

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 526 389 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int Cl.⁶: **F42C 19/12, F41A 19/63**

(21) Anmeldenummer: **92710018.0**

(22) Anmeldetag: **24.06.1992**

(54) **Vorrichtung zum Verschiessen von Munition**

Device for launching ammunition

Dispositif pour décharger une munition

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **29.06.1991 DE 4121590**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.1993 Patentblatt 1993/05

(73) Patentinhaber: **Dynamit Nobel GmbH
Explosivstoff- und Systemtechnik
53840 Troisdorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Eich, Johannes
W-5210 Troisdorf (DE)**

• **Kordel, Gerhard
W-8500 Nürnberg 60 (DE)**

• **Kuhla, Matthias
W-5210 Troisdorf 19 (DE)**

(74) Vertreter: **Schulz, Wilfried, Dipl.-Ing. et al
Dynamit Nobel AG
Abt. Patente und Dokumentation
53839 Troisdorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 0 634 648

GB-A- 1 416 095

EP 0 526 389 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verschießen von Munition nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für das Abschießen von Geschossen sind modulare Treibladungskörper entwickelt worden, die in unterschiedlicher Anzahl in den Verbrennungsraum eingesetzt werden können. Durch die Wahl einer bestimmten Anzahl von Ladungskörpern lassen sich alle Reichweiten abdecken. DE 38 15 436 A1 beschreibt einen derartigen modular aufgebauten Treibladungskörper, der als Treibladung in einer Kunststoffmatrix eingebettete Treibladungskörner enthält. Der Treibladungskörper kann als zylindrischer Körper ausgebildet sein und enthält einen längslaufenden Kanal, an dessen Wand sich eine Zentralanfeuerung befindet. Die bekannten modularen Treibladungskörper sind für eine automatische Zuführung ausgelegt und werden durch eine externe Anfeuerung durch den Verschluß der Waffe gezündet. Im Verschluß der Verbrennungskammer ist ein Treibladungsanzünder eingesetzt, der von einem Abfeuerungsmechanismus, beispielsweise in Form eines Schlagbolzens, initiiert wird. Der Treibladungsanzünder zündet mit einem sich in den Verbrennungsraum erstreckenden Zündstrahl zunächst nur die Zentralanfeuerung des ersten der axial zueinander ausgerichteten, hintereinander angeordneten Treibladungsmodule an. Da die Anzündung erst von Modul zu Modul geführt werden muß, ergibt sich ein zeitlicher Verzug, bis alle Treibladungskörper gezündet sind. Eine simultane Anzündung aller Treibladungskörper ist mit den bekannten Treibladungszündern nicht möglich. Ferner ist nachteilig, daß zu jedem Schuß ein spezieller Treibladungsanzünder gehört, der auf die geometrischen Abmessungen des Verschlusses oder auf die verwendete Ladung abgestimmt sein muß. Dadurch wird eine umfangreiche Lagerhaltung notwendig.

Aus DE 27 34 169 A1 ist eine Vorrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie für den pyrotechnischen Zünder eines Geschosses bekannt. Die elektrische Zündenergie wird von einer Primärspule auf eine Sekundärspule übertragen, die an den pyrotechnischen Anzünder angeschlossen ist. Sekundärspule und Anzünder sind an der dem Verschluß zugewandten Seite des Geschosses angebracht, während die Primärspule zur Erregung der Sekundärspule im Waffenverschluß in unmittelbarer Nähe zur Sekundärspule integriert ist. Nachteilig ist, daß das bekannte Zündsystem nur die Initiierung des Anzündmittels eines einzigen Treibladungskörpers erlaubt. Die gleichzeitige Anzündung von mehreren untereinander angeordneten, modularen Treibladungskörpern ist mit dem Zündsystem nicht möglich.

Aufgrund der geforderten Festigkeit des den Verbrennungsraum abschließenden Verschlusses gegen die hohen Belastungen beim Abschluß und zur Verringerung der Wirbelstromverluste in der Primärspule auf-

grund des kurzzeitigen Hochstrompulses in der Primärspule muß der Waffenschluß aus massivem nicht magnetischem Material gefertigt sein. Da die magnetische Kopplung zwischen der im Verschluß befindlichen Primärspule und der Sekundärspule im Verbrennungsraum nur unter Zwischenschaltung eines nicht magnetischen Werkstoffs erfolgt und das erzeugte Magnetfeld mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, ist der Wirkungsgrad der Energieübertragung schlecht bzw. begrenzt. Ferner führt der die Primärspule im Verschluß umgebende Hohlraum zu einer Schwächung der Festigkeit des gesamten Verschlußsystems.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verschießen von Munition zu schaffen, deren Zündsystem vereinfacht ist, eine hohe Zuverlässigkeit aufweist und eine gleichzeitige Zündung mehrerer im Verbrennungsraum befindlicher Ladungskörper erlaubt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verschießen von Munition erfolgt die Zündung der einzelnen im Verbrennungsraum befindlichen Treibladungskörper induktiv. An dem Verbrennungsraum ist eine ortsfeste, ein Zündsignal mit hoher Feldstärke erzeugende Primärspule angeordnet, während in jedem Treibladungskörper eine Sekundärspule vorhanden ist. Die Sekundärspule ist an den Zündmittelwiderstand eines in jedem Treibladungskörper integrierten elektrischen Anzündmittels angeschlossen, durch das die Anzündung der Treibladung eingeleitet wird. Das von der Primärspule erzeugte sich zeitlich ändernde Magnetfeld durchsetzt den Ladungsraum und induziert in den Sekundärspulen der Treibladungskörper einen Strom, so daß die elektrischen Anzündmittel sämtlicher Treibladungskörper gleichzeitig aktiviert werden und alle Treibladungen auf einmal bzw. simultan zünden. Aufgrund der Simultanzündung der Treibladungskörper können schnelle Schußfolgen erzielt werden.

Eine zeitliche Änderung des Magnetfeldes kann vorteilhaft dadurch erzeugt werden, daß ein aufgeladener Kondensator - der Zündkondensator - über die Primärspule entladen wird. Die im Kondensator gespeicherte Energie wird auf die Primärspule übertragen. Es entsteht ein Magnetfeld, das den Verlauf einer erzwungenen gedämpften periodischen Schwingung zeigt, wobei das Dämpfungsdekrement und die zeitliche Änderung im wesentlichen durch die Kapazität des Kondensators, die Induktivität der Primärspule sowie den ohmschen Verlustanteil bestimmt werden.

Ferner kann der Verschluß sehr einfach aufgebaut werden. Da die Primärspule nicht im Verschluß integriert ist, sondern an dem Verbrennungsraum vorgesehen ist, erübrigt sich die Anbringung eines Durchbruchs in dem Verschluß zur Aufnahme eines geeigneten Anzündsystems. Der Verschluß oder wenigstens sein dem Verbrennungsraum zugewandter Teil kann aus einem

massiven nicht magnetischen Werkstoff, wie z.B. Edelstahl X 5 MnCr 18 13 oder X 50 CrMnNiN 22 9 gemäß DIN 17440, hergestellt werden und hat folglich eine hohe Festigkeit gegen die hohen Belastungen beim Abschluß der Munition. Anstelle der vorgenannten Stahlorten kann z.B. auch Keramik als fester nicht magnetischer Werkstoff verwendet werden. Die Primärspule ist zur Zündung unterschiedlicher Ladungstypen geeignet. Eine aufwendige Lagerhaltung für mehrere speziell auf die geometrischen Abmessungen der einzelnen Treibladungskörper abzustimmende Treibladungsanzünder entfällt. Sekundärspule und elektrisches Anzündmittel sind in jedem Treibladungskörper integriert.

Die Primärspule hat vorteilhafterweise eine solche Länge, daß ihr Wirkungsbereich sich über den gesamten Verbrennungsraum erstreckt. Wenn über die Primärspule ein Zündsignal erzeugt wird, wird der Verbrennungsraum von dem durch die Primärspule erzeugten Magnetfeld vollständig durchsetzt, so daß eine Einkopplung der Energie von der Primärspule auf die Sekundärspulen der Treibladungskörper über den gesamten Verbrennungsraum gegeben ist. Der Verbrennungsraum kann je nach der geforderten Reichweite mit einer bestimmten Anzahl von Treibladungskörpern bestückt werden. Unabhängig von der Position der Treibladungskörper im Verbrennungsraum ist immer eine sichere Zündung jedes einzelnen Treibladungskörpers gewährleistet.

Erfindungsgemäß umschließt die Primärspule den Verbrennungsraum. Die Primärspule kann beispielsweise eine den Verbrennungsraum vollständig umschließende Zylinderspule mit schraubenlinienförmigen Windungen sein, so daß der Verbrennungsraum im Innern der Spule von einem annähernd homogenen Magnetfeld durchsetzt wird.

Die Sekundärspule kann im Zentrum jedes Treibladungskörpers angeordnet sein. Vorzugsweise ist die Sekundärspule zusammen mit dem Widerstand des elektrischen Anzündmittels in einem rohrförmigen Zylinderkörper angeordnet, der sich in einer zentralen Ausnehmung des Treibladungskörpers befindet. Der Zylinderkörper wird von der Treibladung umschlossen, die dann zentral angefeuert wird.

Vorzugsweise besteht der Zylinderkörper aus einem verbrennbaren Material, so daß nach der Verbrennung der Treibladung keine nennenswerten Rückstände zurückbleiben.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch die Vorrichtung zum Verschießen von Munition in schematischer Darstellung und

Fig. 2 einen Treibladungskörper in teilweise geschnittener Darstellung, in dessen Zentrum

eine Sekundärspule zusammen mit einem Zündmittelwiderstand und einem Zündmittel angeordnet sind.

5 Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die Vorrichtung zum Verschießen von Munition in schematischer Darstellung. Die Vorrichtung besteht aus einem massiven Basiskörper 1, der einen zylindrischen Verbrennungsraum 3 enthält. An seinem rückwärtigen Ende ist der Verbrennungsraum von einem schraubbaren massiven Verschluß 5 verschlossen, der in der Ansicht gezeigt ist. Der dem Verbrennungsraum 3 zugewandte Teil 5' des Verschlusses 5 ist aus massivem nicht magnetischem Werkstoff, wie er z.B. vorstehend genannt ist, hergestellt, während der hintere Teil 5'' ebenso wie der Basiskörper 1 und die anderen mit diesem verbundenen Teile aus normalem Waffenstahl hergestellt sind. Der Verbrennungsraum 3 geht in den Lauf 7 des Geschosßrohres 9 über, das sich an das vordere Ende des Basiskörpers 1 anschließt. Der Verbrennungsraum 3 enthält hier insgesamt sechs modular aufgebaute zylindrische Treibladungskörper 11, die axial zueinander ausgerichtet in dem Verbrennungsraum 3 hintereinander angeordnet sind. Die Treibladungskörper 11 sind gleichfalls in der Ansicht gezeigt und mit einem zentralen axialen Kanal 36 versehen, der durch gestrichelte Linien angedeutet ist. Die Treibladungskörper 11 sind je für sich von einem verbrennbaren Gehäuse eingeschlossen, das zur Vereinfachung der zeichnerischen Darstellung nicht gezeigt ist. Die verbrennbaren Gehäuse sind so ausgebildet, daß sie in an sich bekannter Weise durch eine Steckverbindung - wie sie z.B. in der DE-U-70 00 615 beschrieben ist - entsprechend den angedeuteten Linien 12 miteinander verbunden werden können. Je nach der geforderten Reichweite des Geschosses 13 kann der Verbrennungsraum 3 mit einer anderen Anzahl von Treibladungskörpern 11 bestückt werden. Er ist hier derart dimensioniert, daß er, wie in Fig. 1 dargestellt ist, maximal sechs Treibladungskörper 11 aufnehmen kann. Die Zündung der in den einzelnen Treibladungskörpern 11 enthaltenen Ladungen erfolgt induktiv.

Zur Einkopplung der elektrischen Zündenergie wird der zylindrische Verbrennungsraum 3 von einem rohrförmigen Spulenkörper 15 vollständig umgeben. Der Spulenkörper 15 nimmt die Wicklungen einer Primärspule 17 - von denen hier für jeden Treibladungskörper 11 entsprechend der gestrichelten Linie nur eine Wicklung gezeigt ist - auf, die sich über die gesamte Länge des Verbrennungsraums erstreckt. Er besteht aus einem nicht magnetischen Material, in dem die schraubenförmigen Wicklungen der Spule 17 in schraubenlinienförmigen Nuten auf der äußeren Mantelfläche des Spulenkörpers 15 eingebettet sind. Die Wicklungen sind dabei sehr nahe am Verbrennungsraum 3 angeordnet. Die elektrischen Anschlußleitungen 19 der Primärspule 17 sind aus dem Basiskörper 1 herausgeführt. An die Anschlußleitungen 19 wird ein Zündsignal einer in Fig. 1 nicht dargestellten Zündeinrichtung gelegt.

Der Spulenkörper 15 ist seinerseits von einem weiteren hülsenförmigen Körper 16 umgeben, der an der äußeren Mantelfläche des Spulenkörpers 15 dicht anliegt und gleichfalls aus nicht magnetischem Material, wie vorstehend bereits genannt, hergestellt ist. Der Körper 16 dient zum Schutz der Primärspule 17 und der teilweisen Abschirmung des in dieser erzeugten Magnetfeldes. Der Spulenkörper 15 und die ihn umgebende rohrförmige Hülse 16 werden gemeinsam in eine korrespondierende Ausnehmung 18 des Basiskörpers 1 mit Preßsitz eingesetzt und können sozusagen als Komponenten des Basiskörpers 1 betrachtet werden im Gegensatz zu den Treibladungskörpern 11 und dem Geschoß 13, welche nach jedem Schuß erneut geladen werden müssen. Der Spulenkörper 15 enthält die Treibladungskörper 11, d.h. der Durchmesser der Verbrennungskammer 3 ist bestimmt durch den inneren Durchmesser des Spulenkörpers 15.

Fig. 2 zeigt einen der in dem Verbrennungsraum 3 befindlichen modularen Treibladungskörper 11 in teilweise geschnittener Darstellung, wobei auch hier wieder die äußere verbrennbare Hülse für die Treibladungskörper 11 fortgelassen ist. Der Treibladungskörper 11 ist als zylindrischer Formkörper ausgebildet, der die eigentliche Treibladung 21 und einen Zündkörper 23 zum Zünden der Treibladung enthält. Die Treibladung 21 besteht aus Treibladungskörnern 25, die in einer Kunststoffmatrix 27 eingebettet sind. Die Kunststoffmatrix 27 bewirkt eine gegenseitige Fixierung der Treibladungskörner 25, so daß der Treibladungskörper 11 einen kompakten Körper bildet. Der zylindrische Zündkörper 23 ist in einer längslaufenden zylindrischen Ausnehmung 29 im Zentrum des Treibladungskörpers 11 angeordnet.

Der Zündkörper 23 besteht aus einem verbrennbaren Material und nimmt eine Sekundärspule 31 auf, die mit dem Zündmittelwiderstand 33 des Anzündmittels 35 z.B. in Form eines Heizdrahtes parallelgeschaltet ist. Der Heizdraht ist mit einer leicht entzündlichen pyrotechnischen Masse beschichtet und wird von einem in dem Zündkörper 23 enthaltenen Zündmittel 35 umgeben. Das Zündmittel 35 kann z.B. aus weichmacherhaltiger Nitrocellulose bestehen, die unter Druckanwendung in einem Formwerkzeug zu dem hülsenförmigen Körper 23 verformt ist, in dem anschließend in bekannter Weise die jeweils geforderte Porösität erzeugt wird. Anstelle solcher poröser Nitrocellulose kann für das Zündmittel 35 aber z.B. auch nitrocellulosehaltiges Papier verwendet werden, aus dem durch Wickeln der hülsenförmigen Zündkörper 23 erzeugt wird. Der Wickelvorgang wird an geeigneter Stelle jeweils unterbrochen, um den Zündmittelwiderstand 33 und die Sekundärspule 31 mit einzuwickeln. Der hülsenförmige Zündkörper 23 weist einen zentralen Längskanal 36 auf. Die schraubenförmigen Wicklungen der Sekundärspule 31 und der Heizdraht mit dem Anzündmittel 35 sind in dem ringförmigen Zylinderkörper 23 integriert.

Zum Zünden der in dem Verbrennungsraum 3 be-

findlichen Treibladungskörper 11 wird an die Primärspule 17 ein geeignetes Zündsignal gelegt. Das sich zeitlich ändernde magnetische Feld der Primärspule 17 durchsetzt den zylindrischen Verbrennungsraum 3 vollständig. Im Zündmittelwiderstand 33 des Anzündmittels 35 wird über die angeschlossene Sekundärspule 31 jedes Treibladungskörpers 11 folglich ein Strom induziert. Der mit der pyrotechnischen Masse beschichtete Zündmittelwiderstand 33 des Treibladungskörpers 11 beginnt sich daraufhin zu erwärmen und initiiert das Zündmittel 35 des Zündkörpers 23, der wiederum die eigentliche Treibladung 21 des Treibladungskörpers 11 zentral anfeuert. Die gleichzeitige Einkopplung der Zündenergie von der Primärspule 17 auf die Sekundärspulen 31 der einzelnen Treibladungskörper 11 ist über den gesamten Verbrennungsraum gegeben, so daß alle Treibladungskörper 11 gleichzeitig zünden. Aufgrund der Simultanzündung können schnelle Schußfolgen erzielt werden. Da die Primärspule 17 zur induktiven Zündung der Treibladungskörper 11 an dem Verbrennungsraum 3 angeordnet ist und eine externe Anzündung durch ein in dem Verschluß integriertes Zündsystem entfällt, vereinfacht sich die konstruktive Gestaltung des Verschlusses. Weiterhin wird die Funktionszuverlässigkeit erhöht, da eine missionsgerechte Anzündung der Treibladung auch dann noch erfolgt, wenn z.B. in einem Treibladungskörper 11 in einem Ausnahmefall die Anzündung durch den Zündkörper 23 ausfallen sollte.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verschießen von Munition, mit einem Verbrennungsraum (3), der mehrere eine Treibladung (21) und ein Zündmittel (35) zum Zünden der Treibladung (21) enthaltende Treibladungskörper (11) aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem Verbrennungsraum (3) eine ortsfeste, ein Zündsignal empfangende Primärspule (17) vorgesehen ist, wobei die Primärspule (17) den Verbrennungsraum (3) umgibt, und daß in jedem Treibladungskörper (11) eine Sekundärspule (31) angeordnet ist, die an den das Zündmittel (35) initiiierenden Zündmittelwiderstand (33) angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspule (17) eine solche Länge hat, daß ihr Wirkungsbereich sich über die gesamte Länge des Verbrennungsraums (3) erstreckt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspule (17) den Verbrennungsraum umschließt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärspule (31) im Zentrum jedes Treibladungskörpers (11) ange-

ordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Sekundärspule (31) zusammen mit dem Zündmittelwiderstand (33) und dem Anzündmittel (35) aufnehmender Zündkörper (23) vorgesehen ist, der in einer Ausnehmung (29) des Treibladungskörpers (11) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zündkörper (23) aus einem verbrennbaren Material besteht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Verbrennungsraum (3) und Treibladungskörper (11) zylinderförmigen Querschnitt aufweisen.

Claims

1. Device for firing ammunition, having a combustion chamber (3) which accommodates several propellant charge bodies (11) containing a propellant charge (21) and an ignition means (35) for the ignition of the propellant charge (21), characterised in that, there is provided at the combustion chamber (3) a fixed primary coil (17) which receives an ignition signal, with the primary coil (17) surrounding the combustion chamber (3), and that there is arranged in each propellant charge body (11) a secondary coil (31) which is connected to the ignition means resistor (33) initiating the ignition means (35).
2. Device according to claim 1, characterised in that the primary coil (17) is of a length such that its effective region extends over the whole length of the combustion chamber (3).
3. Device according to claim 1 or 2, characterised in that the primary coil (17) surrounds the combustion chamber.
4. Device according to one of claims 1 to 3, characterised in that the secondary coil (31) is arranged in the centre of each propellant charge body (11).
5. Device according to one of claims 1 to 4, characterised in that there is provided an ignition body (23) accommodating the secondary coil (31) together with the ignition means resistor (33) and the ignition means (35), which ignition body (23) is arranged in a recess (29) in the propellant charge body (11).
6. Device according to claim 5, characterised in that the ignition body (23) consists of a combustible ma-

terial.

7. Device according to one of claims 1 to 6, characterised in that the combustion space (3) and the propellant charge body (11) have a cylindrical cross section.

Revendications

1. Dispositif pour le tir de munitions, comportant une chambre de combustion (3) qui reçoit plusieurs éléments de charge propulsive (11) comprenant une charge propulsive (21) et un moyen d'amorçage (35) pour amorcer ladite charge propulsive (21), caractérisé par le fait qu'une bobine primaire (17) fixe qui reçoit un signal d'allumage est prévue sur la chambre de combustion (3), la bobine primaire (17) entourant la chambre de combustion (3), et par le fait qu'une bobine secondaire (31) qui est connectée à la résistance (33) initiant le moyen d'amorçage (35) est disposée dans chaque élément de charge propulsive (11).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la bobine primaire (17) a une longueur telle que sa zone d'action s'étende sur la totalité de la longueur de la chambre de combustion (3).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la bobine primaire (17) entoure la chambre de combustion.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la bobine secondaire (31) est disposé au centre de chaque éléments de charge propulsive (11).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'il est prévu un élément d'allumage (23) qui reçoit la bobine secondaire (31) avec la résistance (33) de moyen d'amorçage et le moyen d'amorçage (35) et qui est disposée dans un évidement (29) de l'élément de charge propulsive (11).
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'élément d'allumage (23) est formé d'un matériau combustible.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la chambre de combustion (3) et l'élément de charge propulsive (11) ont une section cylindrique.

