



(11)

EP 3 312 546 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.01.2019 Patentblatt 2019/05

(51) Int Cl.:
F42B 12/06 ^(2006.01) **F42B 12/44** ^(2006.01)
F42B 12/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16405018.9**

(22) Anmeldetag: **20.10.2016**

(54) **MEHRZWECKGESCHOSS**

MULTI-PURPOSE PROJECTILE

PROJECTILE À USAGE MULTIPLE

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.2018 Patentblatt 2018/17

(73) Patentinhaber: **RUAG Ammotec AG**
3602 Thun (CH)

(72) Erfinder:
• **Muster, Michael**
3054 Schüpfen (CH)

• **Bucher, Markus**
3033 Wohlen (CH)
• **Gfeller, Markus**
3628 Uttigen (CH)

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Pettenkoferstrasse 22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A1- 905 373 DE-A1- 2 727 970
DE-C- 308 457 US-A- 3 208 385
US-A- 4 444 112

EP 3 312 546 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mehrzweckgeschoss nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

[0002] Ein sogenanntes Sprengbrandgeschoss (engl. Incendiary shell) ist aus der US-PS 3 208 385 bekannt, welches beim Aufschlag auf ein hartes Ziel einen fontseitigen Brandsatz initiiert. Ein dahinter befindlicher, hohler Geschosskörper ist mit einem weiteren Brandsatz gefüllt und enthält eine Sollbruchstelle, so dass bei dessen Eindringen ins Ziel beide Brandsätze wirken. Diese Art Munition wurde ab den 60er Jahren als Panzerbrandgeschoss eingesetzt.

[0003] Ein weiteres Sprengbrandgeschoss, ist aus der DE -OS-2 323 798 bekannt, dieses enthält einen unterkalibrigen, zentralen Durchlagskern aus Hartmetall, welcher von einer pyrotechnischen Masse ummantelt ist. Der Durchschlagkern ist auf einem kalibergleichen Heckteil aufgesetzt, das als Treibspiegel wirkt und im Ziel über eine Sollbruchstelle abgetrennt wird. Dem Durchlagskern ist ein Brandsatz vorgelagert, der gleichzeitig als Treffermarkierung dient.

[0004] Analog wirkende Sprengbrandgeschosse wurden später Mehrzweckgeschosse (DE -A1- 27 27 970; US-PS 4 444 112; EP -A3-0 531 697) genannt.

[0005] Alle oben aufgeführten Geschosse haben eine unbefriedigende Durchschlagsleistung und/oder der erzielte Durchmesser der Durchschlagsbohrung stellt einen zu grossen hydraulischen Widerstand dar, so dass der Brandsatz den Innenbereich des Ziels nicht wirksam erreicht.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Mehrzweckgeschoss zu schaffen, dass eine grosse Durchschlagsleistung sowohl in Bezug auf die Durchschlagstiefe, als auch auf den Durchschlagsdurchmesser aufweist. Die erzielte Bohrung soll für die Plasmen der Brandsätze einen nur geringen Strömungswiderstand haben.

[0007] Ebenfalls sollen die aerodynamischen Eigenschaften des Geschosses hervorragend sein, insbesondere muss die Auftreffgeschwindigkeit im Ziel hoch sein. Dies um einerseits eine sichere Initiierung des Anzündsatzes, auch bei weichen Zielen zu gewährleisten und andererseits dem Durchschlagkern den erforderlichen kinetischen Impuls zu verleihen. Die Geschosskonstruktion soll kostengünstig und präzise aus wenigen Teilen herstellbar sein, und auch eine gute Innenballistik im Geschosslauf aufweisen. Insbesondere sind laufsichere Eigenschaften gewünscht. Nicht zu Letzt soll das Geschoss auch mit konventionellen Mitteln und Verfahren in grossen Serien produzierbar sein.

[0008] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruch 1 gelöst. Der hier genannte Durchschlagkern ist aus Fertigungsgründen vorzugsweise einstückig, kann aber auch mehrteilig sein. In jedem Fall ist der Übergangsbereich zwischen dem Frontteil und dem eigentlichen Durchschlagsteil als Sollbruchstelle ausgebildet, so

dass beim Eindringen in das Ziel eine Splitterwirkung entsteht. Dies erlaubt dem Durchschlagsteil mit der vollen kinetischen Energie auch massive Platten zu durchdringen.

5 **[0009]** In abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstands beschrieben.

[0010] Günstig sind kupferhaltige Vollmantel gemäss Anspruch 2, da diese im Geschosslauf gute Gleiteigenschaften aufweisen.

10 **[0011]** Besonders bewährt hat sich Tombak nach Anspruch 3.

[0012] Die in der Spitze des Geschossmantels eingelagerte pyrotechnische Ladung bewirkt beim Aufprall auf das Ziel einen Lichtblitz und entzündet dabei den nachfolgenden Hochleistungssprengstoff. Dadurch wird die oben erwähnte Splitterwirkung erzeugt. Diese relativ grosse pyrotechnische Ladung ist optimal, weil sie sich auch bei nicht sehr harten Zielen leicht entzündet und einen hellen Lichtblitz erzeugt, was für eine sichere Trefferverfolgung wichtig ist.

[0013] Beim Eindringen des Geschosses in ein Ziel entsteht eine derart hohe Reibungsenergie, welche die periphere Ladung, Anspruch 4 entzündet.

25 **[0014]** Gemäss Anspruch 5 lässt sich ein hochverdichteter Hochleistungssprengstoff passgenau im Frontteil des Durchschlagkerns einfügen.

[0015] Die Lagerung des Durchschlagkerns als solcher, im Vollmantel, ist mechanisch sehr vorteilhaft, ergibt sich doch daraus dessen genaue zentrische Lagerung und der Zwischenraum zwischen den frontseitigen und heckseitigen Kontaktstellen bleibt elastisch, was einerseits die Reibung im Geschosslauf verringert und andererseits die Abschussgeschwindigkeit und die kinetische Aufprallenergie im Ziel erhöht, Anspruch 6.

35 **[0016]** Der nach Anspruch 6 gebildete Zwischenraum wird nach Anspruch 7 durch einen Verbundwerkstoff - eine weitere pyrotechnische Mischung - ausgefüllt, was eine Erhöhung der Menge an Brandsatz bewirkt, ohne die gewünschte Elastizität des Vollmantels zu verlieren.

40 **[0017]** Der Erfindungsgegenstand erlaubt problemlos den heckseitigen Einbau einer zusätzlichen pyrotechnischen Markierladung zur Flugbahnverfolgung, Anspruch 8.

45 **[0018]** Zur Erhöhung der Durchschlagsleistung ist zumindest dessen Spitze gehärtet. Es kann aber auch das ganze Frontteil des Durchschlagkerns gehärtet und/oder aus einem harten Material, beispielsweise Titan gefertigt sein. Ebenfalls können das Frontteil und der eigentliche Durchschlagkern aus zwei Werkstoffen bestehen, die passgenau gefügt sind; vgl. Anspruch 9 und 10.

50 **[0019]** Ausgehend von einstückigen Durchschlagsgeschossen kann der Durchschlagkern als Spitze aber auch als konkave Ausnehmung ausgebildet sein, wobei letztere auf Grund ihrer scharfen Kanten - nach dem Splintern des Frontteils - eine zusätzliche Wirkung nach Art eines Lochstempels ergibt, Anspruch 11.

[0020] Durch longitudinale Kerben im Hohlraum des Frontteils des Durchschlagskerns, Anspruch 12, wird die notwendige Energie zur Splitterwirkung reduziert, was bei relativ weichen Zielen günstig ist.

[0021] Als Hochleistungssprengstoff im Frontteil des Durchschlagskerns sind konventionelle Ladungen nach den im Anspruch 13 genannten Sprengstoffen einsetzbar.

[0022] Eine extreme Leistungssteigerung kann durch den Einsatz von energetischen Nanomaterialien, Anspruch 14, erreicht werden.

[0023] Besonders bewährt hat sich das in Anspruch 15 genannte Geschosskaliber, da dieses auch von leichten Waffen abfeuerbar ist.

[0024] Nachfolgend werden an Hand von Zeichnungen Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands erläutert, wobei für gleichwirkende Teile gleiche Bezugszeichen verwendet sind.

[0025] Es zeigen, in vereinfachter Darstellung:

Fig. 1 ein Mehrzweckgeschoss mit Durchschlagskern und Brandsätzen,

Fig. 2 eine Variante eines Mehrzweckgeschosses mit heckseitiger Markierladung,

Fig. 3 den Durchschlagskern nach Fig. 1 in einer einzelnen Schnittdarstellung,

Fig. 4 eine Variante eines Durchschlagskerns,

Fig. 5 eine weitere Variante zum Durchschlagskern Fig. 1 mit longitudinalen Kerben und

Fig. 6 eine Frontalansicht auf die zylindrische Ausnehmung 6''' des Durchschlagskerns nach Fig. 5.

[0026] In Figur 1 ist an einem Mehrzweckgeschoss dessen Vollmantel mit 1 bezeichnet; dieses Geschoss wird in einem üblichen Lauf (nicht dargestellt) in Flugrichtung F abgeschossen.

[0027] Der Vollmantel 1 weist eine abgeplattete Spitze 2 auf um beim Aufschlag am Ziel eine sichere Zündung eines in der Geschossspitze eingelagerten Pyrotechnische Mischung 3 zu erzielen. Anschliessend an den Pyrotechnische Mischung 3 befindet sich ein Durchschlagskern 6, mit seiner frontseitigen zylindrischen Hohlraum 5 in Form einer Bohrung, welche einen Hochleistungssprengstoff 5' aufnimmt. In den Sprengstoff 5' ragt aus dem kegelförmigen Boden eine ogive Spitze 7. Der Durchschlagskern 6 ist einstückig ausgebildet und im Innern des Vollmantels frontseitig im Bereich 8 und heckseitig im Bereich 10 formschlüssig zentriert. Zwischen dem Schaft des Durchschlagskerns 6 und seinem frontseitigen Bereich befinden sich scharfe Übergänge in Form einer umlaufenden Kante 9 welche beim Aufschlag des Geschosses als konzentrische Sollbruchstelle 11

wirkt.

[0028] Peripher zum Schaft des Kerns 6 ist ein Verbundwerkstoff 4 eingelagert, der in eine Polymermatrix ein Metallpulver enthält, welches sich im Ziel ebenfalls entzündet.

[0029] Analog zu Fig. 1 ist das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ausgestaltet; es enthält zusätzlich in einer heckseitigen Bohrung 13 eine Markierladung 14 (auch Leuchtsatz genannt), die beim Abschuss des Geschosses durch eine Zündladung 12 initiiert wird. - Dies erlaubt eine Verfolgung der Flugbahn bis zum Ziel. Auch hier erzeugt der Pyrotechnische Mischung 3 beim Aufprall auf das Ziel einen Lichtblitz, der eine sichere Detektion des Einschlags im Ziel gewährleistet. Das frontseitige Teil des Durchschlagskerns 6 dringt beim Aufschlag ins Ziel ein, wo der Hochleistungssprengstoff 5' detoniert und die zylindrische Ausnehmung 6' an den Sollbruchstellen abtrennt und zersplittet. Dadurch entsteht eine Art Vorbohrung, so dass das verbleibende Teil des Durchschlagskerns 6 mit seiner ogiven Spitze 7 das Ziel durchschlagen kann und gleichzeitig den beim Aufschlag, mit geringer Verzögerung ebenfalls initiierten Verbundwerkstoff 4 (Polymermatrix/Metallpulver) als Brandsatz mitführt.

[0030] Der weitere Verbundstoff 4 wurde schichtweise in den Vollmantel mittels Spritztechnik peripher formgenau angelagert. Er brennt dementsprechend mit einer nochmaligen geringfügigen zeitlichen Verzögerung im Ziel ab und erhöht damit die totale Brandwirkung beim Durchschlag. Dadurch wird die gesamte Leuchtdauer erhöht und damit die Treffermarkierungszeit verlängert.

[0031] Alternativ können - hier nicht gezeichnet - am Heckteil des Durchschlagskerns 6 Sacklochbohrungen vorhanden sein, die zusammen mit radialen Bohrungen das Einpressen des peripheren Verbundwerkstoffs 4 ermöglichen. Dies ergibt, durch die Wahl des Druckverlaufs beim Einpressen des Verbundwerkstoffs 4 den Vorteil einer präzisen Einstellung der Elastizität (Reibung im Lauf) des Vollmantels 1.

[0032] Weitere Ausführungsbeispiele von Durchschlagskernen sind in Fig. 3 bis Fig. 6 ersichtlich. Fig. 3 zeigt den Durchschlagskern 6 mit seinem Frontteil 6', mit dem kegelförmigen Boden mit kegelförmiger Spitze 7', mit einem Kegelwinkel α von 60°. Die Variante nach Fig. 4 enthält an Stelle eines spitzen Kegels eine Ausnehmung mit einem konkaven Boden im Frontteil 6'', mit einem Kegelwinkel von 120°. Fig. 5 enthält zusätzlich zu der Darstellung nach Fig. 3, zwölf longitudinale Kerben 15 im Frontteil 6''', wodurch die Kerben 15 auch bei einem weichen Ziel ein sicheres Zersplittern des frontseitigen Teils des Durchschlagskerns 6''' sichern. Fig. 6 ist eine Ansicht auf das Frontteil 6''', worin man die Kerben 15, leicht als Sollbruchstellen erkennt.

[0033] Die Ausgestaltung der Spitzen 7, 7' kann dem hauptsächlichen Einsatzzweck des Geschosses angepasst werden: So ist eine ogive Spitze 7 günstig um ein Abprallen des Geschosses bei dessen schiefwinkligen Auftreffen am Ziel zu verhindern. Die Varianten nach den

Beispielen 3 bis 5 sind fertigungstechnisch günstig. Die Kerben 15, Fig. 5 und Fig. 6 sind aus Darstellungsgründen grösser gezeichnet; als hohe Kerbfaktoren genügen bekanntlich Spitzeeinkerbungen von wenigen Zehntelmillimetern, die durch Stossen (Räumnadel) leicht erzeugbar sind.

[0034] Als Pyrotechnische Mischung 3 eignen sich Verbundstoffe bei denen ein Metallpulver in eine Polymermatrix eingelagert ist. Besonders bewährt hat sich als Polymermatrix Polyetherketon, wie in der PCT/EP2016/069462 vorgeschlagen wurde. Diese Art Verbundstoff lässt sich schichtweise in die Spitze des Vollmantels 1 - über dessen heckseitige Bohrung - einspritzen, bevor die nachfolgenden Bestandteile eingefügt werden und der Boden gebördelt wird.

[0035] Als Hochleistungssprengstoff 5 eignen sich Peritrit (PETN), Hexogen (RDX), insbesondere aber Octanit 8 (nach EP -A1-0 068 528), welcher auf Grund seiner hohen Phlegmatisierung hochverdichtet und trotzdem zeitgerecht wirkt, d.i. erst nach dem Eindringen ins Ziel explodiert und dem Durchschlagskern "freie Bahn" gibt.

[0036] Besondere Erwartungen werden in die hochenergetischen Nano-Sprengstoffe gesetzt, deren Sprengwirkung ein mehrfaches bisheriger Hochleistungssprengstoffe betragen soll. Derartige Nanomaterialien werden derzeit entwickelt und untersucht; sie dienen generell als Treibladungen und pyrotechnische Komponenten. Siehe dazu: www.isl.eu/de/forschung/neue-energetische-stoffe-und-schutzmaterialien. Sowie "Treibstoffe & Treibladung Systeme": www.ict.fraunhofer.de/de/komp/em/treib.html.

[0037] Der Erfindungsgegenstand stellt eine offene Konstruktion dar, d.h. sie kann auf verschiedenste Art modifiziert, mit unterschiedlichen Materialien kombiniert und an den beabsichtigten, spezifischen Einsatzzweck angepasst werden, so u.a. auch mittels Einlagen aus Metallsplittern.

[0038] Zur Erhöhung der Durchschlagsleistung kann der zylindrische Schaft des Durchschlagskerns 6 ebenfalls ogivenförmig ausgestaltet sein.

Bezeichnungsliste

[0039]

- | | |
|------|---|
| 1 | Vollmantel (Mehrzweckgeschoss) |
| 2 | abgeplattete Spitze |
| 3 | Pyrotechnische Mischung (Ladung) |
| 4 | Verbundwerkstoff |
| 5 | Hohlraum |
| 5' | Hochleistungssprengstoff |
| 6 | Durchschlagskern, einstückig |
| 6' | zylindrisches Frontteil von 6 (mit kegelförmigem Boden) |
| 6" | zylindrisches Frontteil von 6 (mit konkavem Boden) |
| 6''' | zylindrisches Frontteil von 6 mit zusätzlichen Kerb- |

faktoren

- | | |
|----------|-------------------------------------|
| 7 | ogive Spitze an 6 (gehärtet) |
| 7' | kegelförmige Spitze an 6 (gehärtet) |
| 8 | frontseitiger Formschluss |
| 5 9 | umlaufende scharfe Kante |
| 10 | heckseitiger Formschluss |
| 11 | Sollbruchstellen (konzentrisch) |
| 12 | heckseitige Zündladung |
| 13 | Bohrung |
| 10 14 | Markierladung |
| 15 | Kerben (longitudinal) |
| F | Flugrichtung |
| α | Kegelwinkel von 7' |
| β | konkaver Kegelwinkel |

15

Patentansprüche

1. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss mit einem zentralen Durchschlagskern mit einer frontseitigen Ausnehmung und wenigstens einer, vor dem Durchschlagskern gelagerten pyrotechnischen Ladung, wobei der Durchschlagskern eine Sollbruchstelle aufweist, die beim Aufprall am Ziel splittert, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchschlagskern (6,6') in seinem Frontteil einen offenen Hohlraum (5) aufweist, der mit einer Sprengladung (5') ausgefüllt ist und eine Einschnürung enthält, derart, dass beim Aufprall auf einem Ziel ein Sollbruch zwischen dem Hohlraum (5) und einer scharfen Kante (9) an der Einschnürung eine Splitterwirkung entsteht.
2. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vollmantel (1) aus Kupfer oder einer kupferhaltigen Legierung oder Plattierung besteht.
3. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vollmantel (1) und/oder dessen Plattierung aus Tombak bestehen.
4. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Durchschlagskern (6,6') peripher gelagerte pyrotechnische Mischung (3) aus einer Polymermatrix, vorzugsweise Polyetherketone mit eingelagertem Metallpulver, wie Titan, Magnesium, Aluminium oder Zirkon und/oder Mischungen davon sind.
5. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Frontteil (6'), in dessen Hohlraum (5) ein Hochleistungssprengstoff (5') eingepresst, eingespritzt oder eingeklebt ist.
6. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchschlagskern (6,6') im Vollmantel (1) diesen frontseitig (8) und heckseitig (10) partiell formschlüssig kontaktiert.

7. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum zwischen den Kontaktstellen (8,10) des Durchschlagskerns (6,6') und dem Vollmantel (1) durch eine entzündliche polymer Mischung und/oder durch pulverförmige entzündbare Metalle (4) ausgefüllt ist. 5
8. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Flugbahnverfolgung im Heck des Durchschlagskerns (6,6') eine pyrotechnische Markierladung (14) vorgesehen ist, die beim Abschuss aus einem Lauf durch eine Zündladung (12) initiiert ist. 10
9. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Heck des Hohlraums (5) des Frontteils (6') eine ogive oder kegelförmige, gehärtete Spitze (7;7') ragt. 15
10. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gesamte Frontteil (6') gehärtet ist. 20
11. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in das Heck des Hohlraums (5) des Frontteils (6') eine konkave, kegelförmige Ausnehmung mit einem Kegelwinkel (β) von 90° bis 120° vorgesehen ist. 25
12. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hohlraum (5) longitudinale Kerben (15), in gleichen Abständen eingelassen sind. 30
13. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochleistungssprengstoff (5') Penetrit (PETN) oder Hexogen (RDX) oder Octastit 8 ist. 35
14. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochleistungssprengstoff (5') ein energetisches Nanomaterial ist. 40
15. Vollmantel-Mehrzweckgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses ein Kaliber von 12,7 mm aufweist. 45

Claims

1. A full jacketed multi-purpose projectile having a central punch through core with a recess on the front side and at least one pyrotechnic charge mounted in front of the punch through core, wherein the punch through core comprises a predetermined breaking point which splinters on impact with the target, **characterized in that** the punch through core (6, 6') comprises an open cavity (5) on its front part, wherein the open cavity (5) is filled with an explosive charge (5), and comprises a constriction, in such a way that, on impact with a target, a splintering effect occurs due to a predetermined break between the cavity (5) and a sharp edge (9) at the constriction. 50
2. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** the full jacket (1) consists of copper or a copper-containing alloy or cladding. 55
3. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** the full jacket (1) and/or its cladding consists of tombac.
4. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** pyrotechnic mixture (3) peripherally mounted on the punch through core (6, 6') is a polymer matrix, preferably polyether ketones with incorporated metal powder, such as titanium, magnesium, aluminium or zirconium, and/or mixtures thereof.
5. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** a high performance explosive is pressed, injected, or glued into the cavity (5) of the front part (6').
6. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** the punch through core (6, 6') in the full jacket (1) contacts the full jacket (1) partially in a form-fitting manner on the front side (8) and on the back side (10).
7. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 6, **characterized in that** the interspace between the contact points (8, 10) of the punch through core (6, 6') and the full jacket (1) is filled by a flammable polymer mixture and/or by powdery flammable metals (4).
8. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** a pyrotechnic marking charge (14) is provided in the back of the punch through core (6, 6') for trajectory tracking, wherein the pyrotechnic marking charge (14) is initiated by an ignition charge (12) on firing from a barrel.
9. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** an ogive or cone shaped hardened point (7, 7') protrudes into the back of the cavity (5) of the front part (6').
10. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** the entire front part (6) is hardened.

11. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** a concave, cone shaped recess (6') having a cone angle (β) from 90° to 120° is provided in the back of the cavity (5) of the front part (6').
12. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** longitudinal notches (15) are formed in equal distances into the cavity (5).
13. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 5, **characterized in that** the high performance explosive (5') is penetrite (PETN), or hexogen (RDX), or octastite 8.
14. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 5, **characterized in that** the high performance explosive (5') is an energetic nanomaterial.
15. A full jacketed multi-purpose projectile according to claim 1, **characterized in that** it has a calibre of 12,7 mm.

Revendications

1. Projectile polyvalent à paroi pleine, pourvu d'un noyau de pénétration central, doté d'un évidement frontal et d'au moins une charge pyrotechnique logée à l'avant du noyau de pénétration, le noyau de pénétration comportant une zone de rupture théorique qui se fragmente lors de l'impact sur la cible, **caractérisé en ce que** dans sa partie frontale, le noyau de pénétration (6,6') comporte une cavité ouverte (5) qui est remplie d'une charge explosive (5') et qui contient une constriction de telle sorte, que lors de l'impact sur une cible, une rupture théorique se produise entre la cavité (5) et une arête vive (9) sur la constriction par effet de fragmentation.
2. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la paroi pleine (1) est constituée de cuivre ou d'un alliage contenant du cuivre ou d'un placage.
3. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la paroi pleine (1) et/ou son placage sont constitués de tombac.
4. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mélange pyrotechnique (3) logé en périphérie du noyau de pénétration (6,6') est composé d'une matrice polymère, de préférence de polyéthylène téréphtalate avec poudre métallique emmagasinée, comme du titane, du magnésium, de l'aluminium, du zirconium et/ou des mélanges de ceux-ci.

5. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la partie frontale (6'), dans sa cavité (5) est compressé, injecté ou scellé un explosif haute performance (5').
6. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le noyau de pénétration (6,6') dans la paroi pleine (1) entre en contact avec celle-ci du côté frontal (8) et du côté arrière (10), partiellement par complémentarité de forme.
7. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'espace intermédiaire entre les zones de contact (8, 10) du noyau de pénétration (6,6') et la paroi pleine (1) est rempli d'un mélange polymère inflammable et/ou de métaux pulvérulents (4) inflammables.
8. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour suivre la trajectoire de vol, il est prévu à l'arrière du noyau de pénétration (6,6') une charge de marquage pyrotechnique (14) qui lors de la mise à feu est initiée par un parcours d'une charge d'allumage (12).
9. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'à** l'arrière de la cavité (5) de la partie frontale (6') saillit une pointe (7;7') trempée en forme d'ogive ou de cône.
10. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble de la partie frontale (6') est trempé.
11. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la partie arrière de la cavité (5) de la partie frontale (6') est prévu un évidement cunéiforme concave, avec un angle de cône (β) de 90° à 120°.
12. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans la cavité (5), des encoches (15) longitudinales sont ménagées à distances identiques.
13. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'explosif haute performance (5') est de la pentrite (PETN) ou de l'hexogène (RDX) ou de l'octastite 8.
14. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'explosif haute performance (5') est une nanomatériau énergétique.
15. Projectile polyvalent à paroi pleine selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** celui-ci est d'un calibre de 12,7 mm.

Fig. 1

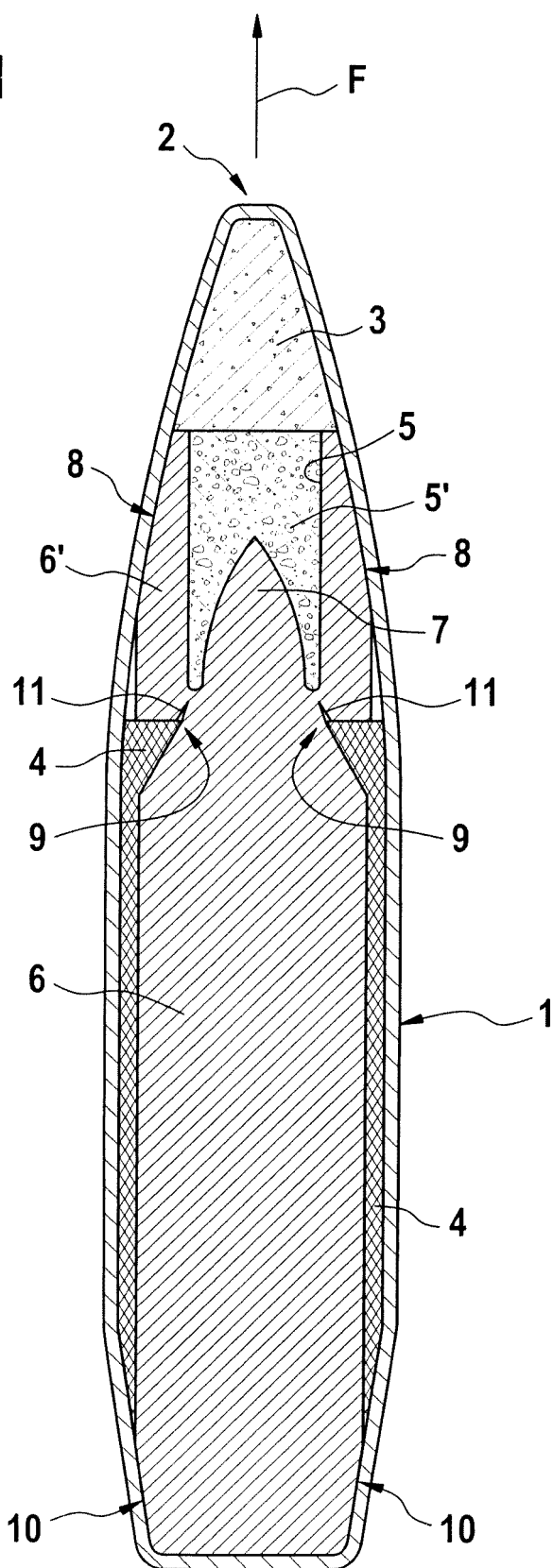


Fig. 2

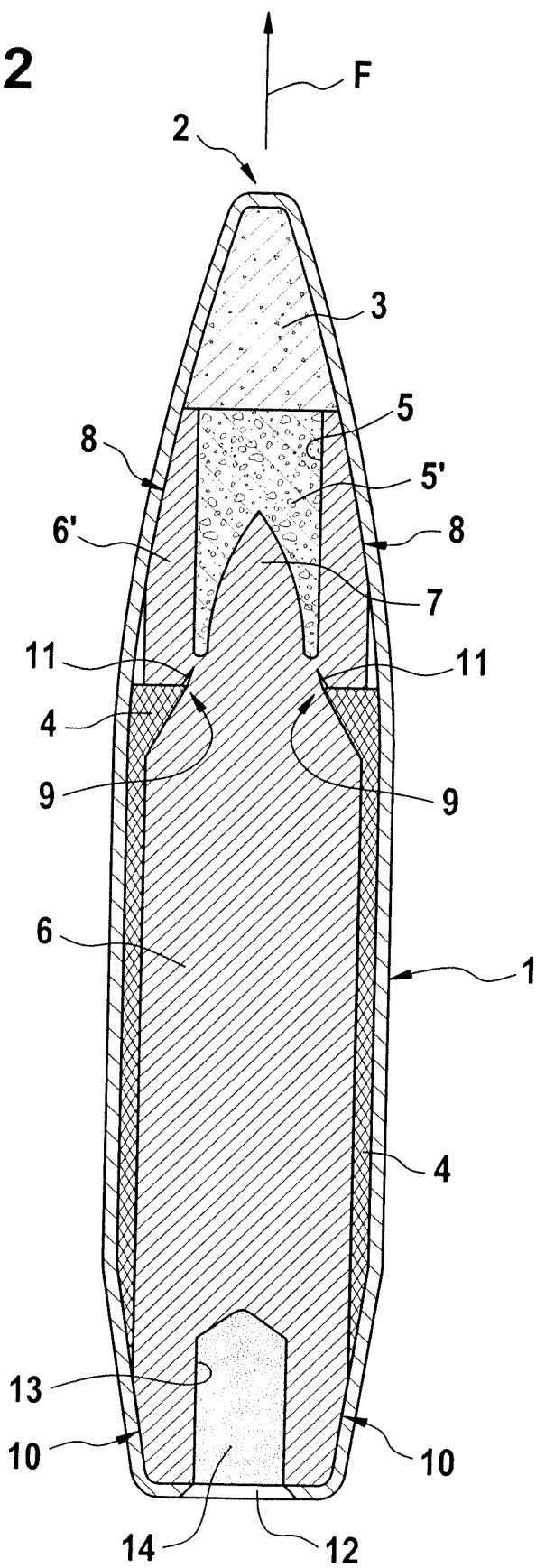


Fig. 3

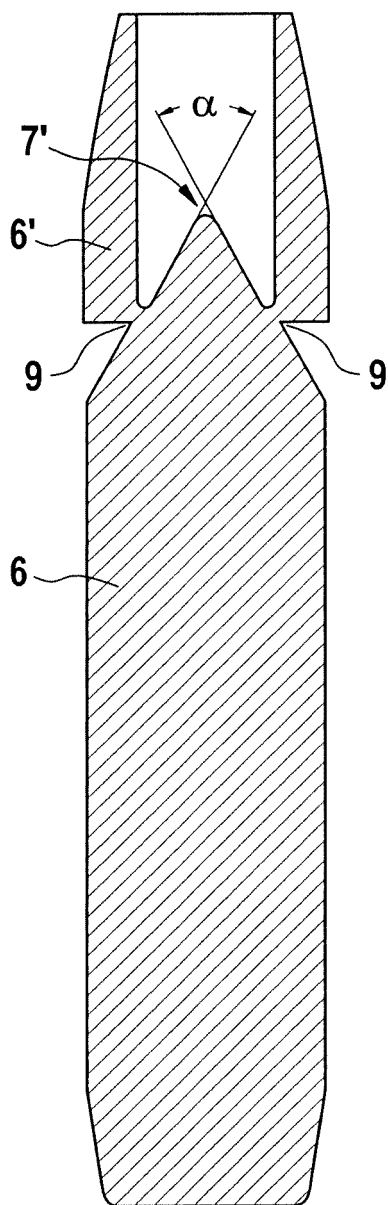


Fig. 4

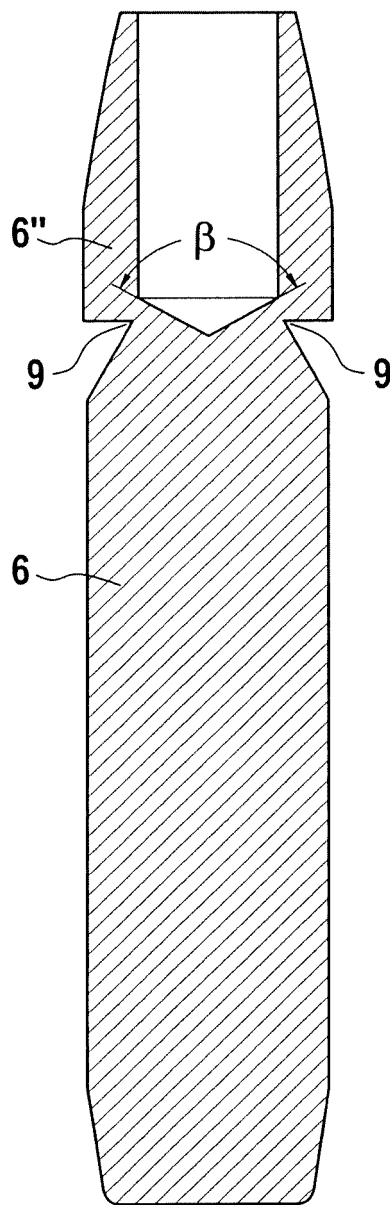


Fig. 5

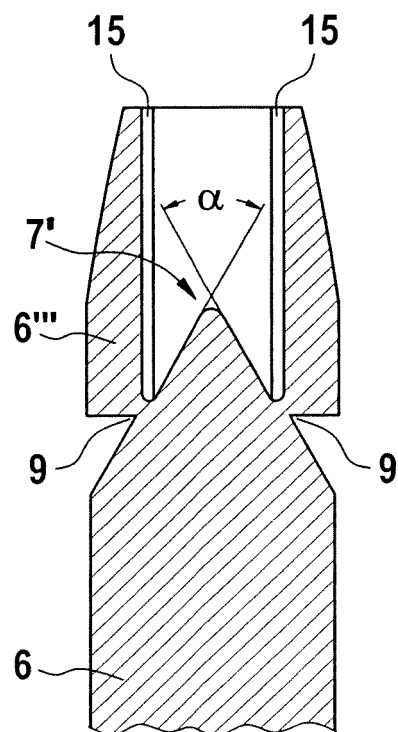
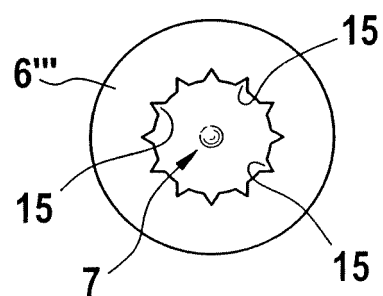


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3208385 A **[0002]**
- DE OS2323798 A **[0003]**
- DE 2727970 A1 **[0004]**
- US 4444112 A **[0004]**
- EP 0531697 A3 **[0004]**
- EP 2016069462 W **[0034]**
- EP 0068528 A1 **[0035]**