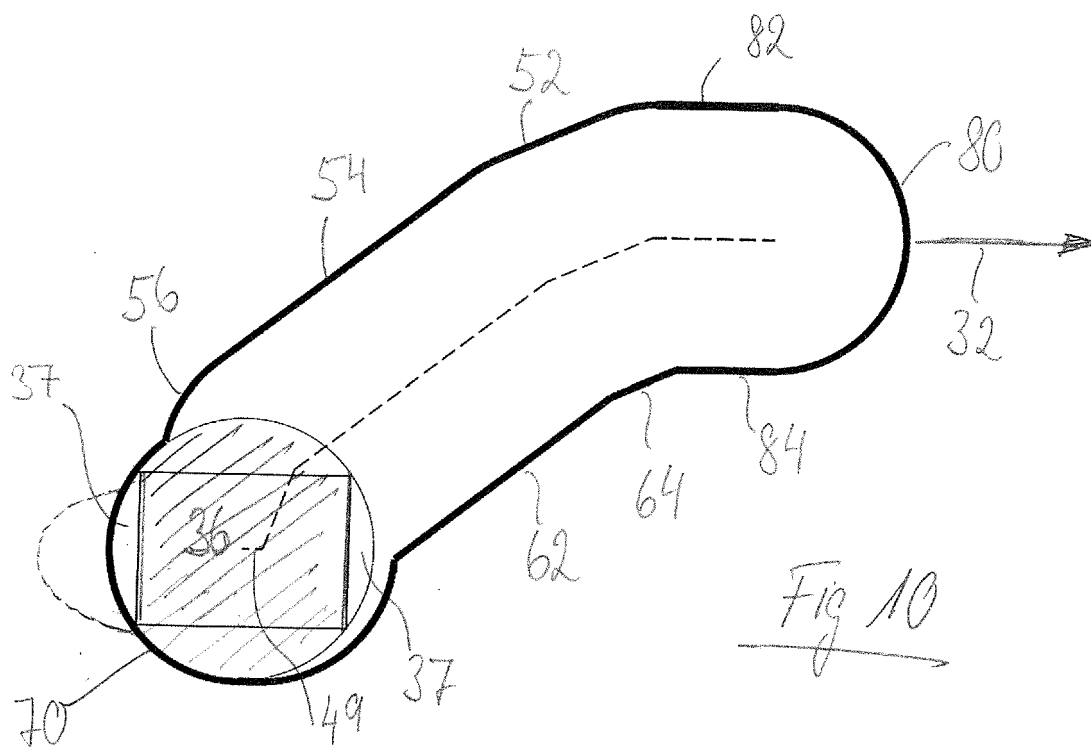
Fig. 3

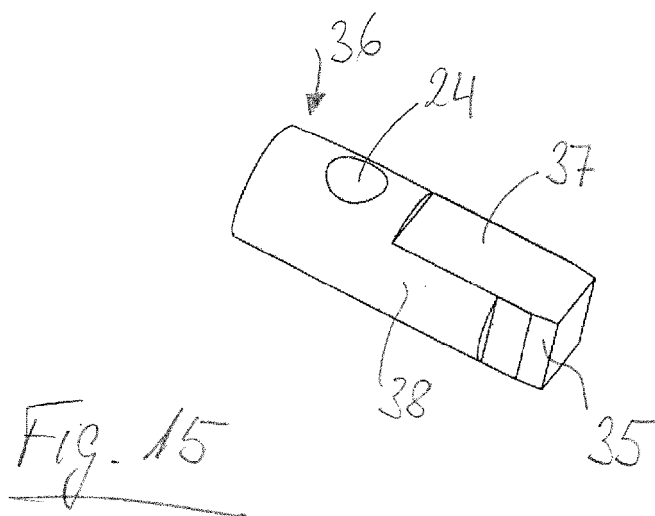
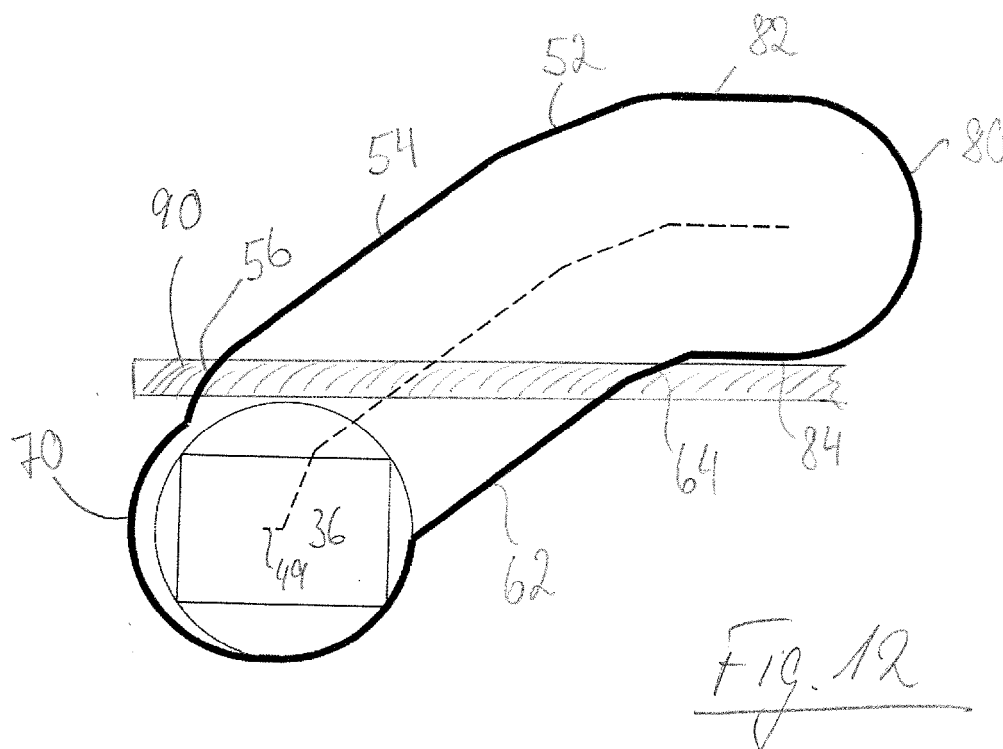


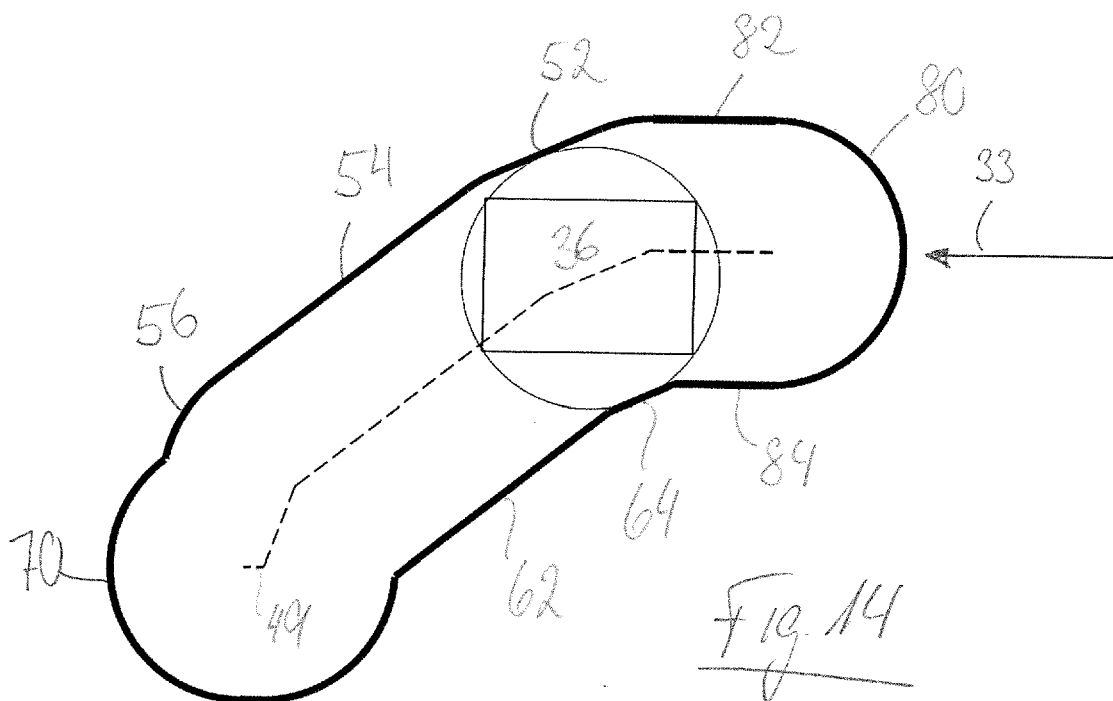
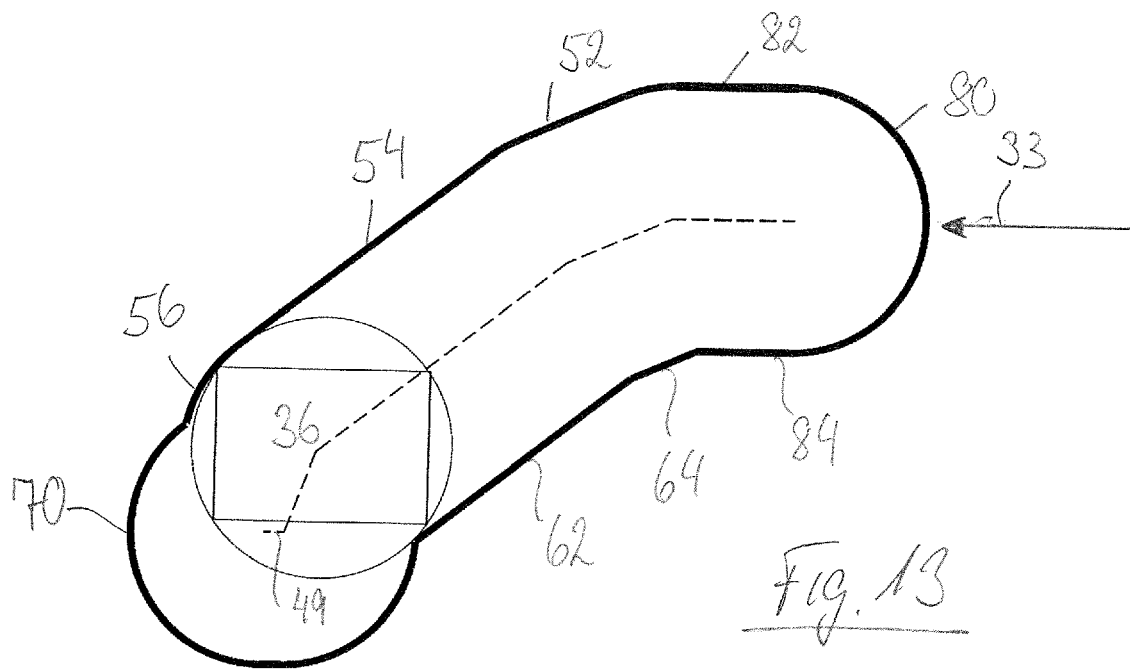














EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 0531

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 955 470 A (KRUEZELL GEORGE R) 11. Mai 1976 (1976-05-11) * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 57; Abbildungen 3,5 *	1	INV. F41A3/26
A	DE 196 16 397 A1 (HECKLER & KOCH GMBH [DE]) 6. November 1997 (1997-11-06) * Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 54; Abbildungen 1-3 *	1	
A	US 2 971 441 A (REED FREDERICK P) 14. Februar 1961 (1961-02-14) * Abbildungen 11-13 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41A
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2018	Prüfer Beaufumé, Cédric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 0531

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3955470 A	11-05-1976	KEINE	
DE 19616397 A1	06-11-1997	AT 265034 T	15-05-2004
		DE 19616397 A1	06-11-1997
		DE 59711528 D1	27-05-2004
		EP 0803698 A2	29-10-1997
		ES 2217344 T3	01-11-2004
		IL 120416 A	14-07-1999
		US 5920028 A	06-07-1999
US 2971441 A	14-02-1961	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19616397 C2, Gühring [0002] [0008] [0023] [0051]
- DE PS478630 C [0003] [0011]
- DE PS459454 C, beide Kiraly [0003] [0011]
- DE 2812732 A, Zedrosser [0003]
- US PS2941449 A, Reed [0003]
- US PS4604942 A, Benelli [0003]
- US PS3318192 A, Miller [0003]
- US PS3955470 A, Kruzell [0003]
- DE PS19616397 C, Gühring [0052]