(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 696 914 A5

(51) Int. Cl.: F42B 12/10 (2006.01)
F42B 10/46 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Gesuchsnummer: 01935/03

(22) Anmeldedatum: 11.11.2003

(24) Patent erteilt: 31.01.2008

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.01.2008

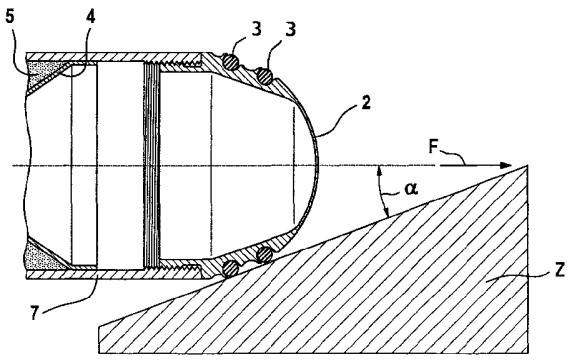
(73) Inhaber:
Saab Bofors Dynamics Switzerland Ltd.,
Allmendstrasse 86
3602 Thun (CH)

(72) Erfinder:
Josef Bissig, 6460 Altdorf (CH)

(74) Vertreter:
Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8
8008 Zürich (CH)

(54) Aufschlagteil an einem Geschoss.

(57) Ein Aufschlagteil an einem Geschoss erlaubt die sichere Aktivierung von Piezo-Zündsystemen in einem grossen Winkelbereich (α) am Ziel (Z). Ringnutenförmige Ausnehmungen mit eingelegten Rundringen (3) greifen am Ziel ein und verhindern dessen Abprallen. Eine dünnwandige, kalottenförmige Spitze (2) verhindert grössere störende Einflüsse auf die nachfolgende Hohlladung (4, 5). Durch eine Dimensionierung des Aufschlagteils nach den Regeln der Bruchmechanik lässt sich dessen gezielte Fragmentierung am Ziel erreichen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Aufschlagteil an einem Geschoss, welches Geschoss mindestens je eine Wirkladung und eine beim Aufschlag aktivierbare Zündvorrichtung enthält, wobei das Aufschlagteil in Form einer bombierten Kappe mit einem von dieser begrenzten Hohlraum ausgebildet ist.

[0002] Zündvorrichtungen, wie sie beispielsweise in Tandem-Hohlladungen verwendet werden, erfordern einen definierten Aufprall-Schock zur Aktivierung (vgl. Datenblatt PEPZ-05 Piezo Fuze System, PEPZ-05, Zaugg Elektronik AG, CH-4573 Lohn-Ammannsegg). Es ist daher notorisch bekannt, die Spitzen solcher Geschosse mehr oder weniger massiv in Form einer bombierten Kappe auszugestalten, um die nötige Aktivierungsenergie auf die im Geschoss enthaltene Zündvorrichtung zu übertragen. Durch eine bombierte (gerundete) Form der Spitze wird versucht, auch bei einem schrägen Auftreffen des Geschosses im Ziel die Zündkette zu aktiveren.

[0003] In praxi entstehen dabei aber oft Blindgänger, d.h. das Geschoss wird vom Ziel abgelenkt und/oder die aufgenommene Aufprallenergie reicht nicht zur Aktivierung der Zündkette aus. Dieses Problem tritt noch verstärkt bei Tandem-Hohlladungen und Mehrfachsprengköpfen auf, die voneinander unabhängige, autonome Zündvorrichtungen besitzen und bei denen jede Zündvorrichtung eine eigene Sicherheitscharakteristik aufweist.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Aufschlagteil zu schaffen, welches auch bei schiefwinklig im Ziel eintreffenden Geschossen die erforderliche, zur Initiierung der Zündung notwendige Energie bereitstellt.

[0005] Ebenfalls soll das Aufschlagteil nachfolgende Hohlladungsstrahlen (Jets) nicht nachteilig beeinflussen und auch bei aktiven Panzerungen (Explosive Reactive Armor = ERA) eine wirksame Funktion ausüben können. Die Aerodynamik des Geschosses soll dadurch nicht beeinträchtigt werden; ebenfalls soll die Aussenballistik gegenüber anderen, analogen Geschossen nicht verändert werden.

[0006] Diese Aufgabe ist dadurch gelöst, dass die Wandstärke der Spitze des Aufschlagteils relativ zu dessen umlaufenden Seitenwänden dünnwandig ist, dass in der Seitenwand mindestens zwei zur Flugrichtung konzentrische Ringnuten eingelassen sind und dass in diesen Ringnuten Elastomere eingelegt sind, welche die Ringnuten ausfüllen und/oder überragen.

[0007] Erfindungsgemässe Ringnuten greifen im Ziel an, auch wenn sie schräg auftreffen, und lösen den Zündvorgang aus. Durch eingelegte Elastomere bleiben die Luftwiderstandswerte gegenüber glatten Aufschlagteilen erhalten. Die dünnwandige Spitze beeinträchtigt im Normalfall (schiefwinkliges Auftreffen im Ziel) die Wirkleistung des Geschosses nicht.

[0008] Optimal sind am Ziel mit einem Winkel von 20° bis 60° auftreffende Tandem-Hohlladungen. Es hat sich gezeigt, dass die Spitze bei der Übertragung der zur Zündung der Ladungen notwendigen Energie in diesem Winkelbereich derart beschädigt wird, dass der Hohlladungsstrahl der Vorladung genügend Energie besitzt, um eine ERA-Box (d.h. den im Ziel eingelagerten Sprengstoff) zu zünden. Auf Grund der flächigen Auslegung des eingelagerten Sprengstoffs wird die äussere metallische Schutzplatte der Panzerung senkrecht zu ihrer Basis abgesprengt und fliegt am Geschoss vorbei, so dass der Hohlladungsstrahl der Hauptladung nun seine volle Wirkung entfalten kann.

[0009] Die Spitze kann so ausgelegt werden, dass bei einem mehr oder weniger senkrecht auf der Zielfläche auftreffenden Geschoss die Spitze die Energie des ersten Hohlladungsstrahls (der Vorladung) so weit absorbiert und dessen Aufbau stört, dass eine ERA-Box nicht gezündet wird. Der zweite, stärkere und zwischenzeitlich bereits vollständig ausgebildete Strahl der Hauptladung durchdringt dann die bereits durchbohrte Spitze, zündet die ERA-Box, durchdringt deren metallische Abdeckung und kann in die Panzerung vordringen. Die Wirkung des Geschosses entspricht in einem solchen Fall derjenigen einer im optimalen Abstand gezündeten einfachen Hohlladung.

[0010] Es verbleibt das Phänomen, dass dasselbe Aufschlagteil bei dessen schiefwinkligen Auftreffen im Ziel den Strahl der Vorladung wirksam werden lässt und bei einem mehr oder weniger senkrechten Auftreffen am Ziel nicht. Dies lässt sich dadurch erklären, dass beim senkrechten Auftreffen die Kalotte der Spitze – vor ihrem Brechen – sich nach innen umstülpt und dadurch den noch im Aufbau befindlichen Hohlladungsstrahl massiv stört. Somit reicht die Energie des Strahls nicht aus, um die ERA-Box zu aktivieren.

[0011] Diese Wirkung kann erzielt werden, wenn das Aufschlagteil aus einem genügend zähen und trotzdem noch duktilen Stahl besteht. Bewährt haben sich hierfür ungehärtete Vergütungsstähle.

[0012] In abhängigen Ansprüchen sind bevorzugte Weiterbildungen des Erfindungsgenstands beschrieben.

[0013] Durch den Einsatz scharfer Kanten hängt sich das Aufschlagteil im Ziel ein bzw. schneidet sich in dessen Oberfläche ein, so dass das Geschoss nicht abgelenkt wird und am Ziel bleibt; Anspruch 2.

[0014] Besonders einfach handhabbar sind Ringdichtungen gemäss Anspruch 3. Sie lassen sich leicht einlegen und schützen das mit dem Geschoss hantierende Personal vor Verletzungen. Beim Aufschlag am Ziel werden die Ringdichtungen weggedrängt und geben die scharfen Kanten zum Eingriff frei.

[0015] Handelsübliche O-Ringe nach Anspruch 4 sind besonders wirtschaftlich sowie widerstandsfähig in einem weiten Temperaturbereich und verschleissen bei normaler Handhabung nicht.

[0016] Die im Anspruch 5 aufgeführten Unstetigkeiten im Profil erlauben nach den Regeln der Bruchmechanik die Vorgabe von Bruchstellen.

[0017] Durch ein Aussengewinde gemäss Anspruch 6 erleichtert sich die Montage des Geschosses; zudem können Aufschlagteile mit unterschiedlicher Bruchcharakteristik vorbereitet und an das präsumptive Ziel angepasst werden.

[0018] Die in Anspruch 7 genannte geometrische Anpassung der Aussenform ermöglicht, den minimalen noch initiierenden Auftreffwinkel vorauszubestimmen.

[0019] Unter dem Einbezug von Kerbfaktoren lassen sich weitere Bruchstellen definieren, so dass beispielsweise eine gezielte Fragmentierung des Aufschlagteils erfolgt und sich dadurch der anschliessende Hohlladungsstrahl ungehindert aufbauen kann. Siehe Anspruch 9.

[0020] Als Vergütungsstahl, Anspruch 10, hat sich 42 CrMo 4 V (nach DIN 1.72225) aufgrund seiner hohen Zähigkeit sehr bewährt.

[0021] Anhand von Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung diskutiert.

[0022] Es zeigen:

Fig. 1 einen Geschosskopf mit Aufschlagteil, Vorladung und Zündsystem,

Fig. 2 den Grundkörper des vergrössert dargestellten Aufschlagteils Fig. 1,

Fig. 3 die Geschossspitze Fig. 1 beim Auftreffen auf eine schiefwinklige Zielfläche und

Fig. 4 die Strömungsverhältnisse an einem grosskalibrigen Geschosskörper.

[0023] In Fig. 1 ist ein Kopf eines Geschosses einer Tandem-Hohlladung mit 1 bezeichnet. Ein Aufschlagteil besteht aus einer Spitze 2 in Kalottenform mit eingelagerten Elastomeren, d.h. mit O-Ringen 3 aus Silikongummi, und ist auf einer Vorladung mit Auskleidung 4, Sprengstoff 5 und Zündvorrichtung 6 aufgesetzt. Die das Ganze umfassende Geschosshülle 7 ist schlank ausgeführt und weist am Ende ihres Hohlraums eine notorisch bekannte, nicht gezeichnete Hauptladung auf. Zwischen dem Sprengstoff 5 bzw. der Zündvorrichtung 6 schliesst die Geschosshülle 7 einen Hohlraum 8 ein, welcher den notwendigen Abstand zur nicht dargestellten Hauptladung bildet.

[0024] Die Schnittdarstellung Fig. 2 zeigt das Profil des Aufschlagteils Fig. 1. Orthogonal zur Achse (= Flugrichtung) F sind Ringnuten 20 eingelassen, welche scharfe Kanten 21 aufweisen. Die sehr dünnwandig ausgebildete Spitze 2 ist in ihrer Dicke mit 22 (Wandstärke) bezeichnet. Im unteren Bereich, d.i. heckseitig ist ein Aussengewinde 23 vorgesehen, welches im frontseitigen Ende der Geschosshülle 7 einschraubbar ist.

[0025] Die Darstellung in Fig. 3 zeigt die Frontpartie des Geschosses beim Auftreffen auf ein Ziel Z in einem zur Flugrichtung F mit α bezeichneten schiefen Winkel.

[0026] Hier erkennt man, dass im Ziel die elastischen Ringe 3 weggeschoben werden, so dass sich die scharfen Kanten 21, Fig. 2, an der Oberfläche des Ziels einhaken. Dadurch wird ein Abprallen des Geschosses weitgehend verhindert; es entsteht ein genügend grosser Aufprallschock zur Initiierung der Zündsysteme.

[0027] Die Fig. 4 zeigt alternativ einen Kopf eines erfindungsgemässen, grösseren, an sich beliebigen Munitionskörpers mit eingezeichneten Stromfäden S. Die elastischen Ringe 3 verhindern auch bei hohen Abschussgeschwindigkeiten Turbulenzen.

Patentansprüche

1. Aufschlagteil an einem Geschoss, welches Geschoss mindestens je eine Wirkladung und eine beim Aufschlag aktivierbare Zündvorrichtung enthält, wobei das Aufschlagteil in Form einer bombierten Kappe, mit einem von dieser begrenzten Hohlraum, ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke der Spitze (2) des Aufschlagteils relativ zu dessen umlaufenden Seitenwand dünnwandig ist, dass in dieser Seitenwand mindestens zwei zur Flugrichtung (F) konzentrische Ringnuten (20) eingelassen sind und dass in diesen Ringnuten Elastomere (3) eingelegt sind, welche die Ringnuten (20) ausfüllen und/oder überragen.
2. Aufschlagteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringnuten (20) im Übergangsbereich zu der Seitenwand scharfe Kanten (21) aufweisen.
3. Aufschlagteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Elastomere (3) Ringdichtungen sind.
4. Aufschlagteil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringdichtungen (3) O-Ringe aus Silikongummi sind.
5. Aufschlagteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenform des Aufschlagteils, im Schnitt, ein Profil aufweist, welches Unstetigkeiten zeigt.

6. Aufschlagteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Aufschlagteil ein Aussengewinde (23) vorgesehen ist, und dass dieses und die Aussenform auf den Kopf des Geschosses (1) übergangsfrei angepasst sind.
7. Aufschlagteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenform und die Ringnuten (20) derart gewählt sind, dass eine virtuelle Berührungslinie zwischen den Kanten der Ringnuten (20) (Z) mit der Achse der Flugrichtung (F) einen Winkel (α) von 15° einschliesst.
8. Aufschlagteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (2) kalottenförmig ist und deren Wandstärke (22) und Material derart gewählt sind, dass diese nach einem Aufschlag auf ein hartes Ziel (Z) unter einem Winkel von 80° bis 90° zumindest partiell bricht.
9. Aufschlagteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (2) zumindest peripher Kerben und/oder Materialabtragungen aufweist.
10. Aufschlagteil nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aus einem geglühten oder nicht vergüteten Vergütungsstahl besteht.

Fig. 1

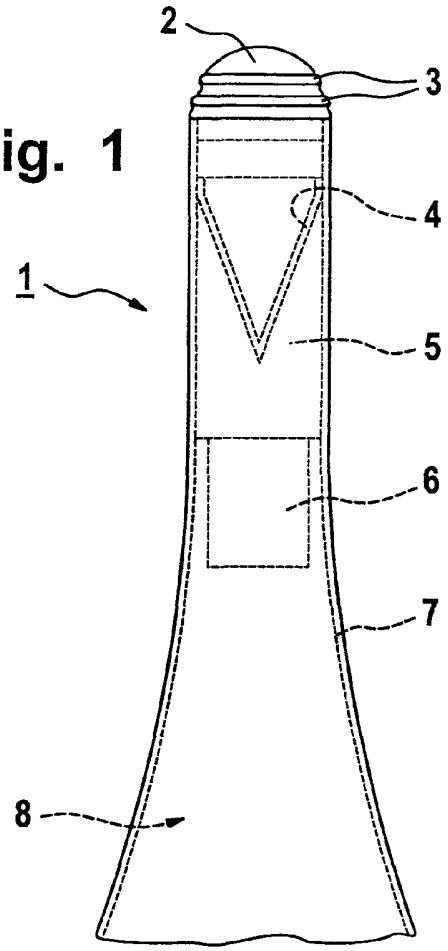


Fig. 2

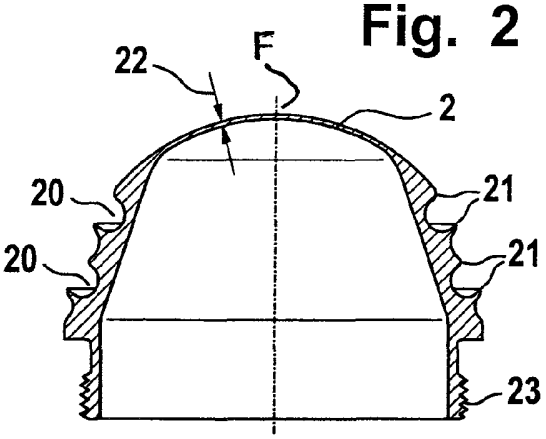


Fig. 3

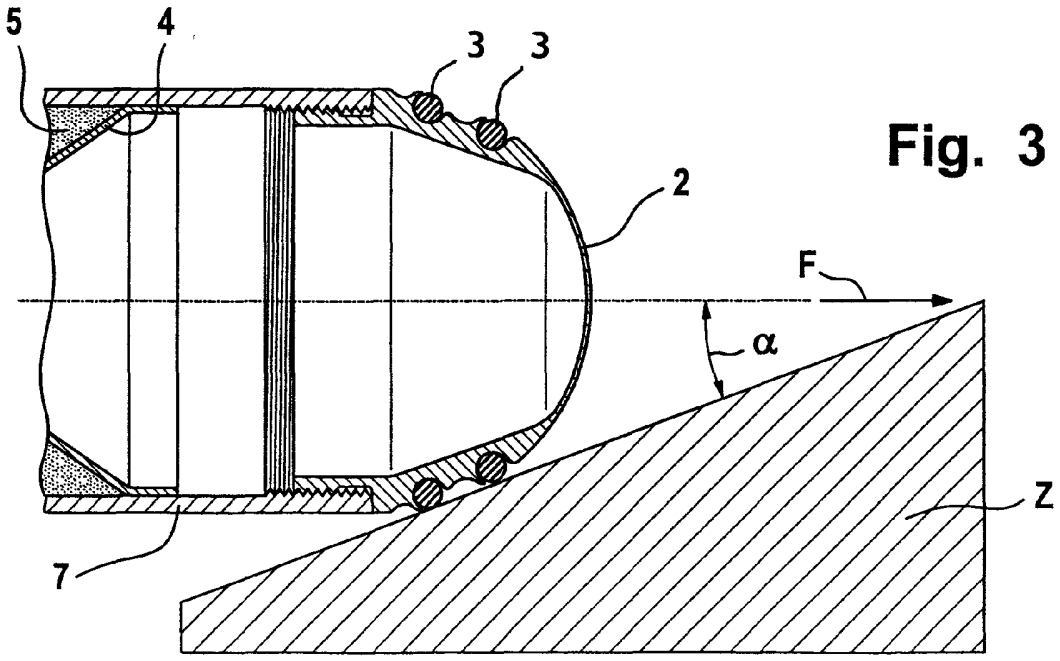


Fig. 4

