

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 698 852 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.09.2006 Patentblatt 2006/36

(51) Int Cl.:
F42B 12/20 (2006.01) **C06B 45/02** (2006.01)
C06B 45/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06004455.9**

(22) Anmeldetag: **06.03.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **04.03.2005 DE 102005009931**

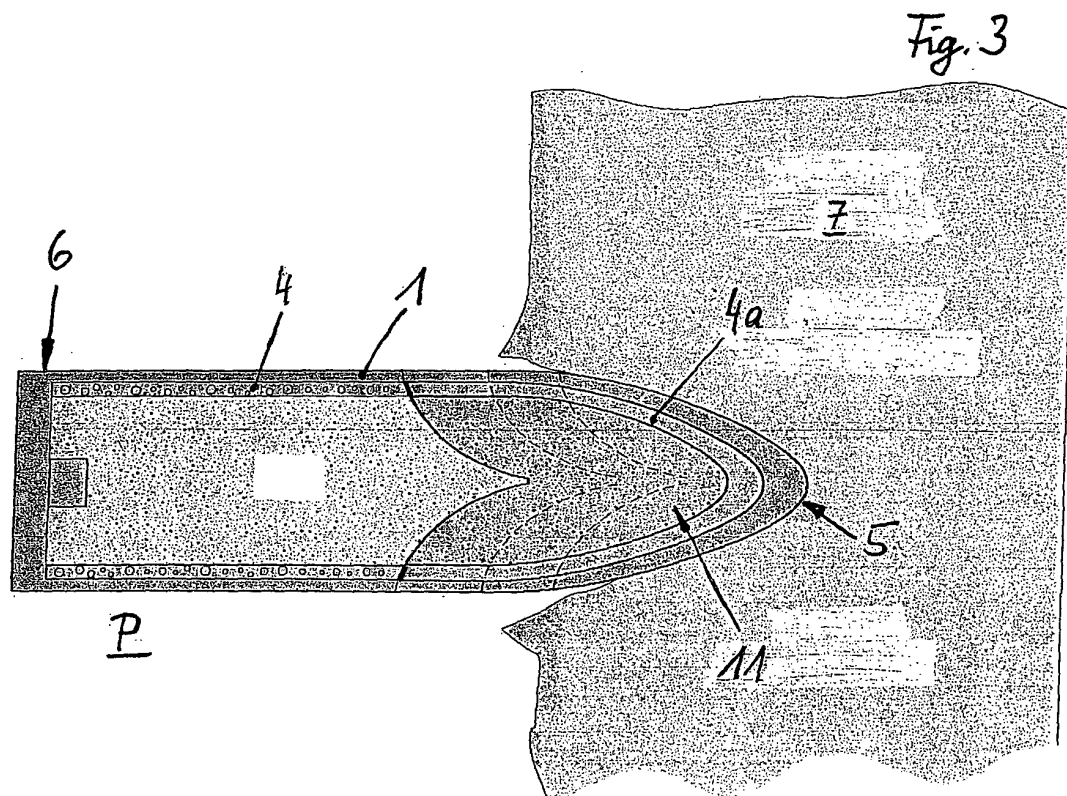
(71) Anmelder: **TDW Gesellschaft für
verteidigungstechnische
Wirksysteme mbH
86523 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Arnold, Werner, Dr.
85051 Ingolstadt (DE)**
• **Muthig, Helmut, Dr.
85276 Pfaffenhofen (DE)**

(74) Vertreter: **Hummel, Adam
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)**

(54) **Penetrator**

(57) Die Erfindung betrifft die Ausgestaltung des Innenraumes (2) eines Hochgeschwindigkeitspenetrators (P) mit Dämpfungsschichten (4), welche geeignet sind, die beim Aufprall auf ein hartes Ziel auftretenden Stoßwellen weitgehend zu vermindern und die Deformation des Penetratormantels (1) zu kompensieren, so dass die Gefahr einer unerwünschten vorzeitigen Detonation der Sprengladung (3) weitgehend vermieden wird.



EP 1 698 852 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Penetrator bestehend aus einem hochfesten Mantel und einer im Innenraum des Mantels angeordneten Sprengladung, umfassend eine auf der Innenseite des Mantels anliegende, gegenüber äußeren Einwirkungen schützende Schicht, welche sich von der Spitze des Penetrators ausgehend wenigstens über einen Teil des bis zum Heck verlaufenden Mantels des Penetrators erstreckt.

[0002] Penetratoren sind bekannte Wirkmittel, die insbesondere zur Neutralisation von sogenannten Hochwertzielen eingesetzt werden. Darunter werden stark gehärtete Strukturen oder Objekte verstanden wie zum Beispiel Kommandozentralen oder Kommunikationszentren. Die Penetratoren sind geeignet, in das Ziel einzudringen, wobei gegebenenfalls ein Antrieb zur weiteren Beschleunigung verwendet wird. Die Initiierung erfolgt mit Hilfe intelligenter Zündeinrichtungen im Inneren des Zieles, wodurch die Zerstörung des Zieles herbeigeführt werden kann.

[0003] Die Anforderungen an derartige Penetratoren werden zunehmend höher. Beispielsweise wird zum Bau moderner Bunker hochfester Beton eingesetzt. Daneben existieren Stellungen in natürlicher Umgebung wie beispielsweise Höhlen in Felsen. Dieser Fels ist in der Regel noch härter als der hochfeste Beton. Um den daraus resultierenden Anforderungen gerecht zu werden, reduziert man die Kalibergröße und erhöht die Geschwindigkeit noch weiter. Die Erhöhung der Geschwindigkeit hat aber unerwünschte Auswirkungen zur Folge. Bei der Penetration der äußeren Schichten eines Zieles wird die Struktur des Penetrators stärker belastet. Beim Aufprall werden sehr starke Belastungen auf den Mantel des Penetrators ausgeübt und die entstehenden Stoßwellen werden in das Innere des Penetrators geleitet. Beim Aufprall in einem vom Lot auf die Zielloberfläche abweichenden Winkel kann sogar der Mantel des Penetrators gekrümmt werden.

[0004] Diese Abläufe haben eine wesentliche Auswirkung auf die im Inneren des Mantels gelagerte Sprengladung, da diese unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt wird.

[0005] Zum einen entsteht eine stationäre Belastung durch die Verzögerung, die der Penetrator erfährt. Weiterhin tritt eine Schockwelle auf, die durch den Penetrator läuft. Zusätzlich gibt es eine Schwingungsbelastung durch die Eigenschwingung und die Strukturschwingung des Penetrators. Schließlich sind noch Kompression oder Dehnung aller in einem Penetrator vorhandenen Materialien zu berücksichtigen.

[0006] Es sind verschiedene Gestaltungsformen von Gefechtsköpfen bekannt geworden, die Schockwellen dämpfende Elemente enthalten, welche jedoch immer in Zusammenhang mit der Leistungssteuerung der im Gefechtskopf enthaltenen Sprengladung genannt werden. Zum einen beschreibt die DE 100 25 055 C2 einen splittererzeugenden Gefechtskopf, bei dem zur lokalen Leistungsminderung der initiierten Sprengladung eine verschiebbare Dämpfungsschicht vorgesehen ist, die ein Teil der Innenhülle im Bereich desjenigen Teils des Gefechtskopfmantels ist, welcher zur Splittererzeugung dient. Ein Hinweis auf die Bedämpfung von Materialien im Bereich des Mantels eines Penetrators wird dem Fachmann nicht gegeben, da hier eine andere Zielrichtung bei der Anwendung dämpfenden Materials vorliegt.

[0007] Eine weitere Anwendung einer Dämpfungsschicht in einem Gefechtskopf ergibt sich aus der DE 101 25 226 C2. Hier wird vorgeschlagen, die Sprengladung zu unterteilen und in den Zwischenschichten einen weiteren Sprengstoff anzuordnen, der seitlich von dünnen Trennschichten begrenzt wird. Diese Trennschichten können auch aus schockabsorbierendem Isolationsmaterial bestehen. Der eigentliche Zweck der Trennschichten ist die thermische Isolation, welche verhindert, dass Sprengladungsanteile, welche benachbart zu bereits zur Deflagration angeregten Sprengladungsanteilen liegen, nicht selbst zur Deflagration angeregt werden. Auch diese Beschreibung gibt keinen unmittelbaren Hinweis auf die Anwendung von Dämpfungsmaßnahmen im Rahmen derjenigen Bedingungen, die an einen oben beschriebenen Penetrator gestellt werden.

[0008] Aus der US-A 5,939,662 ist ein Penetrator bekannt geworden, der auf der Innenseite seines Mantels eine dünne Schicht aufweist, welche geeignet ist, eine unerwartet auftretende Hitzeeinwirkung aufgrund eines Feuers so weit zu reduzieren, dass die Sprengladung nicht initiiert wird. Die Anforderungen an eine derartige thermisch isolierende Schicht sind jedoch aufgrund der Eigenschaften von Feuer anders geartet als an eine Schicht, die einwirkende Schockwellen mindern soll. Feuer tritt in der Regel flächig auf während die Amplitudenmaxima von Schockwellen lokal sehr begrenzt einwirken.

[0009] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, einen Penetrator so zu gestalten, dass die vorgenannten Effekte der mechanischen Belastung durch Stoßwellen weitgehend vermindert werden oder zumindest auf eine Größenordnung reduziert werden, die für die Sprengladung nicht mehr schädlich wirkt, und dass die Kopplung zweier oder mehrerer beschriebener Effekte unterdrückt wird.

[0010] Diese Aufgabe wird in einfacher Weise dadurch gelöst, dass die Schicht als eine mittels Verformung die auf den Mantel einwirkenden Stoßwellen dämpfende Schicht ausgeführt ist, deren Wandstärke von der Spitze ausgehend abnimmt oder konstant bleibt. Mit Hilfe dieser Anordnung einer Dämpfungsschicht wird die Leistung des Penetrators nicht wesentlich gemindert und gleichzeitig werden die beim Aufprall auftretenden sehr starken Belastungen auf den Mantel des Penetrators reduziert und die entstehenden Stoßwellen nicht mehr in das Innere des Penetrators geleitet.

[0011] Hilfreich ist hierbei die feste mechanische Verbindung zwischen dem Dämpfungsmaterial und dem Mantel, womit die Dämpfungseigenschaften spürbar verbessert werden.

[0012] Als weitere Dämpfungsmaßnahme bietet es sich an, eine oder mehrere Dämpfungsschichten mit einer jeweiligen Dicke von mehreren Zentimetern quer zur Längsachse des Penetrators im Sprengstoff anzuordnen, wobei diese Maßnahme sich in Kombination mit der bereits beschriebenen, entlang der Innenseite des Mantels verlaufenden dämpfenden Schicht, oder sich auch als alleinige Dämpfungsschicht im Fall des schrägen Aufpralls eines Penetrators auf ein

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Dämpfungsmaßnahme besteht darin, den Sprengstoff oder zumindest den Teil davon, der am stärksten belastet wird, in Form von Kugeln unterschiedlicher Größe (einige Zentimeter bis einige 10 cm, abhängig von der Größe des Penetrators) in den Innenraum des Penetrators einzubringen. Der Penetratormantel kann dabei auf der Innenseite bereits mit einer Dämpfungsschicht versehen sein. Hierbei wird eine beliebig dichte Kugelpackung angestrebt werden, die sich mit Hilfe der Kugelgrößenverteilung auf das gewünschte Maß einstellen lässt. Dieses Maß kann auf die zu erwartenden Biegebelastungen des Penetrators abgestimmt werden. Die Hohlräume werden dabei mit den genannten Dämpfungsmitteln ausgefüllt, in das die Sprengstoff kugeln eingebettet werden. Biegebewegungen und damit verbundene Kompressionen und Dehnungen werden auf diese Weise von der Dämpfungsmatrix aufgefangen und von den makroskopischen Sprengstoffkugeln gänzlich ferngehalten.

[0014] Von besonderem Nutzen ist die Verwendung von porösem Material für die dämpfende Schicht oder das Dämpfungsmittel, welches mittels Verformung aufgrund der eingeleiteten Stoßwellenenergie und deren Umwandlung in Wärme den Dämpfungseffekt weitgehend unterstützt. Als Materialien kommen Kunststoffe, Keramiken oder Metalle auch in der Form von Schäumen, Pulvern oder Hohlkugeln in Betracht. Dieser Effekt kann durch geschickte Kombination von wenigstens zwei unterschiedlichen Dämpfungsmaterialien oder Dämpfungsmitteln noch gesteigert werden. Den größtmöglichen Effekt erzielt man durch die geschickte Wahl der Impedanzen der Dämpfungsschichten oder Dämpfungsmittel untereinander, indem die Anpassung zwischen beiden Impedanzen als möglichst schlecht eingestellt wird. Dadurch kommt es zu Reflexionen der Stoßwellen innerhalb des Dämpfungsmaterials, bei denen ein wesentlicher Anteil der Energie aufgezehrt wird. Falls das Material auch noch porös ist, so wird bei jedem Durchgang in gewünschter Weise Energie dissipiert.

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und werden im Folgenden anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: einen Penetrator herkömmlicher Bauart beim senkrechten Aufprall auf ein hartes Ziel,

Fig. 2: einen Penetrator herkömmlicher Bauart beim schrägen Aufprall auf ein Ziel,

Fig. 3: einen Penetrator mit einer am Mantel anliegenden dämpfenden Schicht,

Fig. 4: einen Penetrator mit weiteren Dämpfungsschichten innerhalb der Sprengladung,

Fig. 5: einen mit Dämpfungsschichten ausgestatteten Penetrator beim schrägen Aufprall auf ein hartes Ziel,

Fig. 6: einen Penetrator mit Sprengstoff in Kugelform mit dazwischen angeordnetem Dämpfungsmittel.

[0016] In der Figur 1 wird anhand eines Penetrators P nach dem bisherigen Stand der Technik verdeutlicht, welche Probleme beim Aufschlag des Penetrators auf ein hartes Ziel Z, beispielsweise ein Betonziel, auftreten. Ausgehend von der Spitze 5 des Penetrators breiten sich Schockwellen 8 im Innenraum 2 des Penetrators aus. da der Innenraum in der Regel vollständig mit Sprengstoff 3 gefüllt ist wirken sich die Schockwellen unmittelbar auf diesen aus. Während bei einer unverkleideten Sprengladung axial eingekoppelte Stoßwellendrucke sofort durch seitlich einlaufende Verdünnungswellen abgebaut werden und damit die dynamische Druckbelastung reduziert wird, laufen im Fall des Penetrators die Stoßwellen 8 sogar im Mantel 1 voraus, so dass keine lateral einlaufenden Verdünnungswellen in die Sprengladung einlaufen können. Im Sprengstoff wird aufgrund dieses Effekts die Initiierungsschwelle um bis zu einem Faktor 4 abgesenkt und damit die Detonationsempfindlichkeit erheblich erhöht. Dadurch steigt die Gefahr einer vorzeitigen Detonation ganz erheblich.

[0017] Die beschriebenen axial in die Sprengladung 3 einlaufenden Stoßwellen 8 sind jedoch nicht das einzige Problem, das beim Aufschlag eines Penetrators auf ein hartes Ziel auftreten kann. In der Figur 2 ist das Eindringen des Penetrators in ein Ziel Z unter einem Winkel zum Lot auf die Zieloberfläche dargestellt. Dieser Fall tritt in der Praxis am häufigsten auf, so dass die hieraus erfolgenden Konsequenzen für das Konzept eines Penetrators maßgeblich sind. Beim schrägen Aufschlag und bei asymmetrischer Penetration kann der Penetrator verbogen werden. Dadurch treten lokal sowohl Verdichtungen 9 als auch Verdünnungen 10 im Sprengstoff auf. Letztere haben einen unangenehmen Nebeneffekt dadurch zur Folge, dass im Mikrobereich Ablösungserscheinungen zwischen dem Sprengstoffkorn und der Bindermatrix zur Porenbildung und zur Erzeugung von kleinen Lunkern führen, die in der Figur 2 im Bereich der Verdünnung 10 schematisch dargestellt sind. Derartige Poren wirken bei Stoßwellenbelastung des Penetrators als soge-

nannte Keimzellen (hot spots) für die unerwünschte Ladungsinitiierung.

[0018] Bereits einer der Effekte Stoßwellenbelastung, Verstärkung der Stoßwelleneinwirkung über den Mantel und die Poren-, Lunkerbildung kann bereits die Funktion des Penetrators erheblich einschränken. Im Fall eines Hochgeschwindigkeits-Penetrators tritt auch die Überlagerung der genannten Effekte auf. Dies führt zur Potenzierung der Gefahr einer frühzeitigen Detonation und damit zum Ausfall des Penetrators.

[0019] Die Figur 3 zeigt einen Lösungsvorschlag, mit dessen Hilfe die genannten Effekte vermieden oder zumindest auf eine Größenordnung vermindert werden können, die für die Sprengladung nicht mehr schädlich ist. Die vorgeschlagene Maßnahme umfasst die Integration von Dämpfungsmitteln innerhalb des Mantels 1 des Penetrators P. Diese können als innerhalb des Mantels 1 umlaufend angeordnete dämpfende Schicht 4 ausgeführt sein. Die Wandstärke dieser Schicht kann konstant sein oder wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, im Bereich der Spitze 5 am stärksten ausgeprägt sein und in Richtung Heck 6 abnehmen. Eine Verbindung des Mantels mit der dämpfenden Schicht 4 mittels eines Klebers unterstützt deren Wirkung.

[0020] Die dämpfende Schicht wird unter Zuhilfenahme geeigneter Werkstoffe, die dämpfende Wirkung gegenüber den Stoßwellen aufweisen, hergestellt. Auf der anderen Seite sollen diese Werkstoffe porös sein, um bei Beaufschlagung durch Stoßwellen mittels Schließung der Poren Bewegungsenergie in Wärme umzuwandeln (Energiedissipation). Dieser Vorgang ist in der Figur 3 angedeutet. Die von der Spitze des Penetrators her eindringende Stoßwelle 11 ist im Vergleich zur in der in Figur 1 dargestellten Situation erheblich mit Hilfe des Bereichs 4a der dämpfenden Schicht in ihrer Intensität vermindert. Da dies mittels Kompression der dämpfenden Schicht abläuft, sind zur Verdeutlichung in diesem Bereich keine Poren in der dämpfenden Schicht eingezeichnet.

[0021] Als verwendbare Materialien seien stellvertretend porenhaltige Kunststoffe und Gummimaterialien genannt. Poröse Keramiken, Schäume sowie Metalle und auch Metallpulver oder Metall- oder Glaskugeln kommen ebenso gut in Frage. Durch geschickte Kombination erhält der Fachmann eine breite Auswahl an möglichen dämpfenden Schichten, die in ihrer Porosität und Impedanz auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt werden können.

[0022] In der Figur 4 ist eine weitere Möglichkeit dargestellt, zur Unterstützung der entlang der Innenseite des Mantels 1 angeordneten dämpfenden Schicht 4 noch weitere komprimierbare Dämpfungsschichten 12 im Inneren des Penetrators anzubringen. Diese Dämpfungsschichten liegen quer zur Längsachse des Penetrators und unterteilen den Innenraum 2 in mehrere Räume, die vollständig mit Sprengstoff gefüllt sind.

[0023] Wie aus der Figur 5 unschwer zu erkennen ist, kompensieren die Dämpfungsschichten 12, 13 im Fall die Verformung des Penetratormantels im Fall des schrägen Auftreffens auf ein Ziel 7. Die Dämpfungsschichten 13 sind im Ausführungsbeispiel durch die Verformung bereits soweit komprimiert, dass die verfügbaren Poren bereits geschlossen sind. Diese Dämpfungsschichten müssen deshalb über eine bestimmte Mindestdicke D verfügen, um die zum Ausgleich erforderlichen Wege zu kompensieren und gleichzeitig Energie durch Verformung zu dissipieren. Entsprechend der Erfindung ist deshalb eine Dicke D von einigen Zentimetern für die Dämpfungsschichten 12, 13 vorgesehen. Eine Substituierung der Dämpfungsschichten durch dünne Trennschichten bringt nicht den gewünschten Erfolg. Mit Hilfe der vorgeschlagenen Dicke der Dämpfungsschichten werden Deformationen der Sprengladung und die damit verbundene Porenbildung im Sprengstoff von vorne herein vermieden. Gleichzeitig wird der Weitertransport von Stoßwellen in das jeweils benachbarte Segment der Sprengladung 3 vermieden.

[0024] Die Figur 6 zeigt schließlich eine weitere Variante der Erfindung. Ein Teil der Sprengstoffes, der in demjenigen Bereich des Penetrators liegt, der am stärksten belastet wird, ist in der Form von Kugeln unterschiedlicher Größe (einige Zentimeter bis einige 10 cm, abhängig von der Größe des Penetrators) im Innenraum des Penetrators angeordnet. Der Mantel des Penetrators kann dabei auf der Innenseite bereits mit einer dämpfenden Schicht 4 versehen sein. Es wird eine beliebig dichte Kugelpackung angestrebt, die sich mit Hilfe der Kugelgrößenverteilung auf das gewünschte Maß einstellen lässt. Dieses Maß kann auf die zu erwartenden Biegebelastungen des Penetrators abgestimmt werden. Die Hohlräume werden dabei mit einem Dämpfungsmittel 14 ausgefüllt, in das die Sprengstoffkugeln 15 eingebettet werden. Biegebewegungen und damit verbundene Kompressionen und Dehnungen werden auf diese Weise von dieser Dämpfungsmatrix aufgefangen und von den makroskopischen Sprengstoffkugeln 15 gänzlich ferngehalten. Die seitliche Begrenzung des beschriebenen Teils kann mittels Trennwänden 16 erfolgen, die ihrerseits auch aus Dämpfungsmaterial bestehen können. Ebenso gut ist es möglich Teile des Sprengstoffes in anderer Anordnung als der im Ausführungsbeispiel gezeigten im Penetrator unterzubringen oder auch den gesamten Sprengstoff in der vorgeschlagenen Form zu gestalten.

Patentansprüche

1. Penetrator P bestehend aus einem hochfesten Mantel (1) und einer im Innenraum (2) des Mantels angeordneten Sprengladung (3), umfassend eine auf der Innenseite des Mantels (1) anliegende, gegenüber äußeren Einwirkungen schützende Schicht (4), welche sich von der Spitze (5) des Penetrators P ausgehend wenigstens über einen Teil des bis zum Heck (6) verlaufenden Mantels (1) des Penetrators erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht (4) als eine mittels Verformung die auf den Mantel (1) einwirkenden Stoßwellen dämpfende Schicht (4)

ausgeführt ist, deren Wandstärke von der Spitze (5) ausgehend abnimmt oder konstant bleibt.

2. Penetrator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dämpfende Schicht (4) mit dem Mantel (1) fest verbunden ist.
3. Penetrator bestehend aus einem hochfesten Mantel (1) und einer im Innenraum (2) des Mantels angeordneten Sprengladung (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprengladung quer zur Längsachse in mehrere Abschnitte unterteilt ist, die voneinander durch jeweils eine Dämpfungsschicht (12, 13) mit einer Dicke (D) von mehreren Zentimetern getrennt sind.
4. Penetrator bestehend aus einem hochfesten Mantel (1) und einer im Innenraum (2) des Mantels angeordneten Sprengladung (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Sprengladung (3) in Form von Kugeln (15) unterschiedlicher Größe vorliegt und die Hohlräume zwischen den Kugeln mit einem Dämpfungsmittel (14) ausgefüllt sind.
5. Penetrator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dämpfende Schicht (4) oder das Dämpfungsmittel (14) aus einem porösen Material besteht.
6. Penetrator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dämpfende Schicht (4) oder das Dämpfungsmittel (14) aus porenhaltigem Kunststoff oder Gummi oder porösem Metall besteht.
7. Penetrator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dämpfende Schicht (4) oder das Dämpfungsmittel (14) aus einem Metall-oder Keramikschaum oder einem Pulver oder aus Hohlkugeln eines entsprechenden Materials besteht.
8. Penetrator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dämpfende Schicht (4) oder das Dämpfungsmittel (14) aus wenigstens zwei unterschiedlichen Materialien besteht, welche örtlich verteilt angeordnet sind.
9. Penetrator nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialien der dämpfenden Schicht (4) oder des Dämpfungsmittels (14) in ihrer Impedanz (Produkt von Dichte und Stoßwellengeschwindigkeit) voneinander stark abweichen.

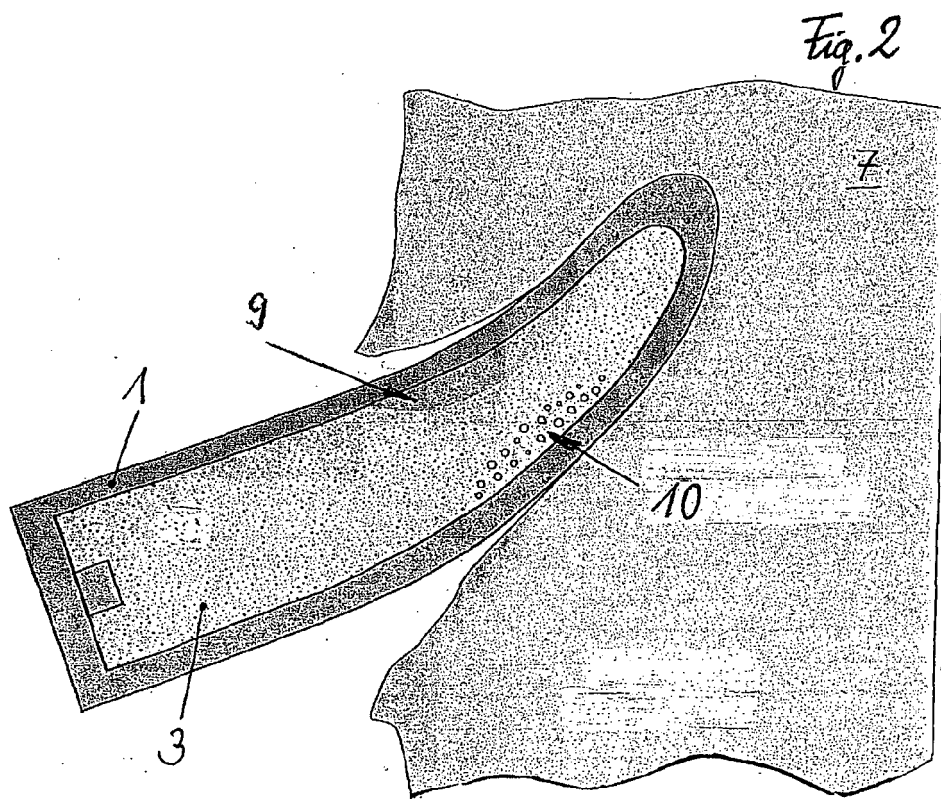
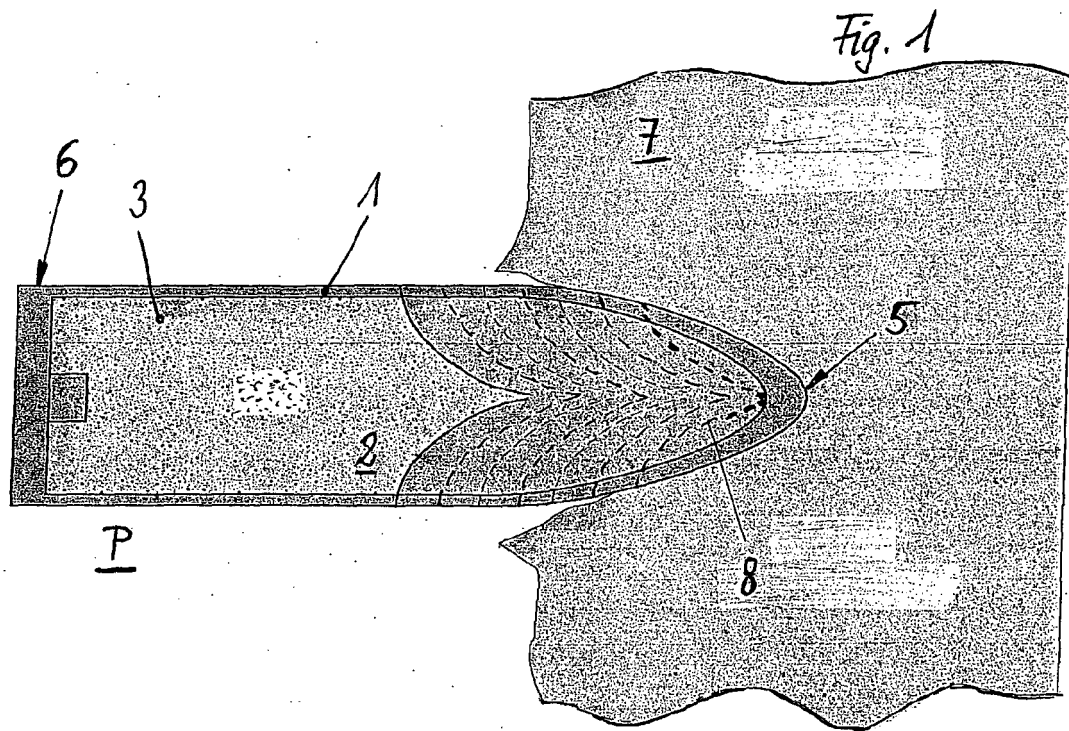


Fig. 3

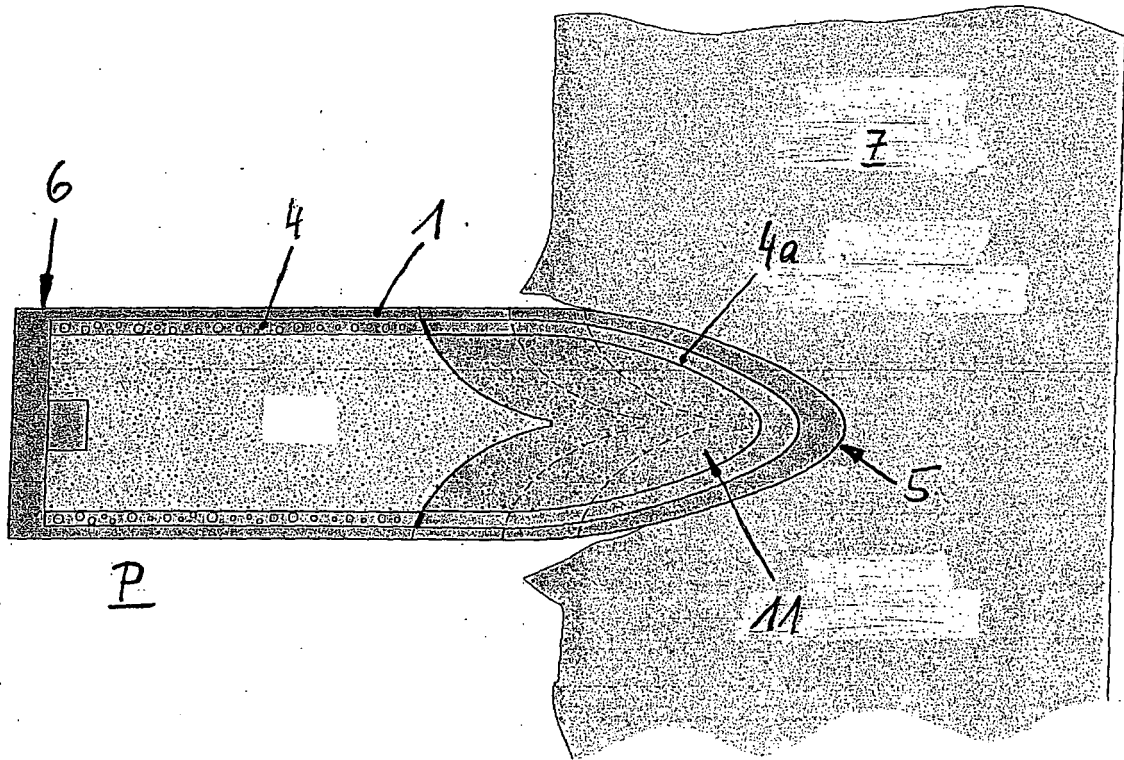


Fig. 4

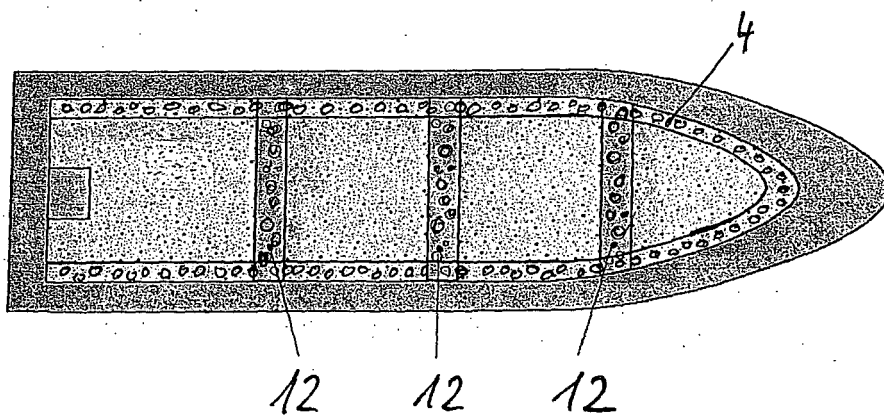


Fig. 5

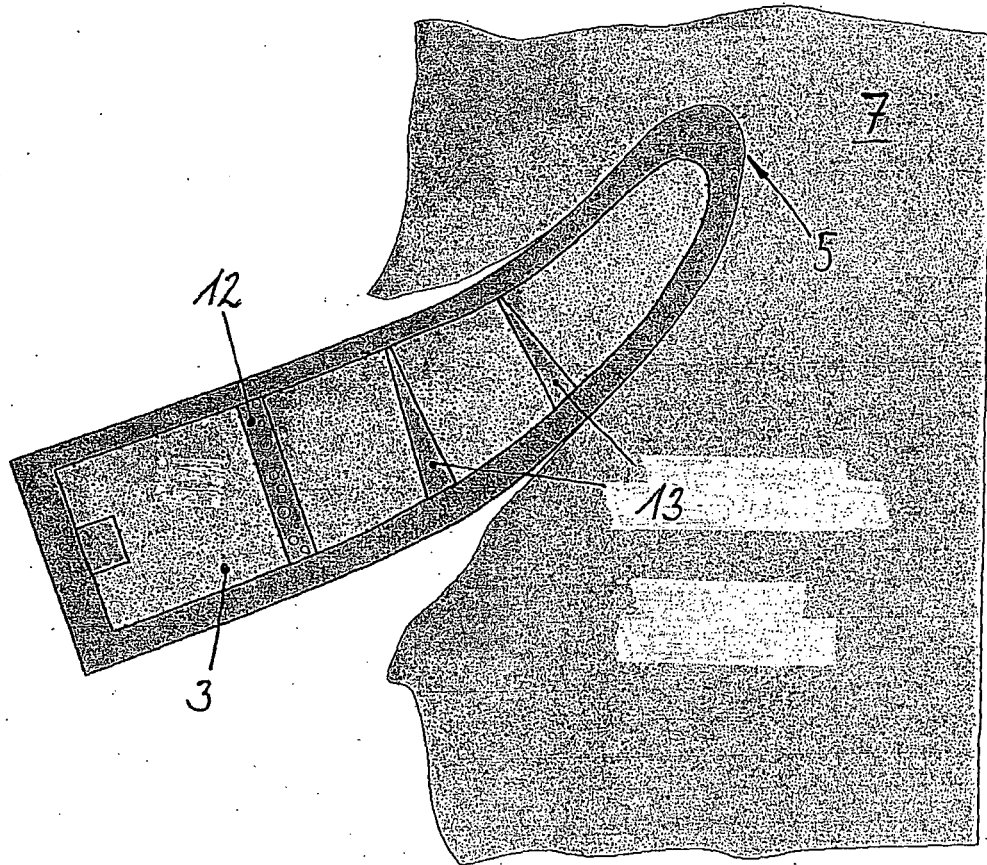
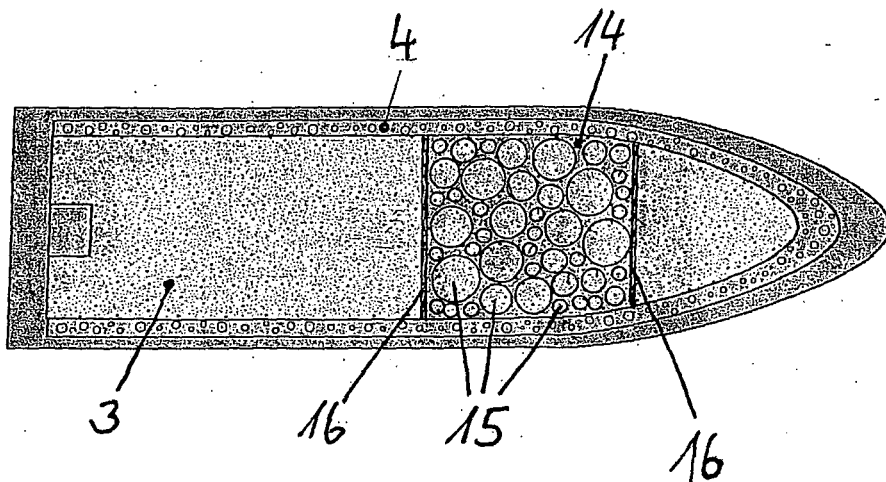


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 4455

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 054 399 A (BILEK ET AL) 8. Oktober 1991 (1991-10-08) * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 21 * * Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 11 * * Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 17 * * Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 39 * -----	1,2,5-9	INV. F42B12/20 C06B45/02 C06B45/12
D,X	DE 101 25 226 A1 (TDW GESELLSCHAFT FUER WEHRTECHNISCHE WIRKSYSTEME MBH) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Ansprüche 1,12; Abbildungen 1-3 * -----	3,5	
X	US 4 615 272 A (AUBERT ET AL) 7. Oktober 1986 (1986-10-07) * Spalte 1, Zeile 38; Anspruch 1; Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 22 * -----	1,2,5,6,8,9	
X	US 3 992 998 A (CORDLE ET AL) 23. November 1976 (1976-11-23) * Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 20; Ansprüche 1,2; Abbildung 2 * -----	3,5	
A	US 5 852 256 A (HORNIG ET AL) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) * Spalte 6, Zeile 35 - Zeile 40; Abbildungen 3,4 * -----	4	
A	EP 0 718 590 A (LORAL VOUGHT SYSTEMS CORPORATION) 26. Juni 1996 (1996-06-26) * Seite 4, Zeile 38 - Zeile 41; Abbildung 2 * -----	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Mai 2006	Prüfer Beaufumé, C
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 : nichtschriftliche 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 06 00 4455

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

24-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5054399	A	08-10-1991	KEINE		
DE 10125226	A1	05-12-2002	FR	2825145 A1	29-11-2002
US 4615272	A	07-10-1986	KEINE		
US 3992998	A	23-11-1976	KEINE		
US 5852256	A	22-12-1998	KEINE		
EP 0718590	A	26-06-1996	DE	69526046 D1	02-05-2002
			DE	69526046 T2	15-05-2003
			US	5535679 A	16-07-1996

EPO FORM P0481

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