



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2005 Patentblatt 2005/20

(51) Int Cl.7: **F42B 12/18**

(21) Anmeldenummer: **03405805.7**

(22) Anmeldetag: **11.11.2003**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

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

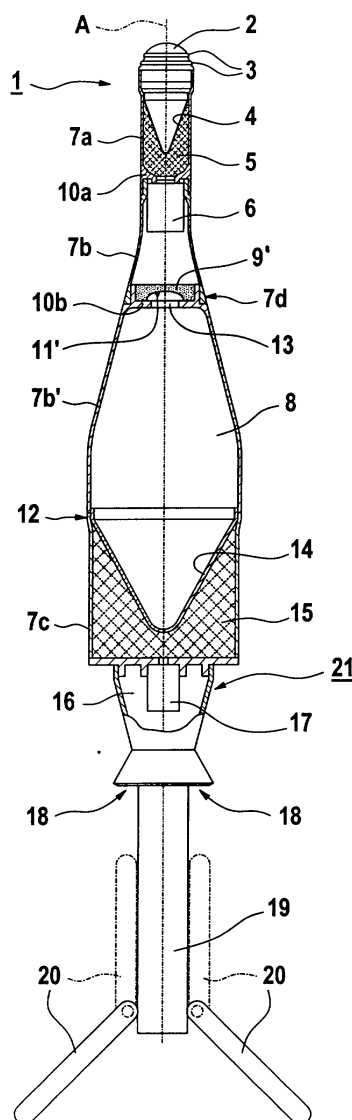
(74) Vertreter: **Frauenknecht, Alois J. et al**
c/o PPS Polyvalent Patent Service AG,
Waldrütistrasse 21
8954 Geroldswil (CH)

(71) Anmelder: **RUAG Munition**
3602 Thun (CH)

(54) **Struktur eines Geschosses**

(57) Bei Geschossen mit hintereinander angeordneten Ladungen (4,5; 14,15) ist die zeitlich vorgegebene Sequenz bei deren Initiierung einzuhalten, um im Ziel die vorgesehene Wirkung zu erreichen. Die Struktur der Geschosshülle (7a-7c) ist derart aufgebaut, dass sich das Distanzrohr (7b,7b') zwischen den beiden Ladungen (4,5; 14,15) nach der Zündung der Vorladung (4,5) radial zerlegt, ohne die Wirkung der nachfolgenden Hauptladung (14,15) durch Schockwellen und/oder Vibrationen zu beeinträchtigen. Neben der dünnwandigen Geschosshülle (7a-7c) wird dies durch massive Schocksperrn (10a; 10b) und durch Dämpfungsglieder (9',11') erreicht. Der Erfindungsgegenstand hat sich insbesondere für Tandem-Hohlladungen, auch bei Einsätzen gegen aktive Panzerungen bewährt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Struktur eines Geschosses nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Geschossen mit Hohlladungen und Mehrfachsprengköpfen treten beim und nach dem Aufprall im Ziel hohe Schockenergien auf, welche die Wirkladung stören, deren Leistung vermindern oder sogar ausser Funktion setzen.

[0003] Es ist u.a. allgemein bekannt, dass in sogenannten Tandem-Hohlladungen sowohl der Aufprallschock, als auch die Zündung der Vorladung die Ausbildung eines hochenergetischen Strahls verhindern können.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine schockabsorbierende Struktur für ein Geschoss zu schaffen, welche dessen Systemsicherheit erhöht und insbesondere eine vorzeitige Initiierung der Hauptladung verhindert.

[0005] Die im Ziel auftretenden Störungen sollen minimiert werden; Einflüsse von aktiven Panzerungen (Explosive Reactive Armor = ERA) auf die Wirkleistung des Geschosses sollen dabei ebenfalls reduziert werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die im Patentanspruch erwähnten Ladungen sind meist Hohlladungen und bilden somit eine Tandem-Hohlladung. Es sind aber auch andere geformte Ladungen und Kombinationen davon denkbar, wie beispielsweise eine vordere Projektil-Ladung und eine hintere konventionelle Ladung (u.a. nach EP -B1- 0 955 517. Ebenso lassen sich Mehrfachsprengköpfe nach dem gleichen Grundprinzip realisieren.

[0008] Der Erfindungsgegenstand geht von der Erkenntnis aus, dass die Geschosshülle im Bereich ihrer vorderen (ersten) Ladung dünnwandig sein kann, wenn auf äussere massive Strukturen verzichtet wird, welche den Gasschlag der ersten Ladung umlenken. Ebenfalls ist das Distanzrohr dünnwandig und verhindert durch eine kontinuierliche Vergrösserung seines Durchmessers eine direkte Weiterleitung des Aufprallschocks auf das Zentrum der zweiten Ladung. Der am Ziel entstehende hohe Innendruck lässt das Distanzrohr bersten, die einzelnen Fragmente fliegen in radialer Richtung weg, ohne die zweite Ladung zu behindern.

[0009] Die zweite Ladung weist gegenüber der ersten Ladung ein um wenigstens den Faktor 2 grösseres Kaliber auf; dementsprechend steigt auch der Durchmesser des Distanzrohrs an. Die Länge des Distanzrohrs, d.h. der Abstand zwischen den beiden Ladungen beträgt wenigstens das Zweifache des zweiten Kalibers.

[0010] Die ebenfalls erwähnten ringförmigen Flansche wirken als Schockbarrieren und reduzieren die mechanische Belastung der Zündsysteme und der Ladungen.

[0011] Beschleunigungsmessungen an Geschossen

mit Tandem-Hohlladungen, die eine nach den Merkmalen des Patentanspruchs gestaltete Struktur aufweisen zeigen am Ort der Hauptladung relativ kleine g-Werte ($9,81 \text{ ms}^{-2}$). Ebenfalls sind die den Wirkstrahl besonders störenden Vibrationen minimal. Belegt ist dies bei abgefeuerten Geschossen durch die im Ziel erreichte hohe Bohrleistung des Hohlladungsstrahls.

[0012] In abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung aufgezeigt.

[0013] Die Teilung des Distanzrohrs gemäss Anspruch 2 hat fertigungstechnische und kinematische Vorteile.

[0014] Die Ausführungsform nach Anspruch 3 ist sehr platzsparend und nimmt in idealer Weise den Aufschlagimpuls zur Inbetriebsetzung der Zündvorrichtung auf.

[0015] Durch eine metallische Kalotte lassen sich die beim Aufprall und der Zündung der Vorladung entstehenden Schockwellen auf den Gehäusemantel umleiten; Anspruch 4.

[0016] Vorteilhaft ist nach Anspruch 5 eine Vergrösserung der freien Weglänge des durch eine hintere Hohlladung gebildeten Stössels.

[0017] Ein direktes Aufsetzen der Kalotte entsprechend dem Anspruch 6 reduziert die freie Weglänge des Stössels, erhöht aber die Wirkung Umlenkung der Schockwellen.

[0018] Eine seitliche Lagerung des Dämpfungsmaterials in einem elastischen Ring reduziert die Übertragung von Vibration auf die nachfolgende Struktur.

[0019] Besonders bewährt hat sich eine Gewindeverbindung gemäss Anspruch 8, da sie einen Teil der Schockwelle auffängt.

[0020] Die Ausführungsform nach Anspruch 9 erhöht die Schockabsorption und reduziert die Übertragung von Vibrationen auf die empfindliche zweite Ladung.

[0021] Dämpfungsmaterialien und insbesondere Dämpfungsringe aus leicht verformbarem Material haben sich bewährt wie beispielsweise handelsüblicher Aluminiumschaum. Besonders vorteilhaft ist aber ein Material aus einem Kunststoff der mit eingelagerten Mikrobällchen versehen ist, wie in der CH -A5-674077 beschrieben. Vgl. Anspruch 10.- Derartige Materialien sind heute handelsüblich und werden zur Detonationswellen-Umlenkung in geformten Ladungen verwendet. Analog wirkende Werkstoffe auf Holzbasis (Zellulose) sind ebenfalls bekannt.

[0022] Die im Anspruch 11 erwähnten Materialverdickungen und Unstetigkeiten führen bei der Detonation der Vorladung an den beschleunigten Massenteilen (Fragmenten des Flansches) zu Geschwindigkeitskomponenten in radialer Richtung. Dies verhindert Kollisionen mit nachfolgenden Teilen und mit dem Strahl der Hauptladung. Gleichzeitig dient der ringförmige Flansch der Verdämmung der Vorladung.

[0023] Praktische Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt.

[0024] Es zeigen:

- Fig. 1 ein selbstangetriebenes Geschoss mit einer Tandem-Hohlladung,
- Fig. 2 die Vorladung nach Fig. 1 mit einer vorderen Schockbarriere, in einer vergrösserten Teilschnittsdarstellung mit weiteren Einzelheiten,
- Fig. 3 eine Ausgestaltung und die Wirkung einer hinteren Schockbarriere,
- Fig. 4 eine alternative Ausgestaltung einer weiteren Schockbarriere und
- Fig. 5 die Lagerung der Hauptladung nach Fig. 1 in der Geschosshülle in Teilschnittsdarstellung.

[0025] Das selbstangetriebene Geschoss mit einer Tandem-Hohlladung nach Fig. 1 ist axialsymmetrisch zu einer mit A bezeichneten Achse aufgebaut. Ein Kopf 1 besteht aus einer Spitze 2 mit eingelegten elastischen Ringen 3 und weist auf Grund seiner schlanken Form gute aerodynamische Eigenschaften auf. Gegenüber dem eigentlichen Aufschlagteil, der Spitze 2, zurückversetzt befindet sich eine erste Hohlladung, bestehend aus einer Auskleidung 4 und einem Hochleistungssprengstoff, der Ladung 5. Beide bilden eine Vorladung und sind in einem zylindrischen Bereich 7a angeordnet, welcher heckseitig durch einen Flanschring 10a abgegrenzt ist. In diesen Flanschring 10a ist eine autonome Zündvorrichtung 6 eingesetzt, welche in ein Teil eines Distanzrohrs 7b hineinragt. Das Teil 7b ist über eine Passung einer Fügestelle 7d mit einem weiteren Teil 7b' des Distanzrohrs verbunden. Das Teil 7b' besitzt frontseitig einen Flanschring 10b mit einem offenen Durchlass 13, der durch eine Trägerkalotte 11' abgedeckt ist. Darüber ist ein Dämpfungsmaterial 9' aufgeklebt. Darunter befindet sich ein relativ grosser Hohlraum 8, der einen eventuellen Gasschlag der Vorladung 4,5 aufnehmen könnte und der dessen kinetische Energie in Verformungs- und Bruchenergie auf das Distanzrohr 7b,7b' überträgt.

[0026] Eine weitere Fügestelle 12 verbindet das Distanzrohr 7b', überlappend, mit einem weiteren zylindrischen Bereich 7c der Geschosshülle 7a-7c. Hier befindet sich die Hauptladung 14,15 mit ihrer Auskleidung 14 und dem Sprengstoff 15. Diese Hohlladung 14,15 ist auf einem Heckteil 21 abgestützt, welches in einem Adapter 16 ein weiteres autonomes Zündsystem 17 aufnimmt und aus dem die Antriebsdüsen 18 eines an sich bekannten Feststoff-Antriebs 19 herausragen. Endseitig sind aufklappbare Flügel eines Leitwerks 20 ersichtlich.

[0027] In nachfolgenden Figuren sind gleiche Funktionsteile mit gleichen Bezugsziffern versehen.

[0028] In der vergrösserten Schnittsdarstellung Fig. 2 sieht man oberhalb des zylindrischen Bereichs der Geschosshülle 7a die Einschraubstelle für die Spitze 2 angedeutet. Die Auskleidung 4 endet in einer Gewindeverbindung 41. der Sprengstoff 5 liegt formschlüssig am

massiven Flanschring 10a an, welcher einstückig mit dem Teil 7a ausgebildet ist. Ferner ist zentral ein Zündvertärker 42 in einem Zentrierzapfen 44 eingesetzt, der seinerseits einen Dämpfungsring 43 aufnimmt, an dem das hier nicht gezeichnete Zündsystem 6 anliegt. Das zylindrische Teil 7a endet passend im Hohlraum des Distanzrohrs 7b.

[0029] Die Darstellung Fig. 3 zeigt die untere Schockbarriere, die in den Innenraum des Distanzrohrs 7b hineinragt. Hier lässt sich erkennen, dass die Fügestelle 7d mit einem vorstehenden Ring des unteren Teils 7b' passend ist und sich das Teil 7b dort abstützt. In einem ebenfalls massiven Flanschring 10b sind ein Dämpfungsring 9 und darin eingesetzt, eine Kalotte 11 aufgeklebt.

[0030] Die Figur 3 zeigt symbolisch durch Pfeile dargestellt, die Front einer Schockwelle, die von der Kalotte 9 abgeleitet wird. Im Innern der Bohrung 13 kann sich somit der Stössel J eines Hohlladungsstrahls ungestört ausbilden.

[0031] Eine analoge Lösung ist in Fig. 4 ersichtlich: Hier trifft die Schockwelle zuerst auf Dämpfungsmaterial 9' und dann erst auf eine in der Bohrung 13 zentrierte Träger-Kalotte 11'. Zudem ist das Dämpfungsmaterial 9' randseitig in einem weichen Dämpfungsring 45 gelagert.

[0032] Einzelheiten zum Zusammenbau der Hauptladung sind der Fig. 5 zu entnehmen:

[0033] Das Distanzrohr 7b' ist innenseitig in die zylindrische Geschosshülle 7c eingesetzt und bildet eine Fügestelle 12.

[0034] Die Auskleidung 14 liegt formschlüssig auf der geformten Ladung 15 auf und besitzt an ihrem grössten Durchmesser einen Passring 14a, der durch eine Dämpfungshülse 46 und eine Gewindehülse 47 belastet ist. Die Gewindehülse 47 ist in ein Innengewinde 48 der zylindrischen Geschosshülle 7c eingeschraubt.

[0035] Eingezeichnet ist eine Hüllkurve G, welche den durch Störungen weitgehend freien sensiblen Bereich der Hohlladung charakterisiert.

[0036] Bewährt hat sich eine Geschosshülle aus einer handelsüblichen Aluminiumlegierung. Diese lässt sich leicht mechanisch bearbeiten und zeigt inhärente Dämpfungseigenschaften, was insbesondere durch eine Reduktion der auf die Ladungen übertragenen Vibrationen gegenüber anderen metallischen Materialien positiv in Erscheinung tritt. Die Fügestellen sind in an sich bekannter Weise geschrumpft und geklebt.

[0037] Die typische Marschgeschwindigkeit des Geschosses liegt unterhalb von 300 m/s. Das Kaliber der Vorladung ist im Ausführungsbeispiel 32 mm; dasjenige der Hauptladung 112 mm.

[0038] Als Zündsysteme haben sich handelsübliche "Impact shock, Piezo Fuze Systems" (PEPZ-05, Zaugg Elektronik AG, CH-4573 Lohn-Ammannsegg) mit einstellbaren Verzögerungszeiten für die Vorladung von < 25 µs und für die Hauptladung von zirka 370 µs als zweckmässig erwiesen.

Bezeichnungsliste**[0039]**

1	Kopf eines Geschosses mit Tandemladung	5
2	Spitze (Aufschlagteil)	
3	Elastische Ringe (O-Ringe)	
4	Auskleidung Vorladung (Precursor)	
5	Sprengstoff zu Vorladung	
6	1. Zündsystem (Piezo-Zündsystem)	10
7a-7c	Geschosshülle	
7a,7c	zylindrische Bereiche der Geschosshülle	
7b,7b'	Teile Distanzrohr	
7d	Fügestelle in Geschosshülle	
8	Hohlraum Distanzrohr	15
9, 9'	Dämpfungsring, Dämpfungsmaterial	
10a,10b	Flanschringe (massiv)	
11,11'	Kalotte; Träger-Kalotte	
12	hintere Fügestelle	
13	Durchlass / Bohrung	20
14	Auskleidung Hauptladung	
14a	Passring an 14	
15	Sprengstoff zu Hauptladung	
16	Adapter Antrieb	
17	2. Zündvorrichtung (Piezo-Zündsystem)	25
18	Antriebsdüsen	
19	Feststoff-Antrieb	
20	Leitwerk (aufklappbar)	
21	Heckteil	30
41	Gewindeverbindung von 4	
42	Zündverstärker	
43	Dämpfungsring (oben)	
44	Zentrierzapfen	
45	Dämpfungsring (unten)	35
46	Dämpfungshülse	
47	Gewindehülse	
48	Innengewinde in 7c	
A	Achse / Flugrichtung	40
J	Stössel der Hohlladung (Jet)	
G	Hüllkurve des sensiblen HL-Bereichs	

Patentansprüche

1. Geschoss in welchem im Ziel, durch wenigstens eine beim Aufprall ansprechende Zündvorrichtung, eine erste Ladung initiiert und mit einer definierten Zeitverzögerung eine zweite Ladung initiiert ist, wobei die beiden Ladungen in einer Achse zueinander über ein Distanzrohr beabstandet, in einer mantelförmigen Geschosshülle angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschosshülle (7a-7c) einen zylindrischen Bereich (7a) aufweist, welcher die erste Ladung (4,5) aufnimmt, dass das Distanzrohr (7b) über seine Länge stetig, auf den Durchmesser der zweiten Ladung (14,15)

ansteigt und dass die zweite, grössere Ladung ebenfalls in einem zylindrischen Bereich (7c) angeordnet ist, dass zwischen der ersten Ladung (4,5) und dem frontseitigen Teil des Distanzrohrs (7b), in diesem, ein relativ zur Geschosshülle (7a-7c) dicker, sich orthogonal zur Gehäuseachse (A) erstreckender, erster ringförmiger Flansch (10a) und im heckseitigen Teil des Distanzrohrs (7b') ein weiterer ringförmiger Flansch (10b) vorgesehen sind.

2. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Distanzrohr (7b,7b') eine Fügestelle (7d) aufweist und dass die Flansche (10a; 10b) einstückig mit je einem Teil des Distanzrohrs (7b bzw. 7b') ausgebildet sind.
3. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im ersten Flansch (10a) ein Zündverstärker (42) eingesetzt ist, welcher an ein Piezo-Zündsystem (6) angeschlossen ist.
4. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem zweiten Flansch (10b), frontseitig, eine metallische Kalotte (11) aufgesetzt ist.
5. Geschoss nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die metallische Kalotte (11) auf einem Dämpfungsring (9) gelagert ist.
6. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem zweiten Flansch (10b), frontseitig, eine metallische Kalotte (11') direkt aufgesetzt ist, welche Dämpfungsmaterial (9') trägt.
7. Geschoss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dämpfungsmaterial (9') seinerseits durch einen Dämpfungsring (45) gehalten ist.
8. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auskleidung (4) der ersten Ladung (5) über eine Gewindeverbindung (41) in die Geschosshülle (7a) eingesetzt ist.

9. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auskleidung (14) der zweiten Ladung (15) mit einem Passring (14a) versehen ist und über eine Dämpfungshülse (46), eine Gewindehülse (47) in die Geschosshülle (7a) eingesetzt ist.
10. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämpfungsring (9) bzw. das Dämpfungsmaterial (9') aus einem organischen Werkstoff mit eingelagerten Okklusionen besteht.
11. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ringförmige Flansch (10a) front-

seitig Materialverdickungen aufweist, deren Steigung unstetig ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

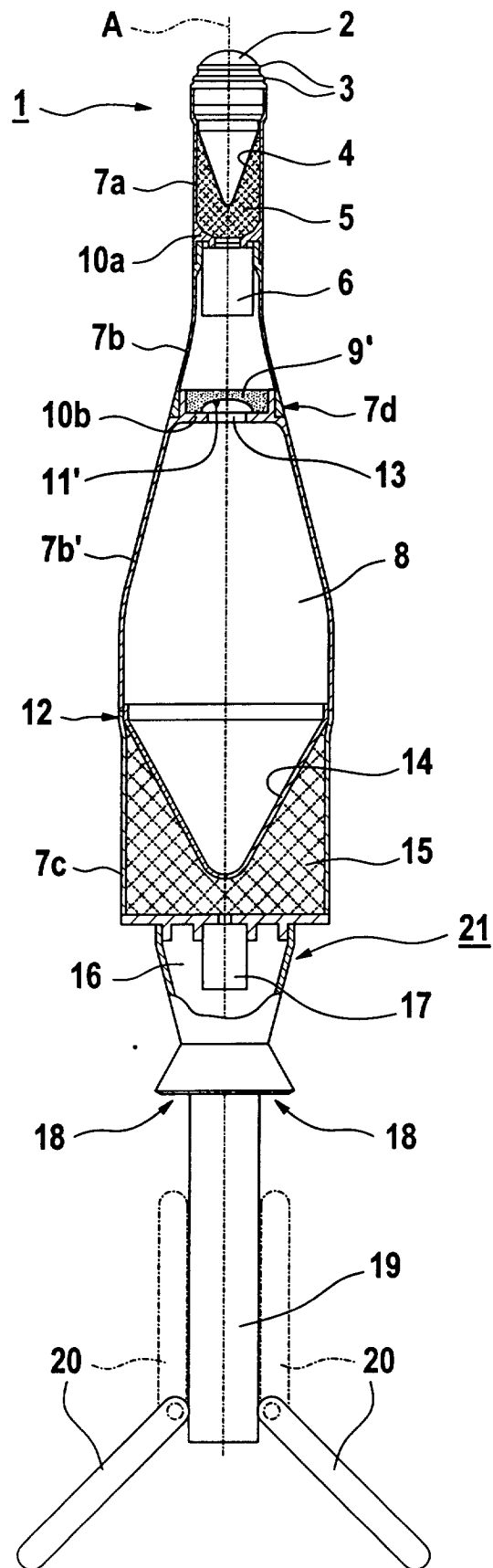


Fig. 2

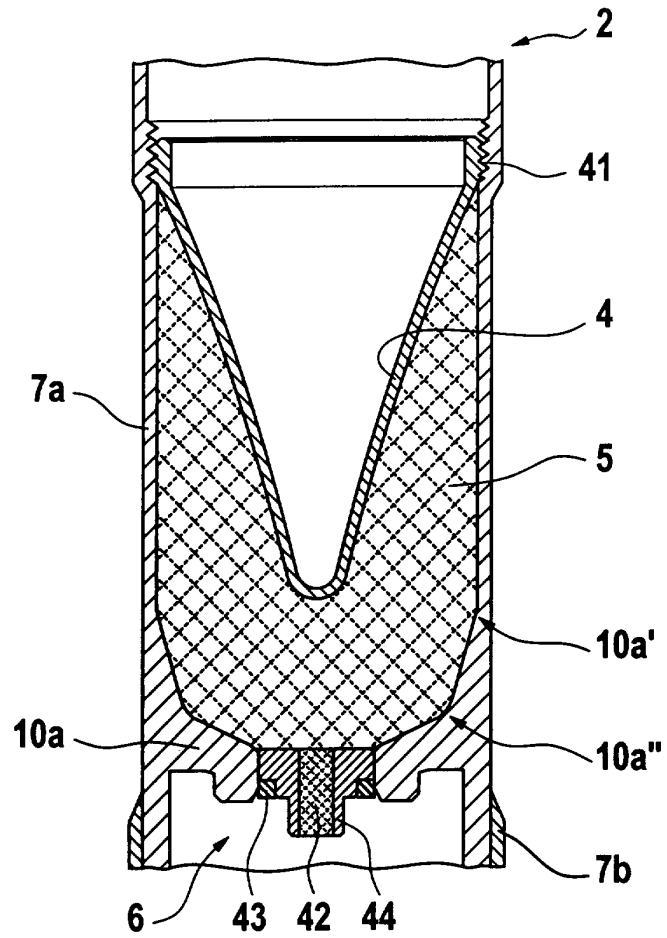


Fig. 3

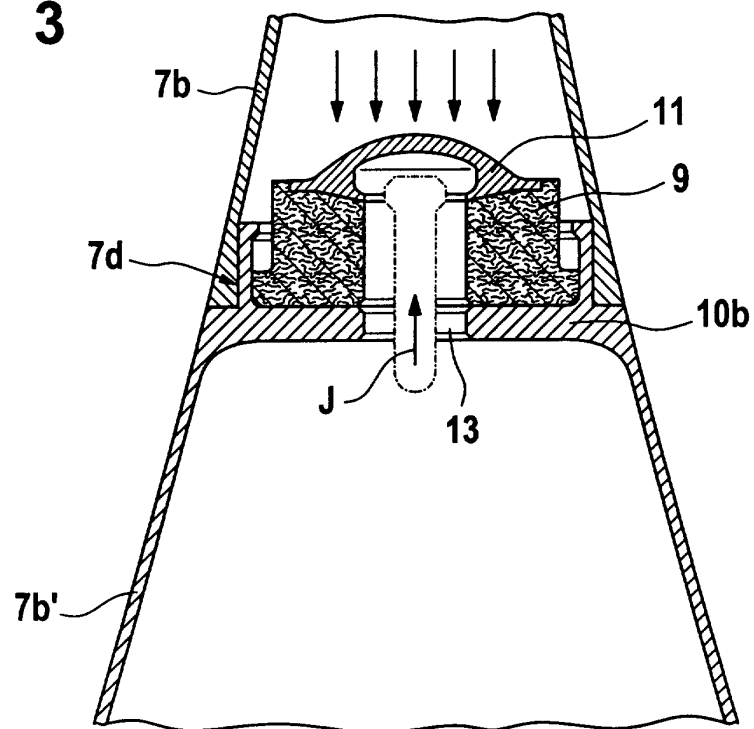


Fig. 4

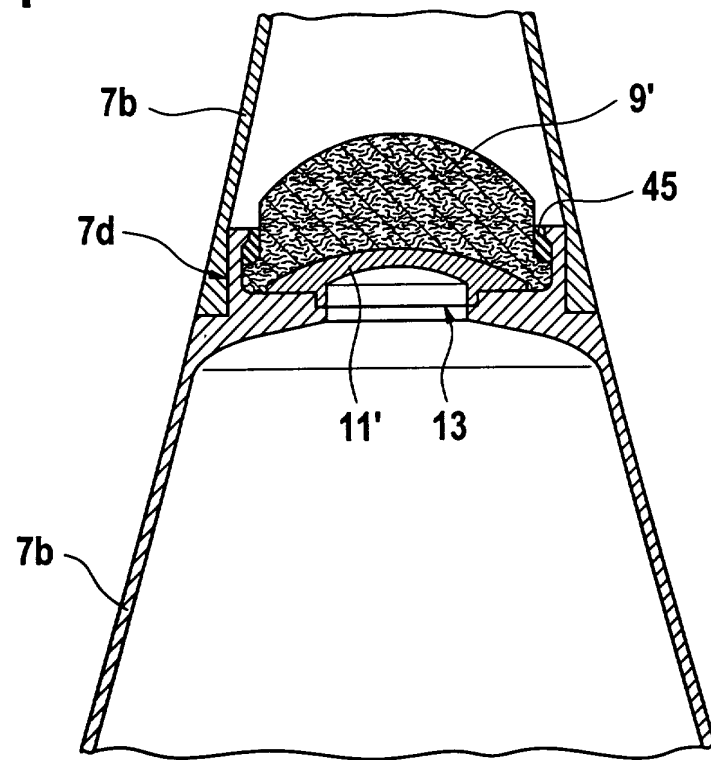
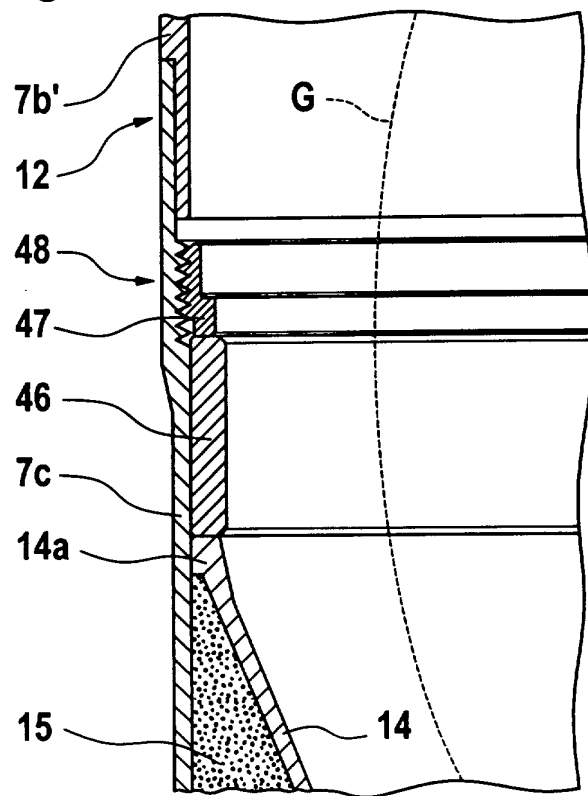


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 40 5805

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 0 497 394 A (BOFORS AB) 5. August 1992 (1992-08-05) * Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 41 * * Abbildung 1 *	1,3,4, 8-10	F42B12/18
A	---	2,5-7,11	
Y	US 5 003 883 A (MIXON LARRY C ET AL) 2. April 1991 (1991-04-02) * Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 58 * * Abbildung 1 *	1,3,4, 8-10	
Y	EP 0 928 948 A (BOFORS AB) 14. Juli 1999 (1999-07-14) * Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 46 * * Abbildung 2 * -----	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. März 2004	Prüfer Gex-Collet, A-L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 40 5805

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0497394	A	05-08-1992	DE	69201447 D1	30-03-1995
			DE	69201447 T2	20-07-1995
			EP	0497394 A1	05-08-1992
			ES	2068667 T3	16-04-1995
			SE	9100297 A	01-08-1992

US 5003883	A	02-04-1991	KEINE		

EP 0928948	A	14-07-1999	SE	507558 C2	22-06-1998
			US	5952604 A	14-09-1999
			EP	0928948 A1	14-07-1999
			AT	239204 T	15-05-2003
			DE	69814022 D1	05-06-2003
			DK	928948 T3	25-08-2003
			SE	9500200 A	11-01-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82