



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 32 769 T2** 2004.03.18

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 069 394 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 32 769.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 119 981.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.03.1994**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.01.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(51) Int Cl.7: **F41A 21/00**

F41A 21/06, F41A 19/65, F42B 14/00

(30) Unionspriorität:

PL777393 12.03.1993 AU

PL887693 19.05.1993 AU

PM120193 15.09.1993 AU

PM286893 09.12.1993 AU

PM331494 12.01.1994 AU

(73) Patentinhaber:

Metal Storm Ltd., Brisbane, Queensland, AU

(74) Vertreter:

Eisenführ, Speiser & Partner, 28195 Bremen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, DE, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

**O'Dwyer, James Michael, Sinnamon Park,
Queensland 4073, AU**

(54) Bezeichnung: **Waffenlauf mit axial hintereinander angeordneten Projektilen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Feuerwaffen.

[0001] Die Nützlichkeit der Erfindung besteht darin, dass es sich um eine automatische Feuerwaffe mit einer hohen Feuergeschwindigkeit handelt, wodurch sie beispielsweise als Nahbereichs-Bordwaffe für Schiffe zur Verteidigung gegen Bomben, Raketen oder Angriffsflugzeuge verwendet werden kann, um eine große Anzahl von Projektilen in einem kurzen Zeitabstand abfeuern zu können. Die Erfindung ist auch für Handfeuerwaffen nützlich, wie etwa Schnellfeuerpistolen oder -Gewehre, die als Wegwerfgeräte ausgebildet sein können.

[0002] Derzeit verwenden die meisten Feuerwaffen eine Kartuschen-Munition, die mechanisch einem Lauf zugeführt wird. Solche Feuerwaffen haben zahlreiche bewegliche Teile, sind üblicherweise schwer und aufwendig, können Ladehemmungen haben oder unzuverlässig sein und benötigen aufwendige Zufuhr- und Ladesysteme, um die Feuergeschwindigkeit zu unterstützen. Die Feuergeschwindigkeit von automatischen Feuerwaffen dieses Typs ist durch die Zeit beschränkt, die benötigt wird, um die Kartusche zu laden, den Lauf zu verschließen, den Lauf zu öffnen und die leere Hülse auszustoßen.

[0003] In letzter Zeit hat man begonnen, für Feuerwaffen eine hülsenlose Munition zu verwenden, die es nicht mehr notwendig macht, eine leere Hülse nach dem Abfeuern auszustoßen. Diese Feuerwaffen weisen jedoch nach wie vor viele der Probleme von herkömmlichen Feuerwaffen auf. Eine grundsätzliche Konstruktion von solchen Feuerwaffen ist in den Druckschriften GB-A-124 801 und US-A-2,099,993 erhältlich.

[0004] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ein alternatives System anzugeben, dass zumindest einen der Nachteile des Standes der Technik verringert.

[0005] Entsprechend einem Aspekt stellt diese Erfindung einen Laufaufbau zur Verfügung, der einen Lauf aufweist;

eine Vielzahl von Projektilaufbauten, die axial innerhalb des Laufes angeordnet sind, um in betriebsmäßig dichtem Eingriff mit der Bohrung des Laufes zu stehen;

diskreten Treibsatzladungen, um die jeweiligen Projektilaufbauten nacheinander durch die Rohrmündung des Laufes zu treiben;

Zündmittel, um die diskreten Treibsatzladungen zu zünden; und

Steuermittel zum selektiven und sequentiellen Betätigen der Zündmittel.

[0006] Die Zündmittel können elektrisch, chemisch, mechanisch oder durch irgendeinen anderen herkömmlichen Zünder dargestellt sein. In angenehmer Weise ist das Zündmittel elektrisch, und das Steuermittel ist eine elektrische Steuerung, die dazu ausgebildet ist, dem jeweiligen Zündmittel einen elektri-

schen Zündimpuls zur Verfügung zu stellen. In geeigneter Weise ist das Steuermittel so ausgebildet, dass es einem Benutzer ermöglicht, die Geschwindigkeit, Anzahl und Frequenz der Pulse selektiv zu steuern, um ein gewünschtes Feuerverhalten zu erreichen. Das Steuermittel kann die Projektilaufbauten einzeln, in Paaren oder in jeglichen anderen Kombinationen abfeuern.

[0007] Der Projektilaufbau kann rund, herkömmlich geformt oder pfeilförmig sein, und sein Flossen können versetzt sein, um eine stabilisierende Drehung zu erzeugen, wenn der Pfeil aus einem Lauf ausgestoßen wird, der als ein Lauf mit glatter Bohrung ausgeführt ist. Zusätzlich dazu kann der Laufaufbau als ein entfernbarer/austauschbarer Lauf eines Gewehres oder einer Pistole Verwendung finden.

[0008] Alternativ dazu stellt der Laufaufbau einen einer Mehrzahl von Laufaufbauten dar, und das Steuermittel kann das Zündmittel von jedem der Laufaufbauten in einer solchen Art betätigen, dass eine aufeinander folgende Mehrzahl von Gruppen von Projektilaufbauten in aufeinander folgender Weise ausgestoßen werden. Das Zielen und Abfeuern der Gruppen von Projektilaufbauten kann durch ein herkömmliches Radarleitsystem oder andere bekannte Feuerleitsysteme gesteuert werden. Die einzelnen Laufaufbauten können in einer solchen Art ausgerichtet sein, dass die Gruppe von Projektilaufbauten in einem bestimmten Bereich konvergieren, um eine maximale Dichte von Projektilaufbauten in diesem Bereich zu ergeben.

[0009] Alternativ dazu kann die Gruppe von Projektilaufbauten divergieren, um eine maximale Abdeckung von einem Gebiet zu ergeben. Daher kann der durchschnittliche Trennungsabstand am Ziel zwischen den Projektilaufbauten in einem Bereich vorbestimmt und eingestellt werden, um der Art und den Abmessungen des Ziels angepasst zu sein. Selbstverständlich können die einzelnen Laufaufbauten nach einem Zufallsprinzip oder unabhängig von den anderen Laufaufbauten abgefeuert werden.

[0010] Die Mehrzahl der Projektilaufbauten kann in einer durchgängigen aneinander liegenden Beziehung über den ganzen Lauf angeordnet sein, indem sie entweder aneinander anliegen oder indem sie an einem Säulenmittel zwischen den Projektilaufbauten anliegen, um eine druckfeste Säule zu bilden, die dazu geeignet ist, dem Druck der Projektilaufbauten oder der Treibsatzladungen, die mit ihnen verbunden sind, zufolge des Druckes, der durch das Abfeuern der vorne liegenden Projektilaufbauten erzeugt wird, Widerstand zu leisten.

[0011] Die Treibsatzladungen können entweder fest oder granulatformig sein, und das Zusammendrücken von ihnen kann unerwünscht sein, da die Bewegung der projektilaufbauten in Bezug auf den Lauf eine fehlerhafte Ausrichtung der Zündmittel mit den jeweiligen Treibsatzladungen bewirken kann.

[0012] Es ist bevorzugt, dass das Zündmittel an dem vordenden Ende der Treibsatzladung angeord-

net ist, und so den möglichen Energieverlust bei der Beschleunigung des vorderen Abschnittes der Treibsatzladung zu minimieren.

[0013] Es ist bevorzugt, dass jeder Projektlaufbau einen Projektilkopf und ein Verlängerungsmittel umfasst, um zumindest teilweise einen Treibsatzraum zu definieren. Vorzugsweise umfasst das Verlängerungsmittel einen Spacer-Aufbau, der sich von dem Projektilkopf nach hinten erstreckt und auf einem anschließenden Projektlaufbau anliegt.

[0014] In einer Ausführungsvariante erstreckt sich der Spacer-Aufbau durch den Treibsatzraum und den Projektilkopf, wodurch Druckbelastungen direkt durch anliegende benachbarte Spacer-Aufbauten übertragen werden. In einer solchen Ausführungsvariante kann der Spacer-Aufbau zur Stützung der Verlängerungsmittel beitragen, die ein dünner zylindrischer hintere Abschnitt des Projektilkopfes sein können. Darüber hinaus kann das Verlängerungsmittel einen betriebsmäßig dichtenden Kontakt mit der Bohrung des Laufes bilden, um ein Durchbrennen hinter dem Projektilkopf zu verhindern.

[0015] Es ist bevorzugt, dass der Spacer-Aufbau einen starren Kragen aufweist, der sich nach außen erstreckt, um mit einem dünnen zylindrischen hinteren Abschnitt des verformbaren Projektilkopfes in betriebsmäßig dichtenden Kontakt mit der Bohrung des Laufes in Eingriff zu kommen, so dass axiale Druckbelastungen direkt zwischen den Spacer-Aufbauten übertragen werden, wodurch die Verformung des verformbaren Projektilkopfes vermieden wird.

[0016] In einer anderen Ausführungsvariante sind komplementäre keilförmige Flächen an dem Spacer-Aufbau bzw. an dem Projektilkopf angeordnet, wodurch der Projektilkopf zufolge der axialen Kompression zwischen dem Spacer-Mittel und dem Projektilkopf in Eingriff mit der Bohrung des Laufes gebracht wird. Bei einer solchen Anordnung können der Projektilkopf und der Spacer-Aufbau in den Lauf geladen werden, und danach wird eine axiale Verschiebung bewirkt, um eine gute Abdichtung zwischen Projektilkopf und dem Lauf zu gewährleisten. In geeigneter Weise wird das Verlängerungsmittel in Eingriff mit der Bohrung des Laufes gebracht.

[0017] Vorzugsweise definiert der Projektilkopf eine sich verjüngende Öffnung an seinem hinteren Ende, in der ein sich komplementär verjüngender Zapfen aufgenommen wird, der an dem vorderen Ende des Spacer-Aufbaus angeordnet ist, wobei eine axiale Relativbewegung zwischen dem Projektilkopf und dem sich komplementär verjüngenden Zapfen eine radiale Dehnungskraft bewirkt, die auf den Projektilkopf ausgeübt wird.

[0018] Der Lauf kann nichtmetallisch sein, und die Bohrung des Laufes kann Ausnehmungen umfassen, die vollständig oder teilweise das Zündmittel aufnehmen. In dieser Situation nimmt der Lauf elektrische Leiter auf, die die elektrische Verbindung zwischen dem Steuermittel und dem Zündmittel erleichtern. Diese Anordnung kann für Laufaufbauten vom Weg-

werftyp verwendet werden, die eine begrenzte Standzeit aufweisen, und das Zündmittel und der Steuerungsdraht oder die Steuerungsdrähte dafür können einstückig in dem Lauf eingebaut werden.

[0019] In einer alternativen Ausführungsvariante umfasst ein Laufaufbau Zündöffnungen in dem Lauf, und die Zündmittel sind außerhalb des Laufes und bei den Öffnungen angeordnet. Der Lauf kann von einem nichtmetallischen äußeren Lauf umgeben sein, der Ausnehmungen aufweisen kann, die dazu ausgebildet sind, die Zündmittel aufzunehmen. Der äußere Lauf kann auch elektrisch Leiter aufnehmen, die die elektrische Verbindung zwischen den Steuermitteln und den Zündmitteln erleichtern. Der äußere Lauf kann als ein mehrschichtiger Kunststofflauf ausgebildet sein, der eine gedruckte Schaltungsschicht für die Zündmittel umfassen kann.

[0020] Beide der obigen Anordnungen sind für eine modulare oder einmal verwendbare Konstruktion vorgesehen. Die Laufaufbauten können dazu ausgebildet sein, zu feuern, so wie sie sind, oder sie können für die Montage in einem Gehäuse ausgebildet sein.

[0021] Aus Sicherheitsgründen kann der Laufaufbau einen Entsicherungsschalter aufweisen, der jedem Zündmittel zugeordnet ist, und der ansprechend auf das Ausstoßen des vorangehenden Projektlaufbaus geschlossen wird. Vorzugsweise wird der Entsicherungsschalter durch Vorspannmittel geschlossen, die normalerweise durch den vorangehenden Projektlaufbau einem Widerstand ausgesetzt sind. In einer bevorzugten Ausführungsvariante bilden der Projektilkopf und der Spacer-Aufbau jeweils Schaltkontakte, die normalerweise elektrisch voneinander isoliert sind, und wobei ein elektrischer Schaltkreis zwischen dem Lauf und dem Spacer-Körper ansprechend auf das Ausstoßen des vorangehenden Projektlaufbaus geschlossen wird. Bei dieser Ausführungsvariante ist der Lauf, der in elektrischem Kontakt mit dem Projektilkopf ist, auch in Kontakt mit einer der Elektroden.

[0022] In einem weiteren Aspekt liegt diese Erfindung in einem Verfahren zur Verteidigung eines Luftraumes, umfassend: Bereitstellen einer Mehrzahl von Laufaufbauten, im Wesentlichen wie oben beschrieben, aufeinander folgendes Zünden von Treibsatzladungen in den Laufaufbauten in schneller Abfolge, um aufeinander folgende Gruppen von Projektlaufbauten in den Luftraum auszustoßen.

[0023] Um zu bewirken, dass die Erfindung besser verstanden und praktisch umgesetzt werden kann, wird nun auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die typische Ausführungsvarianten der Erfindung zeigen, in welchen Zeichnungen:

[0024] **Fig. 1** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer Ausführungsvariante eines Laufaufbaus ist;

[0025] **Fig. 2** schematisch das Konzept einer Mehrzahl von Laufaufbauten entsprechend der Erfindung darstellt, die in Hüllen konzentriert sind;

[0026] **Fig. 3** eine schematische Ansicht von Gruppen von Projektlaufbauten ist, die von den Hüllen

von **Fig. 2** abgefeuert werden;

[0027] **Fig. 4** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer Ausführungsvariante eines Laufaufbaus entsprechend der Erfindung ist, wobei der Projektilaufbau die Form eines Pfeils hat;

[0028] **Fig. 5** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsvariante des Laufaufbaus ist;

[0029] **Fig. 6** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsvariante eines Laufaufbaus ist;

[0030] **Fig. 7** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsvariante eines Laufaufbaus entsprechend der Erfindung ist;

[0031] **Fig. 8** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsvariante eines Laufaufbaus ist;

[0032] **Fig. 9** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsvariante eines Laufaufbaus ist;

[0033] **Fig. 10** ein Schnitt und eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsvariante eines Laufaufbaus ist;

[0034] **Fig. 11** eine schematische Darstellung einer Pistole ist, die in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung hergestellt ist; und

[0035] **Fig. 12** und **13** eine alternative Form eines Projektils zeigen.

[0036] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein Laufaufbau **10** dargestellt, umfassend einen Lauf **12**, eine Mehrzahl von kugelförmigen Projektilen **14**, die axial in dem Lauf **12** angeordnet sind, um in betriebsmäßig dichtem Eingriff mit der Bohrung des Laufes **12** zu stehen, diskrete Treibsatzladungen **16**, die zwischen den benachbarten Projektilaufbauten **14** angeordnet sind, um die jeweiligen Projektilaufbauten **14** einzeln und nacheinander durch die Mündung des Laufes **12** zu treiben, Zündmittel **18**, um die einzelnen Treibsatzladungen **16** zu zünden und Steuermittel **20**, um selektiv und nacheinander die Zündmittel **18** zu betätigen.

[0037] Im Gebrauch wird der vorderste Projektilaufbau **14** ansprechend auf die Zündung der vordersten Treibsatzladung **16** durch das vorderste Zündmittel **18** ausgestoßen. Danach werden die folgenden Projektilaufbauten sequentiell in der gleichen Art ausgestoßen. Es gibt kein Munitionszufuhrsystem oder bewegliche Teile, und die Feuerrate ist praktisch nur durch die Zeit begrenzt, die jeder Projektilaufbau braucht, um den Lauf zu verlassen.

[0038] Das Steuermittel kann ein Zeitverzögerungsmittel aufweisen, um die Geschwindigkeit des Feuers zu steuern und/oder ein Zeitsteuerungsmittel, das eine ausgewählte Anzahl von aufeinander folgenden Zündungen ansprechend auf jede händische Betätigung des Zündmittels ermöglicht, wie wenn beispielsweise ein Auslöser gedrückt wird. Ein Modus-Schalter kann mit dem Steuermittel in Verbindung stehen, um es einem Benutzer zu ermöglichen, die Form des Feuerns auszuwählen, das heißt, volle Entla-

dung des Laufes, kurze schnelle Feuerstöße, aufeinander folgendes Feuer einer ausgewählten Anzahl von Projektilen, Einzelschussfeuer pro Betätigung, usw. Elektronische Steuermittel auf der Basis von integrierten Schaltkreisen werden bevorzugt als Steuermittel verwendet und können als Teil des Laufaufbaus hergestellt sein.

[0039] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** stellt der Laufaufbau einen einer Mehrzahl von Laufaufbauten dar, und das Steuermittel betätigt das Zündmittel von jedem der Laufaufbauten in einer solchen Art, dass eine aufeinander folgende Mehrzahl von Gruppen von Projektilaufbauten in aufeinander folgende Weise ausgestoßen wird, wie dies in **Fig. 3** gezeigt ist. Die Mehrzahl von Laufaufbauten bildet eine Hülle **22** und eine Mehrzahl von Hüllen sind auf einer fahrbaren Befestigung **24** befestigt. Das Zielen und Feuern der Laufaufbauten wird durch ein Radar-Feuerleitungssystem **25** oder ein anderes konventionelles System gesteuert.

[0040] In einer Form ist jeder Lauf 2,25 Meter lang und besitzt einen Außendurchmesser von 20 mm. Die kombinierte Länge der Treibsatzladung/Projektilanordnung beträgt 50 mm. Indem 0,25 Meter des Laufes freigelassen werden, können 40 Projektilaufbauten zusammen mit ihren zugehörigen Treibsatzladungen in dem Lauf vorgeladen werden. Die Hülle hat eine Querschnittsabmessung von beispielsweise 0,75 Meter mal 0,75 Meter und nimmt daher ungefähr 1.200 Laufaufbauten auf. Daher kann eine Hülle mit 48.000 Projektilaufbauten vorgeladen werden.

[0041] Dies ermöglicht es, dass eine beträchtliche Feuerkraft mit einer relativ kleinen Waffe erreicht werden kann, und es kann eine sehr große Ausstoßrate erzielt werden, die unter Berücksichtigung der Feuerrate von jedem einzelnen Laufaufbau deutlich über der mit konventionellen automatischen Feuerwaffen erzielbaren Feuerrate liegt. Die Laufaufbauten können als relativ leichte Wabenstruktur ausgebildet werden, die sehr steif ist, und, falls es gewünscht wird, können die Läufe so angeordnet sein, dass sie auf einen Punkt relativ nahe der Waffe fokussiert, und zwar sind im Hinblick darauf, den zerstreuen Tendenzen entgegenzuwirken, die durch die Expansion der heißen Explosionsgase verursacht werden, die in die nach außen gerichteten Richtungen strömen. Alternativ dazu könnte eine schachtelartige Prallfläche benützt werden, um das unmittelbare nach außen gerichtete Strömen der Gase zu verhindern. Diese Prallfläche kann gleitbar über den äußeren Laufabschnitt zur Verlängerung über das Ende der Läufe während dem Feuern gelagert sein. Eine weitere Art den erkannten Effekt zu mildern, würde darin bestehen, das Abfeuern der Projektile leicht zu versetzen. [0042] Indem auf die Ausführungsvarianten der **Fig. 4** bis **10** Bezug genommen wird, sind die Projektilaufbauten **14** axial aneinander anliegend angeordnet, um eine druckfeste Säule zu bilden. Axiale Druckbelastungen werden in dem Lauf durch die Drücke erzeugt, die durch den Vortrieb der vorderen Pro-

jektlaufbauten hervorgerufen werden. Der Druck kann zu einer Veränderung der Abbrennrate der Treibsatzladung führen, zu einer fehlerhaften Ausrichtung der Zündmittel zu den jeweiligen Treibsatzladungen oder sogar zu einer frühzeitigen Zündung der Treibsatzladung.

[0043] Jeder Projektlaufbau **14** umfasst einen Projektilkopf **26** und Mittel, um einen Treibsatzraum in der Form eines Spacer-Aufbaus **28** zu definieren, der sich axial vom Projektilkopf **26** nach hinten erstreckt und der an den nächsten Projektlaufbau **14** angrenzt.

[0044] Der Projektilkopf **26** ist aus einem schweren verformbaren Material gebildet, wie etwa Blei, um die betriebsmäßige Abdichtung gegenüber dem Lauf **12** zu erleichtern, und der Spacer-Aufbau **28** ist aus einem starren Material, wie etwa Stahl.

[0045] In der Ausführungsvariante von **Fig. 5** nimmt der Spacer-Aufbau **28** die Form eines Zylinders an, der sich axial vom Projektilkopf **26** erstreckt. Der Innenraum des Zylinders nimmt die Treibsatzladung **16** auf und ist in seiner Struktur verstärkt, um eine übermäßig radiale Ausdehnung zu verhindern. Das Ende des Zylinders ist so ausgebildet, dass auf dem vorderen Ende des nächsten Projektlaufbaus **14** aufliegt.

[0046] Indem auf die **Fig. 6** und **7** Bezug genommen wird, erstreckt sich der Spacer-Aufbau **28** durch den Projektilkopf **26** zum vorderen Ende des Projektilkopfes **26**, wodurch Druckbelastungen direkt über aneinander angrenzende Spacer-Aufbauten **28** übertragen werden. Der Spacer-Aufbau **28** trägt einen dünnen zylindrischen hinteren Abschnitt **30** des Projektilkopfes **26** in betriebsmäßig dichtem Kontakt mit der Bohrung des Laufes **12**. Insbesondere umfasst der Spacer-Aufbau **28** einen radial sich nach außen erstreckenden Kragenflansch **32**, der einen dünnen zylindrischen hinteren Abschnitt **30** des Projektilkopfes **26** in betriebsmäßig dichtem Kontakt mit der Bohrung des Laufes **12** trägt.

[0047] Indem auf die Ausführungsvarianten von **Fig. 9** und **10** Bezug genommen wird, sind komplementäre Keilflächen **34**; **36** an dem Spacer-Aufbau **28** bzw. dem Projektilkopf **26** angeordnet, wodurch der dünne zylindrische hintere Abschnitt **30** des Projektilkopfes **26** in Eingriff mit der Bohrung des Laufes **12** gebracht wird, und zwar ansprechend auf eine axiale Druckbelastung, die auf den Projektlaufbau **14** ausgeübt wird. Der Projektilkopf **26** definiert eine sich verjüngende Öffnung **38** an seinem hinteren Ende, in der ein komplementär sich verjüngender Zapfen **40**, der an dem vorderen Ende des Spacer-Aufbaus **28** angeordnet ist, aufgenommen wird. Eine axiale Relativbewegung zwischen der sich verjüngenden Öffnung **38** und dem komplementär sich verjüngenden Zapfen **40** bewirkt eine radial nach außen gerichtete Kraft, die auf den dünnen zylindrischen hinteren Abschnitt **30** des Projektilkopfes **26** ausgeübt wird.

[0048] In der Ausführungsvariante von **Fig. 7** ist der Lauf **12** nichtmetallisch, und die Bohrung des Laufes umfasst Ausnehmungen **42**, die zumindest teilweise

Zündmittel **18** aufnehmen. Der Lauf **12** kann auf Kevlar, Karbonfasern, glasfaserverstärkten Polymeren oder dergleichen ausgebildet sein. Daher kann der Laufaufbau von geringem Gewicht sein und zur einmaligen Verwendung bestimmt sein. Der Lauf **12** nimmt elektrische Leiter **44** auf, die die elektrische Verbindung zwischen dem Steuermittel und den Zündmitteln erleichtern.

[0049] In den Ausführungsvarianten der **Fig. 8** und **9** umfasst der Lauf **12** Zündöffnungen **46**, und Zündmittel **18** sind außerhalb des Laufes und den Öffnungen benachbart angeordnet. Der Lauf **12** ist von einem nichtmetallischen äußeren Lauf **48** umgeben, die Bohrung des äußeren Laufes umfasst Ausnehmungen, die dazu ausgebildet sind, die Zündmittel zumindest teilweise aufzunehmen. Der Laufaufbau kann gleitbar in einer Scheide **50** aufgenommen sein. Der äußere Lauf **48** nimmt elektrische Leiter **44** auf, die die elektrische Verbindung zwischen dem Steuermittel und den Zündmitteln **18** erleichtern.

[0050] Indem auf die **Fig. 10** Bezug genommen wird, wird der Entsicherungsschalter **52**, der dem Zündmittel **18** zugeordnet ist, ansprechend auf das Ausstoßen des vorangegangenen Projektlaufbaus geschlossen. Insbesondere wird der Entsicherungsschalter durch das Vorspannmittel **54** geschlossen, wenn der vordere Projektlaufbau ausgestoßen worden ist. Der Projektilkopf **26** und der Spacer-Aufbau **28** stellen jeweils Schaltkontakte her, die normalerweise elektrisch voneinander durch eine Isolierschicht **56** isoliert sind. Ein elektrischer Schaltkreis zwischen dem Lauf **12** und dem Spacer-Aufbau **28** wird geschlossen, wenn der Entsicherungsschalter **52** ansprechend auf das Abfeuern des vorderen Projektlaufbaus geschlossen wird. Das Zündmittel **18** wird daher nur dann entsichert, wenn der vorangegangene Projektlaufbau abgefeuert worden ist.

[0051] Eine vierläufige Pistole **60** ist in der **Fig. 11** dargestellt. Die Läufe der Vier-Lauf-Anordnung **61** sind in einer quadratischen Formation angeordnet, und sie werden durch einen passenden austauschbaren Vier-Lauf-Magazin-Block **62** versorgt, der in eine Ausnehmung **63** an der Basis der Laufanordnung **61** einschiebbar ist. Die Laufanordnung **61** ist einstückig mit dem Handgriff **64** ausgebildet, der die elektronischen Steuerungseinrichtungen für die Zündmittel enthält.

[0052] Der Vier-Lauf-Magazin-Block **62** ist mit 5 Schuss pro Lauf geladen, welche Anzahl selbstverständlich in Abhängigkeit von der Größe des Blockes und von der Größe der Patrone abhängt. In dieser Ausführungsvariante enthält der Magazin-Block **62** zwanzig Schuss.

[0053] Ein Schalter **66** für eine variable Feuerrate und das Feuerverhalten ist vorgesehen, um wahlweise die elektronischen Zündschaltkreise in dem Magazinblock **62** zu steuern, die elektrisch mit den Schaltkreisen in der Pistole über Kontakte in Verbindung stehen, die geschlossen sind, wenn der Magazinblock **62** in seine Position eingeschoben ist. Der

Schalter **66** kann eingestellt werden zur elektronischen Kontrolle, um es einem Benutzer zu ermöglichen, einzelne Schüsse bei jeder Betätigung des Auslösers **65** abzugeben, bis zu vier Schüsse gleichzeitig abzugeben oder alle Schüsse aus allen Läufen automatisch abzufeuern. Ein Sicherungsschalter **68** kann auch vorgesehen sein, um die Waffe elektrisch zu sichern. Vorzugsweise sind die Kartuschen vom Wegwerftyp und können in verschiedenen Formaten vorgesehen sein, so dass ein Benutzer die Art der abzufeuernenden Schüsse auswählen und/oder schnell ändern kann.

[0054] Die Projektile zur Verwendung mit den oben beschriebenen Ausführungsvarianten können mit äußeren Steuerflächen oder spiralförmigen Rippen versehen sein, wie dies in den **Fig. 12** und **13** dargestellt ist. Die Rippen **70** sind auf der Nase des Projektils vorgesehen, um ihm während des Fluges eine Drehung zu verleihen. In der dargestellten Form besitzt eine 7,62 mm Patrone **71** vier spiralförmige Rippen **70**, die von der Nase des Geschosses ausgehen. Die Rippen haben eine durchschnittliche Höhe von 1,5 mm und erstrecken sich über die Länge der Nase des Geschosses, aber nicht entlang der Seite des Geschosses. Die Steigung der Rippen ist in geeigneter Weise ausgebildet, um eine einzelne Drehung des Geschosses um seine Längsachse für jeden Meter seiner Flugbahn zu ergeben.

[0055] Selbstverständlich können zwei oder mehr spiralförmige Rippen, die gleichmäßig im Abstand um die Nase des Geschosses angeordnet sind, verwendet werden, falls dies erwünscht ist. Darüber hinaus können die Höhe der Rippen, die Länge der Rippen, die Steigung oder der Grad der spiralförmigen Anordnung, die geometrische Kurvenform der Spirale verändert werden, um den gewünschten Flugcharakteristiken Rechnung zu tragen. Die Rippen können sich auch entlang der Seite des Geschosses erstrecken. Das Querschnittsprofil der spiralförmigen Rippen kann relativ flach oder auch steil sein, entsprechend der gewünschten Verwendung der Munition und dem gewünschten Grad der Reaktion auf die Luftströmung. Wie dies in der **Fig. 13** gezeigt ist, können die Rippen **70** eine steile vordere Fläche **72** aufweisen, die einen Widerstand gegenüber der Luftströmung um das Geschoss bietet und bewirkt, dass sich das Geschoss dreht, einen flachen oberen Abschnitt **73** und nachlaufende Flächen **74**, die sanft auf die Oberfläche des Geschosses abfallen.

[0056] Eine solche Munition kann auch vorteilhaft in Waffen mit gezogenen Läufen verwendet werden. Die Spiralen auf dem Geschoss tragen auch dazu bei, die Drehung während des Abfeuerns zu erzeugen, und der Normaldruck, der durch die Vorsprünge des gezogenen Laufes gegen das weiche Metall des Geschosses ausgeübt wird, wird reduziert. Daher ist es nicht erforderlich, dass das Geschoss durch den gezogenen Lauf entlang der Seite des Geschosses eingeschnitten wird. Anstelle dessen ist das kleine sich ausdehnende Band des Minie' Gas Dichtsys-

tems passend, um die Beschleunigung der Drehung zu unterstützen. Beim Aufschlag auf weiche Ziele neigt das Spiralgeschoss der vorliegenden Erfindung dazu, auf den gesteigerten Druck auf die Rippen dadurch zu reagieren, dass eine große Drehungsrate aufrecht erhalten wird, wenn es durch das Zielmaterial hindurchtritt.

Patentansprüche

1. Verfahren, bei dem in einem Laufaufbau (**10**) mit einer Säule von Projektilen (**14**) diese innerhalb des Laufes (**12**) in einer Linie mit verbundenen selektiv zündbaren Treibsatzladungen (**16**) zum Antreiben der Projektile (**14**) nacheinander durch die Rohrmündung des Laufes (**12**) angeordnet sind, zur Bildung einer Dichtung zwischen den Projektilen (**14**) und dem Lauf (**12**), um zu verhindern, dass eine gezündete Führungstreibsatzladung (**16**) rückwärts hinter das folgende Projektil (**14**) gerät, so dass die mit dem folgenden Projektil (**14**) verbundene Treibsatzladung (**16**) gezündet wird, wobei das Verfahren enthält:

Bereitstellung jedes Projektils (**14**) mit einem radial expandierbaren Dichtungsteil mit einer nach vorn sich verkleinernden teilkonischen inneren Oberfläche;

Bereitstellung eines komplementären Dorns, der in der Lage ist, mit der teilkonischen inneren Oberfläche zu Wechselwirken, um das Dichtungsteil in den dichtenden Betriebseingriff mit dem Kaliber des Laufes (**12**) zu expandieren;

Stützen jedes komplementären Dorns aus der Säule der hinteren Projektile (**14**), und

Anordnen des Dichtungsteils zur Bewegung in eine rückwärtige Richtung über dessen komplementären Dorn und in Dichtungseingriff mit dem Kaliber des Laufes (**12**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jeder Dorn aufgebaut ist durch das Nasenteil jedes folgenden Projektils (**14**).

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jedes Projektil (**14**) ein Stachelteil aufweist, das an den benachbarten Stachelteilen anstößt, um eine kompressionsresistente Säule zu bilden, wobei jeder Dorn durch die Säule gestützt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei eine Bewegung des Dichtteils auftritt als Folge der Zündung der vorhergehenden Treibsatzladung (**16**).

5. Laufaufbau (**10**) mit einem Lauf (**12**) mit einer Vielzahl von Projektilaufbauten, die derart in einer Ende an Ende sich anstoßenden Beziehung angeordnet sind, dass eine kompressionsresistente Säule gebildet wird, in der jeder Projektilaufbau einen Projektilkopf und einen Spaceraufbau (**28**) aufweist, der sich davon axial erstreckt, um den benachbarten Pro-

jektlaufbau anzustoßen, dadurch gekennzeichnet, dass

komplementäre Keiloberflächen (34, 36) auf dem Spaceraufbau (28) und dem Projektilkopf (26) angeordnet sind, wobei ein axiales relatives Eingreifen zwischen diesen eine radiale Expansion des Projektilkopfes (26) in Dichtungseingriff mit dem Lauf (12) verursacht;

eine diskrete Treibsatzladung (16) verbunden ist mit jedem Projektilaufbau (14) zum sequentiellen Antreiben der Projektilaufbauten (14) durch die Rohrmündung des Laufes (12); wobei jeweilige Zündmittel (18) bezüglich des Laufes (12) extern angeordnet sind; Zündöffnungen (46) sich durch den Lauf (12) erstrecken an Positionen zwischen benachbarten Projektilköpfen (26) und eine Kommunikation zwischen den extern angeordneten Zündmitteln und den jeweiligen diskreten Treibsatzladungen (16) bereitstellen, und Steuermittel zum selektiven und sequentiellen Ausführen besagter Zündmittel bereitgestellt werden.

6. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei die Treibsatzladungen (16) wenigstens teilweise um die Spaceraufbauten angeordnet sind.

7. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Spaceraufbau sich durch den Projektilkopf (26) erstreckt, worin die benachbarten Spaceraufbauten anstoßen, um die kompressionsresistente Säule zu bilden.

8. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 7 beansprucht, wobei der Projektilkopf (26) gebildet ist aus einem schwer schmiedbaren Material und der Spaceraufbau gebildet ist aus einem festen Material.

9. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Spaceraufbau einen dünnen zylindrischen Hinterabschnitt des Projektilkopfes (26) stützt im Betriebsdichtungskontakt mit dem Kaliber des Laufes (12).

10. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 9 beansprucht, wobei der Spaceraufbau einen Kragen aufweist, der den dünnen zylindrischen hinteren Abschnitt des Projektilkopfes (26) im dichtenden Betriebskontakt mit dem Kaliber des Laufes (12) aufrechterhält.

11. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei das hintere Ende eines jeden Projektilkopfes (26) gebildet ist mit einem sich verjüngenden Sockel (38), der einen komplementären sich verjüngenden Zapfen (40) aufnimmt, der benachbart zum Führungsende seines angepassten Spaceraufbaus angeordnet ist.

12. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Projektilkopf (26) und der Spaceraufbau in den Lauf (12) geladen werden und anschließend eine axiale Kompressionsladung zum Projektilkopf (26) appliziert wird, um eine gute Dichtung zwischen dem Projektilkopf (26) und dem Lauf (12) sicherzustellen.

aufbau in den Lauf (12) geladen werden und anschließend eine axiale Kompressionsladung zum Projektilkopf (26) appliziert wird, um eine gute Dichtung zwischen dem Projektilkopf (26) und dem Lauf (12) sicherzustellen.

13. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Lauf (12) Aufbau (10) aufgebaut ist aus einer Vielzahl von Lauf (12) Aufbauten und das Steuermittel in der Lage ist, die Zündmittel eines jeden Lauf (12) Aufbaus (10) in einer solchen Weise in Gang zu setzen, dass eine Vielzahl von Arrays von Projektilaufbauten sequentiell vom Array der Laufaufbauten in einer folgenden Beziehung angetrieben werden.

14. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Lauf (12) nicht metallisch ist und elektrische Leiter beherbergt, die die elektrische Kommunikation zwischen den Steuermitteln und Zündmitteln erleichtern.

15. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Lauf (12) aus Metall gebildet ist und von einem nichtmetallischen äußeren Lauf (48) umgeben ist.

16. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 15 beansprucht, wobei der nichtmetallische Lauf (48) die elektrischen Leiter (44) beherbergt, die die elektrische Kommunikation zwischen den Steuermitteln und den Zündmitteln erleichtern.

17. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 15 beansprucht, wobei der äußere Lauf (48) Vertiefungen/Ausnehmungen aufweist, die angepasst sind, um wenigstens teilweise die Zündmittel unterzubringen.

18. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 5 beansprucht, wobei der Lauf (12) Aufbau (10) einen Scharfschaltungsschalter (52) aufweist, der mit jedem Zündmittel verknüpft ist, und der geschlossen ist als Antwort auf den vorhergehenden entladenden Projektilaufbau (14).

19. Laufaufbau (10) wie in Anspruch 18 beansprucht, wobei der Scharfschaltungsschalter (52) geschlossen ist mittels des Vorspannungsmittels (54), das normalerweise durch den vorhergehenden Projektilaufbau (14) bewiderstandet ist.

20. Lauf (12) Aufbau (10) wie in Anspruch 18 beansprucht, wobei jeder Projektilkopf (26) und dessen verknüpfter Spaceraufbau Schaltkontakte bilden, die normalerweise elektrisch voneinander isoliert sind und diese Schaltkontakte geschlossen sind, um einen elektrischen Schaltkreis scharf zu stellen zum Eingangsetzen der Zündmittel, die mit einem Führungsprojektilaufbau (14) verknüpft sind, als Antwort auf

den vorhergehenden entladenden Projektilaufbau (14).

21. Verfahren zur Verteidigung eines Luftraumes, mit:

Bereitstellung einer Vielzahl von Laufaufbauten wie in Anspruch 9 beansprucht, und sequentielles Zünden von Treibsatzladungen (16) in den Laufaufbauten in schneller Reihenfolge, um sequentiell Arrays von Projektilaufbauten in den Luftraum zu treiben.

22. Laufaufbau (10), mit:

einem Lauf (12);

einer Vielzahl von Projektilaufbauten, die axial und untereinander in Ende an Ende anstoßender Beziehung im Lauf (12) angeordnet sind im dichtenden Eingriff mit dem Kaliber des Laufes (12), wobei die Vielzahl der Projektile (14) axial und in anstoßender Beziehung angeordnet sind, um eine kompressionsresistente Säule zu bilden, wobei jeder Projektilaufbau (14) einen Projektilkopf (26) und Ausdehnungsmittel aufweist zur wenigstens teilweise Definition eines Treibsatzraumes, wobei das Extensionsmittel einen Spaceraufbau beinhaltet, der sich axial vom Projektilkopf (26) erstreckt und an einen angrenzenden Projektilaufbau (14) anstößt;

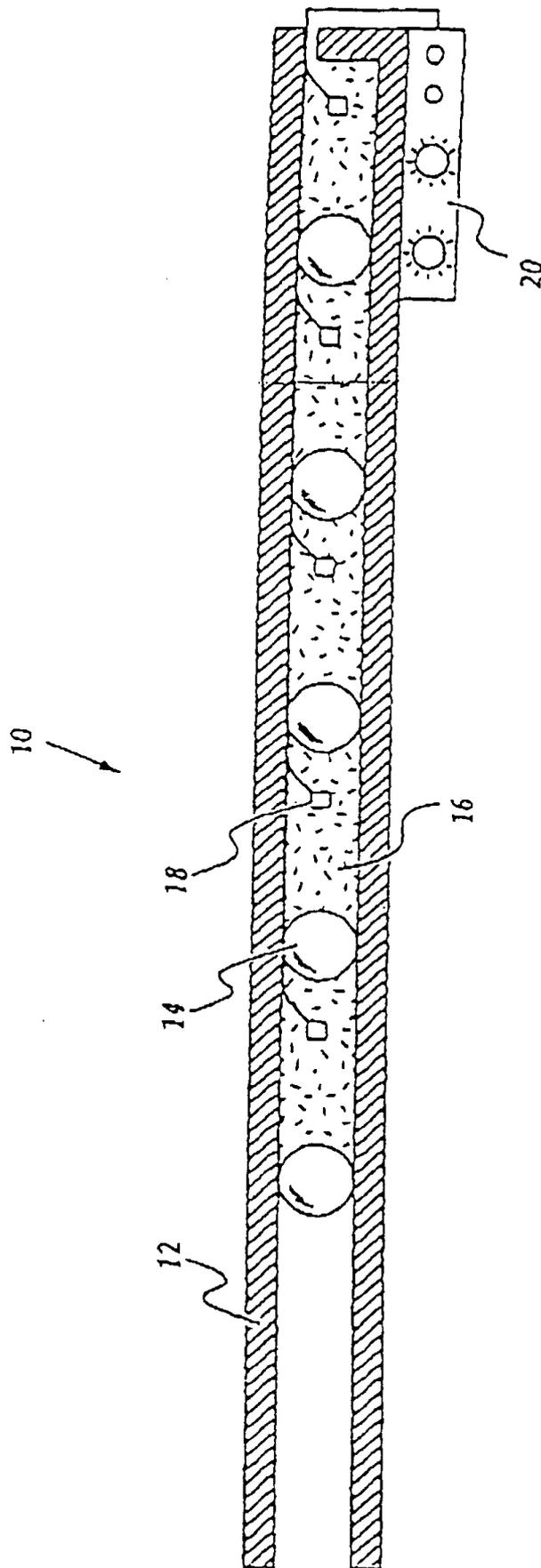
komplementären Keiloberflächen, die auf dem Spaceraufbau bzw. dem Projektilkopf (26) angeordnet sind, wobei der Projektilkopf (26) eine sich verjüngende Öffnung (38) an dessen rückwärtigem Ende definiert, in das ein komplementärer sich verjüngender Zapfen (40) aufgenommen wird, der an dem Führungsende des Spaceraufbaus angeordnet ist, so dass eine relative axiale Bewegung zwischen der sich verjüngenden Öffnung (38) und dem komplementären sich verjüngenden Zapfen (40) eine auf den Projektilkopf (26) zu applizierende radiale Expansionskraft verursacht;

wobei der Projektilkopf (26) und der Spaceraufbau in den Lauf (12) geladen werden und anschließend eine axiale Kompressionsladung appliziert wird, um die Dichtung zwischen dem Projektilkopf (26) und dem Lauf (12) sicherzustellen, diskreten Treibsatzmitteln (16) zum Antreiben entsprechender Projektilaufbauten sequentiell durch die Rohrmündung des Laufes (12);

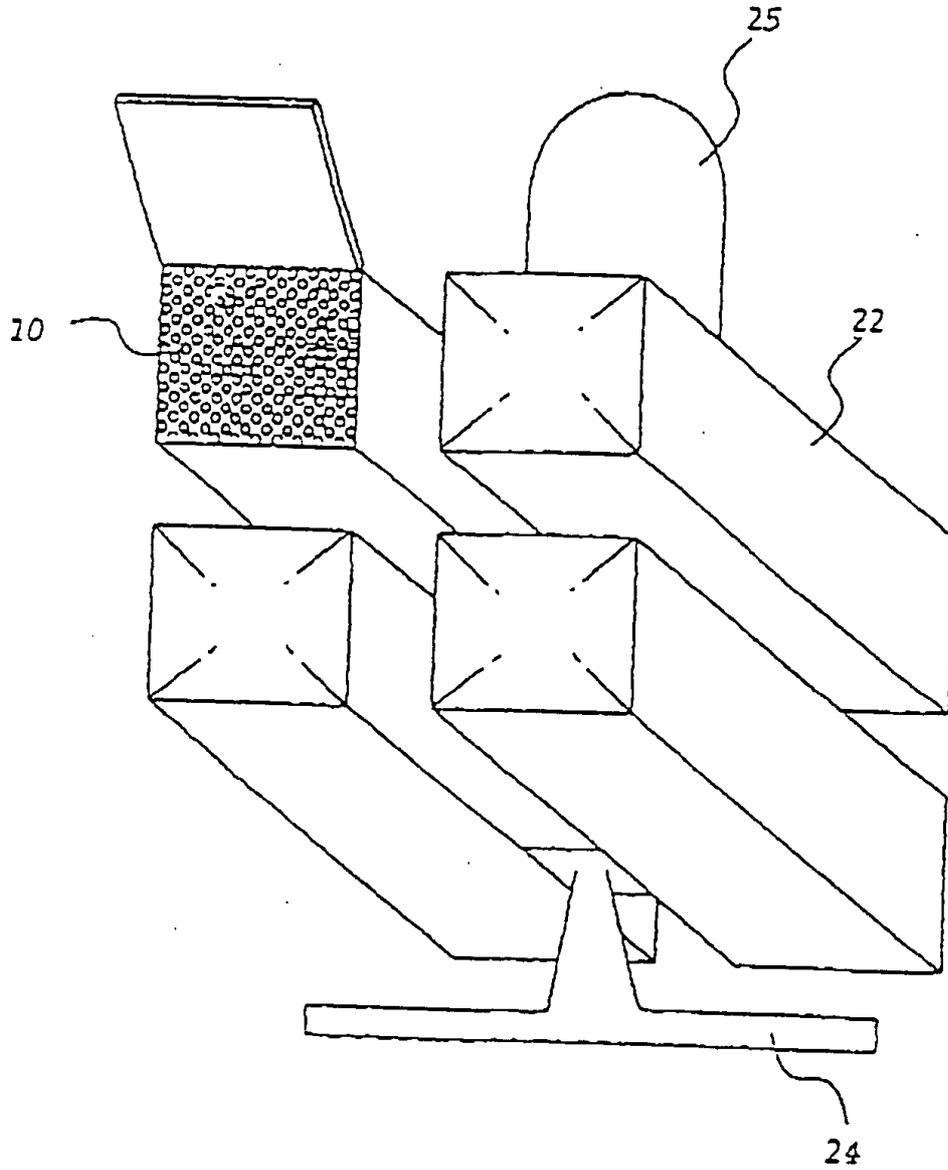
extern vom Lauf (12) angeordneten Zündmitteln zum Zünden der diskreten Treibsatzladungen (16);

Zündöffnungen durch den Lauf (12) an Positionen zwischen benachbarten Projektilköpfen (26) und die Bereitstellung einer Wechselwirkung zwischen den extern angeordneten Zündmitteln und den entsprechenden diskreten Treibsatzladungen (16), und Steuermitteln zum selektiven und sequentiellen Ingangsetzen der Zündmittel.

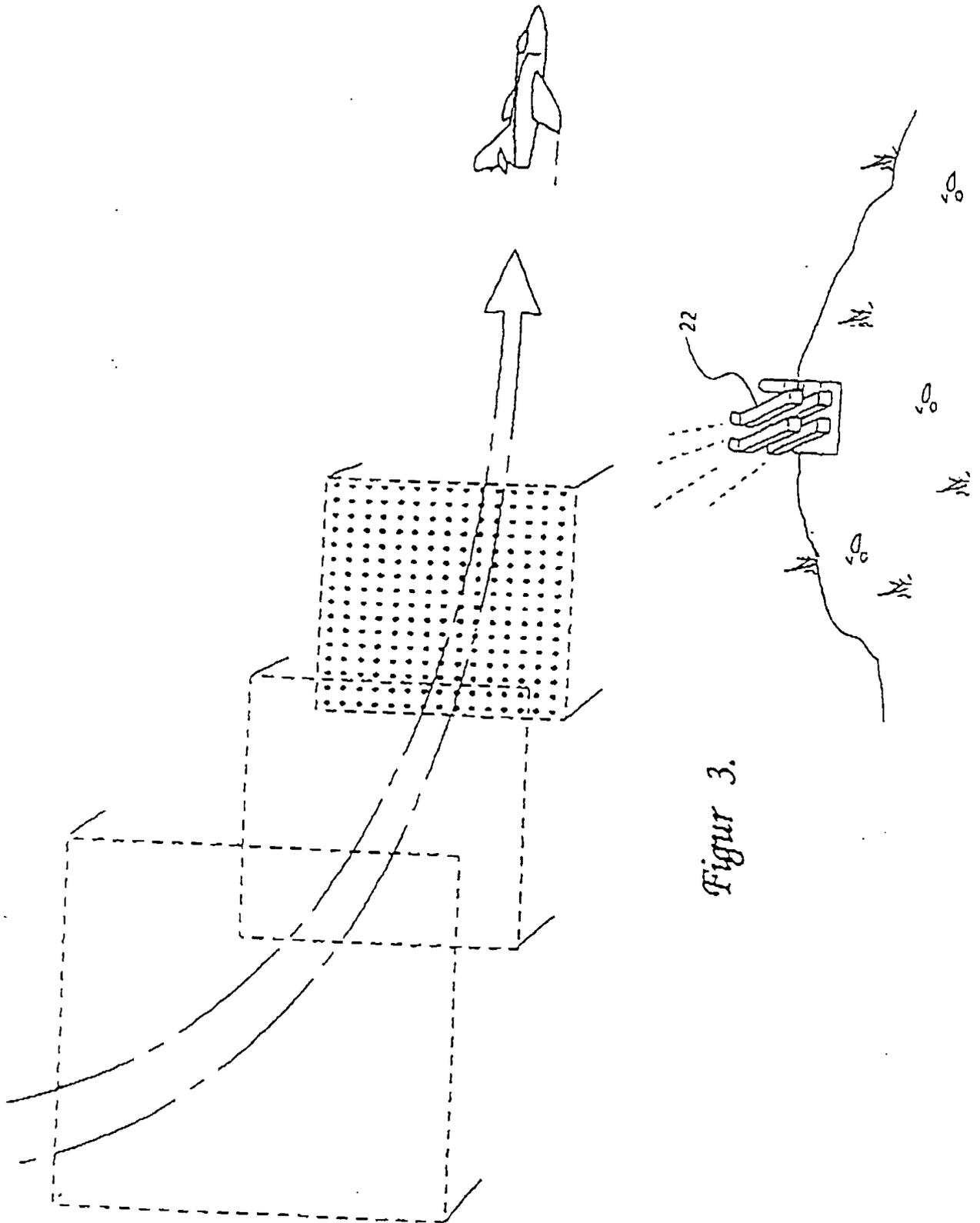
Es folgen 9 Blatt Zeichnungen



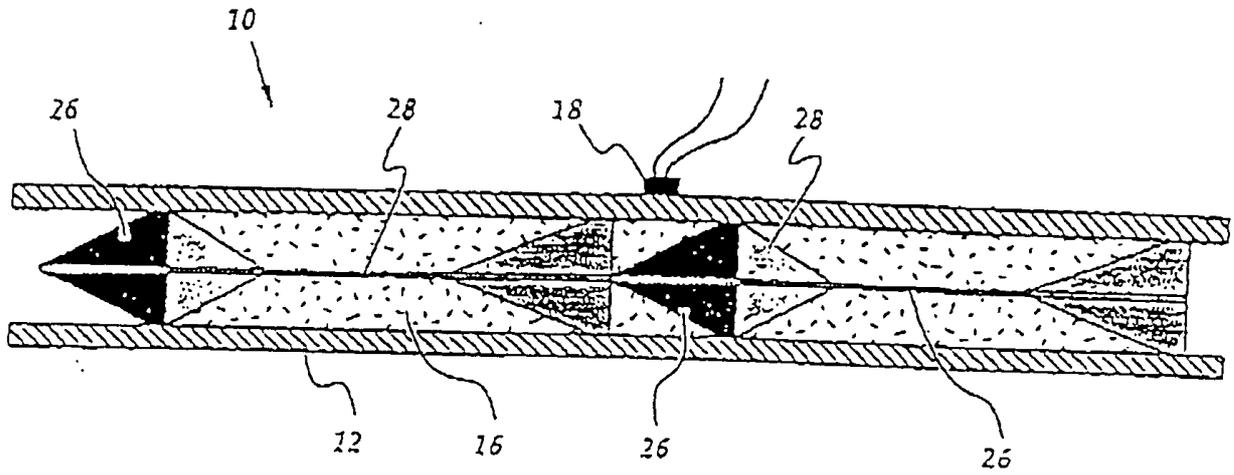
Figur 1.



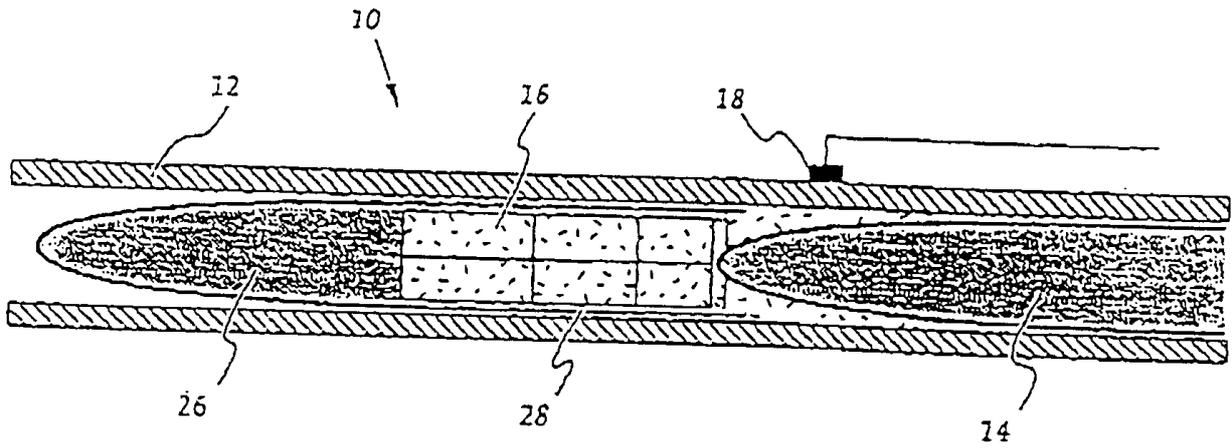
Figur 2.



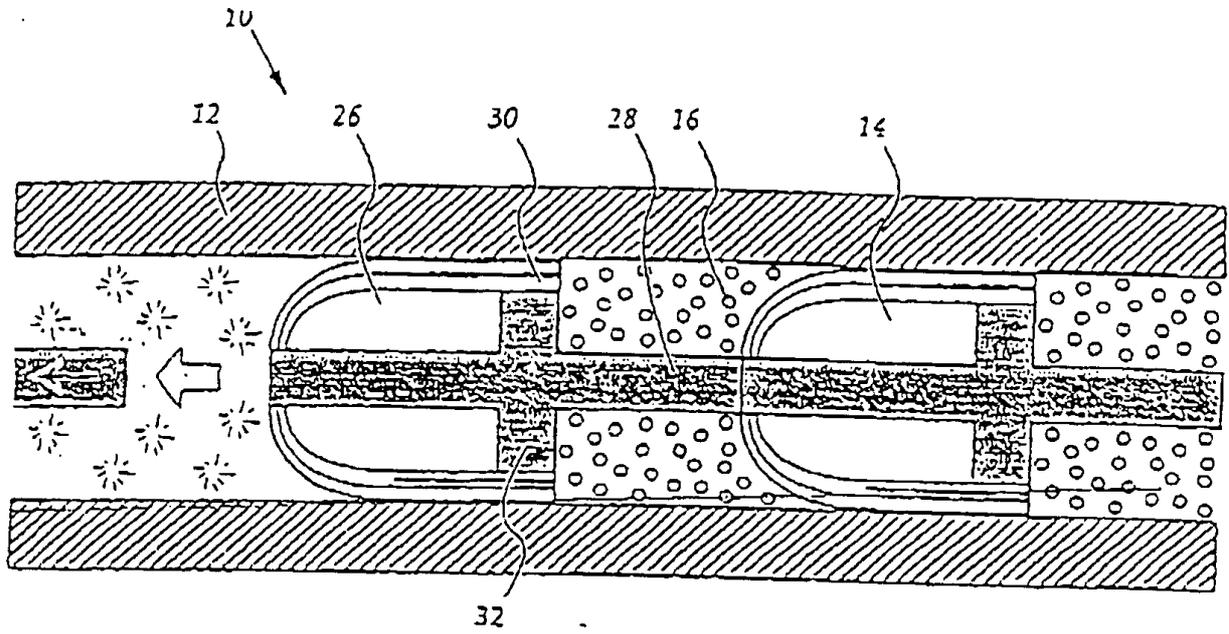
Figur 3.



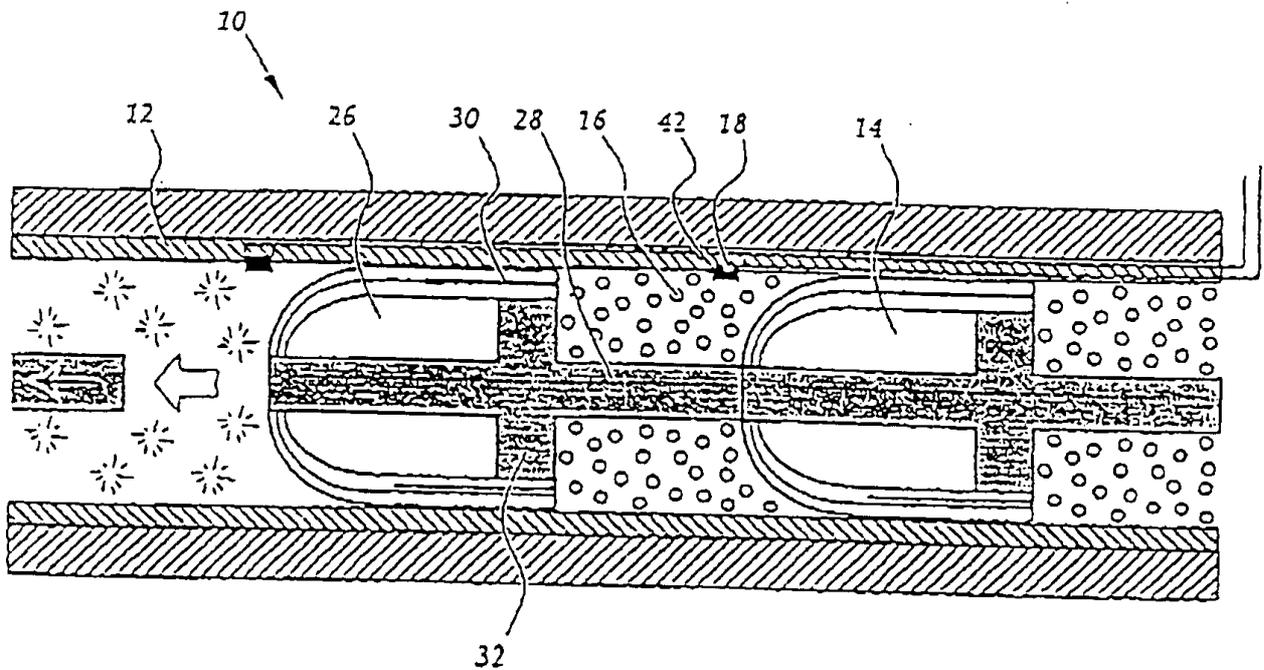
Figur 4.



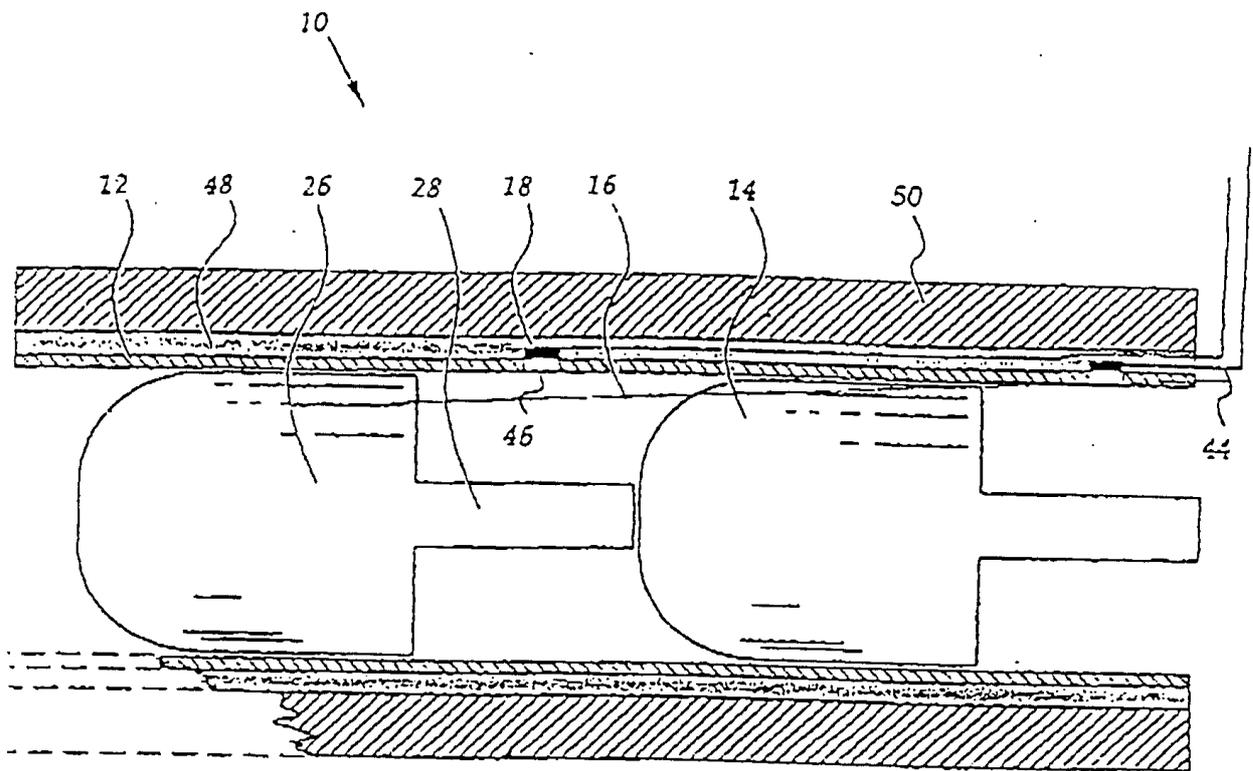
Figur 5.



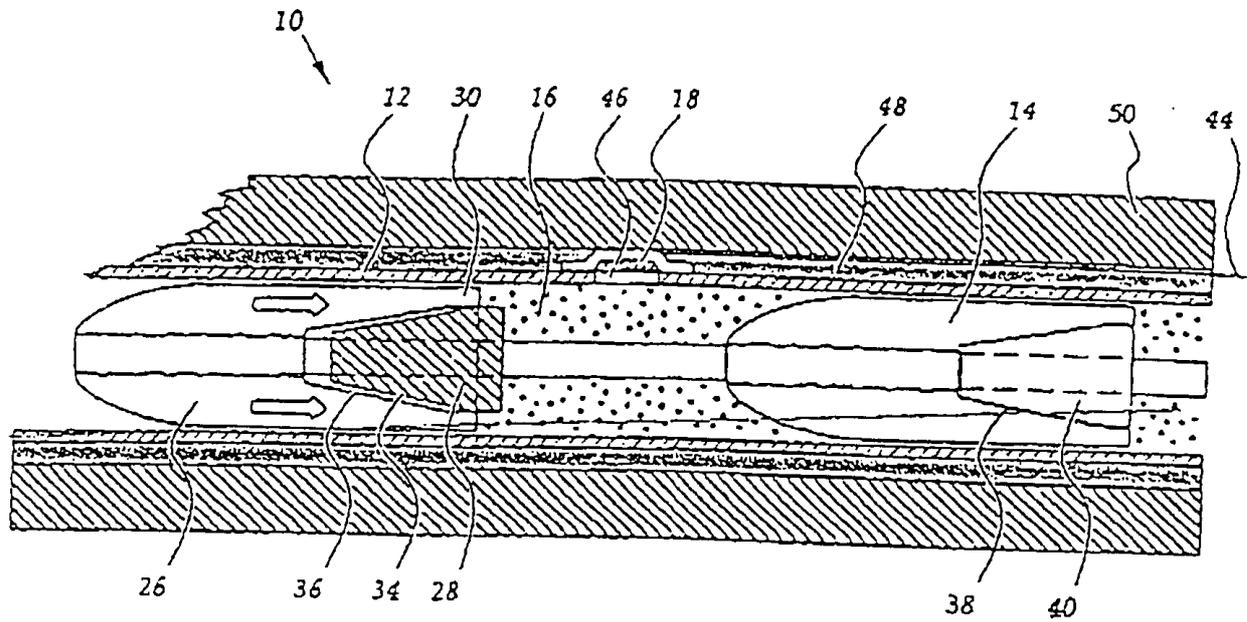
Figur 6.



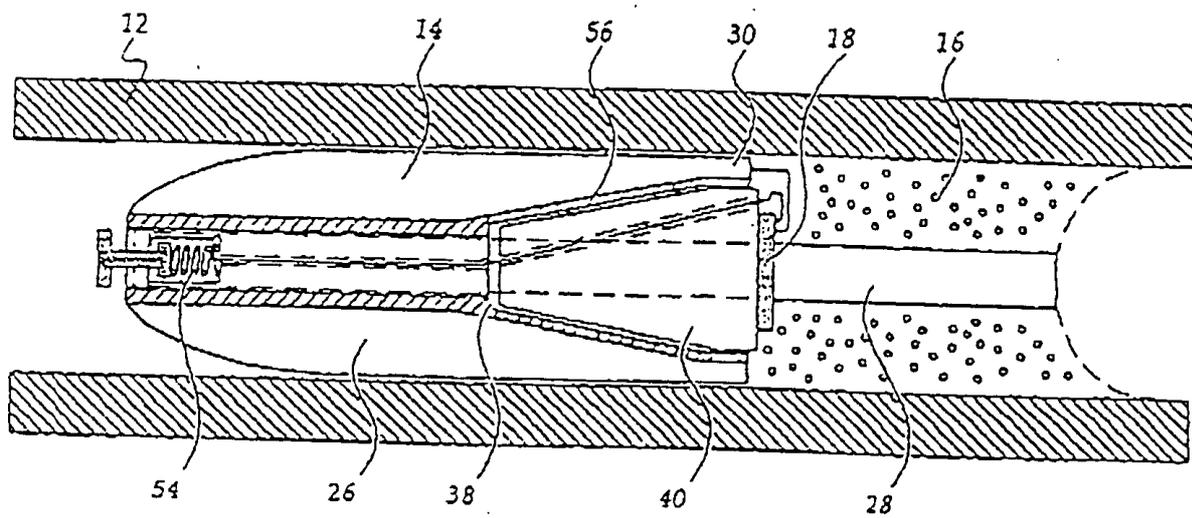
Figur 7.



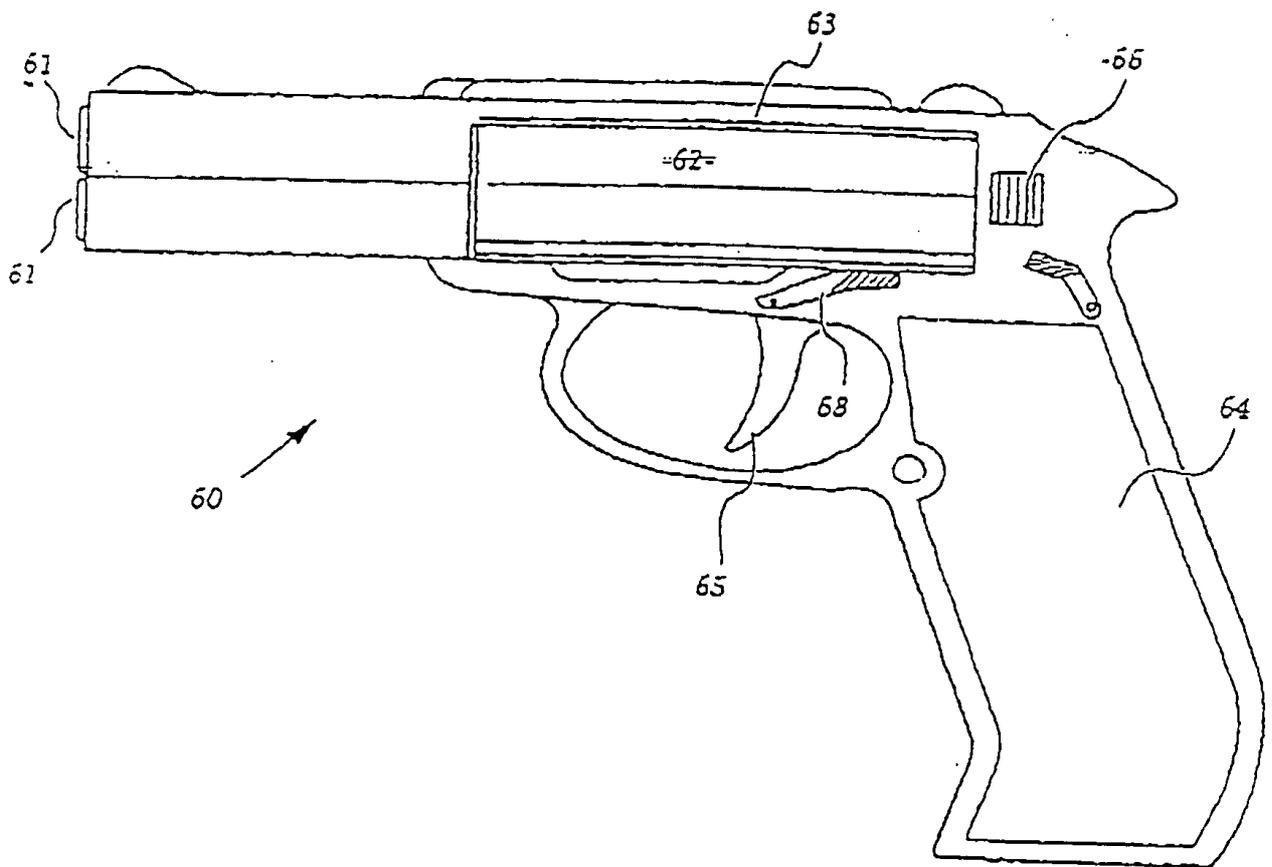
Figur 8.



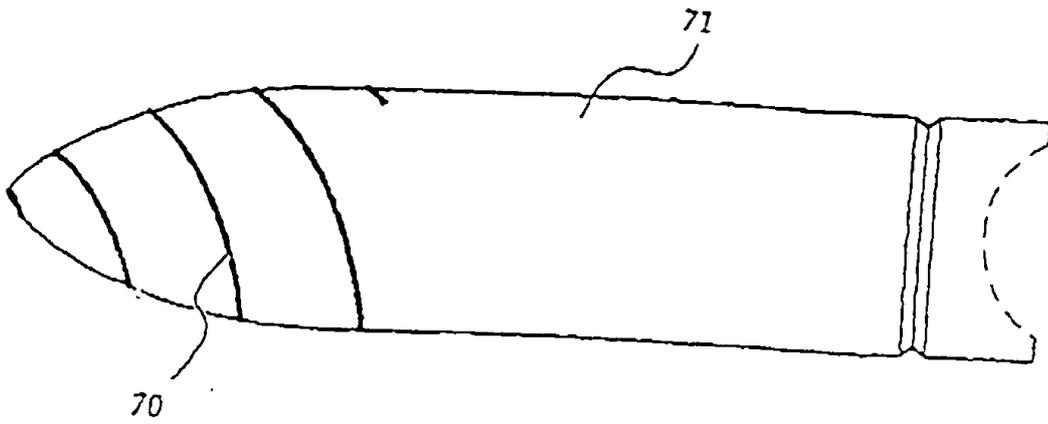
Figur 9.



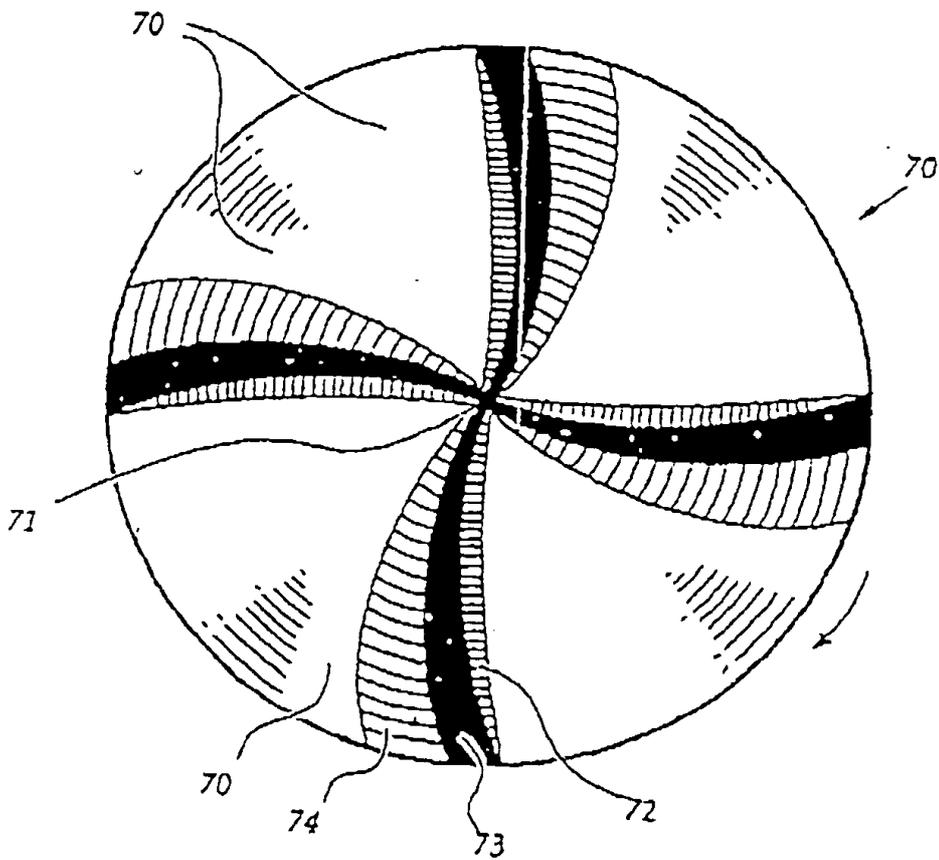
Figur 10.



Figur 11.



Figur 12.



Figur 13.