



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 789 T2** 2006.11.23

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 526 352 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 789.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 445 116.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.10.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.04.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **01.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.11.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F41A 1/10** (2006.01)  
**F41F 3/045** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

**Saab AB, Linköping, SE**

(74) Vertreter:

**Glawe, Delfs, Moll, Patentanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR**

(72) Erfinder:

**Regebro, Christer, 63341 Eskilstuna, SE**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Abschießen freiliegender Projektile**

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

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abschießen freifliegender Projektile und primär solcher, die einen Teil schwererer tragbarer Hilfswaffen wie zum Beispiel Panzerabwehrgewehre, Panzerabwehrgranatwerfer und leichter Panzerabwehrgeschosse bilden. Der besonders große Vorteil der Erfindung besteht darin, dass sie ermöglicht, effektive Waffen der oben genannten Typen zu entwickeln, die gut zum Abschießen aus dem Inneren von Gebäuden oder anderen weitgehend geschlossenen Räumen geeignet sind.

### Hintergrund

**[0002]** Es wird zunehmend deutlicher, dass Kampf in Gebäuden ein sehr wahrscheinliches Szenario in der Zukunft ist, ungeachtet dessen, ob es um einen internationalen Einsatz, die Verteidigung gegen Invasion oder das Bekämpfen von Terrorismus geht. Kampf in Gebäuden erfordert es wiederum, dass es möglich sein muss, das Schießen mit allen tragbaren Waffen innerhalb von Gebäuden oder aus Gebäuden heraus auszuführen. Nach draußen laufen zu müssen, wenn beabsichtigt ist, das Feuer zu eröffnen, beinhaltet einen Zeitverlust, vor allem jedoch ein Verlassen des Schutzes, den das Gebäude letzten Endes bietet. Es muss möglich sein, das Schießen innerhalb von Gebäuden ohne Gefahr für Waffenbediener oder andere Personen in dem gleichen oder angrenzenden Raum oder Platz auszuführen.

### Problem

**[0003]** Moderne, schwere, tragbare Hilfswaffen des Panzerabwehrgewehr-, Panzerabwehrgranatwerfer- und leichter Panzerabwehrgeschosstyps verursachen jedoch heftige Druckstöße, die aufgrund der Tatsache, dass sie in Gebäuden immer wieder an den Wänden und Ecken und zurück zu dem Waffenbediener reflektiert werden, um ein Vielfaches größer sind als das Maß, das eine Person ohne funktionale Behinderung aushalten kann. Sie setzen ferner giftige Gase wie zum Beispiel primär CO und NO<sub>x</sub>, aber auch Salzsäure, Bleistaub und andere Schwermetalle frei, und sie hinterlassen darüberhinaus deutliche Signaturen in Form von Flammen und Rauch.

### Vorteile der Erfindung

**[0004]** Die Hauptvorteile des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung sind, dass die hier eingeführte Abschussmethodik keine Druckstöße verursacht, die störend für den Waffenbediener oder seine Kameraden sind, während sie gleichzeitig nur Druck geringer Lautstärke und, in ihrer am meisten verfeinerten Variante, keine gefährlichen Gase irgendeiner Art verursacht, und dies ungeachtet der Tatsache, dass der Abschuss mittels Verbrennung

dessen erfolgt, was im Prinzip eine völlig konventionelle Treibpulverladung ist. Der vielleicht beträchtlichste Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darüber hinaus, dass der Abschuss erfolgt, ohne dass die in diesem Zusammenhang verwendete Treibpulverladung irgendwelche offene Flammen oder Rauch verursacht, welche die Position des Waffenbedieners beim Schießen preisgeben würden. Die Erfindung basiert auf einer modifizierten Verwendung dessen, was als eine Gegenmasse bekannt ist, welche durch die Treibpulverladung rückwärts in Bezug zu der gewünschten Flugrichtung des betroffenen Projektils zur gleichen Zeit beschleunigt wird, und zwar gleichzeitig mit dem Beschleunigen des Projektils auf die gewünschte Geschwindigkeit in der beabsichtigten Flugrichtung.

### Stand der Technik

**[0005]** Panzerabwehrgewehre, Panzerabwehrgranatwerfer und leichtere Panzerabwehrgeschosse, aber auch einige andere, etwas schwerere Waffen, die nach dem Gegenmassenprinzip funktionieren, sind in den meisten Armeen seit mehreren Jahren in Gebrauch. Mit einer oder wenigen Ausnahmen ist es jedoch mit diesen heute existierenden Waffen völlig unmöglich, aus geschlossenen eingegrenzten Räumen zu schießen, ohne dass die die Waffen bedienende Crew großen Gefahren und in den meisten Fällen schweren Verletzungen ausgesetzt wurde. Zwar war es durch Verwendung von Gegenmassen anstelle des verfeinerten Rückstoßprinzips möglich, beträchtlich die Menge von Treibpulver zu reduzieren, die benötigt wird, um dem Projektil eine bestimmte Abschussgeschwindigkeit zu verleihen, aber es bleiben dann weiterhin Gefahren in Form von Signatur, Partikeln, Reizstoffen, giftigen Gasen, Druck hoher Lautstärke, und der Druckanstieg bestehen, die weiterhin vorliegen, wenn Projektil und Gegenmasse die Mündung des Laufs bzw. seinen hinteren Auslass verlassen.

**[0006]** Wenn die Waffe die Pulvergase nicht abgibt, gehen auch keine Flammen, Druck oder Signatur von diesen aus. Es ist dann auch einfacher, mögliche Gegenmassen auszuwählen, die im geringeren Maße eine Signatur und Reizkapazität aufweisen.

**[0007]** Es gibt heute mindestens eine Waffe, die auf diese Weise funktioniert, und es gibt wahrscheinlich mehrere ähnliche im Versuchsstadium. Diese Waffen basieren wahrscheinlich auf der Nutzung von zwei beweglichen Kolben, die in die Abschusseinrichtung oder den Lauf der Waffen eingebaut sind, welche voneinander weg getrieben werden, wenn die Verbrennung einer in der Waffe enthaltenen Treibpulverladung erfolgt, wobei der vordere Kolben das Projektil vorwärts aus dem Lauf heraus in der gewünschten Schussrichtung beschleunigt, während der hintere die Gegenmassen rückwärts aus dem hinteren Aus-

lass des Laufs heraus treibt. Wenn die Kolben die jeweiligen Enden des Laufs erreichen, werden sie gebremst und liefern eine Dichtung gegen die Pulvergase. Der Lauf der Waffe ist somit in einen Hochdruckbehälter mit einem beträchtlichen Innendruck umwandelt worden, aus dem die eingeschlossenen Pulvergase langsam entweichen dürfen.

**[0008]** Ein Beispiel einer solchen Waffe ist in US-A-5,313,870 beschrieben.

**[0009]** Eine Weiterentwicklung der Abschussvorrichtung mit umschlossenem Hochdruckbehälter ist in W089/04451A beschrieben. Der zweite Kolben in der Doppelkolbenvorrichtung, der die Gegenmasse rückwärts zu der beabsichtigten Flugrichtung des Projektils bewegt, wird gemäß diesem Dokuments durch ein verschiebbar angebrachtes Abschussrohr ersetzt, das an seinem Hinterende geschlossen ist und das, wenn die Treibladung entzündet wird, sich rückwärts in der beabsichtigten Flugrichtung des Projektils bewegt, während gleichzeitig der vordere Kolben das Projektil beschleunigt. Das verschiebbare Abschussrohr gemäß diesem Vorschlag soll zumindest einen Teil der Gegenmasse liefern, die für einen rückstoßlosen Abschuss des Projektils benötigt wird. Einer der beweglichen Kolben gemäß der Doppelkolbenvorrichtung ist somit zugunsten eines verschiebbaren Abschussrohres aufgegeben worden, es ist jedoch weiterhin erforderlich, ein schweres Abschussrohr zu verwenden, das nicht einfach nachladbar ist. Die Tatsache, dass das Abschussrohr sich auch bewegt, wenn das Projektil das Rohr verlässt, wird es wahrscheinlich auch schwieriger gestalten, das beabsichtigte Ziel mit dem Projektil zu treffen.

**[0010]** Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass der Lauf der Waffe sehr schwer gestaltet werden muss, um die Kolben anhalten zu können, und dass es eine nicht nachladbare Waffe für einmalige Verwendung ist, deren Vorhandensein als ein Druckgasbehälter nach dem Schießen einen gewissen Gefahrenfaktor beinhalten könnte.

#### Vorgeschlagene Lösung

**[0011]** Der vorliegenden Erfindung zufolge wird jetzt stattdessen vorgeschlagen, dass die Treibpulverladung und die Gegenmasse aus der Abschussvorrichtung oder dem Lauf herausgenommen werden und stattdessen in das Projektil eingebaut werden, und dass ein einziger verschiebbarer Kolben verwendet wird, der bei der Verbrennung der Treibpulverladung innerhalb des Projektils verschoben wird und im Verlaufe hiervon die Gegenmasse aus dem hinteren Teil des Projektils heraus treibt, und zwar zur gleichen Zeit wenn das Projektil in der entgegengesetzten Richtung beschleunigt wird. Dies bedeutet zunächst, dass das Projektil etwas schwerer ist, aber dass der Lauf der Waffe, der deshalb in dieser Entwicklung

des Kolbenantriebsprinzips nicht in der Lage sein muss, entweder die Bewegungen des Kolbens oder den internen Pulvergasdruck aufzunehmen, leichter gestaltet werden kann und gleichzeitig sofort nach dem Schießen nachladbar ist.

**[0012]** Das gemäß der vorliegenden Erfindung konfigurierte Projektil wird deshalb die benötigte Nutzlast, eine Treibpulverladung in einer dafür konfigurierten verstärkten hinteren Druckkammer, einen Kolben, der rückwärts in Bezug zu der beabsichtigten Flugrichtung des Projektils in der Druckkammer verschoben werden kann, und, hinter diesem Kolben, eine einfache Gegenmasse enthalten, die zum Beispiel aus geeignet gepacktem Stahlkies bestehen könnte. Gleichzeitig kann der Lauf der Waffe, im Gegensatz zu dem schwerer aufgebauten Projektil, relativ leicht gestaltet werden, da er nie irgendeinem hohen Innendruck ausgesetzt werden wird. Andererseits muss der Lauf natürlich die erforderlichen Schieß- und Visierfunktionen aufweisen.

**[0013]** Wenn die erfindungsgemäße Waffe abgefeuert wird, wird die Treibpulverladung somit entzündet, wobei der Druck vor dem Kolben dann ansteigt, was dazu führt, dass dieser innerhalb der Druckkammer rückwärts in Bezug zu der beabsichtigten Flugrichtung des Projektils getrieben wird, während er gleichzeitig die Gegenmasse aus der hinteren Öffnung in der Projektilkammer treibt, was bedeutet, dass das Projektil zur gleichen Zeit in der beabsichtigten Flugrichtung beschleunigt wird. Wenn der Kolben sich dem hinteren Ende der Kammer annähert, wird er zum Beispiel durch Verformung gegen Schultern oder Anschläge gebremst, die in der Kammerwand angeordnet sind. Das Projektil und die Gegenmasse werden nichtsdestotrotz nicht in ihren Bewegungen behindert, sondern verlassen den Lauf durch dessen vorderen bzw. hinteren Auslass, ohne hierbei irgendwelche Flammen, Rauch oder andere erkennbare Signatur zu verursachen. Das Projektil setzt seine Bewegung daher mit seiner eingebauten Hochdruckkammer in Richtung auf das beabsichtigte Ziel fort, während der Lauf der Waffe gleichzeitig sofort nachgeladen und erneut abgefeuert werden kann. An der Waffe verbleiben keine Gefahren für den Waffenbediener oder irgendjemand in seiner Nähe.

#### Kurze Zusammenfassung der Vorteile der Erfindung

**[0014]** Gasdichtes, signaturloses Schießen, Druck niedriger Lautstärke, der Schießen ohne Ohrenschutz sogar in kleinen Räumen zulässt. Nachladbare leichte Abschussvorrichtung in einer Waffe, die mit hoher Leistung mit Abschussgeschwindigkeiten von über 200 m/s versehen werden kann und den Abschuss relativ schwerer aktiver Teile direkt von der Schulter ermöglicht.

**[0015]** Das Verfahren und die Vorrichtung gemäß

der Erfindung sind in den folgenden Patentansprüchen definiert worden und sollen nun etwas detaillierter in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen beschrieben werden.

#### Beschreibung der Figuren

**[0016]** Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen eine Schnittdarstellung einer Panzerabwehrwaffe gemäß der Erfindung direkt vor und während der anfänglichen Abschussphase des darin enthaltenen Projektils.

**[0017]** [Fig. 3](#) zeigt das ebenfalls geschnittene Projektil, nachdem es den Lauf der Waffe verlassen hat und sich auf seinem Weg in Richtung auf sein Ziel befindet.

**[0018]** Alle Komponenten sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugsbezeichnungen versehen.

**[0019]** Die in den Figuren gezeigte Waffe umfasst einen Lauf **1** mit einer Schulterstütze **2** und einem Pistolengriff, mit Abschussmitteln **3**, die für den Waffenbediener vorgesehen sind. Die Waffe umfasst ferner ein Projektil **4** mit einer aktiven Last **5** und einer hinteren Druckkammer **6**, in der ein axial verschiebbarer Kolben **7** angeordnet ist. Zu Beginn, das heißt bis die Waffe abgefeuert wird, ist der Hauptteil dieser Druckkammer durch eine Gegenmasse **8** gefüllt, die zum Beispiel aus in einer geeigneten Weise gepacktem Stahlkies bestehen kann. Das Projektil **4** ist auch mit Stabilisierungsflossen **9** versehen, die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) eingeklappt sind. Außerdem ist eine Ladekammer **10** in dem vorderen Teil des Kolbens **7** zur aktiven Last gerichtet angeordnet. Zu Beginn enthält diese Ladekammer eine Treibpulverladung **11** und einen Zünder **12**.

**[0020]** Wenn die Waffe abgefeuert wird, wird die Treibpulverladung **11** durch den Zünder **12** gezündet, und die dann gebildeten Pulvergase treiben den Kolben **7** rückwärts in Bezug zu der Schussrichtung der Waffe innerhalb der Druckkammer **6** zur gleichen Zeit, während gleichzeitig das Herausdrücken der Gegenmasse **8** durch den hinteren Auslass **13** des Projektils beginnt und das Projektil **4** vorwärts in der Schussrichtung a der Waffe und aus der Mündung **14** des Laufs **1** heraus beschleunigt wird. In dem Moment, wenn die gesamte Gegenmasse die Druckkammer **6** verlassen hat, wird der Kolben **7** seine hinterste Position in der Druckkammer **6** erreicht haben, und der Kolben wird in dieser Position blockiert werden, zum Beispiel indem er fest zusammengedrückt wird, so dass die Pulvergase, die zunächst den Kolben antreiben, innerhalb der Druckkammer festgehalten werden. Um dies zu illustrieren, ist in den Figuren eine vorstehende Kante **15** gezeichnet worden. Wie [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, werden die Stabilisierungsflossen **9** ausgeklappt, wenn das Projektil in

den Freiflug übergeht. Dieselbe Figur zeigt den Kolben **7** in einer fest zusammengedrückten, abgedichteten Position.

**[0021]** Der Ausdruck Druckkammer ist oben zunächst auch für den Raum **6** verwendet worden, wenn dieser Raum durch die Gegenmasse **8** besetzt ist, aber dieser Raum wird nicht tatsächlich zu einer Druckkammer, bis die Ladeabteilung **10** vergrößert worden ist, um diesen Raum auch durch die Verschiebung des Kolbens **7** bereitzustellen. In den Patentansprüchen und der Zusammenfassung ist dem Begriff Druckkammer deshalb mit der Bezugsbezeichnung **6, 10** zugeordnet worden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschleunigung eines Projektils (**4**) von Null auf eine Geschwindigkeit, bei der das Projektil im freifliegenden Zustand ist, durch Umwandeln mindestens eines Teils der Expansionskraft von einer Treibpulverladung (**11**), die Gas abgibt, wenn sie gezündet wird, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Zünden einer Treibpulverladung (**11**), die in einer Druckkammer in dem Projektil eingeschlossen ist,
- Verwenden der Expansionskraft der Pulvergase, die beim Zünden des Treibpulvers gebildet werden, um
- die Druckkammer zu expandieren durch Verschiebung eines Kolbens in der Druckkammer nach hinten relativ zu der Flugrichtung (a) des Projektils (**4**), und
- Ausstoßen einer Gegenmasse aus dem hinteren Teil des Projektils durch die Verschiebung des Kolbens, und dadurch Beschleunigen des Projektils auf Freiflug,
- wenn der Kolben eine Stellung am hinteren Ende der Druckkammer erreicht, Definieren der Expansionsgrenze der Druckkammer sowie Bremsen, Einfangen und Zurückhalten des Kolbens in der Druckkammer (**6, 10**) in dem Projektil (**4**) derart, dass im Wesentlichen kein Gas von dem verbrannten Pulver in die Umgebung abgegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (**7**) in seiner hinteren Position in der Kammer gebremst und eingefangen wird durch Verformung gegen Schultern oder Anschläge, die in der Kammerwand der Druckkammer (**6, 10**) angeordnet sind.

3. Pulvergasgetriebenes freifliegendes Projektil (**4**), dadurch gekennzeichnet, dass das Projektil aufweist:

- eine expandierbare Druckkammer (**6, 10**),
- eine Treibpulverladung (**11**), die in der Druckkammer (**6, 10**) angeordnet ist,
- einem Kolben (**7**), der in der Druckkammer (**6, 10**) angeordnet ist,
- eine in der Druckkammer angeordnete Gegenmasse

(8),  
derart dass die Expansionskraft der Pulvergase, die beim Zünden des Treibpulvers gebildet werden,  
– die Druckkammer expandiert durch Verschieben des Kolben in der Druckkammer nach hinten relativ zu der Flugrichtung (a) des Projektils (4), und  
– die Gegenmasse aus dem hinteren Teil des Projektils ausstößt durch die Verschiebung des Kolbens, wodurch das Projektil auf Freiflug beschleunigt wird;  
und  
– Mittel zum Bremsen, Einfangen und Zurückhalten des Kolbens in der Druckkammer an der Expansionsgrenze der Druckkammer derart, dass im Wesentlichen kein Gas von dem verbrannten Pulver in die Umgebung abgegeben wird.

4. Pulvergasgetriebenes freifliegendes Projektil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die im hinteren Teil des Projektils angeordnete Druckkammer (6, 10) in ihrem hinteren Bereich eine solche Formgebung (15) hat, dass sie das vollständige Ausströmen der Gegenmasse (8) erlaubt, jedoch den Kolben (7) bremst und zurückhält in seiner hinteren Halteposition, die relativ zur Druckkammerwandung (6, 10) gegen die Pulvergase abgedichtet ist.

5. Pulvergasgetriebenes freifliegendes Projektil nach Anspruch 3 und 4 in Kombination mit meiner Abschussvorrichtung (1) in Form eines Laufes, dadurch gekennzeichnet, dass der Lauf Mittel (3) zum Zünden der Pulverladung (11) enthält und auch die notwendigen Visiere hat, und dass die Länge des Laufes (1) nach vorne in der Abschussrichtung und rückwärts relativ zu dieser derart angepasst ist, dass das Projektil (4) die Laufmündung (14) zu dem gleichen Zeitpunkt verlässt, in dem der letzte Teil der Gegenmasse (8) aus dem hinteren Teil des Laufes austritt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



