

(19)



(11)

EP 2 282 160 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2011 Patentblatt 2011/06

(51) Int Cl.:
F42B 1/02 (2006.01) F42C 19/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007423.6**

(22) Anmeldetag: **17.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Arnold, Werner**
85051 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Avenhaus, Beate**
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

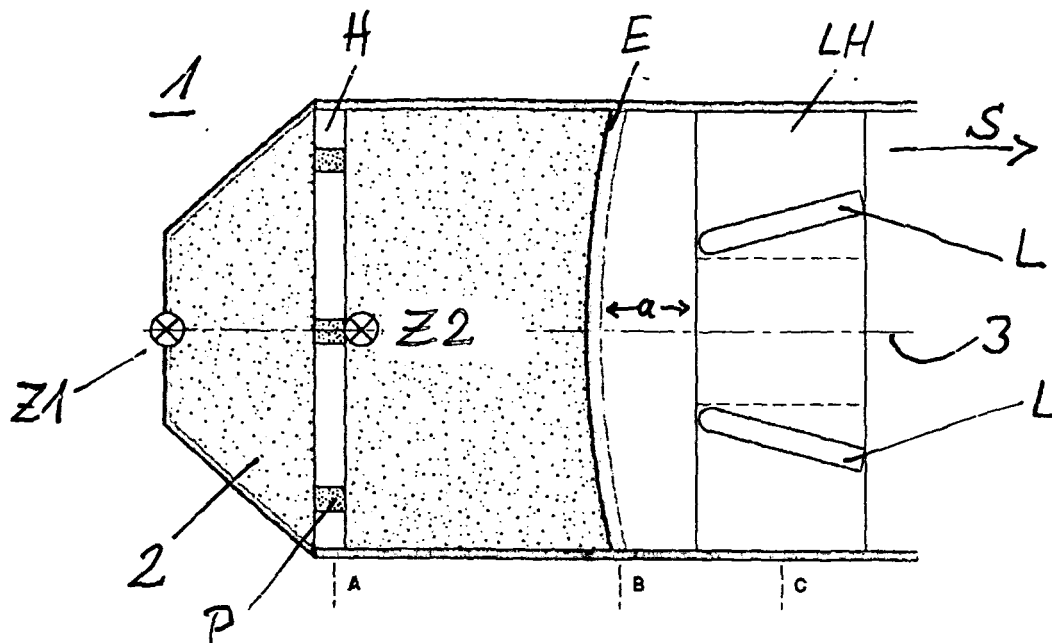
(30) Priorität: **30.07.2009 DE 102009035355**

(71) Anmelder: **TDW Gesellschaft für verteidigungstechnische Wirksysteme mbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) Umschaltbare Wirkladung für einen Gefechtskopf

(57) Eine Wirkladung (1) mit einer Zündeinrichtung (Z2) zur Erzeugung eines EFP - Projektils wird umschaltbar gestaltet, indem eine weitere Zündeinrichtung (Z1) auf der Hauptachse (3) der Wirkladung (1) und im Bereich

einer Halterung (H) angeordnet ist, und in Schussrichtung in einem Abstand (a) von etwa einem halben bis ganzen Kaliber vor der Einlage (E) eine Vielzahl von plattenförmigen, nach außen geneigten Leitvorrichtungen (L) ringförmig um die Hauptachse (3) angeordnet sind.



EP 2 282 160 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine umschaltbare Wirkladung mit einer Sprengladung, einer ersten Zündeinrichtung, einer umformbaren Einlage und einer Halterung mit einer Vielzahl verteilt angeordneter Sprengstoff-Pellets, wobei die Halterung innerhalb der Wirkladung und annähernd senkrecht zur Hauptachse der Wirkladung angeordnet ist.

[0002] Für zukünftige Einsätze ist eine neue Munition erforderlich, die sowohl Punkt- als auch Flächenziele wirkungsvoll bekämpfen kann. Unter Berücksichtigung der ebenso geforderten Minimierung von Kollateralschäden rücken zunehmend Munitionsarten mit umschaltbarer Wirkung in den Mittelpunkt des Interesses.

[0003] Aus der DE 10 2006 018 687 A1 ist eine umschaltbare Ladung bekannt geworden, die neben einer umformbaren Einlage und einer konventionell angeordneten Zündeinrichtung eine Halterung mit einer darin gelagerten Vielzahl von Pellets aufweist. Mittels Umpositionierung der Halterung kann zwischen der Erzeugung eines kompakten Projektils (EFP = Explosively Formed Projectile) oder einer Vielzahl von kontrolliert geformten Splintern umgeschaltet werden. Somit kann zwischen bevorzugt punktförmiger oder flächiger Wirkung umgeschaltet werden. Hierfür ist jedoch eine Ortsveränderung der Halterung und zumindest eines Teils der Wirkladung erforderlich.

[0004] Genau dadurch entsteht jedoch auch das Problem, dass die Einlage der Wirkladung als Kompromiss zwischen den beiden Wirkmodi ausgestaltet sein muss. Wenn die Einlage stark gekrümmt ist, ergibt sich im EFP-Modus ein langgestrecktes und leistungsfähiges Projektil. Im Fragmentierungsmodus werden aufgrund dieser Formung die kontrolliert erzeugten Splitter stark zur Hauptachse der Wirkladung hin beschleunigt. Falls die Krümmung jedoch zu schwach ausgeprägt ist, werden zwar die Splitter in der gewünschten Richtung beschleunigt, aber die konzentrierte Bildung des Projektils wird stark beeinträchtigt. Eine mittlere Krümmung der Einlage ist eine Annäherung an einen Kompromiss, stellt jedoch keine optimierte Lösung für beide Anwendungsfälle dar.

[0005] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine bekannte Wirkladung dahingehend zu verbessern, dass sowohl Ausbildung eines Projektils gefördert, als auch die mittels der erzeugten Splitter abdeckbare Fläche vergrößert wird.

[0006] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine weitere Zündeinrichtung auf der Hauptachse der Wirkladung und im Bereich der Halterung angeordnet ist, und dass in Schussrichtung in einem Abstand a von etwa einem halben bis ganzen Kaliber vor der Einlage eine Vielzahl von plattenförmigen, nach außen geneigten Leitvorrichtungen ringförmig um die Hauptachse angeordnet sind. Mit Hilfe dieser Leitvorrichtungen, die den Bereich um die Hauptachse frei lassen, kann die Bildung eines effizienten Projektils ungehindert erfolgen. Wenn jedoch eine Initiierung im Splittermodus

erfolgt dann werden die auf die Leitvorrichtungen auftreffenden und reflektierten Splitter unter einem größeren Winkel als dem Auftreffwinkel relativ zur Hauptachse weiterfliegen, womit der Streubereich der Splitter erheblich größer ausfällt als bei einer gleichartigen Wirkladung ohne diese Leitvorrichtungen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass eine Umschaltung der Wirkladung zwischen dem EFP- und dem Splittermodus ohne mechanische Beeinflussung irgendeines Bauteils der Wirkladung und nur durch Wahl der entsprechenden, fest montierten Zündeinrichtung erfolgt.

[0007] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung korrespondiert je eine Leitvorrichtung bezüglich ihrer Lage in Schussrichtung mit wenigstens einem in Folge der Durchzündung eines Pellets aus dem entsprechenden Teil der Einlage entstandenen Splitter. Somit ist eine gleichmäßige Verteilung der Splitter in einem vergrößerten Wirkungsbereich gewährleistet.

[0008] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Außenflächen der plattenförmigen Leitvorrichtungen in Schussrichtung einen flachen Anstellwinkel α gegenüber der Hauptachse aufweisen. Somit ist eine Gestaltung der Außenflächen unabhängig von den Innenflächen möglich.

[0009] Eine weitere Gestaltungsmöglichkeit ergibt sich, wenn die plattenförmigen Leitvorrichtungen fest oder beweglich und gesteuert einstellbar gelagert sind. Damit kann der Streukreis der Splitter je nach Ziel unterschiedlich eingestellt werden.

[0010] Darüber hinaus ergeben sich weitere vorteilhafte Varianten der Erfindung, wenn die plattenförmigen Leitvorrichtungen eben, gewölbt oder in ihrer Form veränderbar gestaltet sind.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: den prinzipiellen Aufbau einer axial umschaltbaren Ladung mit einem System von Leitvorrichtungen,
- Fig. 1a, 1b, 1c: Schnitte durch Figur 1,
- Fig. 2: die Initiierung im EFP - Modus zur Erzeugung eines Projektils,
- Fig. 3: den Splitter-Modus mit Ablenkung eines Teils der Splitter,
- Fig. 4: Beispiele für die Anordnung von Pellets in einer Halterung,
- Fig. 5: Beispiele für unterschiedlich gestaltete Leitvorrichtungen,
- Fig. 6: Verteilung von Splintern auf einer Trefferfläche mit und ohne Leitvorrichtung zur Ablenkung.

[0012] Die Figur 1 zeigt vereinfacht eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung, das der axial umschaltbaren Wirkladung 1 nachgeschaltet ist. Die Wirkladung selbst weist zwei wahlweise ansteuerbare Zündeinrichtungen Z1, Z2 auf. Die erste Zündeinrichtung Z1 bewirkt die Erzeugung von Splittern aus der Einlage E, die zweite Zündeinrichtung Z2 wird für die Erzeugung eines Projektils nach dem EFP-Modus benötigt. Die erste Zündeinrichtung Z1 ist an dem der Einlage E gegenüber liegenden Ende der Wirkladung 1 positioniert, die zweite Zündeinrichtung liegt ebenfalls auf der Hauptachse 3 der Wirkladung 1 und zugleich nahe an der Halterung H für die Sprengstoffpellets P. Diese in der Halterung gelagerten Pellets sind zur kontrollierten Erzeugung von Splittern definierter Größe erforderlich. Der Ablauf einer dort stattfindenden Detonationswellen-Überlagerung wird im Zusammenhang mit Figur 3 beschrieben.

[0013] In den Figuren 1a, 1b, 1c sind die Vorgänge einer Splittererzeugung anhand einer exemplarischen Verteilung von Pellets P in der Halterung H dargestellt. Hierbei sind in der Figur 1a sieben gleiche Pellets P in der Halterung H vorgesehen. Korrespondierend mit der Lage der Pellets P sind in der Figur 1b die Orte der dadurch verursachten Detonationswellenüberlagerung DWÜ dargestellt. Diese sind identisch mit den Orten der Druckspitzen, die auf die Einlage E einwirken und sie in dieses Muster zerlegen.

[0014] In den Figuren 1 und 1c ist die Lage der erfindungsgemäßen Leitvorrichtung L und der dazu gehörenden Halterung LH beispielhaft dargestellt. Die Halterung selbst ist in Schussrichtung S in einem bestimmten Abstand a vor der Einlage E platziert. Dieser Abstand a ist von mehreren Parametern wie beispielsweise dem Durchmesser der Wirkladung 1 oder der Krümmung der Einlage E abhängig. Annäherungsweise hat der Abstand a etwa die Größenordnung von einem halben bis einem Kaliber. In dem Halter sind, wie in Figur 1c angedeutet, die Leitvorrichtungen L etwa auf einem Kreis um die Hauptachse 3 so angeordnet, dass die im Splittermodus entsprechend dem Muster DWÜ erzeugten äußeren Splitter auch auf die Außenseite der korrespondierenden Leitvorrichtung treffen, während der oder die Splitter aus dem mittleren Bereich der Einlage E unbeeinflusst durch den inneren Freiraum der Halterung in Schussrichtung fliegen.

[0015] Im EFP-Modus gemäß der Figur 2 spielt die Leitvorrichtung L keine Rolle. Sie muss nur so gestaltet sein, dass sie die Umformung der Einlage E in ein EFP-Projektil nicht stört und dass dessen Flugachse nicht behindert wird. Die Initiierung im EFP-Modus erfolgt mittels der Zündeinrichtung Z2, welche im Bereich der Halterung H auf der Hauptachse 3 angeordnet ist. Die ungehinderte Ausbreitung der Detonationswelle DW1 führt zur Deformation der Einlage und zur Formung der Projektils EFP.

[0016] In der Figur 3 ist die Aktivierung des Splittermodus dargestellt. Hier trifft ein Teil der erzeugten Splitter SPL auf die Außenfläche der Leitvorrichtungen L. Der

oder die mittleren Splitter SPLM bleiben von der Leitvorrichtung L in ähnlicher Weise wie das zuvor beschriebene Projektil EFP unbehelligt. Nur die äußeren Randsplitter SPL treffen auf die Leitvorrichtungen L. Die einzelnen Teile der Leitvorrichtung L weisen einen relativ flachen Winkel α zur Flugrichtung der Splitter SPL auf. Dadurch kommt es zu einem Ricochet-Effekt. Dies bedeutet, dass die auf der Leitvorrichtung auftreffenden Splitter in der Größenordnung des Einfallswinkels zur Oberfläche der Leitvorrichtung L reflektiert werden und erhalten somit einen etwa gleich großen Ausfallswinkel aufgeprägt. Dies ist in der Figur 3 durch die Pfeile 5 vereinfacht dargestellt. Es ist bekannt, dass die Geschwindigkeitsabnahme durch diese Reflektion bei flachen Auftreffwinkeln und geeigneten Materialien der Leitvorrichtungen L sehr gering ausfällt und keineswegs die Leistungsfähigkeit der Splitter beeinträchtigt.

[0017] Der Auftreffwinkel beziehungsweise die Gestaltung der Leitvorrichtungen L bestimmt das Reflektionsverhalten und damit auch den Reflektionswinkel. Die Anzahl, die Anordnung und die Größe der einzelnen Leitvorrichtungen L innerhalb des Leitsystems muss mit dem Pelletmuster harmonisiert sein. In Figur 4 sind beispielhaft einige Pelletstrukturen aufgezeigt. Die Teilfigur 4a zeigt ein relativ einfaches Muster mit nur fünf über die Halterung H gleichmäßig verteilten Pellets P. Die Teilfiguren 4b, 4c und 4 d zeigen dann komplexere Muster mit jeweils höherer Anzahl von Pellets P. Hierbei kann mittels der Anordnung vorbestimmt werden, ob die Anzahl der Randsplitter SPL größer oder kleiner wird. Die mittleren Splitter SPLM laufen ohnehin ungehindert durch das Zentrum der Leitvorrichtung L.

[0018] Die ist jedoch keine Einschränkung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Es können beliebige Pelletstrukturen kreiert werden, die dann auf die entsprechend gestalteten und dimensionierten Leitvorrichtungen treffen. So kann beispielsweise die Weite W der zentralen Öffnung in der Halterung LH der Leitvorrichtungen L in weiten Grenzen zweckentsprechend dimensioniert werden.

[0019] Die Figur 5 zeigt beispielhaft zwei unterschiedliche Ausführungsformen von Halterungen LH und Leitvorrichtungen L. Das links dargestellte System arbeitet mit dem Ricochet-Effekt. Hierbei bestimmt der Anstellwinkel α der jeweiligen Leitvorrichtung L relativ zur Flugbahn des korrespondierenden Splitters den Abgangswinkel und damit letztlich die Trefferfläche im Ziel.

[0020] Die Leitvorrichtungen L können auch beweglich gelagert sein, so dass sich mittels gesteuerter Einstellung der Winkel α verändern lässt und sich dem entsprechend die Trefferfläche vergrößern oder verkleinern lässt.

[0021] In der rechten Hälfte der Figur 5 ist ein anderes Prinzip einer Leitvorrichtung L dargestellt. In diesem Fall wird vorgeschlagen, die Leitvorrichtung nach außen zu wölben, so dass die Splitter zunächst ganz flach auf die äußere Oberfläche der Leitvorrichtungen auftreffen und damit auch nicht ricochetieren. Die Krümmung der Leit-

vorrichtung nimmt mit wachsender Länge zu, so dass die Splitter an der Oberfläche entlang gleiten und schließlich die Leitvorrichtung L unter einem größeren Winkel β verlassen.

[0022] Die Figur 6 zeigt beispielhaft unterschiedliche Trefferflächen anhand der vorgenannten exemplarischen Pelletmuster aus Figur 1. Die Trefferfläche TF auf dem Ziel ZI ist eine Funktion des Ablenk winkels α und natürlich auch des Abstands der Wirkladung vom Ziel. Die Trefferfläche ist einmal mit und einmal ohne Wirkung einer Leitvorrichtung dargestellt. Ohne Leitvorrichtung bleibt nur der Abstand zum Ziel als Parameter um die Trefferfläche zu variieren. Zu große Abstände wirken sich jedoch negativ aus, da die Splitter durch den Luftwiderstand abgebremst werden und ihre Leistung somit mit zunehmendem Abstand abnimmt.

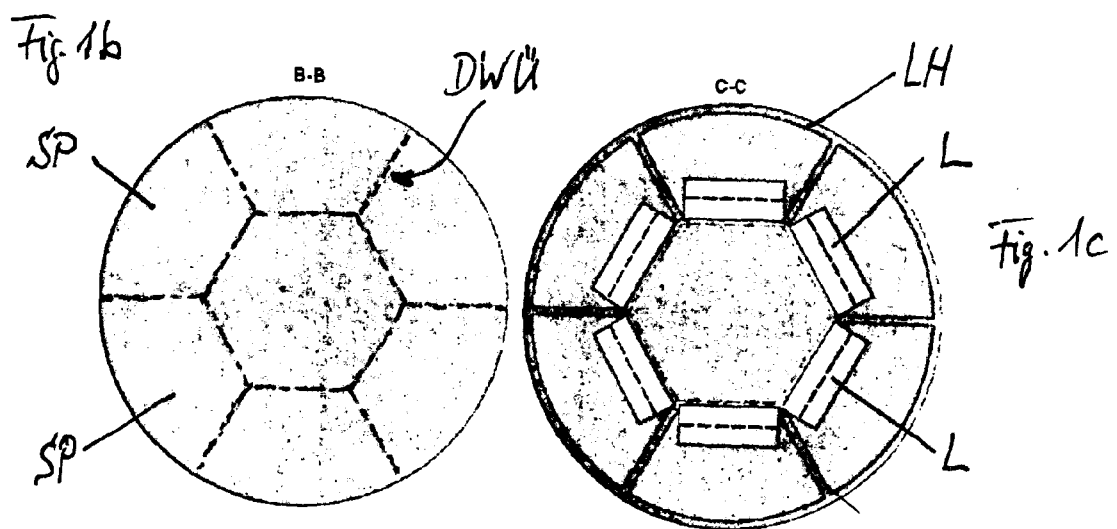
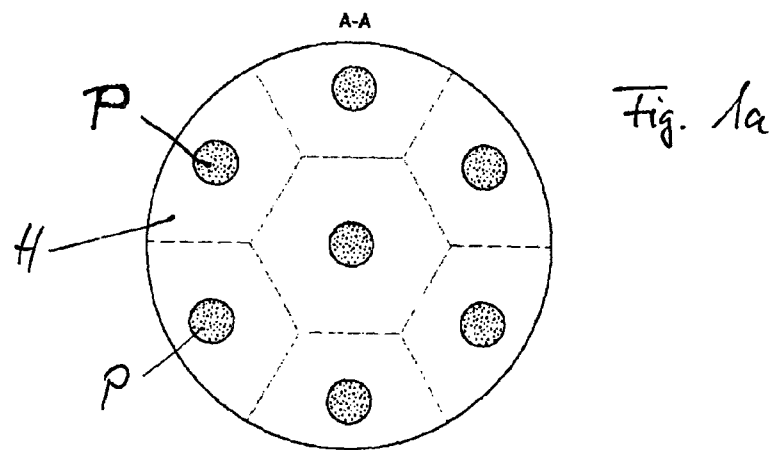
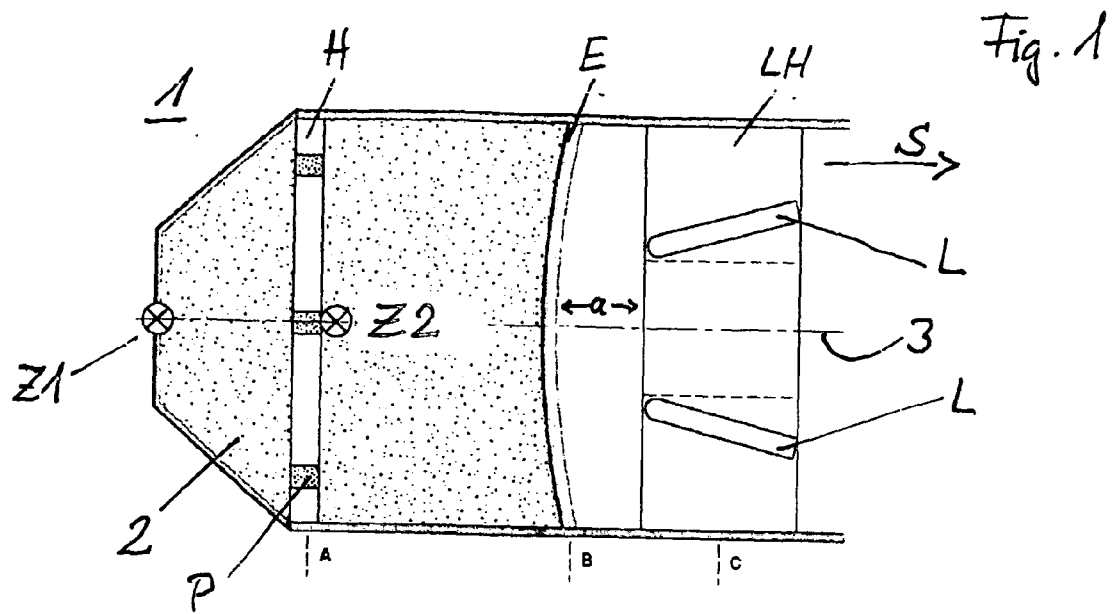
[0023] Die Leitvorrichtung L erhöht jedoch die Flexibilität über den Ablenk winkel erheblich. Die Trefferfläche lässt sich somit unmittelbar vor dem zu bekämpfenden Ziel auf dessen aktuelle Zielfläche anpassen.

der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plattenförmigen Leitvorrichtungen (L) fest oder beweglich und gesteuert einstellbar gelagert sind.

5. Umschaltbare Wirkladung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die plattenförmigen Leitvorrichtungen (L) eben, gewölbt oder in ihrer Form veränderbar gestaltet sind.

Patentansprüche

1. Umschaltbare Wirkladung (1) mit einer Sprengladung (2), einer ersten Zündeinrichtung (Z1), einer umformbaren Einlage (E) und einer Halterung (H) mit einer Vielzahl verteilt angeordneter Sprengstoff-Pellets (P), wobei die Halterung (H) innerhalb der Wirkladung und annähernd senkrecht zur Hauptachse (3) der Wirkladung (1) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet,**
 - **dass** eine weitere Zündeinrichtung (Z2) auf der Hauptachse (3) der Wirkladung und im Bereich der Halterung (H) angeordnet ist, und
 - **dass** in Schussrichtung (S) in einem Abstand (a) von etwa einem halben bis ganzen Kaliber vor der Einlage (E) eine Vielzahl von plattenförmigen, nach außen geneigten Leitvorrichtungen (L) ringförmig um die Hauptachse (3) an einer Haltevorrichtung (LH) angeordnet sind.
2. Umschaltbare Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Leitvorrichtung (L) bezüglich ihrer Lage in Schussrichtung (S) mit wenigstens einem in Folge der Durchzündung eines Pellets (P) aus dem entsprechenden Teil der Einlage (E) entstandenen Splitter (SPL bzw. SPLM) korrespondiert.
3. Umschaltbare Wirkladung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenflächen (A) der plattenförmigen Leitvorrichtungen (L) in Schussrichtung (S) einen flachen Anstellwinkel (α) gegenüber der Hauptachse (3) aufweisen.
4. Umschaltbare Wirkladung nach wenigstens einem



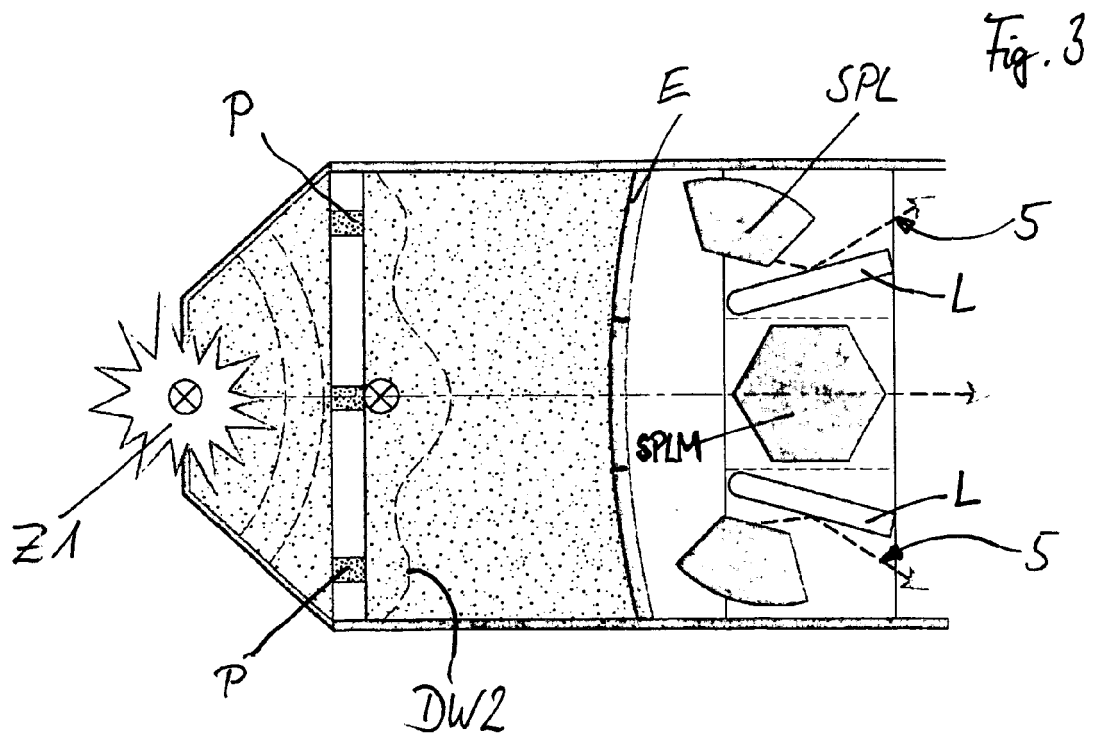
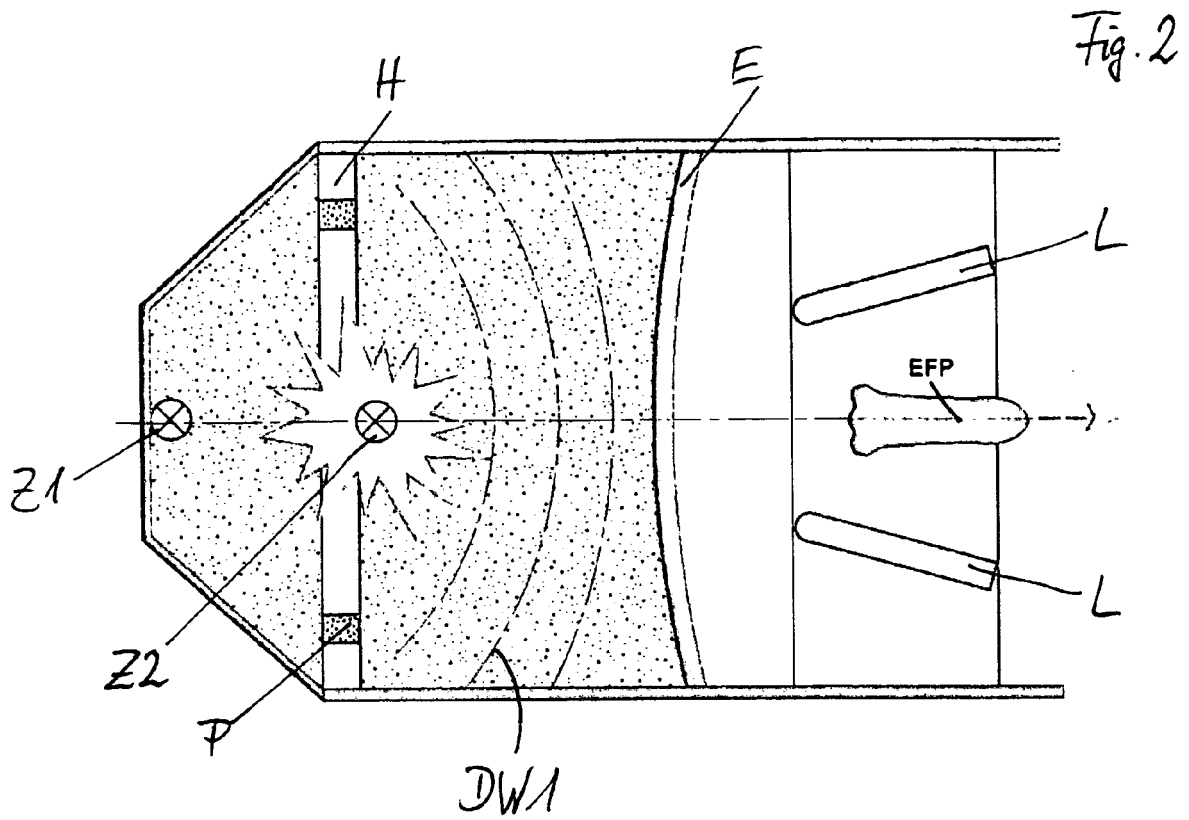
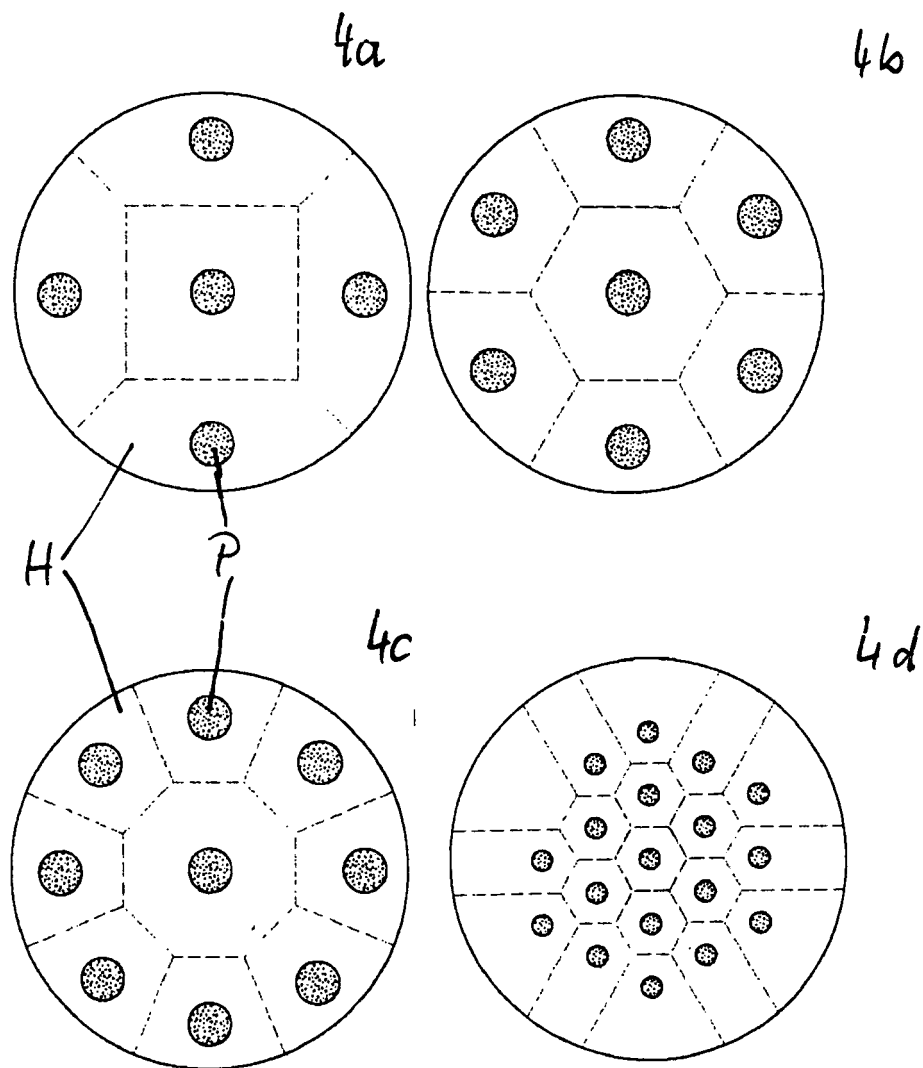
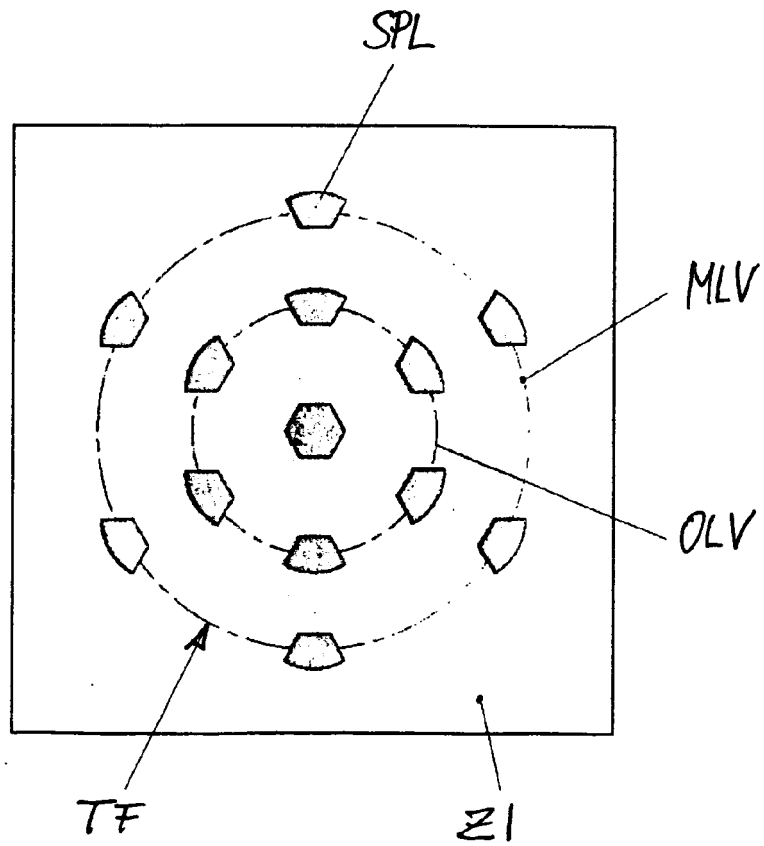
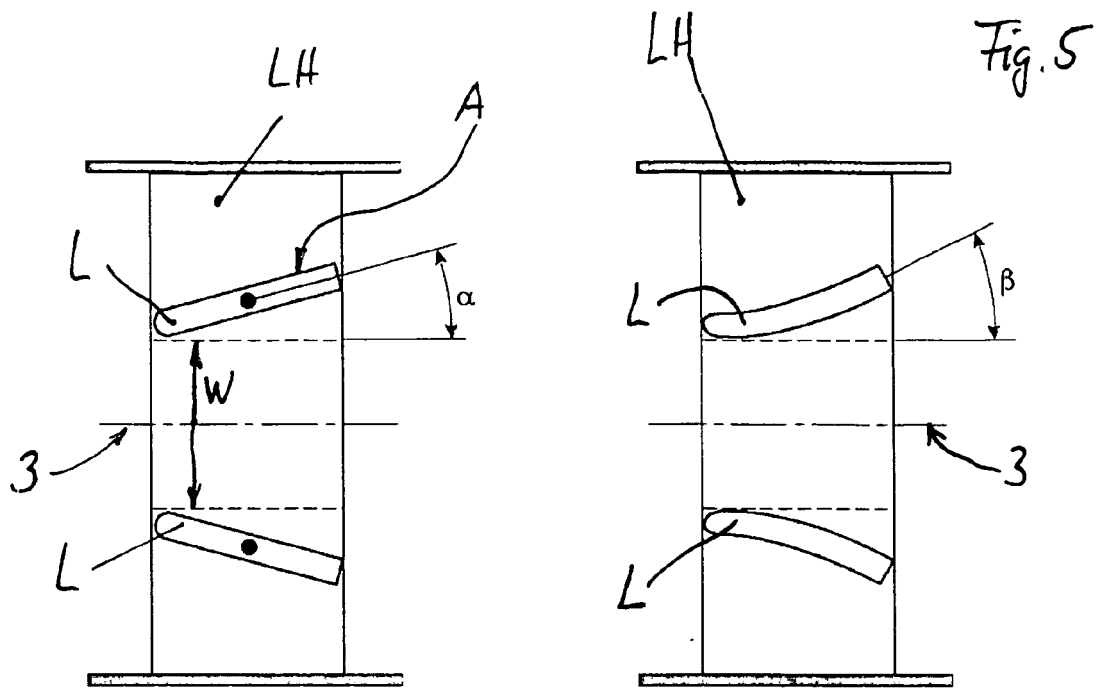


Fig. 4





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006018687 A1 [0003]