

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 209 437 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2004 Patentblatt 2004/11

(51) Int Cl.7: **F42B 8/14**

(21) Anmeldenummer: **01116460.5**

(22) Anmeldetag: **07.07.2001**

(54) **Treibspiegel-Geschoss mit Zerschell-Penetrator**

Sabot projectile comprising a penetrator

Projectile équipé d'un sabot et comprenant un pénétrateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **23.11.2000 CH 22792000**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Contraves Pyrotec AG
8050 Zürich (CH)**

(72) Erfinder: **Burri, Jakob
8105 Regensdorf (CH)**

(74) Vertreter: **Heusch, Christian
c/o OK pat AG,
Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 989 381 US-A- 4 108 074
US-A- 4 362 107**

EP 1 209 437 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Treibspiegel-Geschoss mit einem Zerschell-Penetrator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zerschell-Penetratoren werden als Übungsmunition verwendet. Sie sind so ausgebildet, dass sie beim Aufprall zwar die Treffgenauigkeit zeigen aber im Zielbereich keinen grösseren Schaden anrichten; insbesondere soll der Abprall- bzw. Ricochet-Effekt minimiert werden. Treibspiegel-Geschosse dienen grundsätzlich dazu, unterkalibrige Projektile zu verschiessen. Treibspiegel-Geschosse mit Zerschell-Penetratoren werden als Übungsmunition eingesetzt, weil sie das Verschiessen von Munition kleineren Kalibers mit Waffen erlauben, ohne dass diese zu Übungszwecken umgerüstet, das heisst mit Waffenrohren kleineren Kalibers oder Waffenrohr-Einsätzen versehen werden müssten. Es liegt auf der Hand, dass Treibspiegel-Geschosse mit unterkalibrigen Zerschell-Penetratoren die optimale Übungsmunition bilden.

[0003] Derartige Treibspiegel-Geschosse mit unterkalibrigen Zerschell-Penetratoren sind beispielsweise mit der **EP-0 989 381-A2** (Basis für den obergriff des Anspruchs 1) bekanntgeworden. Sie bewähren sich im Gebrauch, sind aber in der Herstellung verhältnismässig aufwendig.

[0004] Mit der **US-4,108,074-A** ist ein Geschoss in Form eines vollkalibrigen Zerschell-Penetrators bekanntgeworden. Der Penetrator weist eine Penetrator-Hülle aus Stahl und eine Penetrator-Seele aus einem Kunststoff auf. Die Penetrator-Hülle ist becherartig und umgibt den hinteren Teil der Penetrator-Seele, während der vordere Teil der Penetrator-Seele aus der Penetrator-Hülle hinausragt. Die Penetrator-Hülle weist an ihrem Umfang Nuten auf, welche Sollbruchbereiche bilden. Beim Aufprall soll eine Zerteilung der Penetrator-Hülle in mehrere Hüllen-Abschnitte stattfinden. Wie oben erwähnt, handelt es sich hierbei um ein Vollkaliber-Geschoss, das keinen Treibspiegel besitzt. Eine frühzeitige Zerteilung der Penetrator-Hülle in ihre Hüllen-Abschnitte kann daher nur durch die Penetrator-Seele und die Formgebung der Penetrator-Hülle selbst verhindert werden, da kein Treibspiegelmantel vorhanden ist, der mithilft, die Zerteilung der Hüllen-Abschnitte bei der Zufuhr des Geschosses zum Waffenrohr, aus dem es abgeschossen wird, und beim Abschuss zu verhindern. Um also eine frühzeitige Zerteilung in die Hüllen-Abschnitte zu verhindern, sind die Sollbruchbereiche nur angedeutet und weisen nahezu keine schwächende Wirkung auf. Dies hat zur Folge, dass auch die angestrebte Zerteilung in die Hüllen-Abschnitte beim Aufprall nicht mit Sicherheit erfolgt. Die Verwendung dieses Zerschell-Penetrators in einem unterkalibrigen Geschoss würde daher nicht die gewünschte Wirkung, nämlich die mit Sicherheit erfolgende Zerteilung bei jedem Aufprallwinkel zeitigen.

[0005] Es ist daher **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung,

ausgehend von einem Stand der Technik gemäss **EP-0 989 381-A2**, ein verbessertes Treibspiegel-Geschoss mit einem unterkalibrigen Zerschell-Penetrator zu schaffen, welcher in der Herstellung einfacher ist als die vorbekannten Treibspiegel-Geschosse dieser Art, und welches in der Verwendung mindestens gleich vorteilhaft ist.

[0006] Die **Lösung** dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss an einem Treibspiegel-Geschoss der eingangs genannten Art durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1.

[0007] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Treibspiegel-Geschosses sind durch die Patentansprüche 2 bis 9 definiert.

[0008] Das neue Treibspiegel-Geschoss mit dem unterkalibrigen Zerschell-Penetrator ist sowohl in der Herstellung wie auch im Gebrauch optimal.

[0009] Die Penetrator-Hülle zerteilt sich beim Aufprall in den Hüllen-Sollbruchbereichen in mehrere Hüllen-Abschnitte, wodurch der unerwünschte Ricochet-Effekt verkleinert wird, da die einzelnen Teilmassen gegenüber der Gesamtmasse verringert sind und der Luftwiderstand erhöht wird.

[0010] Vorzugsweise sind die Teilmassen, in welche die Hüllenabschnitte zerteilt werden, mindestens annähernd gleich, da dadurch der Ricochet-Effekt insgesamt minimiert wird.

[0011] Die Penetrator-Seele ist so ausgebildet, dass sie während der Zufuhr des Treibspiegel-Geschosses zum Waffenrohr, beim Abschuss und während des Fluges die Hüllen-Abschnitte der Penetrator-Hülle und bei einer aus mehreren Hüllen-Teilen zusammengesetzten Penetrator-Hülle diese Hüllen-Teile sicher zusammenhält, beim Aufprall aber eine Zerteilung in die Hüllen-Abschnitte nicht behindert.

[0012] Eine Zerteilung in die Hüllen-Abschnitte ist gewährleistet durch die dazwischen liegenden Hüllen-Sollbruchbereiche, die sich im Wesentlichen längs des Umfangs erstrecken aber nicht unbedingt in Ebenen senkrecht zur Längsachse des Treibspiegel-Geschosses liegen.

[0013] Die Penetrator-Seele allein könnte die Zerteilung der Penetrator-Hülle in die Hüllen-Abschnitte nur während des Fluges gewährleisten. Um die Beanspruchungen zu überstehen, die bei der Zufuhr zum Waffenrohr und beim Abschuss wirken, hilft auch der Treibspiegelmantel mit, die Zerteilung der Penetrator-Hülle zu verhindern.

[0014] Die Penetrator-Hülle kann, wie schon erwähnt, aus einem oder mehreren Hüllen-Teilen hergestellt sein, beispielsweise aus einem Hüllen-Frontteil und einem Hüllen-Heckteil.

[0015] Weist die Penetrator-Hülle mehrere Hüllen-Teile auf, so sind diese vorzugsweise unmittelbar, zum Beispiel durch ein Gewinde, eine Klebung, Lötung oder eine andere an sich bekannte Verbindung miteinander verbunden. Die Hüllenteile sind aber auch mittelbar, über die Penetrator-Seele und - vor der Trennung vom

Treibspiegel nach dem Austritt aus dem Waffenrohr - durch den Treibspiegel, miteinander verbunden.

[0016] Hüllen-Sollbruchbereiche sind beispielsweise durch Bereiche der Penetrator-Hülle gebildet, die eine verringerte Wandstärke und/oder eine abrupte Änderung der Wandstärke, aufweisen, oder die aus einem anderen Material hergestellt sind als der Rest der Penetrator-Hülle.

[0017] Vorteilhafterweise weist nicht nur die Penetrator-Hülle Hüllen-Sollbruchbereiche sondern auch die Penetrator-Seele Seelen-Sollbruchbereiche auf, die an die Hüllen-Sollbruchbereiche angrenzen.

[0018] Im weiteren kann die Penetrator-Seele einen Spitzen-Sollbruchbereich aufweisen, der im Bereich des hinteren Endes der Penetrator-Spitze liegt. Die verschiedenen Hüllen-Teile können aus denselben oder unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sein.

[0019] Die Penetrator-Seele ist vorzugsweise aus einem hochwärmfesten Kunststoff hergestellt. Im allgemeinen ist dieser Kunststoff mit geeigneten Partikeln gefüllt, wodurch unter Anderem Einfluss auf seine Sprödigkeit im Gebrauchszustand genommen wird. In jedem Falle wird die Penetrator-Seele aus einem Material hergestellt, das während der Herstellung fließfähig ist. Hierbei kann es sich um eine fluide bzw. pastöse Masse handeln, die durch ein Press- oder Spritzgiessverfahren verformt wird. Ggfs. könnte auch eine pulverartige Masse verwendet werden, die anschliessend durch Druck- und/oder Wärmeeinwirkung zu einem festen Körper verbunden wird.

[0020] Der Zerschell-Vorgang wird durch eine Vielzahl von Parametern beeinflusst, insbesondere durch die Konfiguration des Hüllen-Sollbruchbereichs und des Seelen-Sollbruchbereichs, ferner durch die absoluten und relativen Durchmesser von Penetrator-Hülle und Penetrator-Seele, und durch die Wahl eines geeigneten Kunststoffes für die Penetrator-Seele.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Bezug auf die Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Treibspiegel-Geschoss mit Zerschell-Penetrator nach der Erfindung, in einem die Geschoss-Längsachse enthaltenden Schnitt;

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Treibspiegel-Geschoss mit Zerschell-Penetrator, in Draufsicht;

Fig. 3 den Zerschell-Penetrator des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Treibspiegel-Geschosses, in einem die Geschoss-Längsachse enthaltenden Schnitt;

Fig. 4 eine Einzelheit des in Fig. 3 dargestellten Zerschell-Penetrators, in vergrößerter Darstellung;

Fig. 5 eine Penetrator-Hülle eines weiteren Zerschell-Penetrators, in einem die Geschoss-Längsachse enthaltenden Schnitt;

5 **Fig. 6A** einen Zerschell-Penetrator im Flug und

Fig. 6B den in **Fig. 6A** dargestellten Zerschell-Penetrator nach seinem Aufprall.

10 **[0022]** **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen ein Treibspiegel-Geschoss **10**, welches im Wesentlichen durch einen Treibspiegel **12** und einen unterkalibrigen Zerschell-Penetrator **14** mit einer durch einen plättchenartigen Deckel **16** abgedeckten Kammer **18** gebildet ist, wobei die Kammer **18** beispielsweise zur Aufnahme eines Leuchtpur-
15satzes bzw. der dafür bestimmten Kammer **18** ist nicht zwingend.

[0023] Der Treibspiegel **12** kann beispielsweise so oder ähnlich ausgebildet sein wie ein vorbekannter, in der **EP-0 989 381-A** beschriebener Treibspiegel, das heisst nur mit einem Treibspiegel-Mantel aber ohne einen separaten Treibspiegel-Boden. Der Treibspiegel **12** weist an seiner Innenfläche ringartige Vorsprünge **12.1** auf, zwischen welchen Verankerungsrillen gebildet sind; die ringartigen Vorsprünge **12.1** ragen in komplementäre Ringnuten bzw. Verankerungsrillen **14.1** der Aussenfläche des Zerschell-Penetrators **14** hinein. Der Treibspiegel **12** ist in mehrere Segmente **12.2** aufgeteilt, die über Treibspiegel-Sollbruchbereiche **12.3** miteinander verbunden sind.

[0024] Der unterkalibrige Zerschell-Penetrator **14** umfasst gemäss **Fig. 3** eine Penetrator-Hülle **20**, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem vorderen Hüllen-Teil **22** und einem hinteren Hüllen-Teil **24** hergestellt ist, sowie eine Penetrator-Seele **26**.

[0025] Im Wesentlichen ist das vordere Hüllen-Teil **22** in einem Vorderbereich **22.1** kegelförmig und in einen Hinterbereich **22.2** zylindrisch begrenzt, während das hintere Hüllen-Teil **24** im Wesentlichen zylindrisch begrenzt ist, wobei die Aussendurchmesser des Hinterbereichs **22.2** des vorderen Hüllen-Teils **22** und des hinteren Hüllen-Teils **24** gleich sind. Das vordere Hüllen-Teil **22** weist hinten ein Innengewinde auf, das hintere Hüllen-Teil **24** in seinem vorderen Bereich ein Aussengewinde; das Innengewinde und das Aussengewinde bilden eine Verschraubung **23**, mittels welcher die Hüllen-Teile **22** und **24** unmittelbar miteinander verbunden sind.

50 **[0026]** An beiden Hüllen-Teilen **22** und **24** sind die schon erwähnten äusseren Umfangsrillen **14.1** angeordnet, welche dazu bestimmt sind, mit dem Material des Treibspiegel-Mantels **12** gefüllt zu werden, derart, dass die Hüllen-Teile **22** und **24** vor und während des Abschusses mittelbar durch den Treibspiegel-Mantel **12** verbunden sind.

[0027] Die Hüllen-Teile **22** und **24** können auch anders geformt sein und in andere Weise miteinander ver-

bunden sein als oben beschrieben. Beispielsweise kann auch das hintere Hüllen-Teil einen sich verändernden Durchmesser aufweisen, und die Hüllen-Teile können auch gestuft ausgebildet sein. Die Verbindung der beiden Hüllen-Teile kann statt mittels einer Verschraubung auch durch Löten, Kleben, Bördeln oder jedes anderen geeigneten Fügungsverfahrens erfolgen. In anderen Ausbildungen des erfindungsgemässen Treibspiegel-Geschosses kann die Penetrator-Hülle beispielsweise aus nur einem Hüllen-Teil oder aus mehr als zwei Hüllen-Teilen hergestellt sein. Penetrator-Hüllen mit nur einem Hüllenteil sind insgesamt rationaler herstellbar und der Arbeitsgang der gegenseitigen Verbindung verschiedener Hüllenteile entfällt.

[0028] Gemäss **Fig. 3** weist die Penetrator-Hülle **20** einen Hüllen-Sollbruchbereich **23*** auf. Beim vorliegenden Treibspiegel-Geschoss **10** befindet sich dieser Hüllen-Sollbruchbereich **23*** am hinteren Hüllen-Teil **24** unmittelbar hinter dem Aussengewinde. Der Hüllen-Sollbruchbereich **23*** ist so ausgebildet und angeordnet, dass sich die Penetrator-Hülle **20** beim Zerschellen dort in einen frontalen Hüllen-Abschnitt **22*** und in einen heckseitigen Hüllen-Abschnitt **24*** zerteilt.

[0029] Der frontale Hüllen-Abschnitt **22*** und der heckseitige Hüllen-Abschnitt **24*** sind im vorliegenden Falle nahezu, aber nicht vollständig, identisch mit dem vorderen Hüllen-Teil **22** bzw. dem hinteren Hüllen-Teil **24**. Dies ist aber nicht zwingend; grundsätzlich kann die Penetrator-Hülle aus einer beliebigen ersten Anzahl von Hüllen-Teilen hergestellt und in eine beliebige zweite Anzahl Penetrator-Abschnitte zerteilbar sein. Allerdings ist es rationell, die Penetrator-Hülle aus möglichst wenigen Hüllen-Teilen zusammenzusetzen, während man in Hinblick auf die Wirkungsweise meist möglichst viele Hüllen-Sollbruchstellen bzw. möglichst viele Hüllen-Abschnitte bevorzugt.

[0030] Bezüglich **Fig. 3** sei darauf hingewiesen, dass die in der rechten Hälfte des dort dargestellten Zerschell-Penetrators **14** angegebenen Bezugszeichen das vordere Hüllen-Teil **22** und das hintere Hüllen-Teil **24** betreffen, während die in der linken Hälfte angegebenen Bezugszeichen den frontalen Hüllen-Abschnitt **22*** und den heckseitigen Hüllen-Abschnitt **24***, die beim Bruch entstehen, sowie den Hüllen-Sollbruchbereich **23*** betreffen.

[0031] Wie **Fig. 4** zeigt, weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Penetrator-Hülle **20** bzw. das hintere Hüllen-Teil **24** zur Bildung des Hüllen-Sollbruchbereiches **23*** an seiner Aussenfläche eine ringförmige Nut **25** auf, wodurch die verbleibende Wandstärke äusserst gering wird, nämlich so gering, dass der Hüllen-Sollbruchbereich **23*** praktisch folienartig ist. Um einen Defekt dieses Hüllen-Sollbruchbereiches **23*** während des Einbringens der unter Druck stehenden fließfähigen Masse für die Penetrator-Seele **26** zu verhindern, kann es notwendig sein, die ringförmige Nut erst nach dem Einbringen der Penetrator-Seele **26** herzustellen. Der Hüllen-Sollbruchbereich **23*** ist so angeordnet,

dass er einer von der Innenfläche der Penetrator-Hülle **20** ausgehenden Kerbwirkung unterliegt.

[0032] Der Hüllen-Sollbruchbereich **23*** kann in jedem Fachmann bekannter Weise auch durch Materialeigenschaften statt durch Formeigenschaften oder durch eine Kombination von Material- und Formeigenschaften der Penetrator-Hülle **20** erzeugt werden. Beispielsweise können die Hüllen-Teile **22** und **24** über eine Klebestelle miteinander verbunden sein, die die Sollbruchstelle **23*** bildet; bei einer solchen Konfiguration wären das vordere Hüllen-Teil **22** mit dem frontalen Hüllen-Abschnitt **22*** und das hintere Hüllen-Teil **24** mit dem heckseitigen Hüllen-Abschnitt **24*** identisch.

[0033] Der frontale Hüllen-Abschnitt **22*** und der heckseitige Hüllen-Abschnitt **24***, jeweils einschliesslich der in ihnen aufgenommenen Längenabschnitte der Penetrator-Seele **26**, weisen vorteilhaft aber nicht zwingend mindestens annähernd die gleichen Massen auf, worunter zu verstehen ist, dass der schwerere der beiden Hüllen-Abschnitte **22***, **24*** höchstens etwa zwei Drittel der Gesamtmasse der beiden Hüllen-Abschnitte **22***, **24*** aufweist.

[0034] Im vorderen Hüllen-Teil **22** ist durchgehend eine zentraler Durchbruch angeordnet, der beispielsweise durch eine Bohrung hergestellt sein kann und der den vorderen Teil eines Kanals **30** bildet, in welchem ein Seelen-Mittelteil **26.1** der Penetrator-Seele **26** aufgenommen ist. Im vordersten Bereich dieses Kanals **30** sind ringartige Ausnehmungen **30.1** vorgesehen, die mit dem Werkstoff der Penetrator-Seele **26** gefüllt sind. Das hintere Hüllen-Teil **24** weist eine von seiner Vorderfläche **24.1** ausgehende Ausnehmung auf, die den hinteren Teil des Kanals **30** bildet, aber nicht durchgehend ist, und in welcher das Seelen-Hinterteil **26.2** der Penetrator-Seele **26** aufgenommen ist. In ihrem vordersten Abschnitt weist diese Ausnehmung den grössten Durchmesser auf, so dass die Penetrator-Seele **26** dort eine Schulter **26.3** bildet. In ihrem mittleren Abschnitt weist diese Ausnehmung ringartige Nuten auf, die mit dem Werkstoff der Penetrator-Seele **26** gefüllt sind.

[0035] Im Weiteren weist das Hüllen-Heckteil **24** eine von seiner Hinterfläche **24.3** ausgehende Sackbohrung **32** auf, welcher dazu bestimmt ist, eine Kammer **18** zur Aufnahme eines Leuchtspur-Satzes zu bilden.

[0036] Der hintere Teil des Kanals **30** ist, wie oben beschrieben, gestuft ausgebildet, und auch der vordere Teil des Kanals **30** könnte gestuft ausgebildet sein. Durch eine solche gestufte Ausbildung kommt eine innigere Verbindung von Penetrator-Hülle **20** und Penetrator-Seele **26** zustande und es können insbesondere Relativbewegungen zwischen Penetrator-Hülle **20** und Penetrator-Seele **26** verhindert werden. Gleichzeitig können Kantenbereiche der Stufen im Bereich des Hüllen-Sollbruchbereiches **23*** die schon erwähnte Kerbwirkung ausüben und damit die Zerteilung der Penetrator-Hülle beim Aufprall fördern. Es ist hierbei nicht notwendig, den Kanal **30** mit grosser Präzision herzustellen, da die Penetrator-Seele **26** nicht durch mechani-

sche Bearbeitung eingepasst werden muss sondern in fließfähigem Zustand eingebracht wird.

[0037] Die Querschnitte des Kanals **30** sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel kreisförmig; der Kanal **30** könnte aber auch andere Formen aufweisen; beispielsweise könnte der Querschnitt des Kanals **30** polygon- oder sternartig sein oder eine Längsnut besitzen, um eine relative Rotation zwischen der Penetrator-Seele und der Penetrator-Hülle zu verhindern.

[0038] Die Hüllen-Teile **22** und **24** können aus gleichen oder unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt sein, insbesondere aus metallischen Werkstoffen wie Stahl, Messing, Bronze oder Aluminium; auch ein geeigneter Kunststoff kommt in Frage.

[0039] Die Penetrator-Seele **26** weist eine Seelen-Spitze **26.4** auf, welche auch die Spitze des Zerschell-Penetrators **14** bildet. Ausgehend von dieser Seelen-Spitze **26.4** erstreckt sich das schon erwähnte ein Seelen-Mittelteil **26.1** rückwärts durch den Kanal **30** des vorderen Hüllen-Teils **22**. Das Seelen-Mittelteil **26.1** weist umlaufende Vorsprünge auf, die in Ausnehmungen des vorderen Hüllen-Teils **22** hineinragen. An das Seelen-Mittelteil **26.1** schließt sich das in das hintere Hüllen-Teil **24** ragende Seelen-Hinterteil **26.2** mit der Schulter **26.3** und mit umlaufenden Vorsprüngen an, die in die Nuten des hinteren Hüllen-Teils **24** hineinragen. Die Vorsprünge der Penetrator-Seele **26** und die Ausnehmungen bzw. Nuten der Penetrator-Hülle **20** dienen dazu, die Hüllen-Teile **22**, **24** unmittelbar mit der Penetrator-Seele **26** und dadurch mittelbar auch miteinander zu verbinden.

[0040] Die Penetrator-Seele **26** ist so ausgebildet, dass sie mehreren, teilweise gegensätzlichen Anforderungen genügt: Erstens muss die Penetrator-Seele **26** so ausgebildet sein, dass sie die Hüllen-Teile **22**, **24** bzw. die Hüllen-Abschnitte **22***, **24*** derart miteinander verbindet, dass der Zerschell-Penetrator **14** den Beanspruchungen während der Zufuhr zu einem und in einem Waffenrohr, beim Abschuss und nach dem Abschuss bzw. im Flug standhält, ohne dass sich die Penetrator-Hülle **20** vor dem Aufprallen im Hüllen-Sollbruchbereich **23*** zerteilt, insbesondere auch dann nicht, wenn die Flugbahn des Penetrators **14** Anfangsstörungen aufweist. Die Hüllen-Teile **22**, **24** sind zwar durch die Verschraubung **23** miteinander verbunden, aber ohne die Penetrator-Seele **26** würde sich die Penetrator-Hülle **20** vorzeitig in die Hüllen-Abschnitte **22***, **24*** zerteilen, insbesondere unter Beanspruchungen quer zur Längsachse **A** des Treibspiegel-Geschosses **10**, das heisst bei verhältnismässig gestreckten Flugbahnen. Zweitens muss die Penetrator-Seele **26** so ausgebildet sein, dass sie beim Aufprall des Penetrators **20** sein Zerschellen bzw. die Zerteilung der Penetrator-Hülle **20** in die Hüllen-Abschnitte **22***, **24*** nicht behindert; insbesondere soll das Zerschellen bzw. das Zerteilen der Penetrator-Hülle **20** auch dann gewährleistet sein, wenn der Zerschell-Penetrator **14** flach aufprallt, da durch Zerteilung des Penetrators **20** in mehrere Ab-

schnitte der Ricochet-Effekt minimiert wird. Um dies zu fördern, weist die Penetrator-Seele **26** angrenzend an den Hüllen-Sollbruchbereich **23*** der Penetrator-Hülle **20** einen Seelen-Sollbruchbereich **27** auf, der dadurch zustande kommt, dass der Durchmesser der Penetrator-Seele **26** dort abrupt und ohne Rundung ändert. Im weiteren ist das vordere Hüllen-Teil **22** so geformt, dass zwischen Seelen-Mittelteil **26.1** und Penetrator-Spitze **26.4** ein Spitzen-Sollbruchbereich **28** gebildet wird.

[0041] Die Penetrator-Hülle der beschriebenen Ausführungsbeispiele kann, wie schon erwähnt, beispielsweise aus Stahl, Bronze, Messing oder einem anderen geeigneten Material hergestellt sein.

[0042] Die Penetrator-Seele wird aus einem geeigneten Kunststoff, der nicht ein technischer Kunststoff wie Nylon sein muss, hergestellt. In den beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde für die Penetrator-Seele ein hochwärmfester Kunststoff gewählt, beispielsweise PEI, PPS oder PEEK. Dieser Kunststoff enthält vorzugsweise geeignete Füllmaterialien. Als Füllmaterialien kommen Fasern, zum Beispiel Kohlefasern und/oder Glasfasern, Glasperlen, Gesteinsmehl oder andere geeignete Partikel wie Pulver oder Späne, zum Beispiel aus Wolfram oder Bronze, in Frage. Durch die Wahl der Füllmaterialien und gegebenenfalls durch ihre nur örtliche Anordnung in einzelnen Bereichen der Penetrator-Seele kann in beschränktem Rahmen Einfluss genommen werden auf die Masse des Penetrators, auf die Massenverteilung innerhalb des Penetrators und auf die Teilmassen, in die sich der Penetrator beim Aufprall zerteilt.

[0043] Das Geschoss ist vorzugsweise so konfiguriert, dass der Kunststoff für die Penetrator-Seele in die Penetrator-Hülle eingebracht werden kann, ohne dass ein Zufuhr- oder Lüftungsdurchlass im hinteren Bereich der Penetrator-Hülle erforderlich ist; die Penetrator-Hülle ist somit in ihrem hinteren Bereich geschlossen und umgibt den Kunststoff der Penetrator-Seele vollständig; es ist daher kein zusätzliches Bauteil notwendig, um die Penetrator-Seele gegen die heissen Treibgase abzusichern.

[0044] In Fig. 5 ist eine Penetrator-Hülle **20** dargestellt, die aus einem einzigen Hüllenteil besteht, im übrigen aber im Wesentlichen gleich ausgebildet und mit den gleichen Bezugszeichen versehen ist wie die in Fig. 3 dargestellte Penetrator-Hülle. Die Penetrator-Hülle **20** weist einen vorderen konischen Hüllenbereich **20.1** und einen hinteren zylindrischen Hüllenbereich **20.2** auf, in welchem der Sollbruchbereich **23*** angeordnet ist. Die Aussenfläche der Penetrator-Hülle **20** weist Umfangsrillen **14.1** auf, und der in der Penetrator-Hülle **20** vorhandene gestufte Kanal **30** sowie die Sackbohrung **32** sind gleich ausgebildet wie bei der oben mit Bezug auf Fig. 3 beschriebenen Penetrator-Hülle.

[0045] Fig. 6A zeigt den Zerschell-Penetrator **14** während des Fluges, und zwar nach der Separation vom nicht dargestellten Treibspiegel aber vor dem Aufprallen auf einen Zielbereich. Deutlich erkennbar sind

die Penetrator-Seele **26** mit der Seelen-Spitze **26.4**, die auch die Spitze des Zerschell-Penetrators **14** bildet. Der frontale Hüllen-Abschnitt **22*** und der heckseitige Hüllen-Abschnitt **24*** sind über den Sollbruchbereich **23*** verbunden. Die Hüllen-Abschnitte **22***, **24*** und die Penetrator-Seele **26** bilden ein integrales Objekt. **Fig. 6B** zeigt denselben Zerschell-Penetrator **14** nach dem Aufprallen; der ursprünglich ein integrales Objekt bildende Zerschell-Penetrator hat sich hierbei in drei Teil-Objekte zerteilt, nämlich in die Seelen-Spitze **26.4**, in den frontalen Hüllen-Abschnitt **22*** mit dem darin aufgenommenen Seelen-Mittelteil **26.1** und in den heckseitigen Hüllen-Abschnitt **24*** mit dem darin aufgenommenen Seelen-Hinterteil **26.2**. Ein kleiner Teil der Penetrator-Seele **26** ragt aus dem heckseitigen Hüllenabschnitt **24*** heraus; dies zeigt, dass - wie zu erwarten war - im vorliegenden Beispiel die Bruchfläche der Penetrator-Seele **26** nicht genau mit der Bruchfläche der Penetrator-Hülle **20** zusammenfällt.

Patentansprüche

1. Treibspiegel-Geschoss (10),

- mit einem Treibspiegel (12) und
- mit einem im Treibspiegel (12) angeordneten Zerschell-Penetrator (14), der aufweist:
 - eine Penetrator-Hülle (20),
 - die bei einem Aufprall des Zerschell-Penetrators (14) in mindestens zwei Hüllen-Abschnitte (22*, 24*) zerteilbar ist, wofür zwischen benachbarten Hüllen-Abschnitten (22*, 24*) jeweils ein Sollbruchbereich angeordnet ist, und
 - die einen zentralen Kanal (30) aufweist, sowie
 - eine im Kanal (30) aufgenommene Penetrator-Seele (26) aus Kunststoff,
 - deren Seelen-Spitzen-Teil (26.4) aus der Penetrator-Hülle (20) ragt und eine Penetrator-Spitze bildet, wobei
 - der die Penetrator-Seele (26) bildende Kunststoff ein in fließfähigem Zustand in den Kanal eingebrachter Kunststoff ist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** jeder Sollbruchbereich an einem zusammenhängenden Bereich der Penetrator-Hülle (20) angeordnet ist und somit einen Hüllen-Sollbruchbereich (23*) bildet, und
- **dass** die Penetrator-Seele (26) an die Hüllen-

Sollbruchbereiche (23*) angrenzende Seelen-Sollbruchbereiche (27) aufweist.

2. Treibspiegel-Geschoss (10) nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet,
dass die Hüllen-Abschnitte (22*, 24*) einschließlich in ihnen aufgenommener Seelen-Teile (26.1, 26.2) der Penetrator-Seele (26) mindestens annähernd gleiche Massen aufweisen.

3. Treibspiegel-Geschoss (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Hüllen-Sollbruchbereiche (23*) durch Bereiche der Penetrator-Hülle (30) mit reduzierter Hüllenwandstärke gebildet sind.

4. Treibspiegel-Geschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Kanal (30) sich über seine Länge kontinuierlich oder diskontinuierlich verändernde Durchmesser aufweist.

5. Treibspiegel-Geschoss (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Zerschell-Penetrator (14) so ausgebildet ist, dass am hinteren Ende der Penetrator-Spitze (26.4) ein Spitzen-Sollbruchbereich (28) gebildet ist.

6. Treibspiegel-Geschoss (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Penetrator-Hülle (20) aus mehreren Hüllen-Teilen (22, 24) zusammengesetzt ist.

7. Treibspiegel-Geschoss (10) nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Hüllen-Teile (22, 24) unmittelbar, beispielsweise durch eine Schraubverbindung (23), Lötung, Klebung, Pressung oder Bördelung, miteinander verbunden sind.

8. Treibspiegel-Geschoss (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Hüllen-Teile (22, 24) aus gleichen oder verschiedenen Werkstoffen hergestellt sind, insbesondere metallischen Werkstoffen wie beispielsweise Stahl, Messing oder Bronze.

9. Treibspiegel-Geschoss (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Kunststoff, aus dem die Penetrator-Seele (36) hergestellt ist, ein hochwärmfester Kunststoff

ist, der vorzugsweise gefüllt ist, beispielsweise mit einem oder mehreren der folgenden Füllmaterialien :

- Glasfasern
- Glasperlen
- Kohlefasern
- Gesteinsmehl
- Spänen
- Pulver.

Claims

1. Sabot projectile (10) comprising

- a sabot (12) and
- a crash penetrator (14) placed in the sabot (12), containing:
 - a penetrator-shell (20)
 - that can be split into at least 2 shell parts (22*,24*) upon impact of the crash-penetrator (14), to which end a break-off area is provided between adjoining shell parts (22*, 24*), and which
 - contains a central groove (30), as well as
- a synthetic material penetrator core (26) fitted inside the groove (30),
 - the tip of which (26.4) juts out of the penetrator shell (20) and thus forms a penetrator tip, wherein
 - the synthetic material forming the penetrator core (26) is a material injected into the groove in a liquid state,

characterized in that:

- every break-off area is placed on a connected area of the penetrator shell (20) and hence forms a shell break-off area (23*), and
- the penetrator core (26) contains core break-off areas (27) that border on the shell break-off area (23*).

2. Sabot projectile (10) according to claim 1, characterized in that

the shell parts (22*,24*), including the core parts (26.1,26.2) of the penetrator core (26) enclosed therein, have at least approximately the same mass.

3. Sabot projectile (10) according to one of claims 1 to 2, characterized in that

the shell break-off areas (23*) are made up of areas of the penetrator shell (30) with a lower wall thick-

ness.

4. Sabot projectile (10) according to one of claims 1 to 3, characterized in that

the groove (30) diameter changes continuously or sporadically throughout its full length.

5. Sabot projectile (10) according to one of claims 1 to 4, characterized in that

the crash penetrator (14) is designed in such a fashion that a tip break-off area (28) is formed at the rear end of the penetrator tip (26.4).

6. Sabot projectile (10) according to one of claims 1 to 5, characterized in that

the penetrator shell (20) is composed of several shell parts (22, 24).

7. Sabot projectile (10) according to claim 6, characterized in that

the shell parts (22, 24) are directly linked or attached to one another by e. g. a screw connection (23), soldering, adhesion, pressing or edging.

8. Sabot projectile (10) according to one of claims 1 to 7, characterized in that

the shell parts (22, 24) are manufactured by using the same or different materials, in particular metals such as steel, brass or bronze.

9. Sabot projectile (10) according to one of claims 1 to 8, characterized in that:

the synthetic material from which the penetrator core (36) is manufactured has high heat-resistance properties, ideally containing one or more of the following filling agents:

- glass fibre
- glass beads
- carbon fibre
- rock flour
- shavings
- powder.

Revendications

1. Projectile à sabot (10),

- muni d'un sabot (12) et
- d'un pénétrateur frangible (14) placé dans le sabot (12), qui comprend :

- une gaine de pénétrateur (20),

- qui peut se diviser au moins en deux sections de gaine (22*, 24*) en cas

- d'impact du pénétrateur frangible (14), en vue duquel une zone de rupture est placée respectivement entre les sections de gaines adjacentes (22*, 24*), et
- qui comprend un canal central (30), ainsi que
 - une âme de pénétrateur (26), faite en matière synthétique, insérée dans le canal (30)
 - la pointe (26.4) de l'âme sortant de la gaine du pénétrateur (20) et constituant une pointe de pénétrateur,
 - la matière synthétique de laquelle est faite l'âme du pénétrateur (26) étant une matière synthétique introduite dans le canal à l'état fluide,
- caractérisé en ce**
- **que** chaque zone de rupture est placée contre une zone contiguë de la gaine de pénétrateur (20) et constitue donc une zone de rupture de gaine (23*), et
 - **que** l'âme du pénétrateur (26) comporte des zones de rupture d'âme (27) adjacentes aux zones de rupture de gaine (23*).
2. Projectile à sabot (10) conforme à la revendication 1,
caractérisé en ce que
les sections de gaine (22*, 24*), y compris les parties d'âme (26.1, 26.2) de l'âme du pénétrateur (26) intégrées dans lesdites sections, ont au moins approximativement des masses identiques.
3. Projectile à sabot (10) conforme à l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que
les zones de rupture de gaine (23*) sont constituées par des zones de la gaine du pénétrateur (30) dont l'épaisseur de paroi est plus faible.
4. Projectile à sabot (10) conforme à l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le canal (30) présente un diamètre se modifiant, sur sa longueur, de façon continue ou discontinue.
5. Projectile à sabot (10) conforme à l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le pénétrateur frangible (14) est conçu de façon à ce que se forme une zone de rupture de pointe (28) à l'extrémité arrière de la pointe du pénétrateur (26.4).
6. Projectile à sabot (10) conforme à l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
la gaine du pénétrateur (20) est composée de plusieurs éléments de gaine (22, 24).
7. Projectile à sabot (10) conforme à la revendication 6,
caractérisé en ce que
les éléments de gaine (22, 24) sont directement reliés l'un à l'autre, par exemple par vissage (23), brasage, collage, pressage ou rabattage.
8. Projectile à sabot (10) conforme à l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
les éléments de gaine (22, 24) sont faits de matériaux identiques ou différents, notamment des matériaux métalliques tels que l'acier, le laiton ou le bronze.
9. Projectile à sabot (10) conforme à l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
la matière synthétique dans laquelle est fabriquée l'âme du pénétrateur (36) est une matière synthétique très résistante à la chaleur, contenant de préférence un remplissage, fait par exemple avec l'un ou plusieurs des matériaux suivants :
- fibres de verre
 - billes de verre
 - fibres de carbone
 - farine de pierre
 - copeaux
 - poudre.

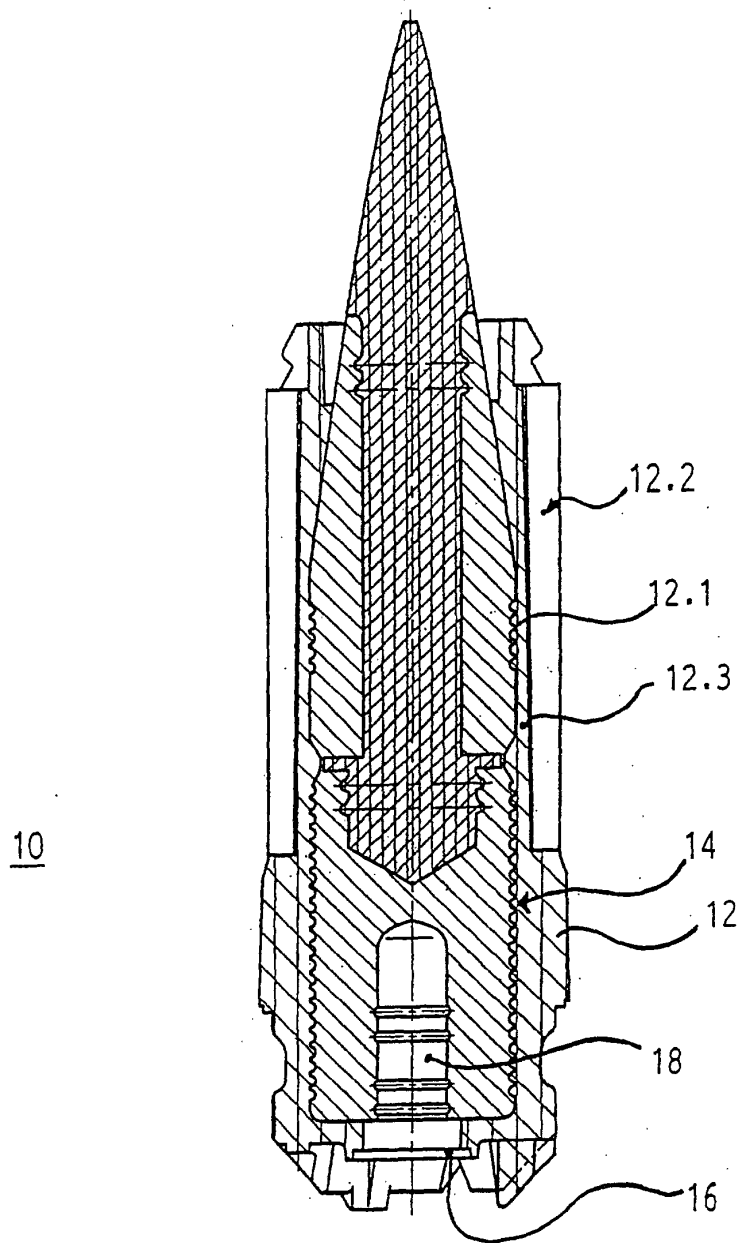


FIG. 1

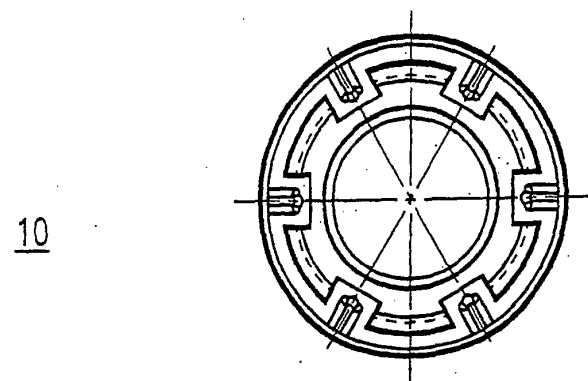


FIG. 2

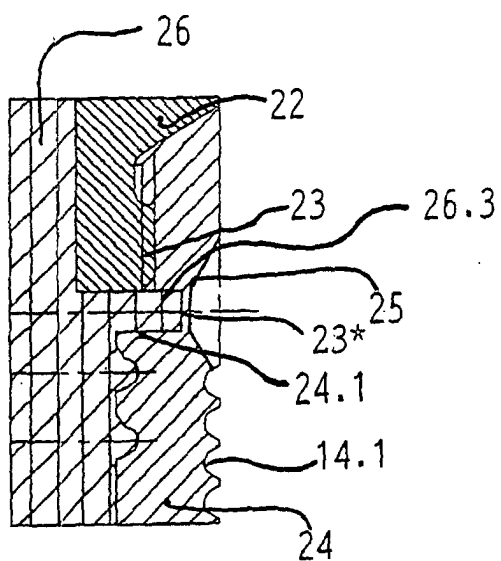


FIG. 4

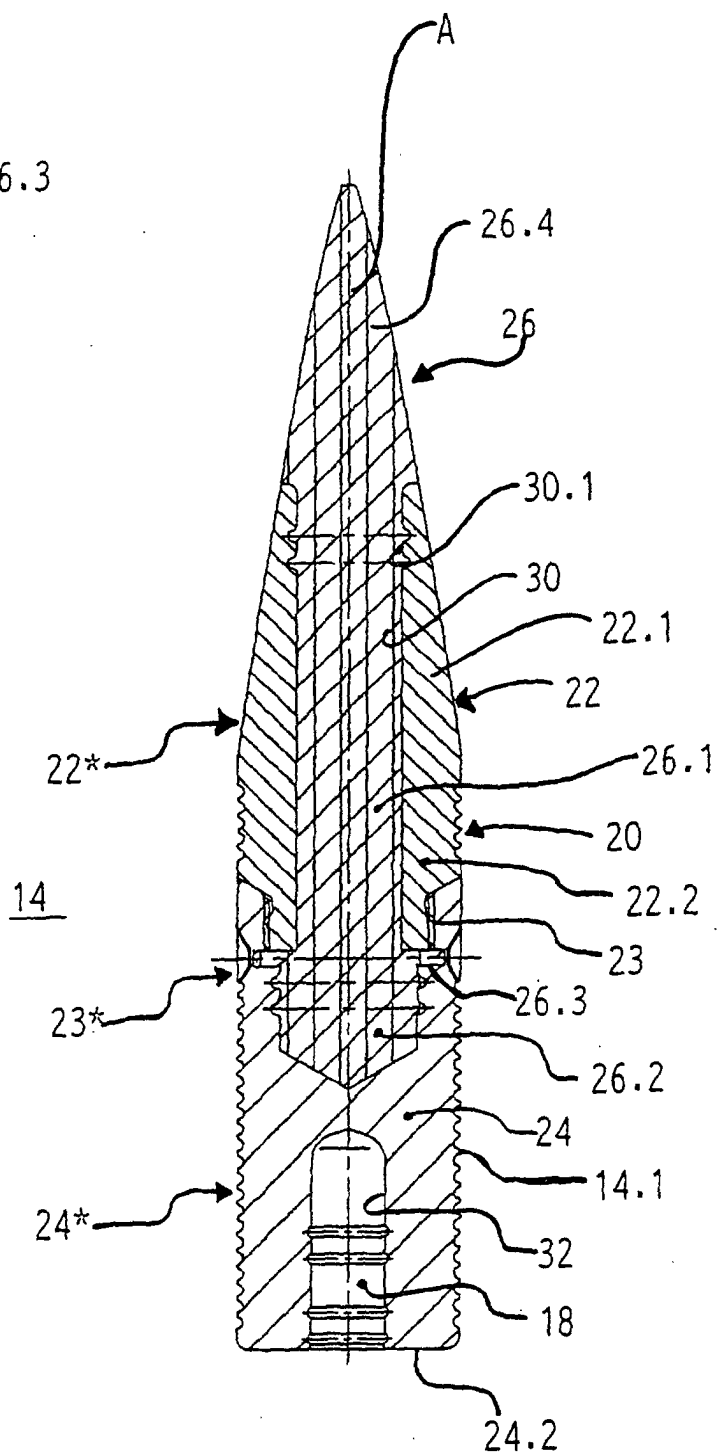


FIG. 3

