

(19)



(11)

EP 2 219 005 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

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

(21) Anmeldenummer: **09152527.9**

(22) Anmeldetag: **11.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Markert, Martin**
98617 Meiningen (DE)
- **Muellner, Josef**
32600 Plzen (CZ)

(71) Anmelder: **e.sigma Technology AG**
98693 Ilmenau (DE)

(74) Vertreter: **Engel, Christoph Klaus**
Engel Patentanwaltskanzlei
Marktplatz 6
98527 Suhl/Thüringen (DE)

(72) Erfinder:
• **Bonitz, Björn**
98693 Ilmenau (DE)

(54) Rückstoßimpulserzeuger für einen Waffensimulator

(57) Die Erfindung betrifft einen Rückstoßimpulserzeuger für einen Waffensimulator mit einem Kraftspeicherelement (11) und einer verschiebbaren Impulsmasse (04), die beim Betätigen eines Auslöseelements (06) durch das Kraftspeicherelement (11) von einer gespannten in eine entspannte Position verschoben wird, um einen Rückstoßimpuls zu simulieren. Der Rückstoßimpulserzeuger umfasst einen Antrieb (08), der eine Spindel (10) antreibt; eine mit der Impulsmasse (04) und dem Kraftspeicherelement (11) verbundene Kupplung (12),

die in einem eingekuppelten Zustand in die Spindel (10) eingreift und bei Drehung der Spindel (10) längs dieser verschoben wird, um entgegen der vom Kraftspeicherelement (11) aufgetragenen Kraft die Impulsmasse (04) in die gespannte Position zu bringen; ein Auskuppelmittel, welches die Kupplung (12) in einen ausgekuppelten Zustand schaltet, wenn die Impulsmasse (04) die gespannte Position erreicht hat; und ein Einkuppelmittel, welches die Kupplung (12) in den eingekuppelten Zustand schaltet, wenn die Impulsmasse (04) die entspannte Position erreicht hat.

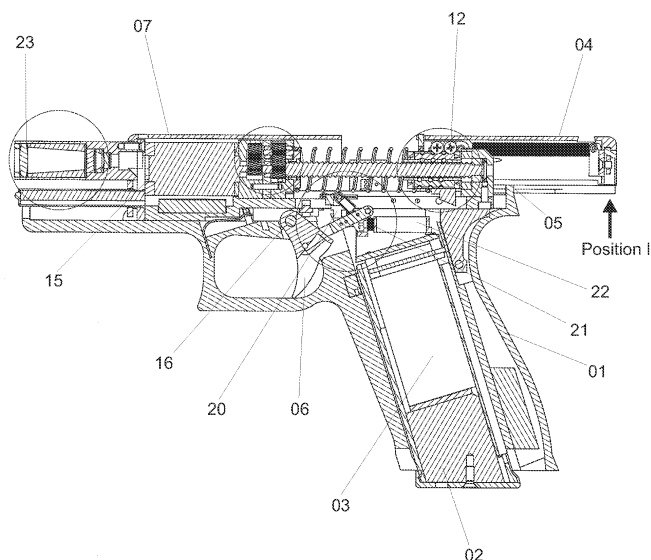


Fig. 1

EP 2 219 005 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rückstoßimpulserzeuger für einen Waffensimulator mit einem Kraftspeicherelement und einer verschiebbaren Impulsmasse, die beim Betätigen eines Auslöseelements durch das Kraftspeicherelement von einer gespannten in eine entspannte Position verschoben wird, um einen Rückstoßimpuls zu erzeugen. Generell kann mit dem Rückstoßimpulserzeuger der Rückstoß unterschiedlichster Waffen simuliert werden. Bevorzugt eignet sich der hier betroffene Rückstoßimpulserzeuger für Handfeuerwaffensimulatoren.

[0002] Aus der DE 27 26 396 C2 ist eine Vorrichtung zur Simulation der Rückstoßkraft einer Waffe bekannt. Dafür ist eine baulich von der Waffe getrennte Rückstoßerzeugungseinrichtung vorgesehen, die eine einstellbare Rückstoßkraft auf den Lauf der Waffe überträgt. Aufgrund der Baugröße ist diese Vorrichtung stationär an einem Schießstand aufzustellen und insbesondere für die Ankopplung an Gewehre geeignet. Durch den von außen auf das Gewehr einwirkenden Hebelmechanismus verändern sich die Handhabungseigenschaften der Waffe erheblich, so dass die Schießsimulation nur teilweise den tatsächlichen Gegebenheiten beim Gebrauch der Waffe entspricht.

[0003] Die DE 36 31 262 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Schusssimulation für eine Handfeuerwaffe. In dem Handfeuerwaffensimulator wird dazu das Verschlussstück durch elektromagnetische oder gasdruckbetätigte Antriebsmittel gegen die Kraft der Schließfeder in die Öffnungsstellung bewegt. In dieser Konstellation müssen entweder starke Antriebselemente verwendet werden oder die erzeugbare Rückstoßkraft ist zu gering. Für die Erzeugung großer Rückstoßsimulationskräfte würde ein sehr starker Elektromagnet benötigt werden, der baulich in Handfeuerwaffen kaum unterzubringen ist und der außerdem einen großen Energieverbrauch hat. Wenn stattdessen eine Gasdruckpatrone als Antriebsmittel verwendet wird, müsste diese bei Bereitstellung realistischer Kräfte häufig ausgetauscht werden. Die Anbringung einer Gasdruckpatrone im vorderen Bereich des Laufes der Handfeuerwaffe, wie es in der Druckschrift vorgeschlagen wird, verhindert außerdem die gleichzeitige Anordnung eines Zielsystems im vorderen Laufabschnitt, der für einen vollständigen Handfeuerwaffensimulator ebenfalls benötigt wird.

[0004] Die DE 103 50 307 A1 zeigt ein Simulationsgerät zur Nachahmung der halb- und vollautomatischen Funktion einer Schusswaffe. Ein beispielsweise im Waffenverschluss angeordneter Treibgasbehälter ist mit einem Zylinder verbunden und treibt über ein Ventil einen beweglichen Kolben an. Auch hier sind die tatsächlich erzielbaren Rückstoßkräfte wesentlich geringer als bei einer echten Schussabgabe, da durch beschränkte Treibgasmengen nicht so große Kräfte aufgebracht werden können, wie sie bei der Zündung einer Patrone entstehen.

[0005] In der EP 1 043 561 A2 ist ein Waffensimulator beschrieben, der insbesondere in einem Kampfpanzer eingesetzt werden kann. Ein Schlitten dient dabei dem Transport eines Übungsgeschosses. Der Schlitten wird von zwei parallelen Spindeln angetrieben.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, einen verbesserten Rückstoßimpulserzeuger für einen Waffensimulator bereit zu stellen, welcher realitätsnahe Rückstoßkräfte erzeugt und gleichzeitig die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere soll der häufige Wechsel von Treibgaspatronen vermieden werden. Ebenso sind unerwünschte starke elektromagnetische Felder zu vermeiden, wie sie durch starke Elektromagneten erzeugt werden. Außerdem soll der Waffensimulator die Abmessungen, das Gewicht, Balance und Form einer echten Waffe, insbesondere einer Handfeuerwaffe nicht überschreiten und trotz Anbringung des Rückstoßimpulserzeugers ausreichend Platz für die Montage einer Zielfindungs- oder Zielerfassungseinheit bieten. Schließlich soll der Rückstoßimpulserzeuger an verschiedene Feuerwaffensimulatoren universell anpassbar sein, so dass sowohl Pistolen, Langwaffen als auch sonstige einen Rückstoß erzeugende Waffen damit ausgerüstet werden können.

[0007] Die genannte Aufgabe wird durch einen Rückstoßimpulserzeuger mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen erfüllt.

[0008] Erfindungsgemäß verwendet der Rückstoßimpulserzeuger einen Antrieb, beispielsweise einen Elektromotor, der eine Spindel antreibt, über welche eine Kupplung sowie eine angebundene Impulsmasse von der entspannten Position in die gespannte Position bewegt werden, unter gleichzeitiger Spannung des Kraftspeicherelements, welches beispielsweise als Auslösefeder, pneumatisches Element, Schwungrad oder dergleichen ausgebildet sein kann. Nachfolgend wird als ein typisches Beispiel für eine Impulsmasse ein Schlitten einer Handfeuerwaffe betrachtet, welcher gemeinsam mit der Kupplung die bewegte Masse darstellt, die den simulierten Rückstoßimpuls generiert. In anderen Ausführungsformen können andere Bauteile die Impulsmasse bilden. Für die Verschiebung des Schlittens in die gespannte Position greift die Kupplung im eingekuppelten Zustand vorzugsweise drehbeweglich in die Spindel ein, so dass sie bei Drehung der Spindel entlang dieser verschoben wird, wie dies generell von einem Lineargetriebe bekannt ist. Sobald der Schlitten die gespannte Position erreicht hat, wird die Kupplung durch ein Auskuppelmittel in einen ausgekuppelten Zustand geschaltet. Beim Betätigen des Auslöseelements, welches beispielsweise durch einen Abzug gebildet ist, beschleunigt das Kraftspeicherelement den Schlitten und die daran angebrachte, ausgekuppelte Kupplung (gemeinsam mit der Impulsmasse) vorzugsweise entgegen der Schussrichtung. Diese Beschleunigung und insbesondere das Anschlagen des Schlittens in der entspannten Position simulieren die Rückstoßkraft realitätsnah. Schließlich ist ein Einkuppelmittel vorhanden, welches die Kupplung

wieder in den eingekuppelten Zustand schaltet, sobald der Schlitten die entspannte Position erreicht hat, um diesen erneut in die gespannte Position zu bringen, zur Vorbereitung einer weiteren Schusssimulation.

[0009] Bei dem Elektromotor handelt es sich vorzugsweise um einen bürstenlosen Synchronmotor, der hohe Drehzahlen (ca. 20.000^{-1} bis 80.000^{-1}) realisiert. Der Elektromotor kann in einer bevorzugten Ausführungsform über ein Getriebe an die Spindel gekoppelt sein oder auch als getriebeloser Direktantrieb agieren. Das Getriebe ist beispielsweise mit einem Untersetzungsverhältnis von 2:1 bis 5:1 ausgeführt und kann eine Drehrichtungsumkehr bewirken. Von Bedeutung ist es, dass eine relativ hohe Drehzahl der Spindel (bzw. ein hohes Drehmoment bei kleinerer Drehzahl) erreicht wird, um den Schlitten in kurzer Zeit von der entspannten in die gespannte Position zu bringen. Diese Zeit entspricht der Dauer des automatischen Nachladens bei halbautomatischen Handfeuerwaffen und sollte vorzugsweise weniger als eine Sekunde in Anspruch nehmen. Um solche schnellen Nachladezeiten zu simulieren wird der Elektromotor während einer Schussfolge vorzugsweise dauerhaft angetrieben, sodass beim Einkuppeln der Kupplung sofort die Antriebskräfte auf den Schlitten wirken. Dies hat außerdem den Vorteil, dass das zwangsläufig auf den Handfeuerwaffensimulator wirkende Anlaufdrehmoment, welches beim Anlaufen und Abbremsen des Elektromotors entsteht, während der Schussfolge nicht mehr auftritt, wodurch sich Zielfehler vermeiden oder reduzieren lassen. Derselben Zweck dient bei einer abgewandelten Ausführungsform eine symmetrisch aufgebaute Kupplung, die von zwei gegenüberliegenden Seiten in die Spindel eingreift, sodass sich die dadurch auftretenden Momente weitgehend kompensieren.

[0010] Ebenso ist eine Ausführungsform zweckmäßig, die zwei gegenläufig drehende Spindeln verwendet, welche gleichzeitig in die Kupplung eingreifen. Durch entsprechende Gewindegestaltung wird die axiale Verschiebung der Kupplung von beiden Gewindespindeln hervorgerufen, während sich die auftretenden Momente kompensieren.

[0011] Gemäß einer abgewandelten Ausführungsform umfasst der Rückstoßimpulserzeuger einen oder mehrere Sensoren, welche der Erfassung der aktuellen Lage des Schlittens bzw. der Impulsmasse, der Kupplung und des Abzugs bzw. des Auslöseelements dienen. Durch Auswertung der Sensorsignale kann der Ablauf im Rückstoßimpulserzeuger gesteuert werden und es lassen sich bestimmte besondere Schießsituationen simulieren, wie beispielsweise ein leeres Magazin oder eine Ladehemmung.

[0012] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Weiterbildungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rückstoßimpulserzeugers, unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1: eine geschnittene Seitenansicht eines Hand-

feuer- waffensimulators mit einem erfindungsgemäßen Rück- stoßimpulserzeuger in einer entspannten Position;

5 Fig. 2: eine geschnittene Detailansicht des Rückstoßimpulser- zeugers;

Fig. 3: eine geschnittene Seitenansicht des Handfeuerwaffen- simulators mit dem Rückstoßimpulserzeuger in gespan- ter Position sowie eine perspektivische Detailansicht eines Auslösewinkels im Moment der Freigabe der Kupp- lung bei Betätigung des Abzugs;

10 15 Fig. 4: eine Detailansicht mit einem Schlittenfanghebel in aktivierter Stellung;

Fig. 5 eine Schnittansicht der Kupplung.

20 **[0013]** Fig. 1 zeigt in einer Schnittansicht einen Handwaffenfeuersimulator, der in Formgebung und Abmesung möglichst präzise einer echten Handfeuerwaffe (hier einer Pistole) nachgebildet ist, um die Simulation realitätsnah gestalten zu können. Der Simulator umfasst ein Pistolengehäuse mit einem Handgriff 01, in welchem ein Magazinschacht vorgesehen ist. Anstelle eines gewöhnlichen Patronenmagazins ist im Magazinschacht ein Simulationsmagazin 02 eingesetzt, welches beispielsweise einen elektrischen Akkumulator 03 als Energiequelle enthält. Weiterhin ist ein Schlitten 04 vorgesehen, der auf einer Schlittenführung 05 in Schussrichtung gleitet. Der Handfeuerwaffensimulator umfasst darüber hinaus einen Abzug 06 und einen Lauf 07. Ein Rückstoßimpulserzeuger ist in axialer Richtung der Laufs 07 angeordnet.

35 **[0014]** Fig. 2 zeigt eine Detaildarstellung der wichtigsten Elemente des Rückstoßimpulserzeugers in einer Schnittansicht. Ein Elektromotor 08, der beispielsweise mit 50.000 Umdrehungen pro Minute betrieben wird, ist über ein Getriebe 09 an eine Spindel 10 gekoppelt, um diese zur Drehung zu veranlassen. Das Getriebe 09 kann beispielsweise ein Untersetzungsverhältnis von 3:1 realisieren, sodass die Spindel 10 noch immer mit hohen Drehzahlen von etwa 10.000^{-1} betrieben wird, gleichzeitig aber die erforderlichen Kräfte aufbringen kann, um eine als Kraftspeicherelemente wirkende Auslösefeder 11 zu spannen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform realisiert das Getriebe 09 eine Drehrichtungsumkehr, was den Vorteil mit sich bringt, dass der vom Elektromotor 08 erzeugte Drehimpuls bezogen auf die axiale Ausrichtung des Handfeuerwaffensimulators weitgehend durch den gegensinnigen Drehimpuls des Getriebes 09 und der Spindel 10 kompensiert wird. Auf eine Drehimpulskompensation kann verzichtet werden, wenn die bewegten Massen relativ zur Gesamtmasse der Simulationswaffe klein sind.

50 55 **[0015]** Die Auslösefeder 11 ist in der dargestellten Ausführungsform als Schraubenfeder ausgeführt, die

sich um die Spindel 10 erstreckt und zwischen dem Getriebe 09 und einer Kupplung 12 verläuft. Andere Kraftspeicherelemente können ebenfalls genutzt werden. In anderen Ausführungen können veränderte Kombinationen aus Antrieb und Speicherelement genutzt werden, wie beispielsweise eine Direktantrieb, ein pneumatischer Antrieb oder ein Elektromagnet mit Kondensator oder Speicherspule.

[0016] An der Kupplung 12 ist der Schlitten 04 befestigt, sodass dieser bei einer axialen Verschiebung der Kupplung 12 mitbewegt wird. Das vom Getriebe 09 abgewandte Ende der Spindel 10 ist in einem gehäusesfesten Spindellager 13 gelagert.

[0017] In den Fig. 1 und 2 befindet sich die Kupplung 12 und der daran angebrachte Schlitten 04 in einer entspannten Position I, in welcher die Kupplung 12 vom Getriebe 09 entfernt ist und die Auslösefeder 11 weitgehend entspannt ist.

[0018] Fig. 2 zeigt die Kupplung 12 im eingekuppelten Zustand, in welchem mehrere Kugeln 14 in die Spindel 10 eingreifen. Anstelle der Kugeln 14 können abgewandelte Eingriffselemente wie z.B. Kegel oder Stifte verwendet werden. Wenn die Spindel 10 in Drehung versetzt wird, führt dies zu einer axialen Bewegung der Kupplung 12 in Richtung zum Getriebe 09. Dadurch wird die Auslösefeder 11 komprimiert und der Schlitten 04 in eine gespannte Position II verfahren (Fig. 3).

[0019] Beispielsweise durch einen ersten Sensor 15 wird ermittelt, ob sich die Kupplung 12 aus der gespannten Position weg bewegt hat. Kann dies festgestellt werden, wird der Elektromotor 08 in Betrieb gesetzt, um die Spindel 10 anzutreiben und die Kupplung 12 mit der angekoppelten Impulsmasse erneut in die gespannte Position zu verfahren. Damit wird eine Beschleunigung des Bewegungsablaufs erreicht, da der Motor schon beschleunigt wird, während die Impulsmasse noch in Richtung der entspannten Position verfährt, zur Erreichung einer hohen Kadenz. Abhängig von der Steuerung kann der Elektromotor dafür aus einem Ruhezustand oder einem Leerlaufzustand aktiviert und in einen Volllastzustand versetzt werden. Um eine hohe Schussfrequenz (Kadenz) zu ermöglichen ist es zweckmäßig, den Elektromotor nach dem Auskuppeln der Kupplung nicht abzuschalten sondern nur seine Drehzahl zu reduzieren und ihn damit in einen Leerlaufzustand zu versetzen. Der Volllastzustand wird durch Erhöhung der Drehzahl dann schneller erreicht, insbesondere noch während der Zeitspanne, in welcher der Schlitten von der gespannten in die entspannte Position zurück geschleudert wird. Bei geringer Kadenz kann die Motordrehzahl weiter gedrosselt werden oder der Motor wird ganz abgeschaltet.

[0020] Die Kupplung 12 ist so gestaltet, dass sie automatisch in Eingriff gelangt, sobald die entspannte Position I erreicht ist. Am einfachsten geschieht dies über mechanische Einkuppelmittel, die beim Anschlag der Kupplung in der entspannten Position auf diese einwirken, um das Einkuppeln der Kugeln 14 in die Spindel 10 zu bewirken. Die Kupplung wird weiter unten detailliert

in Bezug auf Fig. 5 beschrieben.

[0021] Ein zweiter Sensor 16 generiert ein zweites Sensorsignal, sobald der Schlitten 04 in der gespannten Position II angekommen ist und damit die Auslösefeder 11 gespannt ist. Zu diesem Zeitpunkt wird die Kupplung 12 ausgekuppelt, sodass der Motor und die Spindel im Leerlauf weiter drehen können, ohne dass eine weitere axiale Verschiebung der Kupplung und des daran angebrachten Schlittens erfolgt. Das Auskuppeln kann bei Erreichen der gespannten Position durch eine mechanische Einwirkung eines Auskuppelmittels auf die Kupplung realisiert werden oder in Reaktion auf das zweite Sensorsignal durch einen Aktor veranlasst werden.

[0022] Fig. 3 zeigt den Handfeuerwaffensimulator mit dem Rückstoßimpulserzeuger in der gespannten Position II im Moment des Betätigens des Abzugs 06 (Abb. a). Wie aus der Detailansicht (Abb. b) erkennbar ist, werden durch die Betätigung des Abzugs zwei seitlich der Kupplung angeordnete Auslösewinkel 17 verschwenkt, um die zuvor durch diese Auslösewinkel blockierte Kupplung 12 freizugeben (anstelle der Auslösewinkel kann auch eine Sperrklinke oder ein ähnliches Element verwendet werden). Dadurch kann sich die Auslösefeder 11 entspannen und die Kupplung wird mit dem Schlitten 04 entgegen der Schussrichtung axial beschleunigt, bis der Schlitten in der entspannten Position I anschlägt. Das Entspannen der Auslösefeder 11, der durch das Anschlagen der bewegten Massen ausgelöste Impuls und das Beschleunigen des Schlittens nach vorn durch sofortiges erneutes Spannen der Auslösefeder 11 simulieren den Rückstoß bei der Schussabgabe.

[0023] In der in Fig. 4 gezeigten Detailansicht ist ein Schlittenfanghebel 19 in einer aktivierten Position gezeigt, in welcher die Verstellung der Auslösewinkel 17 zur Freigabe der Kupplung 12 verhindert wird. In der Nähe des Abzugs 06 ist dafür ein dritter Sensor 20 (Fig. 1) angebracht, dessen Sensorsignal die Abgabe des simulierten Schusses signalisiert. Eine Steuereinheit (nicht dargestellt) kann das dritte Sensorsignal auswerten, beispielsweise um die Anzahl der ausgelösten Schüsse zu zählen und bei "geleertem" Magazin einen Fanghebelaktor 21 zu aktivieren. Der Fanghebelaktor 21 verschwenkt den Schlittenfanghebel 19, welcher in den Schlitten eingreift, so dass dieser in der entspannten Position I verbleibt, bezogen auf die Kupplungsposition. Die Auslösefeder wird gespannt, auch wenn der Schlitten in der entspannten Position verbleibt. Das Kraftspeicherelement selbst befindet sich in einer gespannten Position. Der Schlittenfanghebel 19 lässt sich nur durch manuelles Betätigen in seine Ruhelage zurück bringen.

[0024] Am Abzug 06 kann weiterhin ein vierter Sensor (nicht dargestellt) angeordnet sein, der bereits die Startphase einer Schussauslösung detektiert, beispielsweise indem das Abkrümmen des Abzugs erfasst wird, noch bevor der Druckpunkt des Abzugs überschritten und der Schuss ausgelöst wird. Das vierte Sensorsignal signalisiert, dass die Schussabgabe unmittelbar bevorsteht. Beispielsweise kann der Elektromotor damit frühzeitig in

den Volllastzustand gebracht werden, um noch höhere Kadenzen realisieren zu können.

[0025] Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform besitzt weiterhin eine Sperre, insbesondere einen Sperrklinkenaktor 22, welcher von einer Aufsichtsperson während der Benutzung des Handfeuerwaffensimulators aktiviert werden kann. Der Sperrklinkenaktor 22 betätigt eine Sperrklinke, welche die Auslösewinkel 17 daran hindert, die Kupplung 12 in der gespannten Position II freizugeben. Auf diese Weise lässt sich eine Ladehemmung simulieren. Das Steuersignal für den Sperrklinkenaktor 22 kann beispielsweise über eine drahtlose Kommunikationsverbindung von einer externen Steuereinheit an den Handwaffensimulator übermittelt werden.

[0026] Generell kann auch ein abgewandelter Mechanismus als Sperre verwendet werden. Ein solcher abgewandelter Sperrmechanismus wird beispielsweise durch einen Sensor detektiert, welcher eine Aktor steuert. Dies gestattet auch, das Verhalten des Abzugs an unterschiedliche Simulatoren oder Zustände anzupassen. Eine solche mechanische Entkopplung des Abzugs verhindert auch eine ungewollte Selbstauslösung, die bei Erschütterungen andernfalls auftreten kann.

[0027] Wie aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich ist, verbleibt aufgrund des kompakten Aufbaus des Rückstoßimpulserzeugers im vorderen Abschnitt des Laufs 7 ausreichend Bauraum, um dort eine Zielerfassungseinheit 23 zu montieren, deren Einzelheiten für die Rückstoßimpulserzeugung aber nicht von Bedeutung sind.

[0028] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform der Kupplung 12 in einer Schnittansicht im Detail. Die Kupplung 12 besitzt ein Kupplungsgehäuse 25, in welchem eine axial verschiebbare Kuppelgruppe 26 eingesetzt ist. Wie bereits oben erwähnt, greift die Kupplung im eingekuppelten Zustand mit Kugeln 14 in die Spindel 10 ein. Dazu schlägt die zur entspannten Position I gerichtete Seite 27 der Kuppelgruppe an einen Anschlag (Einkuppelmitte) in dieser entspannten Position II an, sodass die Kuppelgruppe 26 axial verschoben wird. Dies bewirkt eine Verschiebung von beispielsweise acht Betätigungsstiften 28, die parallel zur Spindel 10 umfangsverteilt in der Kupplung angeordnet sind. Dadurch werden die Kugeln 14 in die Wendelnut der Spindel 10 gepresst, womit die Kupplung in den eingekuppelten Zustand versetzt und von der sich drehenden Spindel zu einer axialen Bewegung veranlasst wird. Sobald die Kupplung 12 in der gespannten Position II angekommen ist, schlägt sie mit der dieser zugewandten Seite 29 der Kuppelgruppe 26 wiederum an einem Anschlag (Auskuppelmitte) an. Die Betätigungsstifte 28 werden entgegengesetzt verschoben, sodass die Kugeln 14 die Wendelnut der Spindel 10 verlassen und die Kupplung in den ausgekuppelten Zustand versetzt wird. Ein wichtiger Vorteil der Kupplung besteht in der Möglichkeit des Einkuppelns bei unter Volllast drehender Spindel, womit eine hohe Kadenz unterstützt wird.

Bezugszeichenliste:

[0029]

5	01	Handgriff
	02	Simulationsmagazin
	03	elektrischer Akkumulator
	04	Schlitten
	05	Schlittenführung
10	06	Abzug
	07	Lauf
	08	Elektromotor
	09	Getriebe
	10	Spindel
15	11	Auslösefeder
	12	Kupplung
	13	Spindellager
	14	Kugeln
	15	erster Sensor
20	16	zweiter Sensor
	17	Auslösewinkel
	18	-
	19	Schlittenfanghebel
	20	dritter Sensor
25	21	Fanghebelaktor
	22	Sperrklinkenaktor
	23	Zielerfassungseinheit
	24	-
	25	Kupplungsgehäuse
30	26	Kuppelgruppe
	27	zur entspannten Position gerichtete Seite der Kuppelgruppe
	28	Betätigungsstifte
	29	zur gespannten Position gerichtete Seite der Kuppelgruppe
35		

Patentansprüche

- 40 1. Rückstoßimpulserzeuger für einen Waffensimulator mit einem Kraftspeicherelement (11) und einer verschiebbaren Impulsmasse (04), die beim Betätigen eines Auslöseelements (06) durch das Kraftspeicherelement (11) von einer gespannten in eine entspannte Position verschoben wird, um einen Rückstoßimpuls zu simulieren, wobei der Rückstoßimpulserzeuger weiterhin umfasst:
 - einen Antrieb (08), der eine Spindel (10) antreibt;
 - eine mit der Impulsmasse (04) und dem Kraftspeicherelement (11) verbundene Kupplung (12), die in einem eingekuppelten Zustand in die Spindel (10) eingreift und bei Drehung der Spindel (10) längs dieser verschoben wird, um entgegen der vom Kraftspeicherelement (11) aufgebrachten Kraft die Impulsmasse (04) in die gespannte Position zu bringen;

- ein Auskuppelmittel, welches die Kupplung (12) in einen ausgekuppelten Zustand schaltet, wenn die Impulsmasse (04) die gespannte Position erreicht hat;
 - ein Einkuppelmittel, welches die Kupplung (12) in den eingekuppelten Zustand schaltet, wenn die Impulsmasse (04) die entspannte Position erreicht hat.
2. Rückstoßimpulserzeuger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb ein Elektromotor (08) ist, der über ein drehzahlwandelndes Getriebe (09) oder getriebeelos an die Spindel (10) angekoppelt ist. 5
 3. Rückstoßimpulserzeuger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Sensor (15) angeordnet ist, der detektiert, ob die Kupplung (12) die gespannte Position verlassen hat, wobei das generierte erste Sensorsignal verwendet wird, um den Antrieb (08) zu beschleunigen. 10
 4. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Auslösemittel (17) besitzt, welches die Kupplung (12) nach dem Auskuppeln zunächst in der gespannten Position hält und beim Betätigen des Auslöselements (06) freigibt, um in die entspannte Position überzugehen. 15
 5. Rückstoßimpulserzeuger nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Sperrmechanismus besitzt, der von einem Sperrmechanismusaktor (22) in eine Sperrposition verschwenkbar ist, in welcher er das Auslösemittel (17) blockiert, um die Freigabe der Kupplung (12) zu verhindern. 20
 6. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Impulsmasse durch einen Schlitten (04) und die an diesen angekoppelte Kupplung (12) gebildet ist. 25
 7. Rückstoßimpulserzeuger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Schlittenfanghebel (19) besitzt, der von einem Fanghebelaktor (21) in eine Fangposition verschwenkbar ist, um den Schlitten (04) in der gespannten Position zu arretieren. 30
 8. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung (12) eine Kuppelgruppe (26) mit mindestens einem Eingriffelement (14) besitzt, welche im eingekuppelten Zustand in die Spindel (10) eingreift. 35
 9. Rückstoßimpulserzeuger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplung (12) mehrere Kupplungskugeln (14) besitzt, die sich umfangsseitig zur Achse der Spindel (10) verteilt angeordnet sind. 40
 10. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gespannte Position des Schlittens (04) in Schussrichtung vor der entspannten Position liegt. 45
 11. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftspeicherelement (11) eine Schraubenfeder ist, in deren Achse die Spindel (10) angeordnet ist. 50
 12. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** seine Bestandteile derart im Waffensimulator angeordnet sind, dass der vordere Abschnitt eines Laufs (07) für den Einbau einer Zielfindungs- oder Zielerfassungseinheit (23) zur Verfügung steht. 55
 13. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (08) während einer mehrere Schüsse simulierenden Schussfolge nicht abgeschaltet wird.
 14. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auskuppelmittel durch einen Anschlag gebildet ist, der die Kupplung (12) beim Einfahren in die gespannte Position in den ausgekuppelten Zustand schaltet.
 15. Rückstoßimpulserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einkuppelmittel durch einen Anschlag gebildet ist, der die Kupplung (12) beim Einfahren in die entspannte Position in den eingekuppelten Zustand schaltet.

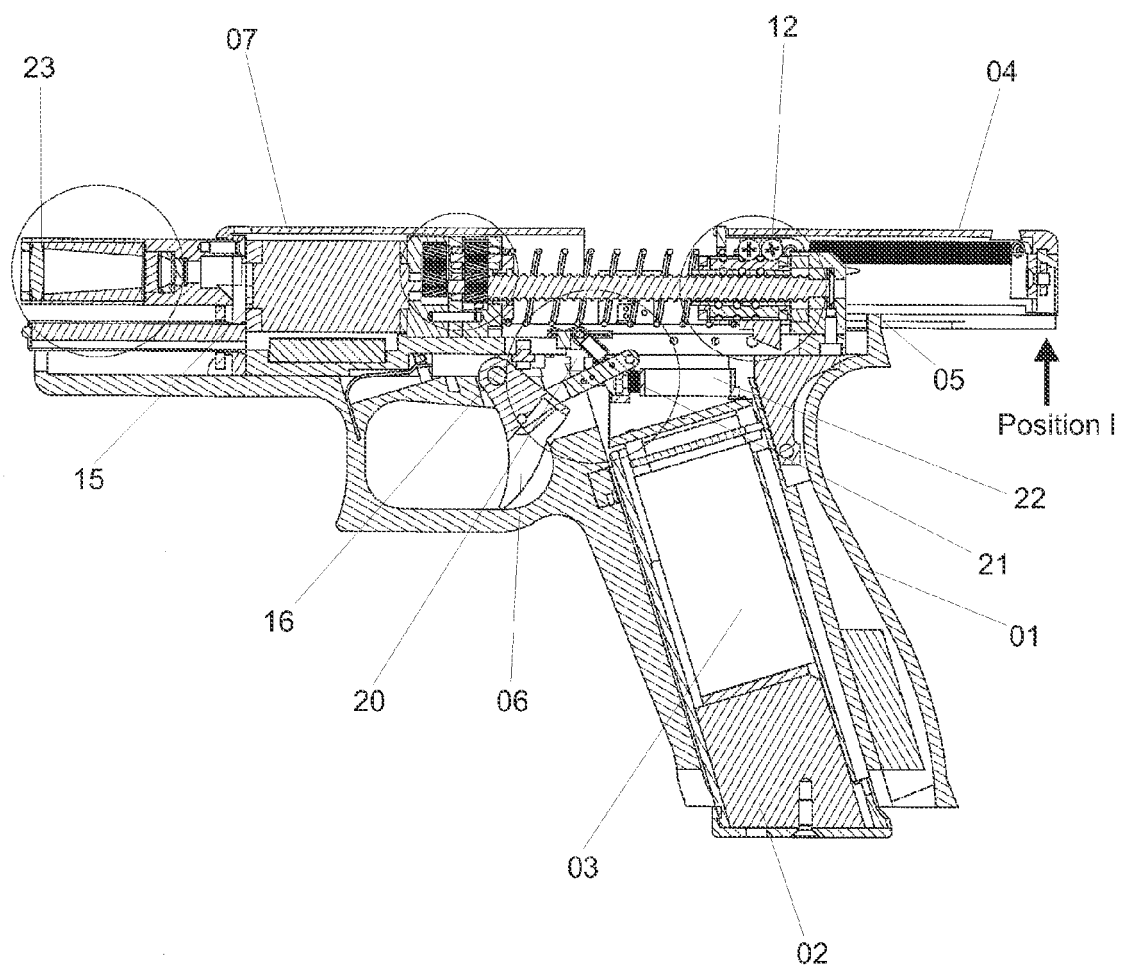


Fig. 1

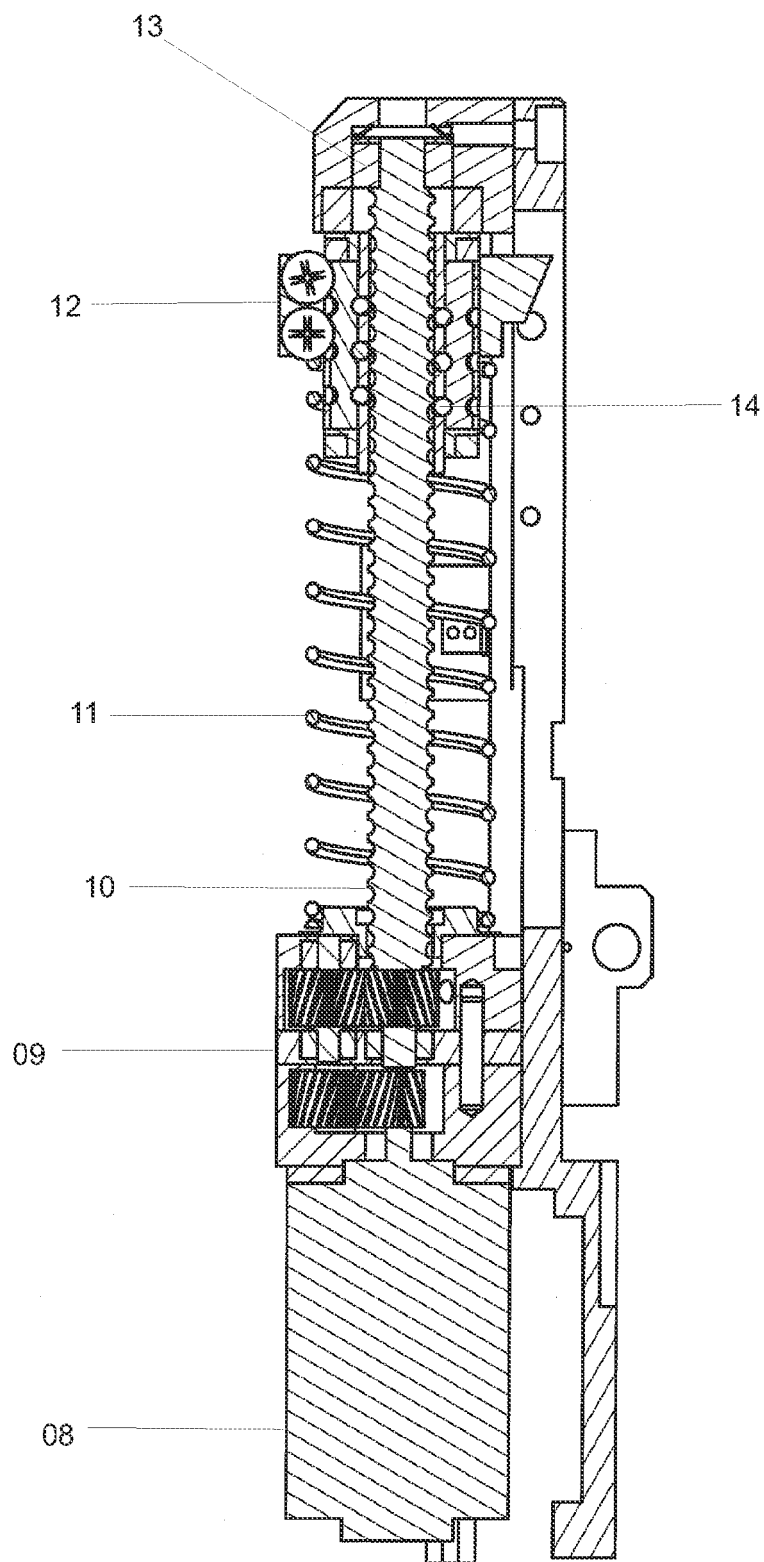
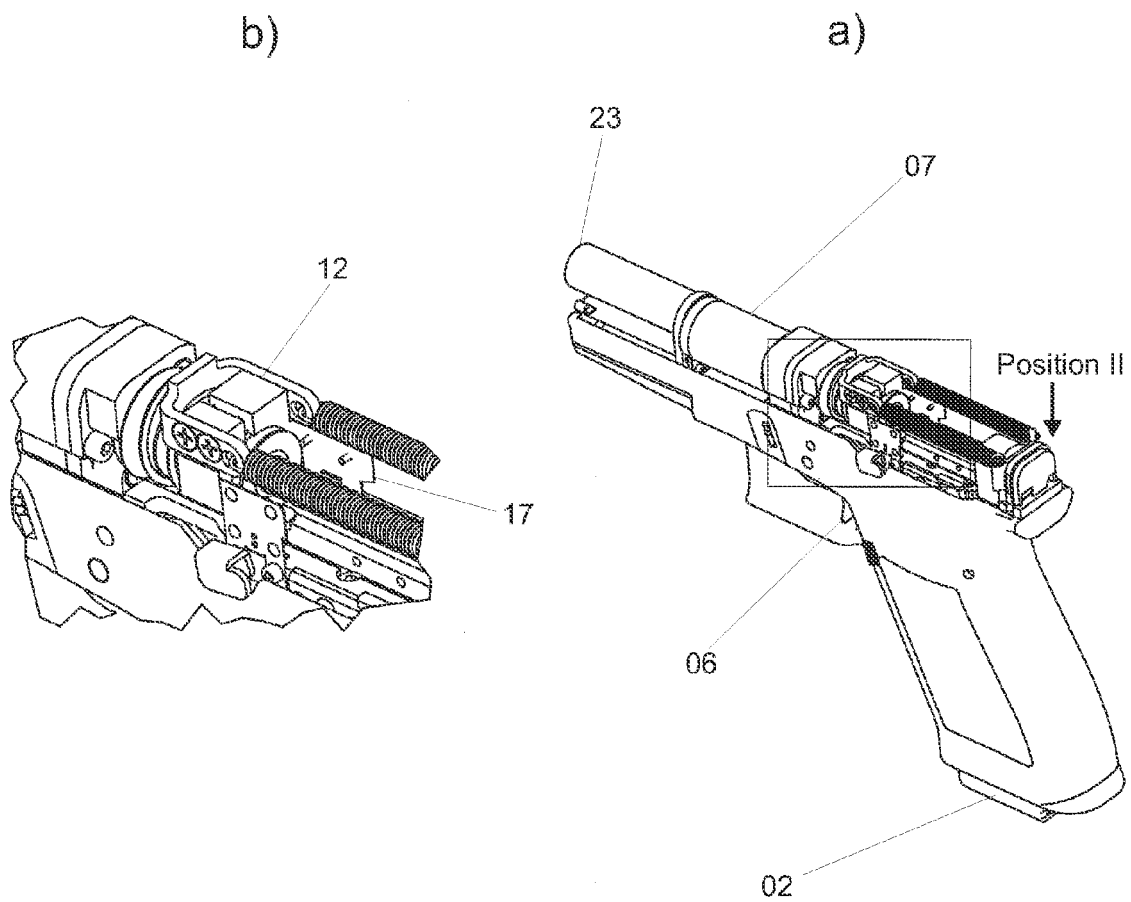


Fig. 2

Fig. 3



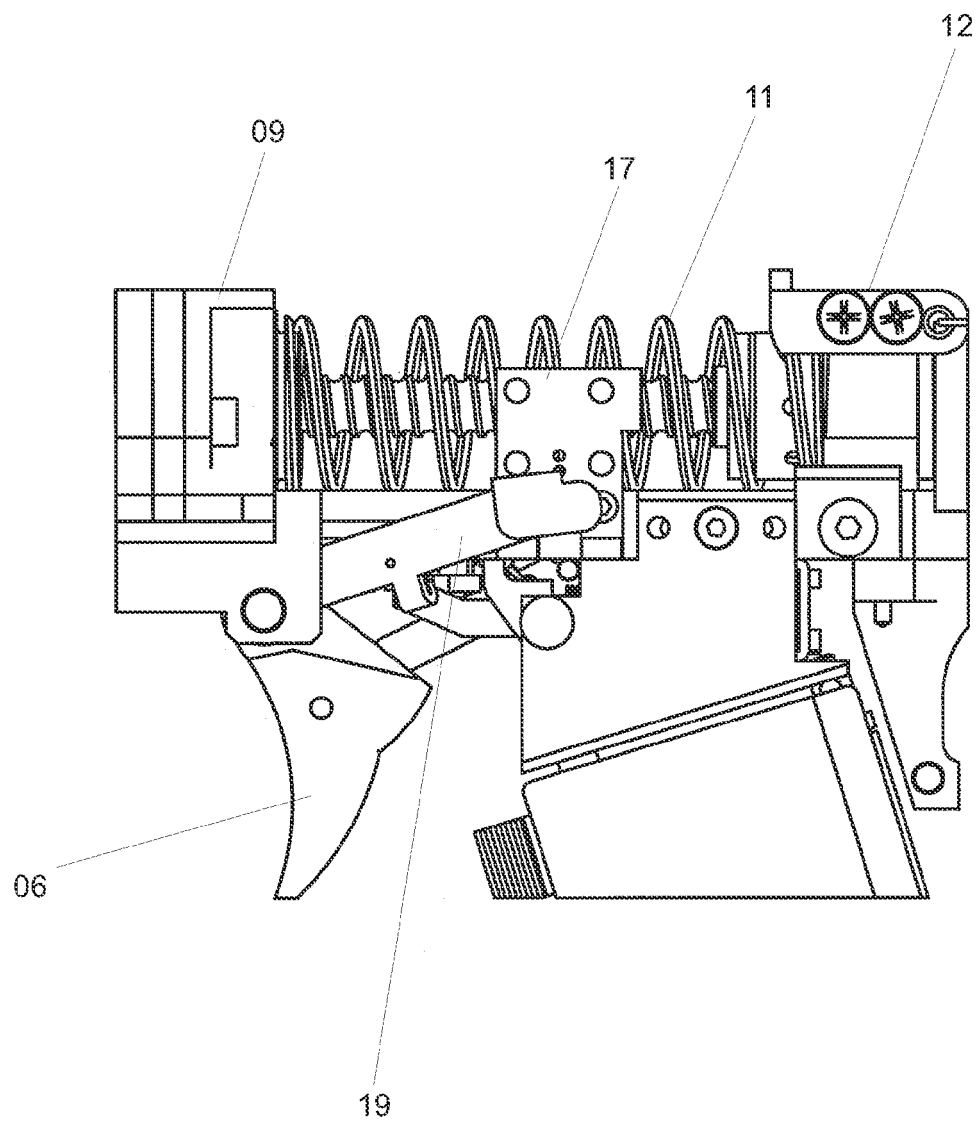


Fig. 4

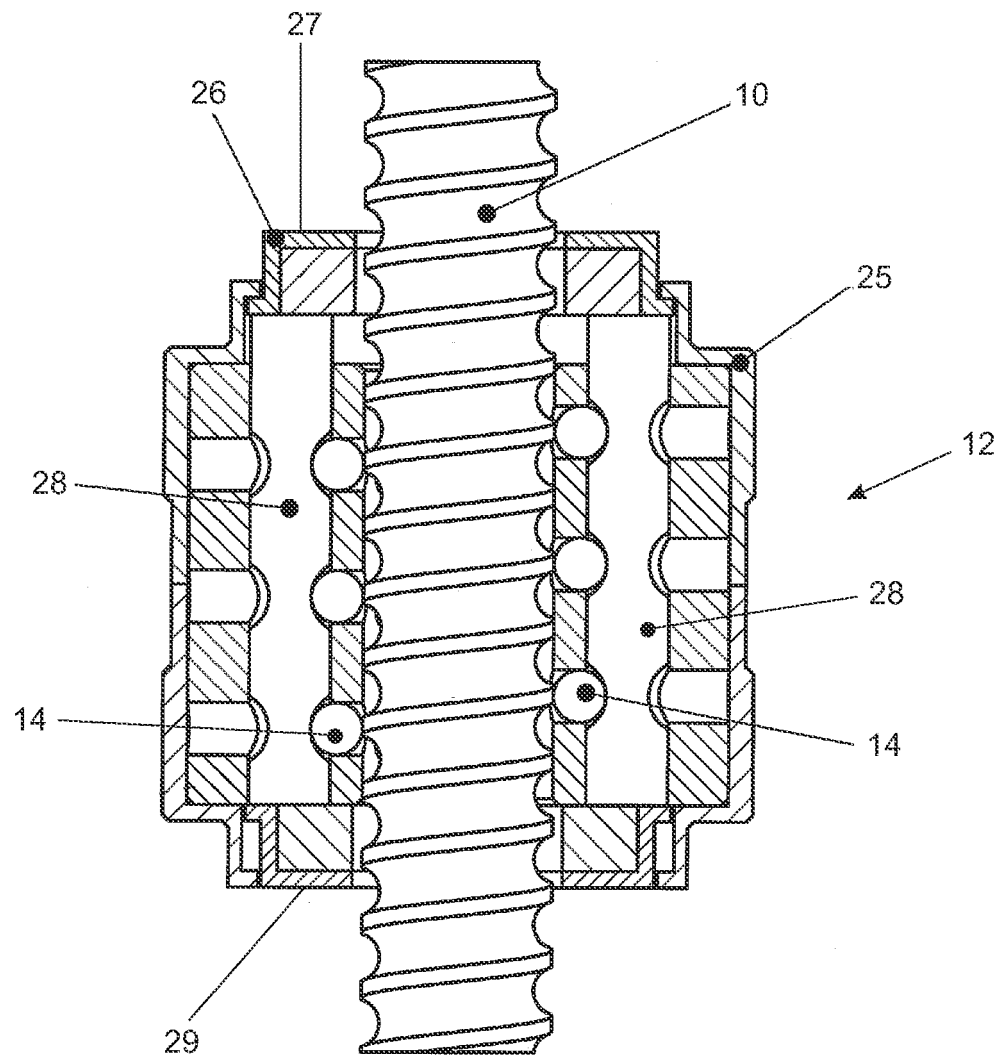


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 2527

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 472 002 A (CLARK HARRY F) 31. Mai 1949 (1949-05-31) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 26 * * Abbildungen 1B,2-5 *	1-12,14,15	INV. F41A33/06
X	US 2008/155875 A1 (IWASAWA TATSUO [JP]) 3. Juli 2008 (2008-07-03) * Zusammenfassung * * Absätze [0024] - [0029] * * Abbildungen 1-8 *	1,2,4,6-8,10,12-15	
A	US H 186 H (MARSHALL ET AL) 6. Januar 1987 (1987-01-06)		
A	GB 466 870 A (ERIC VON LATSCHER LATKA; OSKAR VON KOSURIK; FRITZ GRAF BECK RZIKOWSKY) 3. Juni 1937 (1937-06-03)		
A	US 3 427 925 A (HORN KURT) 18. Februar 1969 (1969-02-18)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41A
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		27. Juli 2009	
		Prüfer	
		Menier, Renan	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 2527

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.

27-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2472002 A	31-05-1949	KEINE	
US 2008155875 A1	03-07-2008	KEINE	
US H186 H	06-01-1987	KEINE	
GB 466870 A	03-06-1937	BE 411117 A	
		CH 185455 A	31-07-1936
		DE 637664 C	02-11-1936
		FR 794517 A	19-02-1936
US 3427925 A	18-02-1969	DE 1453927 A1	04-06-1970
		GB 1111510 A	01-05-1968

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 2726396 C2 [0002]
- DE 3631262 A1 [0003]
- DE 10350307 A1 [0004]
- EP 1043561 A2 [0005]