

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Dezember 2009 (10.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/146809 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F41A 9/37 (2006.01) *F41A 9/46* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003697
- (22) Internationales Anmeldedatum:
26. Mai 2009 (26.05.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 026 205.6 30. Mai 2008 (30.05.2008) DE
10 2009 021 191.8 13. Mai 2009 (13.05.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Alte Nussdorfer Strasse 13, 88662 Überlingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PFERSMANN, Axel** [AT/DE]; Walburgisweg 8, 90537 Feucht (DE).
- (74) Anwalt: **DIEHL STIFTUNG & CO. KG**; Diehl Patentabteilung, Stephanstrasse 49, 90478 Nürnberg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

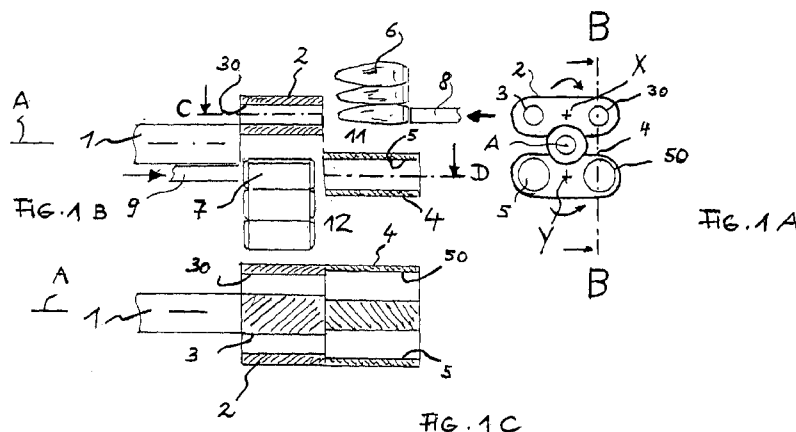
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WEAPON SYSTEM WITH CASELESS MUNITION

(54) Bezeichnung: WAFFENSYSTEM MIT HÜLSENLOSER MUNITION



(57) Abstract: The invention relates to a weapon system with caseless munition. In order to permit a further use of the weapon system essentially without delay on jamming, a design of the weapon system is disclosed, with a weapon barrel (1), a projectile magazine (2) with individual chambers (3, 30) and a propellant charge magazine (4) with individual chambers (5, 50), wherein in order to guarantee a firing position the projectile magazine (2) and propellant charge magazine (4), may be moved relative to the weapon barrel (1), the projectile magazine (2) having a chamber (3) located in a discharge position in which an ejector device for the projectile in the chamber (3) may be activated, whereas a further chamber (30) of the projectile magazine (2) may be loaded in said movement position for the projectile magazine (4) and the propellant charge magazine (4) has a chamber (5), located in a discharge position in which an ejector device for the propellant charge in the chamber (5) may be activated, whereas the further chamber (50) of the propellant charge magazine (4) may be loaded in said movement position of the propellant charge magazine (4).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/146809 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Waffensystem für hülsenlose Munition. Um bei Ladehemmungen eine Weiternutzung des Waffensystems ohne wesentliche zeitliche Beeinträchtigungen zu erzielen, wird eine Ausgestaltung eines Waffensystems mit einem Waffenrohr (1), einem einzelnen Kammern (3, 30) aufweisenden Projektillager (2), und einem einzelnen Kammern (5, 50) aufweisenden Treibladungslager (4) vorgeschlagen, wobei Projektillager (2) und Treibladungslager (4) zur Gewährleistung einer Schussposition relativ zum Waffenrohr (1) bewegbar sind, wobei das Projektillager (2) eine Kammer (3) aufweist, die sich in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung für das Projektil in der Kammer (3) aktivierbar ist, wohingegen eine weitere Kammer (30) des Projektillagers (2) in dieser Bewegungsposition des Projektillagers (2) nachladbar ist, und wobei das Treibladungslager (4) eine Kammer (5) aufweist, die sich in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung für die Treibladung in der Kammer (5) aktivierbar ist, wohingegen die weitere Kammer (50) des Treibladungslagers (4) in dieser Bewegungsposition des Treibladungslagers (4) nachladbar ist.

Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG, Alte Nußdorfer Straße 13, 88662 Überlingen**Waffensystem mit hülsenloser Munition**

Die Erfindung betrifft ein Waffensystem mit hülsenloser Munition gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und des Anspruchs 11.

5 Ein solches System ist beispielsweise aus der EP 1 731 867 B1 bekannt. Das Projektil und die Treibladung sind hierbei einem jeweils eigenständigen Projektillager bzw. Treibladungslager zugeordnet, die in Schussposition coaxial zur Seelenachse des Waffenrohrs ausgerichtet sind.

10 Aus der DE PS 15 78 101 ist es bekannt, das Projektillager sowie Treibladungslager quer zum Waffenrohr gegenläufig zueinander zu verschieben, zu verdrehen oder zu verschwenken, um eine erhöhte Schussfolge zu ermöglichen sowie die Wärmeaufnahme des Laufs möglichst niedrig zu halten. Anders als bei einer klassischen Hülsenmunition, bei der das Projektil fest mit der die Treibladung beinhaltenden Hülse verbunden ist, ist bei einem Zündversagen der Treibladung kein
15 automatisches Auswerfen der Treibladung sowie des Projektils möglich. Waffensysteme mit hülsenloser Munition waren daher bisher bei Ladehemmungen benachteiligt, insofern als es zu hierdurch bedingten Einsatzunterbrechungen gekommen ist.

20 Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Waffensystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, dass auch bei Ladehemmungen eine Weiternutzung des Waffensystems ohne wesentliche zeitliche Beeinträchtigungen erzielbar ist.

25 Diese Aufgabe wird durch ein Waffensystem gemäß Anspruch 1 gelöst.

Dabei weist das Projektillager zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Kammer auf, die sich in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung für das Projektil in der Kammer aktivierbar ist, wohingegen eine weitere Kammer des Projektillagers insbesondere in dieser Bewegungsposition des Projektillagers nachladbar ist. Das
5 Treibladungslager weist zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Kammer auf, die sich in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung für die Treibladung in der Kammer aktivierbar ist, wohingegen die weitere Kammer des Treibladungslagers insbesondere in dieser Bewegungsposition des Treibladungslagers nachladbar ist. Hierdurch kann eine Entladung der betreffenden Kammer sowie ein Laden der
10 weiteren Kammer des Projektillagers sowie entsprechendes vorzugsweise auch am Treibladungslager gleichzeitig vorgenommen werden, und zwar unabhängig davon, ob die betreffende Kammer mit einem Treibladungsversager gefüllt ist oder nicht. Die Erfindung ermöglicht es, auf einen zusätzlichen Taktschritt, also eine zusätzliche Position der Lager für die Betätigung der Auswerfeinrichtungen zu verzichten und die
15 Schussabfolge auch bei Versagern zu erhöhen. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird gleichzeitig ein einfacher konstruktiver Aufbau ermöglicht.

Vorzugsweise wird die Auswerfeinrichtung für das Treibladungslager sowie vorzugsweise auch für das Projektillager bei jeder Entladeposition, d. h. bei
20 fortschreitender Taktung, selbsttätig d. h. automatisch aktiviert.

In einfacher Weise lässt sich die Erfindung dadurch realisieren, dass das Projektillager sowie das Treibladungslager jeweils um separate diametral zur Seelenachse A des
25 Waffenrohrs gegenüberliegende Achsen X bzw. Y rotierbar sind.

Vorzugsweise liegen die Achsen X, Y sowie die Seelenachse A auf einer gemeinsamen Ebene, die in Schussrichtung verläuft.

In vorteilhafter Weise kommt die erfindungsgemäße Idee mit jeweils mindestens zwei
30 Kammern aus. Dementsprechend weist das Treibladungslager zweckmäßigerweise mindestens zwei Kammern und das Projektillager mindestens zwei Kammern auf. Für Waffen mit geringerem Kaliber, beispielsweise einer 20 mm Kanone, ist eine Ausführung mit nur jeweils zwei Kammern hinsichtlich Abmessungen und technischer Realisierung besonders vorteilhaft.

Die Taktung des Systems hängt von der Anzahl der Kammern ab. Bei einem Zweikammer-System entspricht jeder Takt einer 1/4 Umdrehung. Die Schussposition wird nach jedem zweiten Takt eingenommen.

5 Das Entladen des Treibladungslagers, also die Entfernung eines möglicherweise vorliegenden Treibladungsversagers und das Beladen des Projektillagers erfolgt vorzugsweise gegenläufig. Hierbei drehen sich die beiden Lager in gegenläufiger Drehbewegung. Dies ist günstig für gezielte Wärmeabführungsmaßnahmen. Aber auch eine gleichläufige Bewegung ist möglich.

10

Zweckmäßigerweise wird das Projektil entgegengesetzt zur Schussrichtung zur Beladungsseite hin ausgeworfen. Der Widerstand von projektilzugehörigen Anschlägen oder Führungsbändern muss daher beim Auswerfen nicht überwunden werden.

15

Demgegenüber wird der Treibladungsversager vorzugsweise in Schussrichtung ausgeworfen, wodurch die rückseitige, d. h. hintere Dichtung nicht beschädigt wird.

20

Die Aktivierung der Auswerfeinrichtungen kann zweckmäßigerweise in Abhängigkeit der Drehbewegung des Projektillagers sowie Treibladungslagers beispielsweise über geeignete Synchronisationsgetriebe oder sonstige Steuermittel, wie z. B. Kulissen oder dergleichen, gesteuert werden.

25

Ferner ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass ein zu entladendes Projektil während des jeweiligen Entladevorgangs des Projektillagers in einen Beladeraum für die Projektile zurückführbar und ggf. von dort durch eine geeignete Einrichtung aus dem Beladeraum auswerfbar ist.

30

Bei der Auswerfeinrichtung für das Projektil sowie der Auswerfeinrichtung für die Treibladung handelt es sich zweckmäßigerweise um jeweils entsprechend positionierte und axial bewegbare Auswerfdorne. Derartige Auswerfdorne können über geeignete Synchronisationsmittel bzw. Synchronisationsgetriebe oder ähnlichem mit der Drehbewegung des Projektillagers sowie Treibladungsladers gekoppelt werden. Sie stellen daher eine konstruktiv einfache Lösungsvariante dar.

35

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass Waffensystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 derart weiterzubilden, dass die Sicherheit des Waffensystems auch nach längeren Schussfolgen gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Waffensystem gemäß Anspruch 11 gelöst.

Das herkömmliche Waffensystem für hülsenlose Munition gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 umfasst ein Waffenrohr, ein einzelne Kammern aufweisendes Projektilager, und ein einzelne Kammern aufweisendes Treibladungslager, wobei Projektilager und Treibladungslager zur Gewährleistung einer Schussposition, bei der eine der Kammern des Projektilagers und eine der Kammern des Treibladungslagers koaxial zur Seelenachse des Waffenrohrs liegen, relativ zum Waffenrohr bewegbar sind. Ein solches Waffensystem kann beispielsweise aufschießend betrieben werden. Dies ist z. B. bei einer Pistole oder einem Gewehr der Fall. Hier wird die Treibladung bereits vor Betätigen des Abzuges in den Verbrennungsraum eingebracht, beispielsweise durch manuelles Betätigen einer Ladevorrichtung (z. B. Schlitten). Dies bedingt, dass die Treibladung schon relativ lange vor dem eigentlichen Schuss im Verbrennungsraum positioniert ist. Hinzu kommt, dass die Treibladung im Falle eines Versagers bis zum manuellen Entladen weiterhin im Verbrennungsraum verbleibt. Dieses lange Verbleiben der Treibladung im Verbrennungsraum (sowohl vor dem Schuss als auch nach einem Versager) kann insbesondere nach einer bereits erfolgten längeren Schussfolge ein Sicherheitsproblem darstellen. Wenn nämlich der Verbrennungsraum durch die bereits zuvor abgefeuerten Schüsse schon stark aufgeheizt ist, besteht die Gefahr, dass sich die im Verbrennungsraum befindliche Treibladung ohne Schussabsicht selbst entzündet. Dadurch können ungewollt ein oder mehrere Schüsse abgegeben werden, was zu schweren Unfällen führen kann. Eine ähnliche Problematik ergibt sich, wenn das Waffensystem im zuschießenden Betrieb verwendet wird. Dies ist z. B. bei einer Maschinenpistole oder einem Maschinengewehr der Fall. Hier wird zwar erst beim Betätigen des Abzuges die Treibladung dem Verbrennungsraum zugeführt und kurz danach der Schlagbolzen ausgelöst, im Falle eines Versagers jedoch verbleibt auch im zuschießenden Betrieb die Treibladung weiterhin im Verbrennungsraum. Nach einer langen Schussfolge mit daraufhin aufgeheiztem Verbrennungsraum besteht also auch hier im Falle eines Zündversagers die Gefahr, dass sich eine längere Zeit im Verbrennungsraum befindliche Treibladung ungewollt selbst entzündet.

Insbesondere durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 11 wird beim erfindungsgemäßen Waffensystem die Sicherheit im Hinblick auf die oben beschriebene Selbstentzündungsproblematik entscheidend verbessert. Demnach ist das Projektilager in einem oder mehreren aufeinander folgenden Zyklen bewegbar, wobei jeder der Zyklen nacheinander folgende Positionen umfasst: Eine erste Position,

in der sich eine der Kammern des Projektilagers in einer Ladeposition befindet, bei der eine Einschubeinrichtung zum Einschieben eines Projektils in diese Kammer aktivierbar ist, eine zweite Position, in der sich diese Kammer des Projektilagers in der Schussposition befindet, und eine dritte Position, in der sich diese Kammer des Projektilagers in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung zum Auswerfen des eventuell noch in dieser Kammer befindlichen Projektils aus dieser Kammer aktivierbar ist. Ferner ist das Treibladungslager in einem oder mehreren aufeinander folgenden Zyklen bewegbar, wobei jeder der Zyklen nacheinander folgende Positionen umfasst: Eine erste Position, in der sich eine der Kammern des Treibladungslagers in einer Ladeposition befindet, bei der eine Einschubeinrichtung zum Einschieben einer Treibladung in diese Kammer aktivierbar ist, eine zweite Position, in der sich diese Kammer des Treibladungslagers in der Schussposition befindet, und eine dritte Position, in der sich diese Kammer des Treibladungslagers in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung zum Auswerfen der eventuell noch in dieser Kammer befindlichen Treibladung aus dieser Kammer aktivierbar ist.

Bei einem derart ausgestalteten Waffensystem wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass jeder Zyklus, welcher mit dem Laden einer Kammer des Projektilagers und einer Kammer des Treibladungslagers beginnt, immer vollständig bis zum Entladen insbesondere der Kammer des Treibladungslagers durchlaufen wird, und zwar unabhängig davon, wann (insbesondere bei einer automatischen Waffe) der Abzug losgelassen wird und auch unabhängig davon, ob insbesondere die zuletzt geladene Treibladung ein Versager ist oder nicht. Dadurch kann gewährleistet werden, dass eine Treibladung, welche zu einem bestimmten Zeitpunkt in eine Kammer des Treibladungslagers (und damit in den Verbrennungsraum) eingebracht wird, in jedem Fall nur für eine sehr kurze Zeitspanne im Verbrennungsraum verweilt. Entweder wird nämlich die zugeladene Treibladung kurze Zeit später in der Schussposition absichtlich gezündet, oder im Falle eines Versagens der Treibladung oder bei Unterbrechung der Schussfolge aus ihrer Treibladungskammer ausgestoßen. Dadurch kann ein unbeabsichtigtes Zünden einer Treibladung auch bei erhitztem Treibladungslager in allen denkbaren Fällen mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindert werden. Dadurch wird die Sicherheit des herkömmlichen Waffensystems gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 entscheidend verbessert.

Vorzugsweise ist das Projektilager um eine zugehörige Achse rotierbar gelagert. Ferner ist vorzugsweise auch das Treibladungslager um eine zugehörige Achse

rotierbar gelagert. Vorzugsweise sind die beiden Achsen, um welche das Projektilager und das Treibladungslager jeweils rotierbar gelagert sind, jeweils parallel versetzt zur Seelenachse des Waffenrohrs angeordnet. Durch diese rotierbare Lagerung des Projektilagers und des Treibladungslagers ergeben sich insbesondere bezüglich der Alternative einer linearen Verschiebbarkeit des Projektilagers und des Treibladungslagers trägheitstechnische Vorteile. Bei einer rotierbaren Lagerung muss das Waffensystem nicht gegen das Trägheitsmoment des Projektilagers und des Treibladungslagers arbeiten, sobald die Lager in Rotation versetzt sind. Dieser Vorteil ist bei linearer Hin- und Her-Schiebbarkeit des Projektilagers und des Treibladungslagers nicht gegeben.

Vorzugsweise sind fremdgetriebene Synchronisationsmittel vorgesehen, mit welchen abhängig von der Drehbewegung und/oder der Winkelstellung des Projektilagers und/oder des Treibladungslagers die jeweilige Auswerfeinrichtung betätigbar ist. Unter Fremdantrieb versteht man bei Waffensystemen die Eigenschaft, dass mechanische Prozesse im Waffensystem unabhängig von den durch das Abfeuern eines Schusses entstehenden Kräften ablaufen. Den Gegensatz dazu bilden sogenannte eigengetriebene Waffensysteme, bei denen die beim Schuss entstehenden Kräfte beispielsweise für den Ladevorgang der nächsten Patrone genutzt werden. Klassische eigengetriebene Waffensysteme sind z. B. Drucklader oder Rückstosslader. Durch den Fremdantrieb der Auswerfeinrichtung insbesondere des Treibladungslagers erfolgt das Auswerfen der eventuell noch in der Kammer befindlichen Treibladung aus der Kammer automatisch nach Loslassen des Abzugs, ohne dass für diesen Ausstoßvorgang noch irgendwelche Kräfte eines Schussvorgangs notwendig wären. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die zuletzt geladene Treibladung, welche kurz vor dem Loslassen des Abzugs noch geschlagen wird, versagt und nicht mehr durch die nun fehlenden Schusskräfte entladen werden kann. Die fremdgetriebenen Synchronisationsmittel betätigen in diesem Fall auf jeden Fall noch die Auswerfeinrichtung des Treibladungslagers. Vorzugsweise stellen die fremdgetriebenen Synchronisationsmittel auch sicher, dass nach diesem Abschluss des letzten Zyklus kein neuer Zyklus mehr begonnen wird, so dass keine neue Treibladung und kein neues Projektil in eine der Kammern des Treibladungslagers und des Projektilagers mehr eingeschoben wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffensystems sind die Auswerfeinrichtungen derart zeitversetzt zu den Einschubeinrichtungen betätigbar, dass ein Eindringen der Auswerfeinrichtungen in die

Kammern immer nur zeitversetzt zum Einschieben der Einschubeinrichtungen nach Drehung des Projektilagers und/oder des Treibladungslagers aus der Ladeposition um $360^\circ/n$, also den n-ten Teil von 360° , in die Entladeposition erfolgt, wobei n die Anzahl der Kammern des Projektilagers und/oder die Anzahl der Kammern des Treibladungslagers ist. Diese zeitversetzte Betätigbarkeit der Auswerfeinrichtungen wird vorzugsweise dadurch realisiert, dass die Auswerfeinrichtungen und die Einschubeinrichtungen derart miteinander gekoppelt sind, dass eine Bewegung der Einschubeinrichtungen auf das Projektilager und das Treibladungslager zu mit einer vorzugsweise betragsgleichen Bewegung der Auswerfeinrichtungen von dem Projektilager und dem Treibladungslager weg verbunden ist. Vorzugsweise ist dementsprechend eine Bewegung der Einschubeinrichtungen von dem Projektilager und dem Treibladungslager weg mit einer vorzugsweise betragsgleichen Bewegung der Auswerfeinrichtungen auf das Projektilager und das Treibladungslager zu verbunden. Dabei sind das Projektilager und das Treibladungslager vorzugsweise zwischen den Einschubeinrichtungen und den Auswerfeinrichtungen angeordnet. Dadurch kann in vorteilhafter Weise gewährleistet werden, dass der Auswurf/Ausschub von Zündversagern in entgegengesetzter Richtung zur Einschubrichtung erfolgen kann.

Diese zeitversetzte Betätigung der Auswerfeinrichtungen kann durch die oben beschriebenen Synchronisationsmittel gesteuert werden. Der Vorteil der Zeitversetztheit der Betätigung der Auswerfeinrichtungen und der Kopplung der Auswerfeinrichtungen und der Einschubeinrichtungen liegt in der einfachen und störungsfreien Steuerbarkeit des Lade- und Entladevorgangs. Ferner besticht das derart ausgestaltete Waffensystem durch eine hohe Laufruhe.

Generell ist der Einsatz möglichst vieler Kammern im Treibladungslager von Vorteil, da der Energieeintrag (bei gleicher Kadenz, also bei gleicher Schusshäufigkeit pro Zeiteinheit) in das Treibladungslager umso geringer ist, je mehr Kammern vorgesehen sind. Nachteilig ist jedoch, dass die Verweilzeit der jeweiligen Treibladungen in ihren Kammern bei Verwendung vieler Treibladungskammern umso länger ist, je mehr Kammern vorgesehen sind. Durch die lange Verweilzeit der Treibladungen im Treibladungslager erhöht sich die Gefahr der Selbstzündung (cook-off). Die Erfindung sieht sich also vor das Problem zweier gegenläufiger Tendenzen gestellt, einerseits möglichst viele Treibladungskammern vorzusehen, um das Treibladungslager so wenig wie möglich zu erhitzen, andererseits möglichst wenige Treibladungskammern vorzusehen, um die Verweilzeit der einzelnen Treibladungen in ihren Kammern

möglichst gering zu halten. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde nach eingehenden Studien theoretischer wie experimenteller Natur die Erkenntnis gewonnen, dass die optimale Anzahl n der Kammern des Treibladungslagers gleich 2 ist ($n=2$). Für diesen Fall ($n=2$) ergibt sich also ein zeitversetztes Eindringen der Auswerfeinrichtungen in die Kammern nach Drehung des Projektilagers und/oder des Treibladungslagers aus der Ladeposition um 180° in die Entladeposition. Ein weiterer Vorteil der Realisierung des erfindungsgemäßen Waffensystems mit nur 2 Treibladungskammern und nur 2 Projektilkammern besteht darin, dass sich bei dieser Konfiguration die vorteilhafte gegenläufige Drehung des Projektilagers und des Treibladungslagers leichter realisieren lässt, da eine Drehung aus der Ladeposition um 180° im Uhrzeigersinn sowohl bei Projektilager als auch bei Treibladungslager zur selben Entladeposition und zur selben Stellung der Projektilkammern und der Treibladungskammern zueinander führt wie eine Drehung aus der Ladeposition um 180° entgegen Uhrzeigersinn. Aus diesem Grund ist es für den Fall, dass die Anzahl n der Kammern größer als 2 ist, eher von Vorteil, wenn sich Projektilager und Treibladungslager gleichsinnig drehen. Aber auch für den Fall $n=2$ ist ein gleichsinniges Drehen von Projektilager und Treibladungslager denkbar.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird anhand von Zeichnungsfiguren näher erläutert.

In den Zeichnungen bezeichnen die gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Teile. Es zeigen:

Fig. 1 eine stark vereinfachte schematische Darstellungsweise des Ladevorgangs einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung in Teilschnittdarstellung von vorne (Fig. 1 A), entlang der Schnittlinie B-B von Fig. 1 A (Fig. 1 B) sowie entlang der Schnittlinie C-D von Fig. 1 B (Fig. 1 C),

Fig. 2 eine stark vereinfachte schematische Darstellungsweise des Entladevorgangs der obigen Ausgestaltung der Erfindung in Teilschnittdarstellung von vorne (Fig. 2 A), entlang der Schnittlinie B-B in Fig. 2 A (Fig. 2 B) sowie entlang der Schnittlinie C-D in Fig. 2 B (Fig. 2 C),

Fig. 3 eine stark vereinfachte schematische Darstellungsweise der Schussposition,

5 Figs. 4A - 4L mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Momentaufnahmen einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffensystems zur Darstellung des Funktionsablaufs während eines ungestörten Zyklus (ohne Zündversager), und

10 Figs. 5A - 5L mehrere zeitlich aufeinanderfolgende Momentaufnahmen der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffensystems zur Darstellung des Funktionsablaufs während eines gestörten Zyklus (mit Zündversager).

15 Die Bezugsziffer 1 bezeichnet ein Waffenrohr z. B. für eine 20 mm Schnellfeuerkanone eines vorzugsweise automatisch zu betreibenden Waffensystems mit hülsenloser Munition und hoher Schussfolge, beispielsweise für den Einsatz in einem Panzer, Hubschrauber oder dergleichen. Das Waffensystem beinhaltet ein insgesamt zwei
20 Kammern 3, 30 umfassendes Projektillager 2 zur Aufnahme von in einem Vorrats- oder Beladeraum 11 befindlichen Projektilen 6. Ein Stempel 8 dient dazu, das genau in Einschubposition positionierte Projektil 6, beispielsweise wie in Fig. 1 B dargestellt, in die Kammer 30 des Projektilträgers 2 zu verbringen. In dem Beladeraum 11 befindet sich eine Mehrzahl von bevorrateten Projektilen, die mittels einer (nicht dargestellten) Zuführeinrichtung in die Einschubposition für die nachfolgende Kammer, z. B. 3, verbringbar sind. Die Kammer 3 befindet sich in der in Fig. 2 dargestellten Taktung in
25 Entladeposition.

Das Waffensystem umfasst zudem ein eigenständiges Treibladungslager 4 mit ebenfalls zwei Kammern 5, 50, in die jeweils eine Treibladung 7 einbringbar ist. Wie aus der Fig. 1 B ersichtlich ist, wird die Beladung des Treibladungslagers 4 über einen
30 auf der Schussrichtungsseite befindlichen Stempel 9 gewährleistet. Die in dem Beladeraum 12 befindlichen, bevorrateten Treibladungen 7 werden nacheinander in Einschubposition gebracht und der jeweiligen Kammer (in Fig. 1 B der Kammer 50) des Treibladungslagers 4 zugeführt.

35 Sowohl das Treibladungslager 4 als auch das Projektillager 2 sind als Drehlager ausgeführt und werden beispielsweise gegenläufig bewegt. Gemäß Fig. 1 A werden das Treibladungslager 4 um die Drehachse Y entgegen dem Uhrzeigersinn und das

Projektillager 2 um die Drehachse X im Uhrzeigersinn bewegt. Wie aus Fig. 1 A ersichtlich ist, wird in der darin dargestellten Drehstellung (Taktung) die Kammer 5 gerade mit einer Treibladung 7 befüllt, während die Kammer 30 des Projektillagers 2 mit dem Projektil 6 befüllt wird.

5

In der Mitte befindet sich die Position des Waffenrohrs 1. Bei dieser Drehstellung befindet sich weder eine Kammer des Projektillagers 2 noch eine Kammer des Treibladungslagers 4 in Ausrichtung zur Seelenachse A des Waffenrohrs 1.

10

Fig. 1 C zeigt die Anordnung der jeweils nicht in Schussposition befindlichen Kammern, nämlich der Kammern 3, 30 des Projektillagers 2 sowie der Kammern 5, 50 des Treibladungslagers 4 relativ zum Waffenrohr 1.

15

Die Drehbewegung des Projektillagers 2 sowie Treibladungslagers 4 erfolgt in einem 1/4 Umdrehungstakt. Wie in der Fig. 2 dargestellt ist, wird in derselben Drehposition über einen ersten Auswerfdorn 13 das ggf. durch Zündhemmung in der Kammer 3 verbliebene Projektil 6 vorzugsweise entgegengesetzt zur Schussrichtung ausgestoßen, vorzugsweise aus dem Projektillager 2 in den Beladeraum 11 zurück, wo es durch eine (nicht dargestellte) Einrichtung ausgesondert wird.

20

Gleichzeitig wird die ggf. defekte Treibladung 7 durch den zweiten Auswerfdorn 10 vorzugsweise in Schussrichtung aus der Kammer 50 des Treibladungslagers 4 ausgestoßen, vorzugsweise in den Beladeraum 12, wo sie durch eine (ebenfalls nicht dargestellte) Einrichtung ausgesondert wird.

25

Das Laden gemäß Fig. 1 und das Entladen gemäß Fig. 2 erfolgt nach jedem zweiten Takt, dergestalt, dass die Auswerfdorne 10, 13 in die betreffenden Kammern einfahren unabhängig davon, ob sich in der betreffenden Kammer ein Projektil 6 bzw. eine Treibladung 7 befindet oder nicht.

30

Nach dem Laden bzw. Entladen gemäß Fig. 1 bzw. 2 dreht sich das Projektillager 2 und Treibladungslager 4 um eine 1/4 Drehung weiter in die in Fig. 3 dargestellte Stellung (Schussstellung), bei der die zuvor geladenen Kammern 30 sowie 50 in Ausrichtung zur Seelenachse A des Waffenrohrs 1 liegen.

35

In dieser Schussstellung bzw. Schussposition liegen die zuvor geladenen Kammern 30 und 50 also koaxial zur Seelenachse des Waffenrohrs 1, oder anders ausgedrückt, die Kammern 30 und 50 liegen in Flucht mit dem Waffenrohr 1.

5 Die Steuerung der Auswerfdorne 10, 13 kann durch Synchronisationsmittel 15 und/oder Kopplungsmittel 14, die abhängig von der Drehbewegung und/oder der Winkelstellung die Auswerfdorne 10 bzw. 13 betätigen, erfolgen.

10 Die Figuren 4A bis 4L zeigen zunächst mehrere zeitlich aufeinander folgende Momentaufnahmen einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffensystems zur Darstellung des Funktionsablaufs während eines ungestörten Zyklus (ohne Zündversager einer Treibladung). Figuren 5A bis 5L zeigen sodann mehrere zeitlich aufeinander folgende Momentaufnahmen der bereits in Figur 4 dargestellten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Waffensystems.
15 Die Figur 5 dient der Darstellung des Funktionsablaufs während eines gestörten Zyklus (mit Zündversager einer Treibladung).

20 Die in den Figuren 4 und 5 dargestellten Funktionsabläufe stellen jeweils einen kompletten Zyklus dar, welcher die drei Positionen „Ladeposition“, „Schussposition“ und „Entladeposition“ umfasst. Der Betrieb des erfindungsgemäßen Waffensystems stellt also eine beliebige Aneinanderreihung von Zyklen nach Figur 4 und/oder 5 dar.

25 Genauso wie in den Figuren 1 bis 3 bezeichnet die Bezugsziffer 1 ein Waffenrohr eines vorzugsweise automatisch zu betreibenden Waffensystems mit hülsenloser Munition und hoher Schussfolge. Das Waffensystem beinhaltet ein vorzugsweise zwei Kammern 3, 30 umfassendes Projektillager 2 zur Aufnahme von in einem Vorrats- oder Beladeraum 11 befindlichen Projektilen 6. Eine Einschubeinrichtung 8 dient dazu, das in Einschubposition positionierte Projektil 6 in die Kammer 3 des Projektilagers 2 zu verbringen (siehe Figuren 4A bis 4C sowie Figuren 5A bis 5C). In dem Beladeraum 11
30 befindet sich eine Mehrzahl von bevorrateten Projektilen 6, die mittels einer (nicht dargestellten) Zuführeinrichtung in die Einschubposition für die nächste Kammer, z. B. 30, verbringbar sind.

35 Das Waffensystem umfasst zudem ein Treibladungslager 4 mit einer Anzahl von Kammern 5, 50, in die jeweils eine Treibladung 7 einbringbar ist. Vorzugsweise stimmt die Anzahl der Kammern 5, 50 des Treibladungslager 4 mit der Anzahl der Kammern 3, 30 des Projektilagers 2 überein. Im vorliegenden Beispiel der Figuren 4 und 5 ist

dementsprechend die Anzahl der Kammern 5, 50 des Treibladungslagers 4 gleich 2. Die Beladung des Treibladungslagers 4 wird über eine Einschubeinrichtung 9 gewährleistet. Die in dem Beladeraum 12 befindlichen, bevorrateten Treibladungen 7 werden nacheinander in Einschubposition gebracht und der jeweiligen Kammer (in Figuren 4A bis 4C bzw. in Figuren 5A bis 5C: der Kammer 5) des Treibladungslagers 4 zugeführt. Sowohl das Treibladungslager 4 als auch das Projektilager 2 sind als Drehlager ausgeführt, welche sich vorzugsweise gegenläufig drehen. Durch die gegenläufige Drehung von Treibladungslager 4 und Projektilager 2 kann eine hohe Laufruhe des Waffensystems erreicht werden. Der Grund für die erhöhte Laufruhe ist der gegenseitige Ausgleich etwaiger Unwuchten des Treibladungslagers 4 und des Projektilagers 2 sowie die gegenseitige Kompensation von Lagerkräften, welche auf die Drehlagerungen des Treibladungslagers 4 und des Projektilagers 2 wirken. Wie der Figur 4A zu entnehmen ist, ist das Treibladungslager 4 um die Drehachse Y drehbar gelagert und das Projektilager 2 ist um die Drehachse X drehbar gelagert. Die beiden Achsen X, Y sind jeweils parallel versetzt zur Seelenachse A des Waffenrohrs 1 angeordnet. Das Treibladungslager 4 und das Projektilager 2 sind zwischen dem hinteren Ende des Waffenrohrs 1 und der Schlagbolzeneinrichtung 77 angeordnet. Die Schlagbolzeneinrichtung 77 weist einen Schlagbolzen 777 auf.

Mit Bezug auf die Figuren 4A bis 4L wird nun der störungsfreie Funktionsablauf der bevorzugten Ausführungsform des Waffensystems erläutert. In den Figuren 4A bis 4C ist eine erste Phase des Zyklus dargestellt, in welcher sich die Kammer 3 des Projektilagers 2 in einer ersten Position, nämlich einer Ladeposition befindet. In dieser ersten Position ist die Einschubeinrichtung 8 zum Einschieben eines Projektils 6 in diese Kammer 3 aktivierbar. Ferner befindet sich in dieser ersten Position die Kammer 5 des Treibladungslagers 4 in der Ladeposition, bei der eine Einschubeinrichtung 9 zum Einschieben einer Treibladung 7 in diese Kammer 5 aktivierbar ist. Die Figuren 4A bis 4C zeigen diese beiden Einschubvorgänge für das Projektil 6 und die Treibladung 7. Dabei können die Einschubeinrichtung 8 zum Einschieben des Projektils 6 in die Kammer 3 und die Einschubeinrichtung 9 zum Einschieben der Treibladung 7 in die Kammer 5 miteinander gekoppelt sein. Durch diese – vorzugsweise starre – Kopplung zwischen den beiden Einschubeinrichtungen 8, 9 kann auf einfache Weise ein synchroner Einschub des Projektils 6 und der Treibladung 7 erreicht werden.

Die Figuren 4D und 4E zeigen den Übergang von der ersten Position in eine zweite Position, der Schussposition, wie sie in den Figuren 4F und 4G dargestellt ist. In der Schussposition liegen die Kammer 3 des Projektilagers 2 und die Kammer 5 des

Treibladungslagers 4 in Flucht mit dem Waffenrohr 1. Der Übergang zwischen der ersten Position und der zweiten Position wird durch die vorzugsweise gegenläufige Drehung des Projektilagers 2 und des Treibladungslagers 4 um ihre jeweiligen Drehachsen X, Y erreicht. In der Schussposition schließen die Stirnflächen des Waffenrohrs 1, des Projektilagers 2, des Treibladungslagers 4 und der Schlagbolzeneinrichtung 77 vorzugsweise dicht miteinander ab, um die erforderliche Druckentwicklung bei Zündung der Treibladung 7 zu gewährleisten. Während der in Figuren 4D und 4E dargestellten Drehphase werden die Einschiebeinrichtungen 8, 9 vorzugsweise nicht bewegt oder allenfalls von der maximalen Einschubposition der Figur 4C ein kleines Stück zurückgezogen, um eine ungestörte Drehung des Projektilagers 2 und des Treibladungslagers 4 zu gewährleisten.

In Figur 4G wird in der Schussposition die Schlagbolzeneinrichtung 77 betätigt. Dabei schlägt der Schlagbolzen 777 auf den in Kammer 5 befindlichen Treibladungskörper 7, eventuell auch auf ein an der Treibladung 7 angebrachtes Zündplättchen. Die Treibladung 7 explodiert daraufhin in der Kammer 5 des Treibladungslagers 4 und beschleunigt das in der Kammer 3 befindliche Projektil 6, welches durch das Waffenrohr 1 in Richtung Ziel beschleunigt wird.

Die Figuren 4H bis 4J zeigen den Übergang von der zweiten Position in eine dritte Position, der Entladeposition, wie sie in den Figuren 4K und 4L dargestellt ist. Der Übergang von der zweiten Position in die dritte Position erfolgt wiederum durch Drehung des Projektilagers 2 und des Treibladungslagers 4 um die zugehörige Achse X bzw. Y. In der Entladeposition sind Auswerfeinrichtungen 13, 10 in Form von Auswerfdornen aktivierbar, welche in die kurz zuvor noch gefüllten Kammern 3 und 4 einfahren. Die Auswerfeinrichtungen 13, 10 werden in dieser dritten Position vorzugsweise immer aktiviert, also auch dann, wenn in der Schussposition zuvor die Schussabgabe erfolgreich war und die Kammern 3, 5 geleert worden sind. Dies ermöglicht einen sicheren und störungsfreien Betrieb unabhängig von Erfolg oder Misserfolg des vorhergehenden Schussversuchs. Vorzugsweise sind die Auswerfeinrichtungen 13, 10 miteinander gekoppelt. Das hat den Vorteil, dass dadurch auf einfache Weise eine Synchronisierung des Auswerfvorgangs in Projektilkammer 3 und Treibladungskammer 5 erzielt werden kann. Ferner hat insbesondere das Einfahren der Auswerfeinrichtung 10 in die Treibladungskammer 5 auch bei vorheriger planmäßiger Zündung der Treibladung 7 einen Nutzen, und zwar eine Reinigungsfunktion der Treibladungskammer 5. Insbesondere durch entsprechende Ausgestaltung der Stirnfläche der Auswerfeinrichtung 10 (z. B. mit Schabern oder

Bürsten) können nämlich Abbrandrückstände der gezündeten Treibladung 7 aus dem Treibladungslager 5 entfernt werden.

Mit Bezug auf die Figuren 5A bis 5L wird nun der gestörte Funktionsablauf (mit Zündversager) der bevorzugten Ausführungsform des Waffensystems erläutert. Dieser Funktionsablauf ist in den Figuren 5A bis 5F identisch zum störungsfreien Funktionsablauf, wie er in den Figuren 4A bis 4F dargestellt ist. Um Wiederholungen zu vermeiden, werden an dieser Stelle die Erläuterungen zu Figuren 4A bis 4F für die Erläuterung der Figuren 5A bis 5F vollumfänglich in Bezug genommen. Stellvertretend für alle anderen Figuren ist in Figur 5A noch der optionale Einsatz eines Synchronisationsmittels 15 dargestellt, mit welchem abhängig von der Drehbewegung und/oder der Winkelstellung des Projektils 2 und/oder des Treibladungslagers 4 die jeweilige Auswerfeinrichtung 10, 13 und/oder die jeweilige Einschubeinrichtung 8, 9 betätigbar ist. Das Synchronisationsmittel 15 wirkt vorzugsweise auf die Drehwellen des Projektils 2 und des Treibladungslagers 4 sowie auf die Einschubeinrichtungen 8, 9 und die Auswerfeinrichtungen 10, 13. Im Falle einer Kopplung der Einschubeinrichtungen 8 und 9 kann das Synchronisationsmittel 15 auch auf diese Kopplung wirken. Im Falle einer Kopplung der Auswerfeinrichtungen 10, 13 kann das Synchronisationsmittel 15 auch auf diese Kopplung einwirken. Figur 5A zeigt zudem noch die Möglichkeit, die Einschubeinrichtungen 8, 9 mit den Auswerfeinrichtungen 10, 13 zu koppeln. Diese Kopplung 14 ist vorzugsweise mit der Kopplung zwischen den Einschubeinrichtungen 8 und 9 sowie der Kopplung zwischen den Auswerfeinrichtungen 10 und 13 verbunden. Im Falle des Einsatzes einer solcher Kopplung 14 kann das Synchronisationsmittel 15 auch direkt auf diese Kopplung 14 wirken. Die Kopplung 14 bewirkt, dass eine Bewegung der Einschubeinrichtungen 8, 9 auf das Projektil 2 und das Treibladungslager 4 zu mit einer vorzugsweise betragsgleichen Bewegung der Auswerfeinrichtungen 10, 13 von dem Projektil 2 und dem Treibladungslager 4 weg verbunden ist. Ferner bewirkt die Kopplung 14, dass eine Bewegung der Einschubeinrichtungen 8, 9 von dem Projektil 2 und dem Treibladungslager 4 weg mit einer vorzugsweise betragsgleichen Bewegung der Auswerfeinrichtungen 10, 13 auf das Projektil 2 und das Treibladungslager 4 zu verbunden ist. Die Kopplung 14 muss nicht notwendigerweise starr sein. Eine starre Kopplung 14 stellt lediglich die einfachste Ausführungsform einer solchen Kopplung dar. Vielmehr kann die Kopplung 14 auch über einen komplexeren synchronisierten Steuerungsvorgang für die Einschubeinrichtungen 8, 9 und die Auswerfeinrichtungen 10, 13 realisiert werden, welcher den Einschubeinrichtungen 8, 9 und Auswerfeinrichtungen 10, 13 von dem Synchronisationsmittel 15 aufgeprägt wird. Die

Optionalität sowohl des Synchronisationsmittels 15 als auch der Kopplung 14 wird durch die gestrichelte Darstellung dieser Komponenten zum Ausdruck gebracht. Vorzugsweise ist das Synchronisationsmittel 15 fremdgetrieben, wodurch in vorteilhafter Weise sichergestellt werden kann, dass in jedem Fall ein begonnener Zyklus vollständig durchlaufen wird und mit dem Betätigen der Auswerfeinrichtung 10 für das Treibladungslager 5, 50 beendet wird, um somit den zeitnahen Ausstoß einer eventuell noch in der Treibladungskammer 5, 50 befindlichen Treibladung 7 zu gewährleisten.

In Figur 5G wird wie in Figur 4G in der Schussposition die Schlagbolzeneinrichtung 77 betätigt. Dabei schlägt der Schlagbolzen 777 auf den in Kammer 5 befindlichen Treibladungskörper 7. Im Gegensatz zum störungsfreien Betrieb der Figur 4G explodiert jedoch in Fig. 5G aufgrund eines Zündversagens die Treibladung 7 nicht. Folglich verharrt auch das Projektil 6 in seiner Kammer 3.

Die Figuren 5H bis 5J zeigen den Übergang von der zweiten Position in die dritte Position, die Entladeposition, wie sie in den Figuren 5K und 5L dargestellt ist. Der Übergang von der zweiten Position in die dritte Position erfolgt durch Drehung des Projektilaglers 2 und des Treibladungslagers 4 um die zugehörige Achse X bzw. Y. In der Entladeposition werden nun routinemäßig die Auswerfeinrichtungen 13, 10 aktiviert. Dabei fahren, wie in Figuren 5K und 5L dargestellt ist, die Auswerfdorne 13, 10 in die mit den Zündversagern 6, 7 gefüllten Kammern 3, 5 ein und schieben das in der Kammer 3 verbliebene Projektil 6 und die in der Kammer 5 verbliebene Treibladung 7 vorzugsweise entgegengesetzt zur Einschubrichtung aus den betreffenden Kammern 3, 5 heraus.

Bei einem im Sinne der Figuren 4 und 5 ausgestalteten Waffensystem wird in vorteilhafter Weise sichergestellt, dass jeder Zyklus, welcher mit dem Laden einer Kammer 3, 30 des Projektilaglers 2 und einer Kammer 5, 50 des Treibladungslagers 4 beginnt, immer vollständig bis zum Entladen insbesondere der Kammer 5, 50 des Treibladungslagers 4 durchlaufen wird, und zwar unabhängig davon, wann (insbesondere bei einer automatischen Waffe) der Abzug losgelassen wird und auch unabhängig davon, ob insbesondere die zuletzt geladene Treibladung 7 ein Versager ist oder nicht. Dadurch kann gewährleistet werden, dass eine Treibladung 7, welche zu einem bestimmten Zeitpunkt in eine Kammer 5, 50 des Treibladungslagers 4 (und damit in den Verbrennungsraum) eingebracht wird, in jedem Fall nur für eine sehr kurze Zeitspanne im Verbrennungsraum verweilt. Entweder wird nämlich die

zugeladene Treibladung 7 kurze Zeit später in der Schussposition absichtlich gezündet, oder im Falle eines Versagens der Treibladung 7, oder bei Unterbrechung der Schussfolge, aus ihrer Treibladungskammer 5, 50 ausgestoßen. Dadurch kann ein unbeabsichtigtes Zünden einer Treibladung 7 auch bei erhitztem Treibladungslager 4 in allen denkbaren Fällen mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindert werden. Dadurch wird die Sicherheit des herkömmlichen Waffensystems gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 entscheidend verbessert.

Alle Merkmale und Vorteile, welche im Zusammenhang mit dem Gegenstand von Anspruch 11 und dem Gegenstand der von Anspruch 11 abhängigen Ansprüche 12 bis 15 beschrieben sind, sind ohne weiteres auch mit dem Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 1 und dem Gegenstand der von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 bis 10 kombinierbar. Eine solche Kombination wird insbesondere auch durch den identischen Wortlaut der Oberbegriffe der beiden nebengeordneten Ansprüche 1 und 11 begünstigt. Durch eine solche Kombination können die Vorteile aus beiden Ausführungsformen in vorteilhafter Weise in einem einzigen Waffensystem vereinigt werden.

Bezugszeichen und Figurenbezüge in den Ansprüchen dienen lediglich Illustrationszwecken und sind in keiner Weise als Beschränkung des Schutzzumfangs zu verstehen, wie er durch den Wortlaut der Ansprüche bestimmt ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Waffenrohr
2	Projektillager
3, 30	Kammer (Projektil)
4	Treibladungslager
5, 50	Kammer (Treibladung)
6	Projektil
7	Treibladung
8	Stempel; Einschubeinrichtung (Projektil)
9	Stempel; Einschubeinrichtung (Treibladung)
10	Auswerfdorn; Auswerfeinrichtung (Treibladung)
11	Beladeraum (Projektile)
12	Beladeraum (Treibladungen)
13	Auswerfdorn; Auswerfeinrichtung (Projektil)
13	Kopplung
14	Synchronisationsmittel
77	Schlagbolzeneinrichtung
777	Schlagbolzen
X	Rotationsachse (Projektillager)
Y	Rotationsachse (Treibladungslager)
A	Seelenachse (Waffenrohr)

Patentansprüche

1. Waffensystem für hülsenlose Munition, umfassend
ein Waffenrohr (1),
ein einzelne Kammern (3, 30) aufweisendes Projektilager (2), und
ein einzelne Kammern (5, 50) aufweisendes Treibladungslager (4),
5 wobei Projektilager (2) und Treibladungslager (4) zur Gewährleistung einer
Schussposition, bei der die jeweilige Kammer (z. B. 3) des Projektilagers (2) und
die jeweilige Kammer (z. B. 5) des Treibladungslagers (4) koaxial zur
Seelenachse des Waffenrohrs (1) liegen, relativ zum Waffenrohr (1) bewegbar
sind,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Projektilager (2) derart bewegbar ist, dass sich eine seiner Kammern
(z. B. 3) in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung für das
Projektil in der Kammer (3) aktivierbar ist, wohingegen eine weitere Kammer (30)
des Projektilagers (2) insbesondere in dieser Bewegungsposition des
15 Projektilagers (2) nachladbar ist, und dass
das Treibladungslager (4) derart bewegbar ist, dass sich eine seiner Kammern
(z. B. 5) in einer Entladeposition befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung für die
Treibladung in der Kammer (5) aktivierbar ist, wohingegen eine weitere Kammer
(50) des Treibladungslagers (4) insbesondere in dieser Bewegungsposition des
20 Treibladungslagers (4) nachladbar ist.
2. Waffensystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswerfeinrichtung für das Projektilager (2) und/oder die
25 Auswerfeinrichtung für das Treibladungslager (4) bei jeder Entladeposition des
Projektilagers (2) bzw. Treibladungslagers (4) aktivierbar ist bzw. sind.

3. Waffensystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Projektilager (2) um eine zugehörige Achse (X) rotierbar gelagert ist,
das Treibladungslager (4) um eine zugehörige Achse (Y) rotierbar gelagert ist,
5 und die beiden Achsen (X, Y) jeweils parallel versetzt zur Seelenachse (A) des
Waffenrohrs (1) angeordnet sind.
4. Waffensystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Achsen (X, Y) jeweils gegenüberliegend zur Seelenachse (A)
positioniert sind und zusammen mit der Seelenachse (A) auf einer gemeinsamen
Ebene liegen, die in Längsrichtung der Seelenachse (A) verläuft.
5. Waffensystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Projektilager (2) mindestens zwei Kammern (3, 30) und das
Treibladungslager (4) mindestens zwei Kammern (5, 50) umfasst.
6. Waffensystem nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass das Projektilager (2) und das Treibladungslager (4) gegenläufig rotieren.
7. Waffensystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass der Auswurf des Projektils (6) aus dem Projektilager (2) entgegengesetzt
zur Schussrichtung erfolgt.
8. Waffensystem nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass der Auswurf der Treibladung (7) aus dem Treibladungslager (4) in
Schussrichtung erfolgt.
9. Waffensystem nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
35 dass Synchronisationsmittel (15) vorhanden sind, die abhängig von der
Drehbewegung und/oder der Winkelstellung des Projektilagers (2) und/oder des
Treibladungslagers (4) die jeweilige Auswerfeinrichtung betätigen.

10. Waffensystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Projektilager (2) in einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen bewegbar ist, wobei jeder der Zyklen nacheinander folgende Positionen umfasst:

5

eine erste Position, in der sich eine der Kammern (z. B. 3) des Projektilagers (2) in einer Ladeposition (Figs. 1, 4A, 4B, 4C, 5A, 5B und 5C) befindet, bei der eine Einschubeinrichtung (8) zum Einschieben eines Projektils (6) in diese Kammer (3) aktivierbar ist,

10

eine zweite Position, in der sich diese Kammer (3) des Projektilagers (2) in der Schussposition (Figs. 3, 4F, 4G, 5F und 5G) befindet, und

eine dritte Position, in der sich diese Kammer (3) des Projektilagers (2) in einer Entladeposition (Figs. 2, 4J, 4K, 4L, 5J, 5K und 5L) befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung (13) zum Auswerfen des eventuell noch in dieser Kammer (3) befindlichen Projektils (6) aus dieser Kammer (3) aktivierbar ist;

15

wobei das Treibladungslager (4) in einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen bewegbar ist, wobei jeder der Zyklen nacheinander folgende Positionen umfasst:

20

eine erste Position, in der sich eine der Kammern (z. B. 5) des Treibladungslagers (4) in einer Ladeposition (Figs. 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 5C und 1) befindet, bei der eine Einschubeinrichtung (9) zum Einschieben einer Treibladung (7) in diese Kammer (5) aktivierbar ist,

25

eine zweite Position, in der sich diese Kammer (5) des Treibladungslagers (4) in der Schussposition (Figs. 4F, 4G, 5F, 5G und 3) befindet, und

eine dritte Position, in der sich diese Kammer (5) des Treibladungslagers (4) in einer Entladeposition (Figs. 4J, 4K, 4L, 5J, 5K, 5L und 2) befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung (10) zum Auswerfen der eventuell noch in dieser Kammer (5) befindlichen Treibladung (7) aus dieser Kammer (5) aktivierbar ist.

30

11. Waffensystem für hülsenlose Munition, umfassend ein Waffenrohr (1),

35

ein einzelne Kammern (3, 30) aufweisendes Projektilager (2), und

ein einzelne Kammern (5, 50) aufweisendes Treibladungslager (4),

wobei Projektilager (2) und Treibladungslager (4) zur Gewährleistung einer Schussposition (Figs. 4F, 4G, 5F, 5G und 3), bei der eine der Kammern (z. B. 3) des Projektilagers (2) und eine der Kammern (z. B. 5) des Treibladungslagers (4) koaxial zur Seelenachse des Waffenrohrs (1) liegen, relativ zum Waffenrohr (1) bewegbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Projektilager (2) in einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen bewegbar ist, wobei jeder der Zyklen nacheinander folgende Positionen umfasst:

eine erste Position, in der sich eine der Kammern (z. B. 3) des Projektilagers (2) in einer Ladeposition (Figs. 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 5C und 1) befindet, bei der eine Einschubeinrichtung (8) zum Einschieben eines Projektils (6) in diese Kammer (3) aktivierbar ist,

eine zweite Position, in der sich diese Kammer (3) des Projektilagers (2) in der Schussposition (Figs. 4F, 4G, 5F, 5G und 3) befindet, und

eine dritte Position, in der sich diese Kammer (3) des Projektilagers (2) in einer Entladeposition (Figs. 4J, 4K, 4L, 5J, 5K, 5L und 2) befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung (13) zum Auswerfen des eventuell noch in dieser Kammer (3) befindlichen Projektils (6) aus dieser Kammer (3) aktivierbar ist;

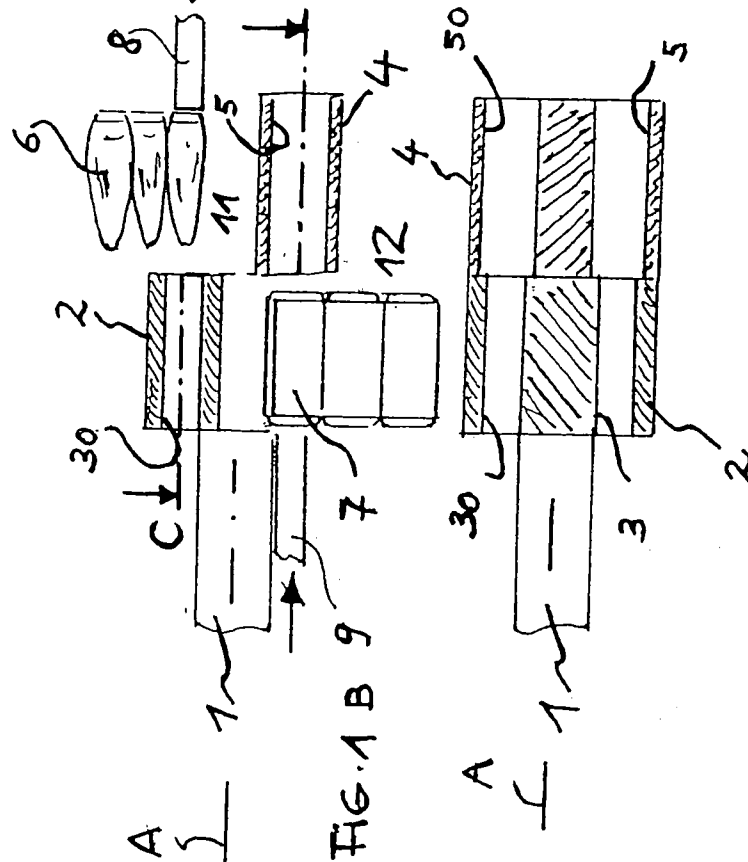
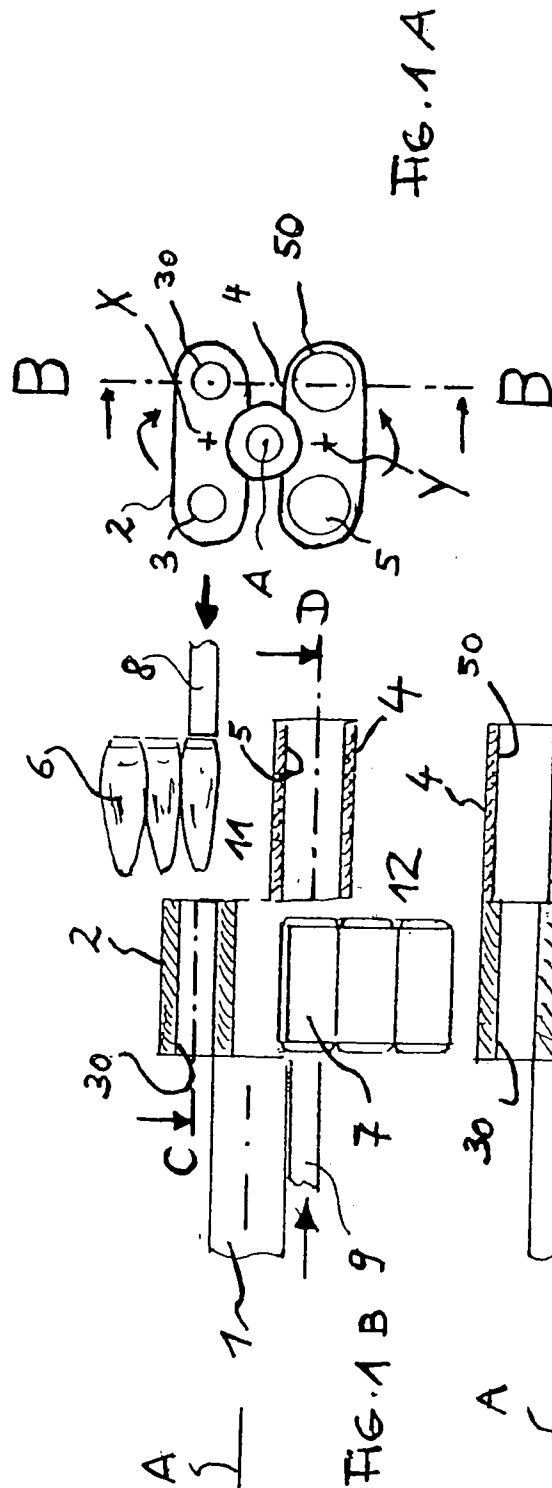
wobei das Treibladungslager (4) in einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Zyklen bewegbar ist, wobei jeder der Zyklen nacheinander folgende Positionen umfasst:

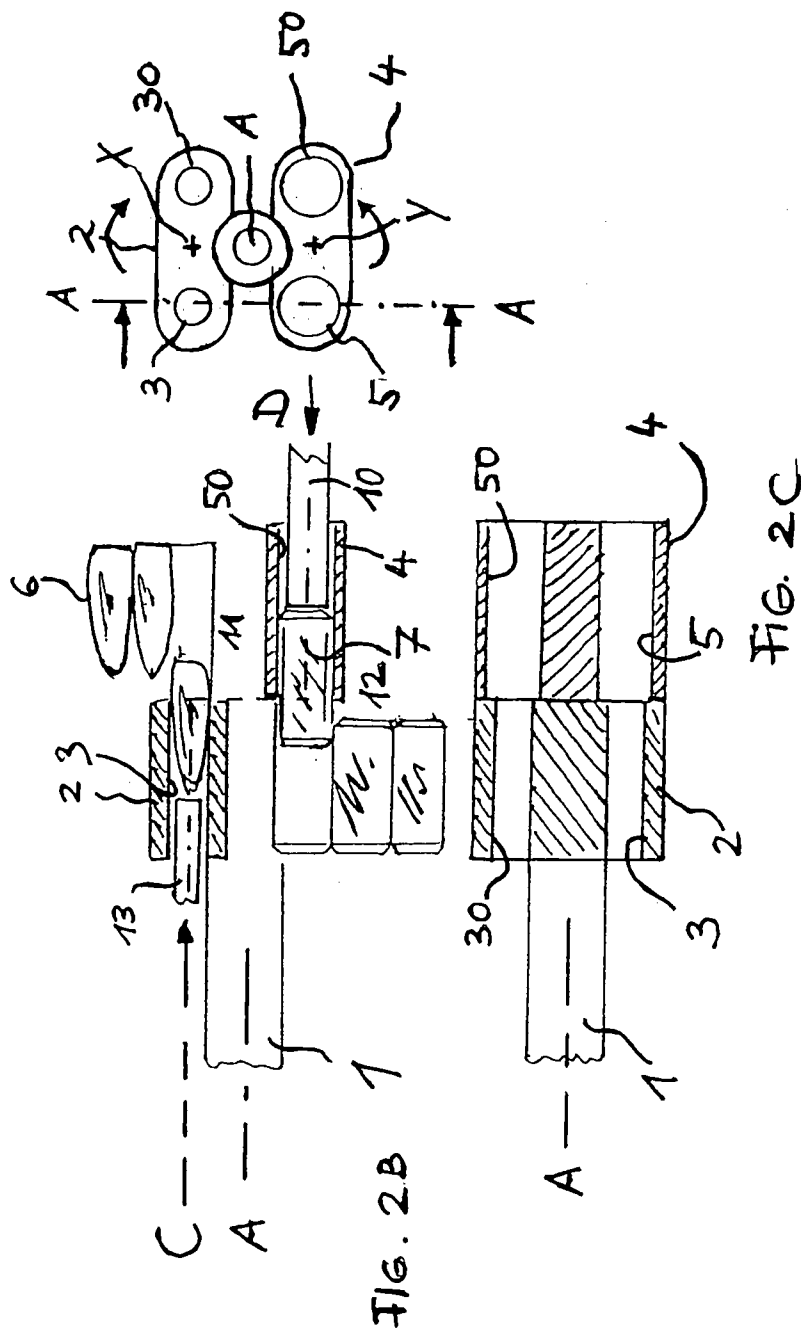
eine erste Position, in der sich eine der Kammern (z. B. 5) des Treibladungslagers (4) in einer Ladeposition (Figs. 4A, 4B, 4C, 5A, 5B, 5C und 1) befindet, bei der eine Einschubeinrichtung (9) zum Einschieben einer Treibladung (7) in diese Kammer (5) aktivierbar ist,

eine zweite Position, in der sich diese Kammer (5) des Treibladungslagers (4) in der Schussposition (Figs. 4F, 4G, 5F, 5G und 3) befindet, und

eine dritte Position, in der sich diese Kammer (5) des Treibladungslagers (4) in einer Entladeposition (Figs. 4J, 4K, 4L, 5J, 5K, 5L und 2) befindet, bei der eine Auswerfeinrichtung (10) zum Auswerfen der eventuell noch in dieser Kammer (5) befindlichen Treibladung (7) aus dieser Kammer (5) aktivierbar ist.

12. Waffensystem nach Anspruch 11,
wobei das Projektillager (2) um eine zugehörige Achse (X) rotierbar gelagert ist,
das Treibladungslager (4) um eine zugehörige Achse (Y) rotierbar gelagert ist,
und die beiden Achsen (X, Y) jeweils parallel versetzt zur Seelenachse (A) des
Waffenrohrs (1) angeordnet sind.
13. Waffensystem nach Anspruch 11 oder 12,
wobei fremdgetriebene Synchronisationsmittel (15) vorgesehen sind, mit welchen
abhängig von der Drehbewegung und/oder der Winkelstellung des Projektillagers
(2) und/oder des Treibladungslagers (4) die jeweilige Auswerfeinrichtung (10, 13)
betätigbar ist.
14. Waffensystem nach Anspruch 12 oder 13,
wobei die Auswerfeinrichtungen (10, 13) derart zeitversetzt zu den
Einschubeinrichtungen (8, 9) betätigbar sind, dass ein Eindringen der
Auswerfeinrichtungen (10, 13) in die Kammern (3, 5) immer nur zeitversetzt zum
Einschieben der Einschubeinrichtungen (8, 9) nach Drehung des Projektillagers
(2) und/oder des Treibladungslagers (4) aus der Ladeposition um $360^\circ/n$, also
den n-ten Teil von 360° , in die Entladeposition erfolgt, wobei n die Anzahl der
Kammern (3, 30) des Projektillagers (2) und/oder die Anzahl der Kammern (5,
50) des Treibladungslagers (4) ist.
15. Waffensystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
wobei die Auswerfeinrichtungen (10, 13) und die Einschubeinrichtungen (8, 9)
derart miteinander gekoppelt (14) sind, dass eine Bewegung der
Einschubeinrichtungen (8, 9) auf das Projektillager (2) und das Treibladungslager
(4) zu mit einer vorzugsweise betragsgleichen Bewegung der
Auswerfeinrichtungen (10, 13) von dem Projektillager (2) und dem
Treibladungslager (4) weg verbunden ist, und dass eine Bewegung der
Einschubeinrichtungen (8, 9) von dem Projektillager (2) und dem
Treibladungslager (4) weg mit einer vorzugsweise betragsgleichen Bewegung
der Auswerfeinrichtungen (10, 13) auf das Projektillager (2) und das
Treibladungslager (4) zu verbunden ist.





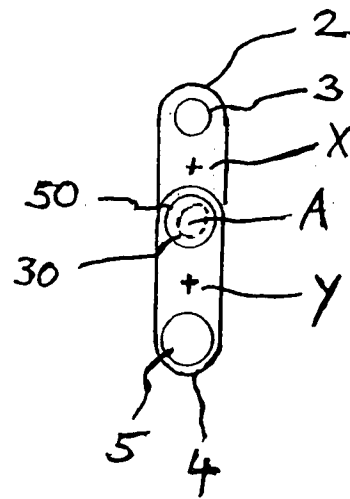


FIG. 3

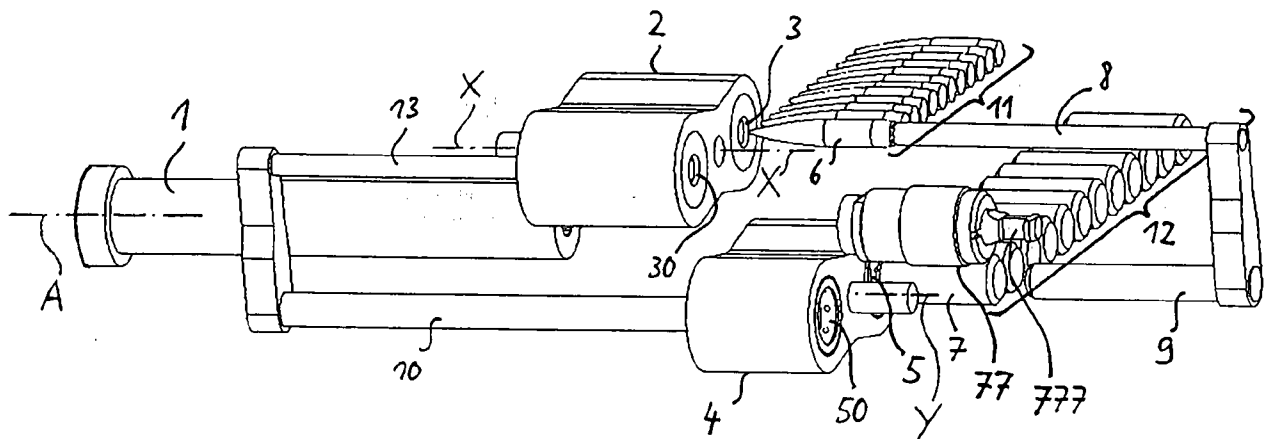


FIG. 4A

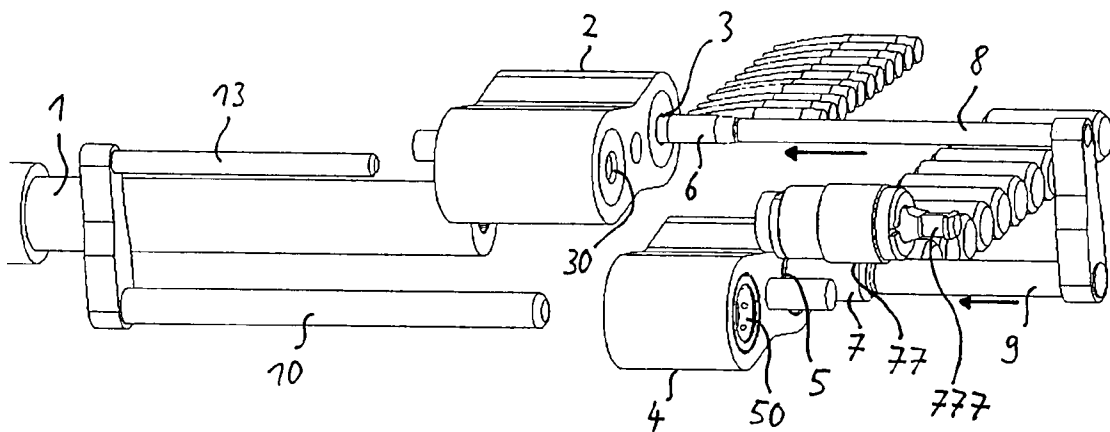


FIG. 4B

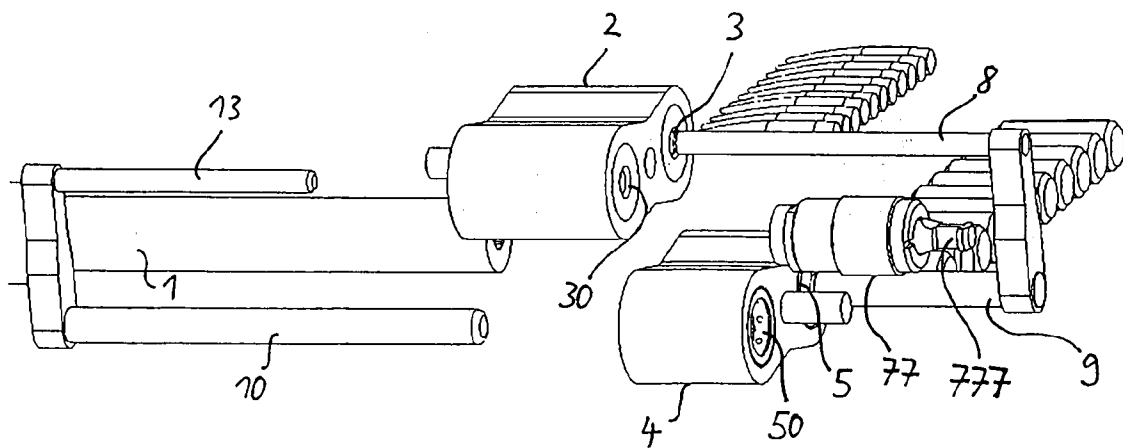


FIG. 4C

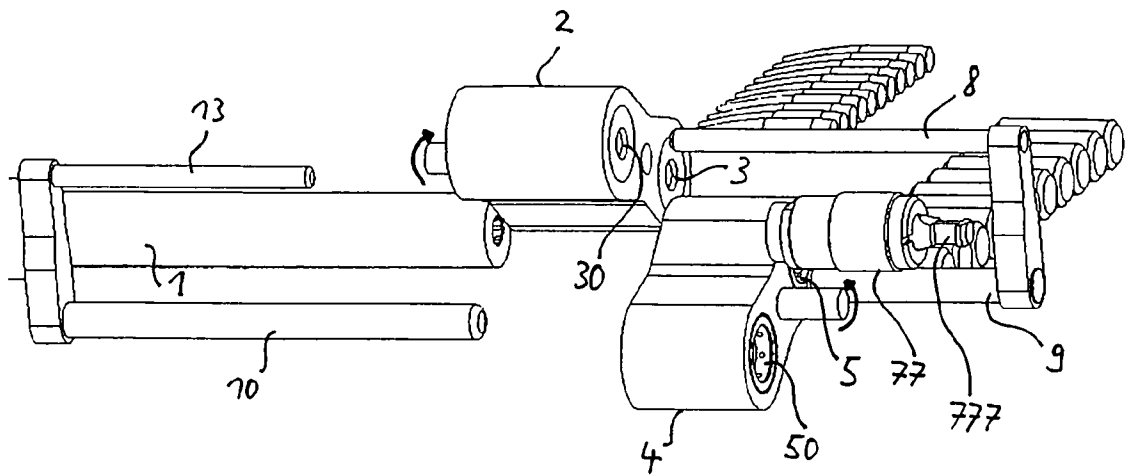


FIG. 4D

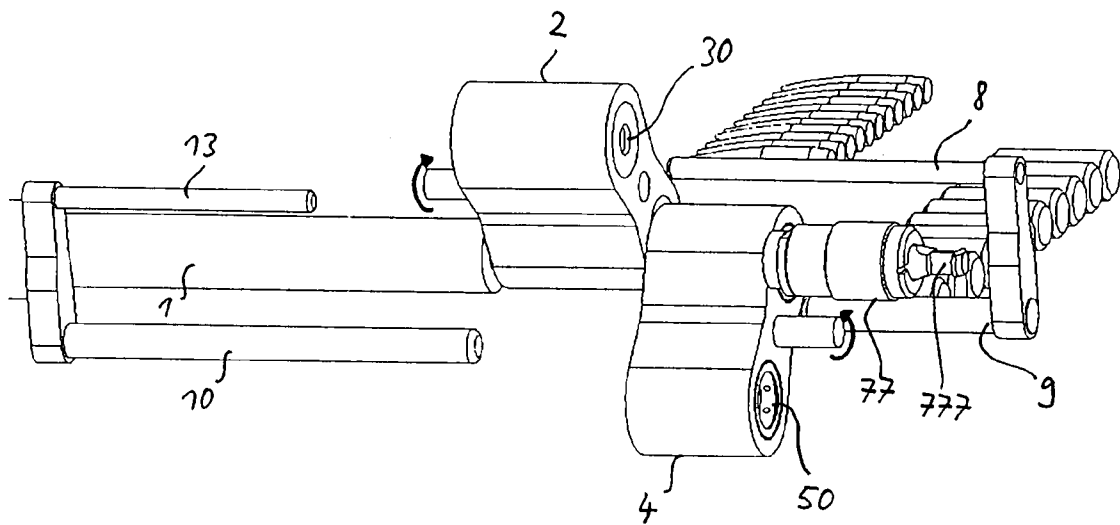


FIG. 4E

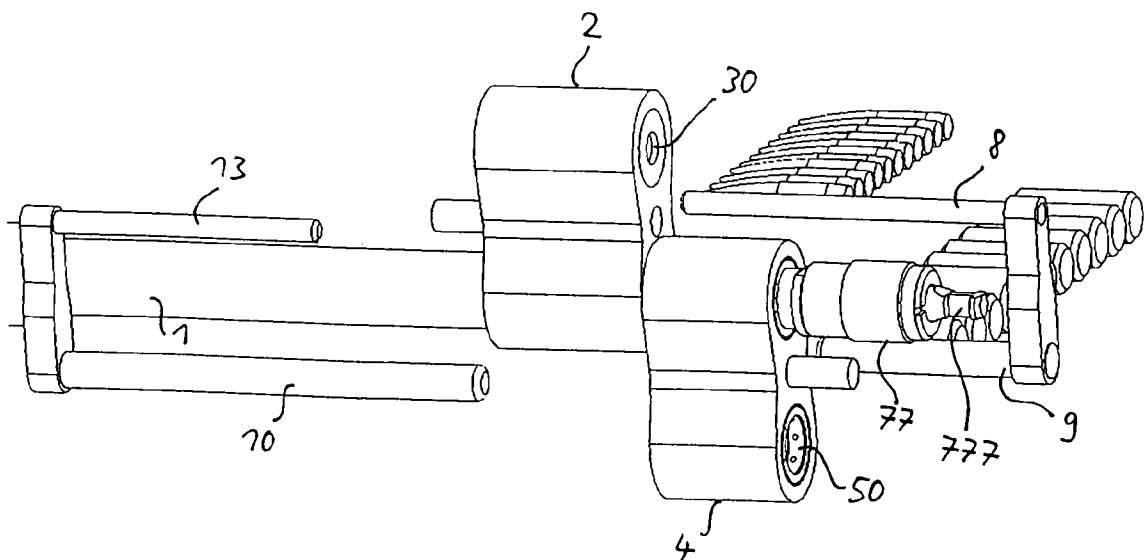


FIG. 4F

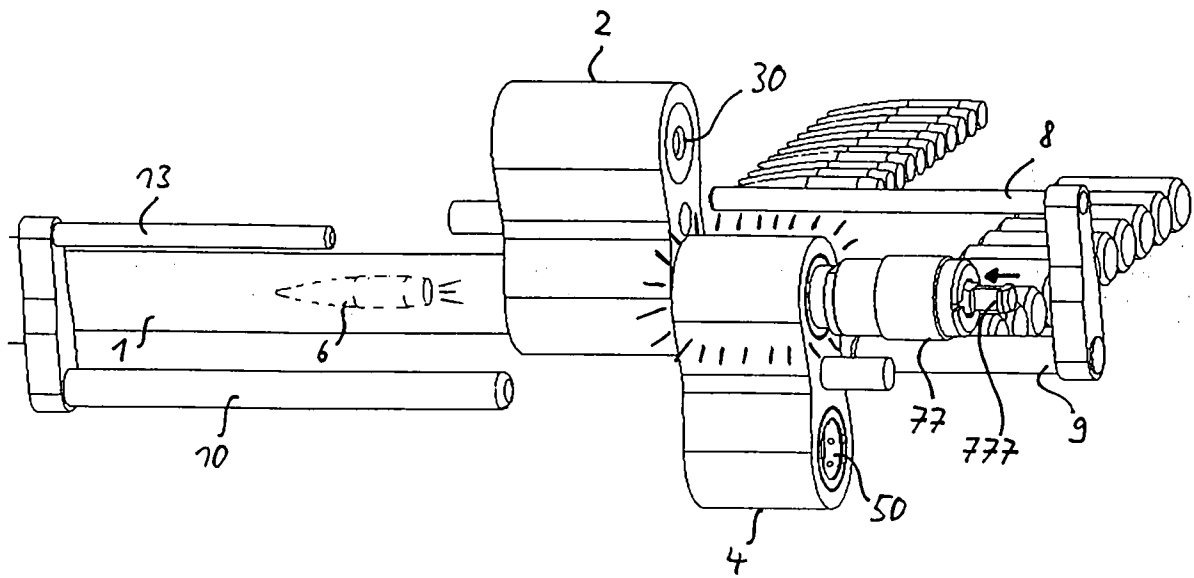


FIG. 4G

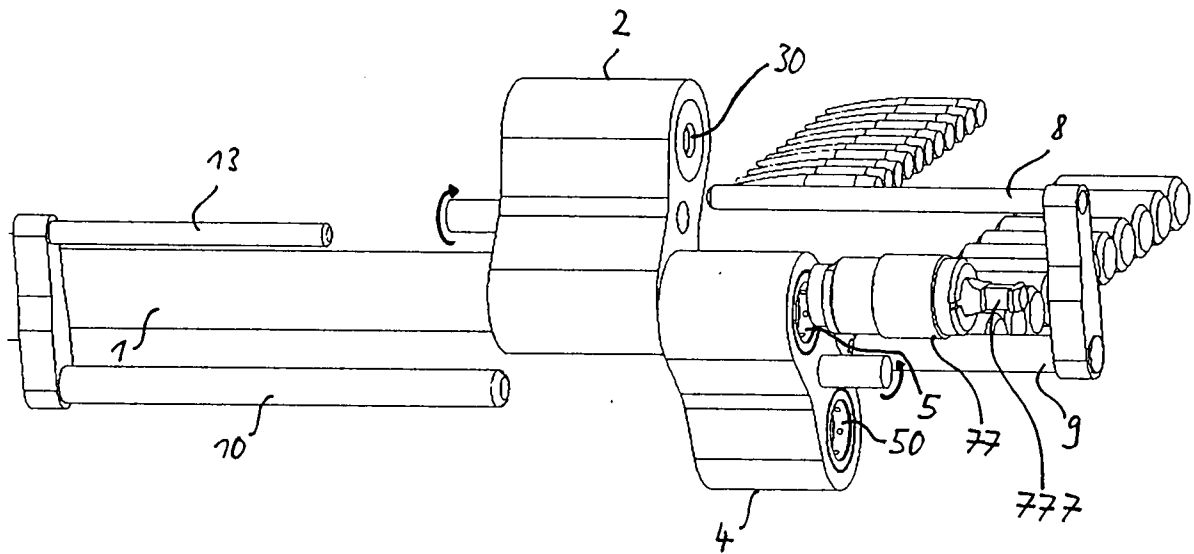


FIG. 4H

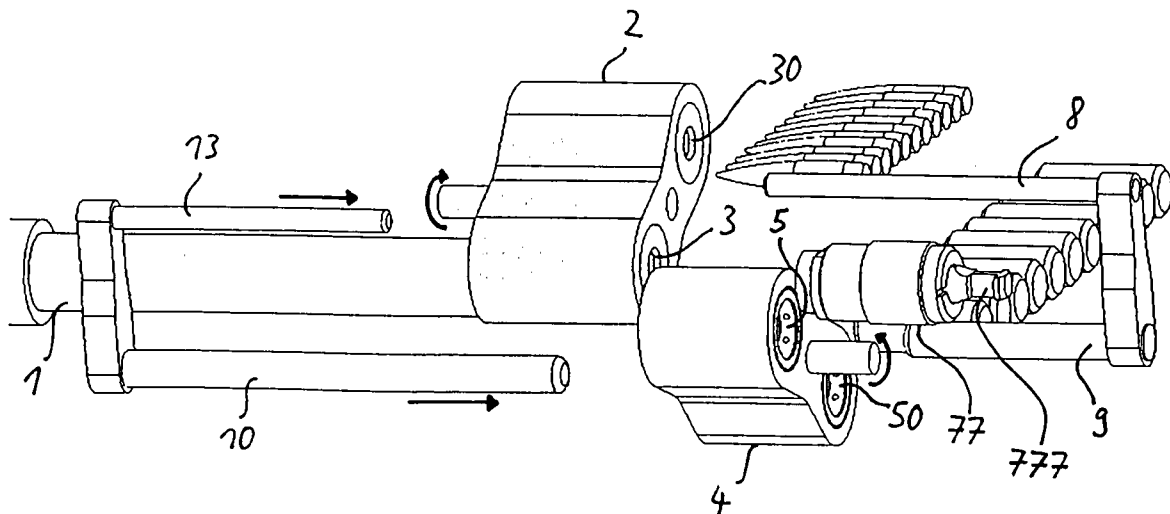


FIG. 4I

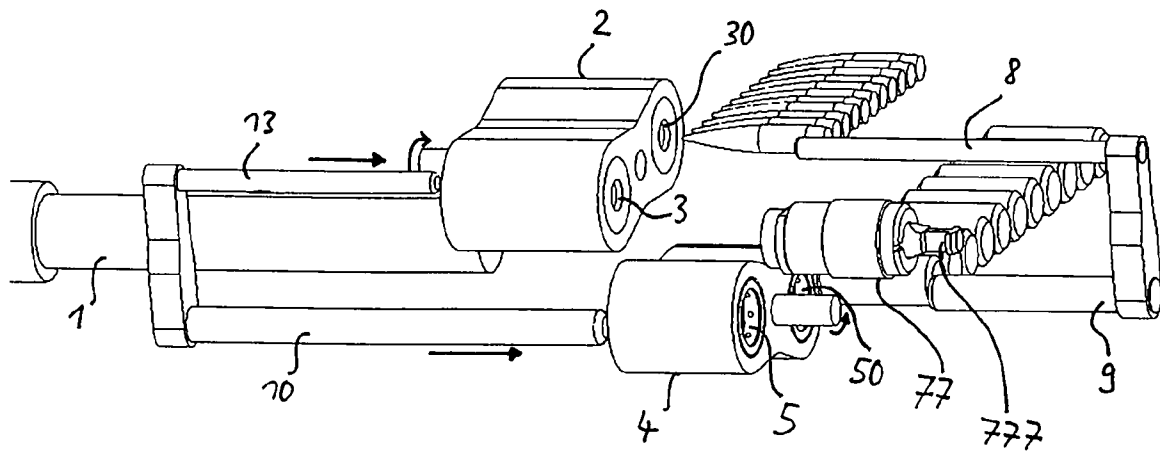


FIG. 4J

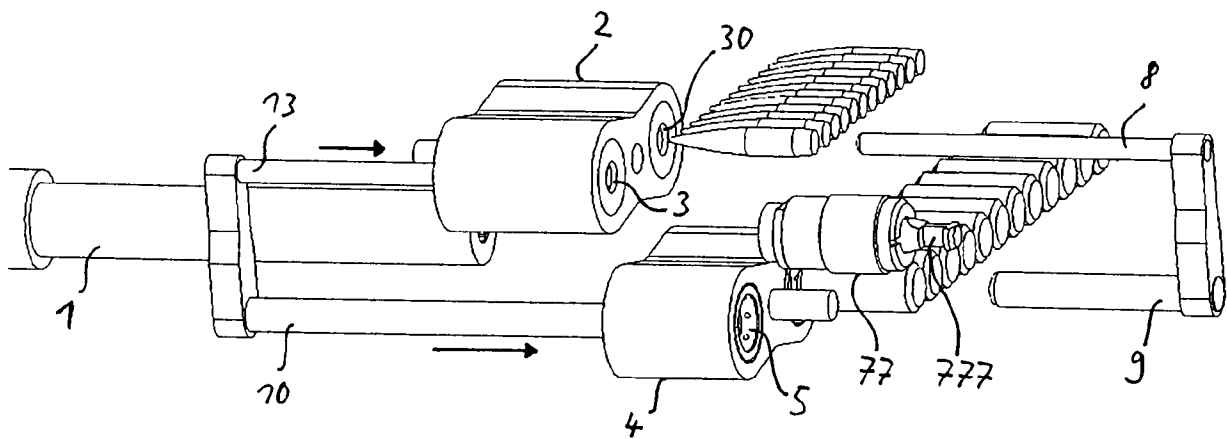


FIG. 4K

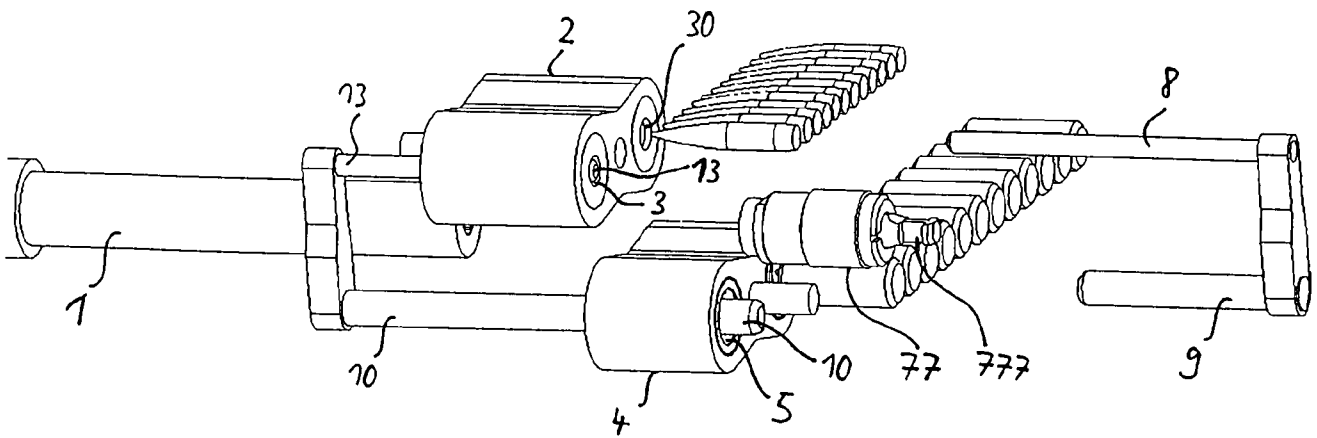


FIG. 4L

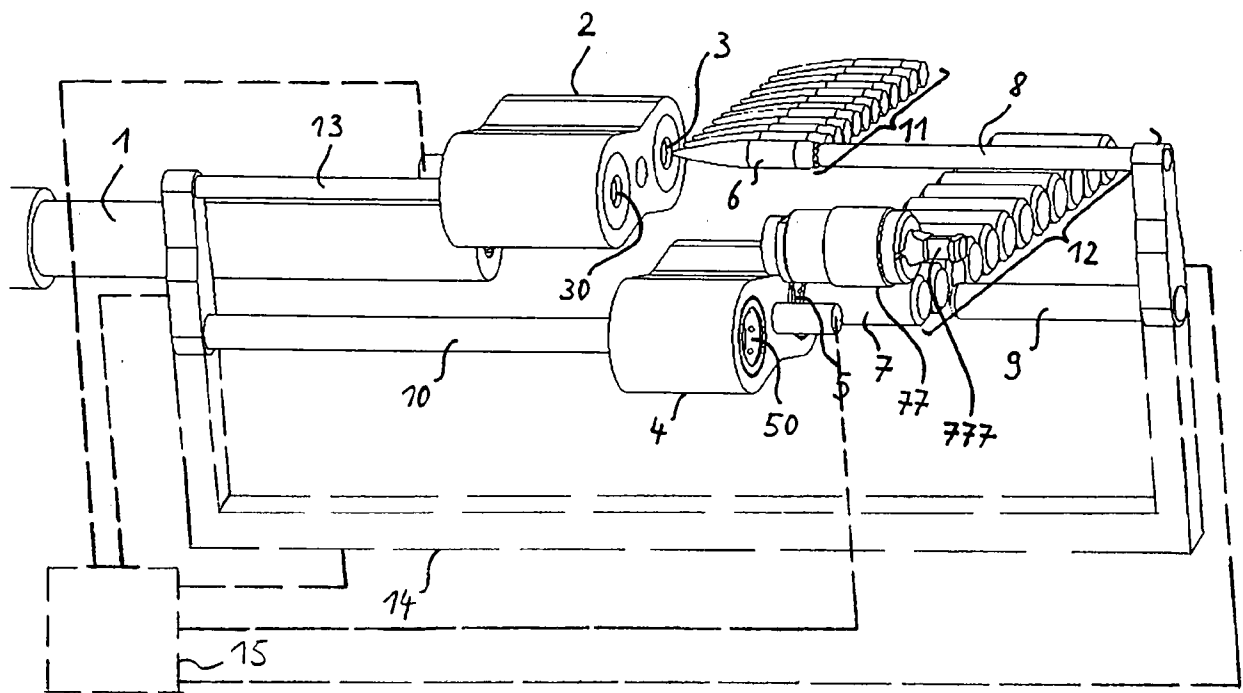


FIG. 5A

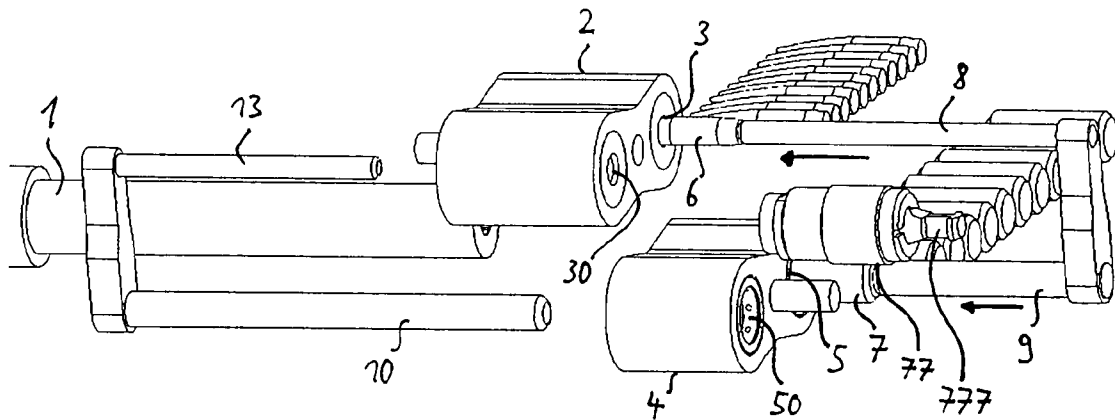


FIG. 5B

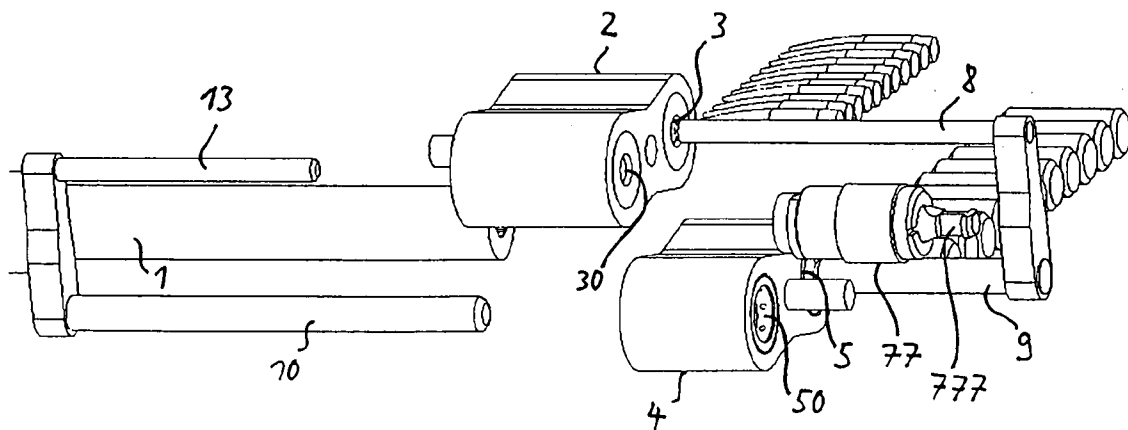


FIG. 5C

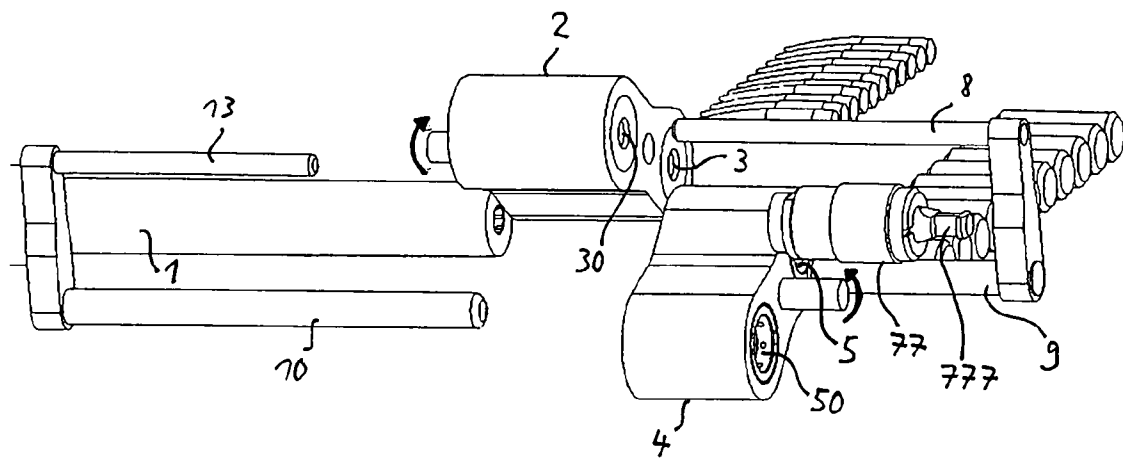


FIG. 5D

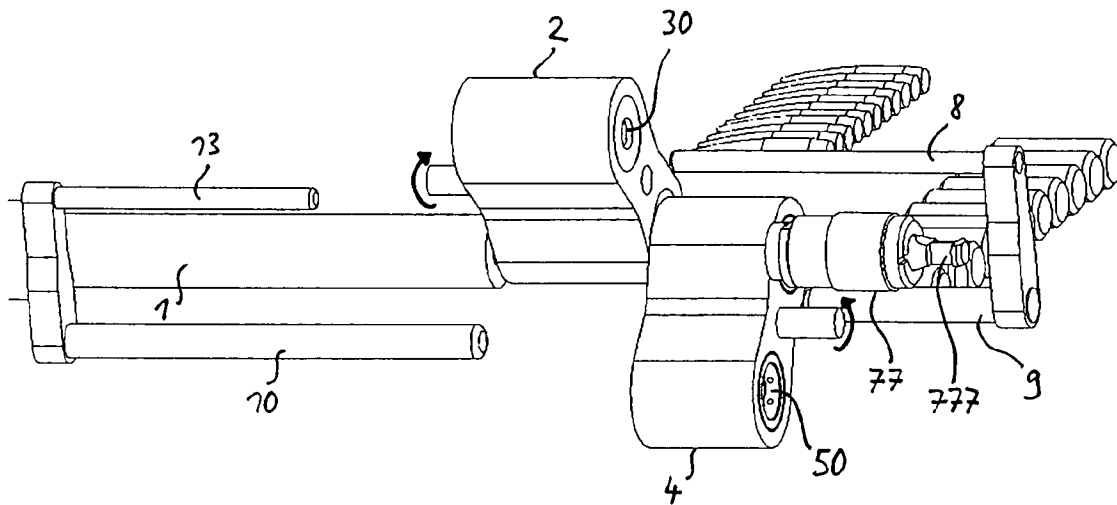


FIG. 5E

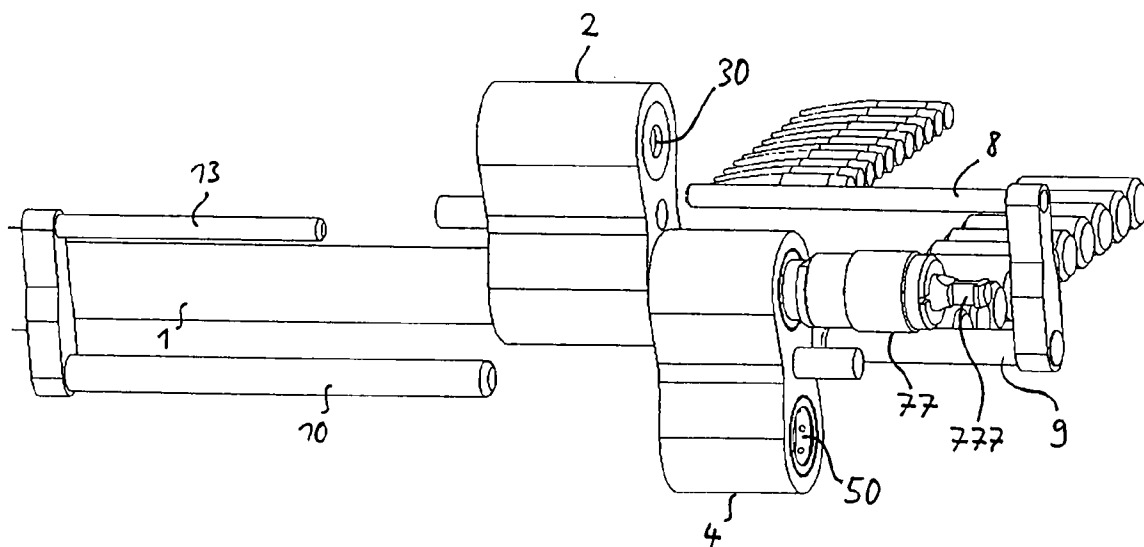


FIG. 5 F

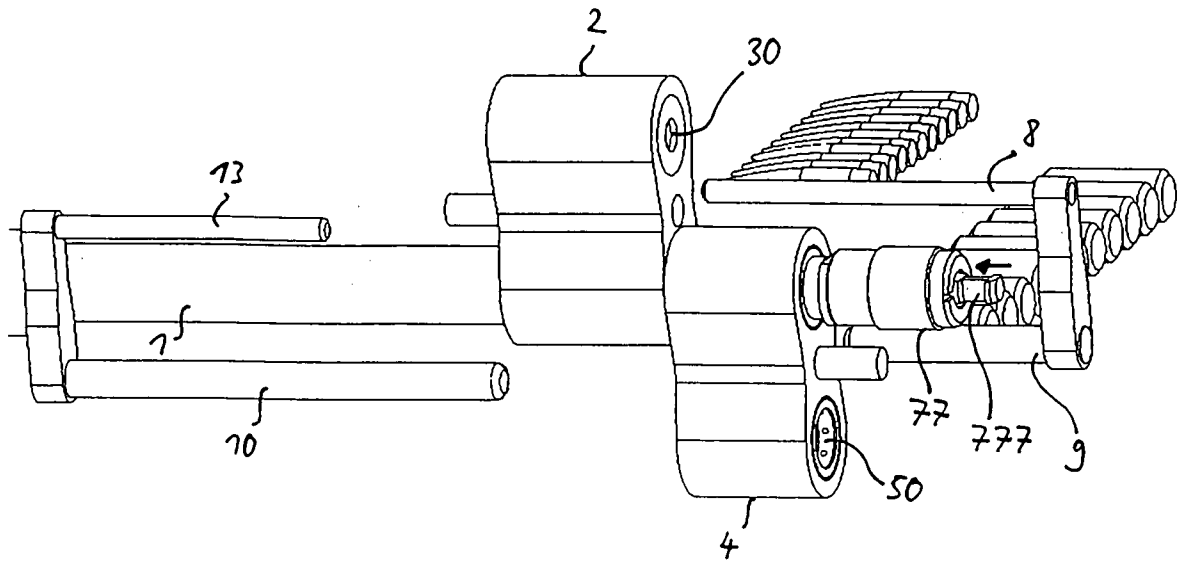


FIG. 5G

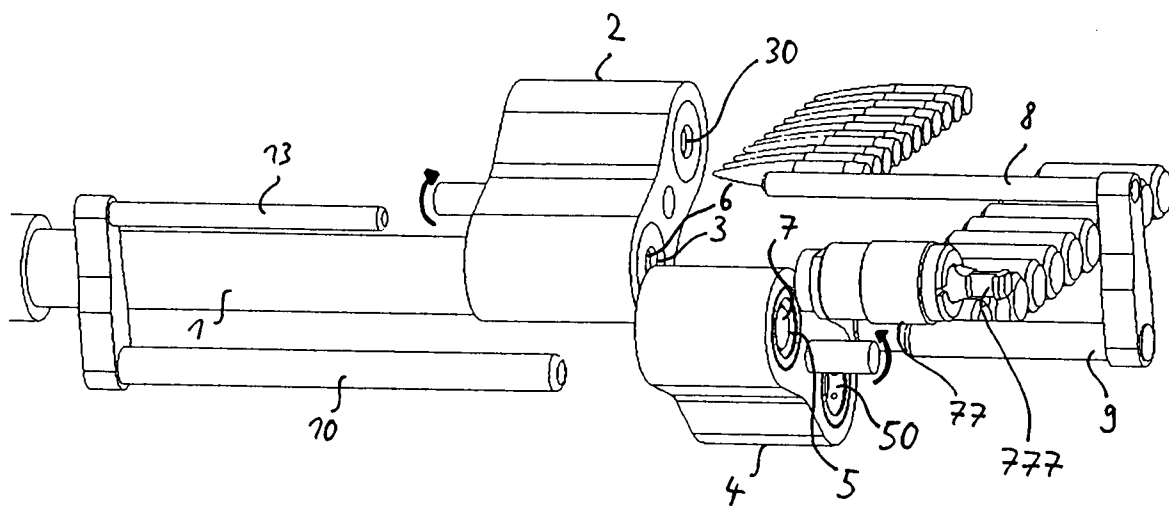


FIG. 5H

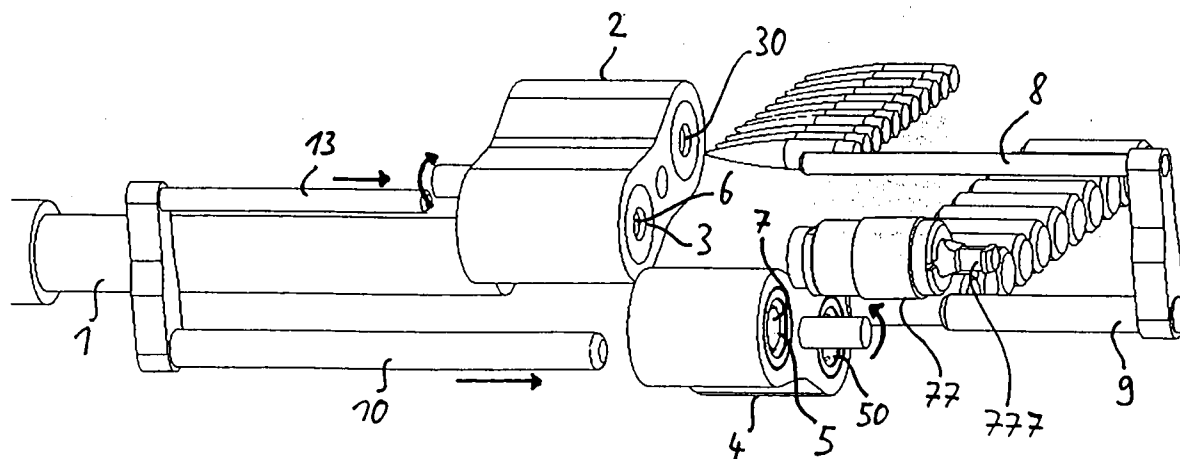


FIG. 5I

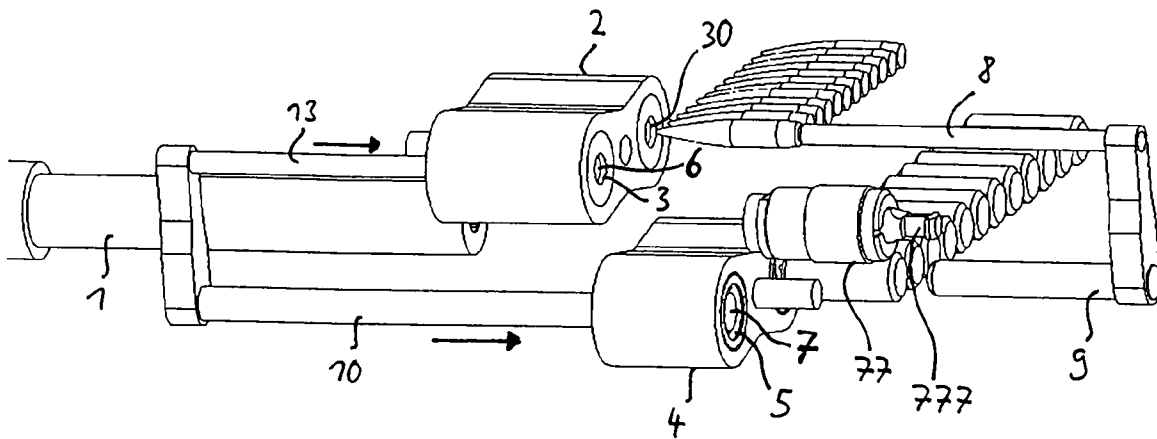


FIG. 5J

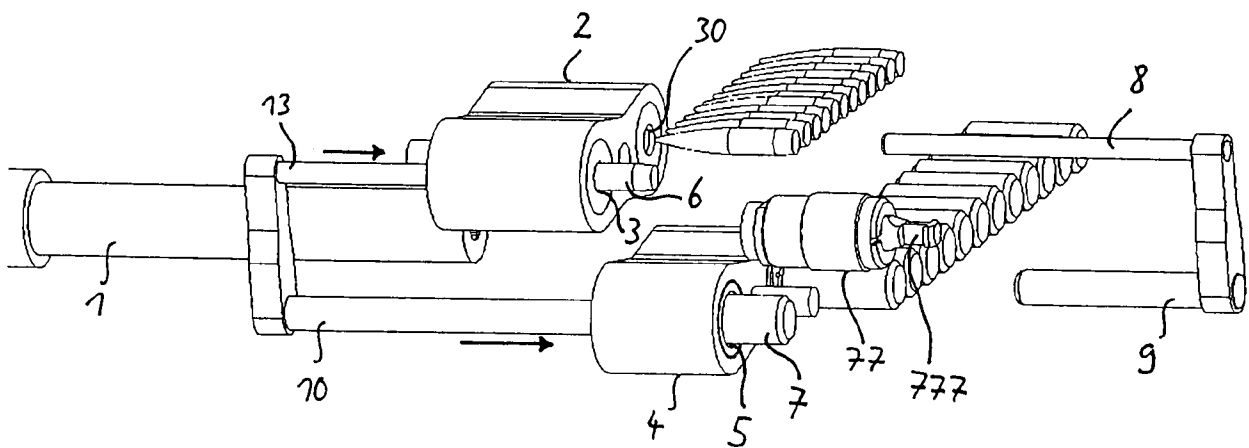


FIG. 5K

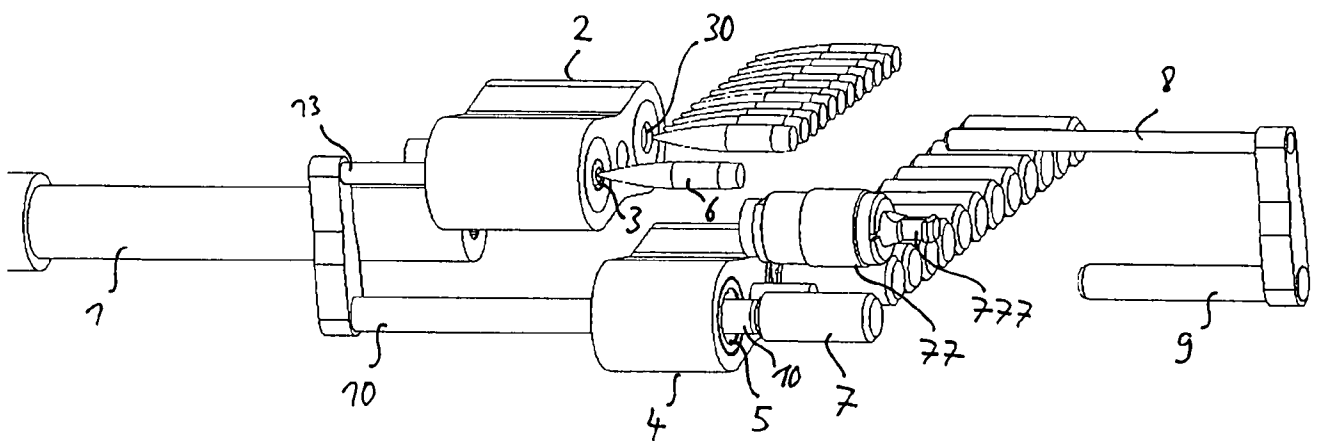


FIG. 5L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/003697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F41A9/37 F41A9/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F41A

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 248 784 A (TRW INC [US]) 6 October 1971 (1971-10-06) page 1, lines 32-60 pages 2-3 figures 1-3	1-14
A	EP 1 764 576 A (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 21 March 2007 (2007-03-21)	
A	US 4 282 813 A (STERBUTZEL GERALD A) 11 August 1981 (1981-08-11)	
A	US 3 760 683 A (SEEMANN J) 25 September 1973 (1973-09-25)	
A	US 3 474 560 A (RAMSAY MARCUS) 28 October 1969 (1969-10-28)	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2009

Date of mailing of the international search report

05/10/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Menier, Renan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/003697

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1248784	A	06-10-1971	BE 720223 A	03-02-1969
			CA 945809 A2	23-04-1974
			CH 492186 A	15-06-1970
			DE 1728132 A1	27-07-1972
			ES 357761 A1	01-05-1970
			FR 1603952 A	21-06-1971
			SE 349389 B	25-09-1972
			SE 368082 B	17-06-1974
			US 3496827 A	24-02-1970
EP 1764576	A	21-03-2007	AT 382841 T	15-01-2008
			DE 102005044553 B3	24-05-2007
			ES 2297794 T3	01-05-2008
			US 2009071321 A1	19-03-2009
US 4282813	A	11-08-1981	NONE	
US 3760683	A	25-09-1973	NONE	
US 3474560	A	28-10-1969	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003697

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F41A9/37 F41A9/46

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F41A

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 248 784 A (TRW INC [US]) 6. Oktober 1971 (1971-10-06) Seite 1, Zeilen 32-60 Seiten 2-3 Abbildungen 1-3	1-14
A	EP 1 764 576 A (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 21. März 2007 (2007-03-21)	
A	US 4 282 813 A (STERBUTZEL GERALD A) 11. August 1981 (1981-08-11)	
A	US 3 760 683 A (SEEMANN J) 25. September 1973 (1973-09-25)	
A	US 3 474 560 A (RAMSAY MARCUS) 28. Oktober 1969 (1969-10-28)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung bezeugt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. September 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Menier, Renan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003697

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1248784 A	06-10-1971	BE 720223 A	03-02-1969
		CA 945809 A2	23-04-1974
		CH 492186 A	15-06-1970
		DE 1728132 A1	27-07-1972
		ES 357761 A1	01-05-1970
		FR 1603952 A	21-06-1971
		SE 349389 B	25-09-1972
		SE 368082 B	17-06-1974
		US 3496827 A	24-02-1970
EP 1764576 A	21-03-2007	AT 382841 T	15-01-2008
		DE 102005044553 B3	24-05-2007
		ES 2297794 T3	01-05-2008
		US 2009071321 A1	19-03-2009
US 4282813 A	11-08-1981	KEINE	
US 3760683 A	25-09-1973	KEINE	
US 3474560 A	28-10-1969	KEINE	