

(19)



(11)

EP 2 498 045 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.07.2016 Patentblatt 2016/29

(51) Int Cl.:
F42B 8/12 ^(2006.01) **F42B 30/02** ^(2006.01)
F42B 12/34 ^(2006.01) **F42B 12/74** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11182185.6**

(22) Anmeldetag: **21.09.2011**

(54) **Geschoss für Übungspatronen**

Projectile for practice ammunition

Projectile pour cartouches d'exercice

(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

(30) Priorität: **10.03.2011 DE 102011005389**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2012 Patentblatt 2012/37

(73) Patentinhaber: **METALLWERK ELISENHÜTTE GmbH**
D-56377 Nassau/Lahn (DE)

(72) Erfinder: **Dettmer, Martin H.**
56377 Nassau (DE)

(74) Vertreter: **Gille Hrabal**
Brucknerstrasse 20
40593 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/02795 DE-A1- 4 227 068
DE-A1- 4 435 859 RU-C1- 2 175 106
US-A- 3 138 102 US-A- 5 259 320
US-A- 5 943 749

EP 2 498 045 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 Erfindung betrifft ein Geschoss für Übungspatronen, die beim Auftreffen insbesondere auf Schutzwesten eine begrenzte Durchschlagskraft erzielen sollen. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Geschoss bzw. Patrone für Selbstlader.

[0002] Ein Selbstlader ist eine Schusswaffe, bei der ein Teil der beim Schuss frei werdende Energie dazu genutzt wird, die Waffe erneut schussfertig zu machen. Der Selbstlader öffnet den Verschluss automatisch, d.h. ohne Eingriff des Schützen. Dieser entfernt die leere Patronenhülse aus der Waffe, führt eine neue Patrone der Waffe zu, spannt den Zündmechanismus und schließt den Verschluss wieder.

[0003] Selbstladewaffen können so ausgelegt sein, dass nach jedem Schuss erneut der Abzug betätigt werden muss. Im Sprachgebrauch hat sich hierfür der Begriff Halbautomat durchgesetzt. Selbstladewaffen, welche Feuerstöße oder Dauerfeuer (die Waffe schießt nach einmaligem Betätigen des Abzugs, bis der Abzug losgelassen wird oder der Munitionsvorrat erschöpft ist) schießen können, werden als Automat oder Vollautomat bezeichnet.

[0004] Damit eine Gefährdung des Schützen ausgeschlossen ist, darf das Öffnen des Verschlusses erst dann erfolgen, wenn der Gasdruck im Lauf stark gesunken ist. Dies ist kurz nach dem Austritt des Geschosses aus der Laufmündung der Fall. Andererseits muss noch ausreichend Energie für den Antrieb des Mechanismus zur Verfügung stehen. Die Verschlusssteuerung in Abhängigkeit von der verwendeten Munition bildet also ein zentrales, konstruktives Problem für den Bau von Selbstladern.

[0005] Armeen und Sicherheitsdienste, zum Beispiel die deutsche Bundeswehr oder Polizei, verwenden für automatische Waffen häufig Patronen mit einem Kaliber von 9mm. Eine solche Patrone besteht aus dem Geschoss, der Hülse, dem Treibladungspulver und dem Zündhütchen. Das Geschoss ist dabei das von der Waffe abgeschossene Objekt. Das Gewicht des Geschosses einer solchen, von den Armeen üblicherweise verwendeten Patrone mit einem Kaliber von 9 mm beträgt 8g. Es fliegt mit einer Geschwindigkeit von 340 bis 350 m/s. Es handelt sich um ein sogenanntes Überschallgeschoss, das beim Verlassen der Mündung eine Schockwelle erzeugt, die als Geschossknall deutlich hörbar ist.

[0006] Übungspatronen werden beispielsweise von Sicherheitsbehörden vieler Staaten eingesetzt, um das Risiko von Durchschüssen und Querschlägern zu verringern und eine Schutzweste tragende Person nicht zu verletzen. Aus der Druckschrift DE 10 2009 001 454 A1 ist solch eine Übungspatrone bekannt, die einen im Ogivebereich des Geschosses angeordneten Hohlraum aufweist. Bei Mehrfachbeschuss oder Schusswesten bestimmter Güte kann es in Einzelfällen zum Durchschlagen der Schutzweste kommen. Versuche haben gezeigt, dass mit einer weiteren Verringerung der Wandstärke

der Ogive diese nicht mehr fest genug ist, um ein sicheres Zuführen der Patrone zu gewährleisten. Als Ogive bezeichnet man im Längsschnitt ähnlich geformten Profile von Spitzen ballistischer Langgeschosse, welche bei ihrer Fortbewegung einen möglichst geringen Luftwiderstand aufweisen sollen. Eine Ogive ist ein stromlinienförmiger Rotationskörper, der vorne zugespitzt oder abgerundet sein kann.

[0007] Ein Ansatz zur Verringerung der Durchschlagsfähigkeit ist die Reduzierung des Gewichts eines Geschosses. Dies führt aber zu einer Steigerung der Geschwindigkeit des Geschosses. So erreicht ein 6 Gramm schweres Geschoss mit einem Kaliber von 9 mm eine Mündungsgeschwindigkeiten von ca. 420m/sek,

[0008] Ausgehend von einem üblicherweise vorgesehenen Gewichts eines Geschosses wie zum Beispiel 8 g bei einem Patronenkaliber von 9 mm ist eine Erhöhung des Gewichts grundsätzlich unproblematisch. Eine Reduzierung des üblichen Gewichts ist jedoch regelmäßig dann problematisch, wenn die Patrone bzw. das Geschoss in Selbstladern, so zum Beispiel in einer automatischen Waffe eingesetzt werden soll. Dann droht nämlich, dass der Verschluss nicht mehr ordnungsgemäß nach hinten transportiert wird und ein Selbstlader nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert. Dies kann durch eine angepasste Innenballistik kompensiert werden, bei der anfänglich ein höherer Innendruck durch ein offensiveres Pulver erzeugt wird.

[0009] Ein Geschoss besteht üblicherweise vollständig oder zumindest überwiegend aus Messing (also einer Mischung aus Kupfer und Zink) und zwar in der Regel aus Tombak. Tombak werden die Messingsorten genannt, bei denen der Anteil an Kupfer wenigstens 80 Gew.-% beträgt. Das spezifische Gewicht von Kupfer liegt bei 8,9 g/ccm. Das spezifische Gewicht von Zinn liegt bei 7,2 g/ccm. Das spezifische Gewicht von Messing beträgt wenigstens 8,3 g/ccm und das spezifische Gewicht von Tombak liegt bei 8,6 g/ccm. Die genannten spezifischen Gewichte von Messing bzw. Tombak sind gewünscht, um ein gewünschtes Mindestgewicht eines Geschosses zu erreichen, welches in einem Selbstlader eingesetzt werden soll.

[0010] Der Mantel eines Vollgeschosses für Selbstlader besteht aber nicht lediglich aus Gewichtsgründen aus einem festeren Werkstoff wie Tombak. Ein festeres Material wie Tombak vermag nämlich auch die sogenannten Leistenkräfte abzustützen, wie in der DE 2031 7717 U1 beschrieben wird. Aus dieser Druckschrift ist auch bekannt, dass ein Mantel eines Vollgeschosses aus einem Weicheisen bestehen kann. Allerdings bestehe bei kohlenstoffarmen Weicheisen die Gefahr der Reibschweißung, die die Geschoss-Lauf-Reibpaarung zu größeren Reibung hin verschlechtern würde. Bei hoher Geschwindigkeit kann der Lauf durch Auftragsschweißung bis zur Unbrauchbarkeit zerstört werden.

[0011] Die gattungsgemäßen US-A 5 943 749, DE-A-44 35 859, US-A 5 259 320, US-A 3 138 102 und WO 01/02795 offenbaren alle ein metallisches Geschoss mit

einem hinteren zylindrischen Bereich und einer vorderen bogenförmigen Ogive des Geschosses, wobei in der Ogive ein von einer Ogivenwand umfasster Hohlraum angeordnet ist. Dabei weist das Geschoss einen einstückigen Aufbau auf und im Hohlraum sind Sollbruchstellen vorgesehen.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht, ausgehend von der US 5 943 749, darin, ein verbessertes Geschoss für Übungspatronen der eingangs genannten Art bereitzustellen,

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Geschoss mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen,

[0014] Das erfindungsgemäße metallische Geschoss für Übungspatronen umfasst zunächst einen hinteren zylindrischen Bereich, der insbesondere massiv ausgestaltet ist (mit Ausnahme der unten beschriebenen Ausnehmung im Boden) und eine vordere bogenförmige Ogive des Geschosses, wobei in der Ogive ein von einer Ogivenwand umfasster Hohlraum angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist als Besonderheit vorgesehen, dass der vordere Bereich der Ogive eine geringere Härte als der Rest des Geschosses aufweist und/oder der Hohlraum Sollbruchstellen aufweist. Bei entsprechender Auslegung der Munition, also des Kalibers, der Treibladung und des Geschosses sowie unter Berücksichtigung der verwendeten Waffe, kann durch beide Maßnahmen - einzeln oder häufiger kumulativ - eine sichere Operation der Waffe bei reduziertem Vermögen des Geschosses zur Durchschlagung einer Schutzweste, erzielt werden. Bei Munition 9 mm para wurde festgestellt, dass ein derartiges Geschoss überraschend gut die hohen Anforderungen der Norm "Technische Richtlinie (TR) Patrone 9 mm x 19, schadstoffreduziert", insbesondere Stand: September 2009, erfüllen kann. Diese betrifft Polizeimunition im Kaliber 9mm.

[0015] Außerdem weist die Ogivenwand im Bereich des Hohlraums wenigstens eine Sollbruchstelle auf. Diese Sollbruchstelle kann z. B. als umlaufende Kante an der Wand des Hohlraums realisiert werden. Eine Kante ist ein scharfer Übergang der Materialstärke, die geeignet ist, an dieser Stelle ein Materialversagen bei Belastung einzuleiten. Dies kann auch durch Kerben, also eine definierte Ausnehmung oder Vertiefung in der Wand, erfolgen. Diese Sollbruchstellen dienen als vorbestimmte Zonen in denen Materialversagen eingeleitet bzw. begünstigt wird. Auch gerundete Kerben oder Kanten können eine Sollbruchstelle im Sinn der Erfindung bilden, da in diesem Bereich eine geringere Wandstärke vorliegt. Dabei muss das Versagen nicht zwingend als Riss von der Kante oder Kerbe ausgehen, vielmehr erleichtert die Kerbe vorliegend eine Faltung des Materials, wobei der Riss in der Außenhaut der Ogive entstehen kann. Der Spitzenbereich des Geschosses kann sich dadurch beim Auftreffen am Ziel pilzförmig deformieren und somit eine weitere Verformung des Geschosses einleiten. Je früher beim Auftreffen auf einen Widerstand eine anfängliche

Verformung einsetzt, umso schneller verformt in gewünschter Weise die gesamte Ogive, so dass ein Durchschlag des Geschosses durch eine Schutzweste wie sie beispielsweise die Polizei benutzt, verhindert wird.

[0016] Beim Auftreffen eines derartigen Geschosses auf eine Schutzweste oder auf sonstige Gegenstände mit ausreichend Widerstand, wird ein Teil der kinetischen Energie in Verformungsenergie umgewandelt. Das Geschoss wird verformt und der Geschossquerschnitt erhöht sich, wodurch die spezifische Energie des auftreffenden Geschosses derart verringert wird, dass ein Durchschlag des Geschosses z.B. durch eine Schutzweste nicht erfolgen kann.

[0017] Vorzugsweise ist die Kerbe/Kante oder eine Vielzahl voneinander beabstandeter Kerben/Kanten ringartig um den Umfang des Hohlraums herum geführt. Dies erleichtert ein symmetrisches und definiertes Aufpilzen, wobei die Anzahl, Geometrie und die Anordnung im Hohlraum vom Fachmann experimentell je nach Anforderung ermittelt werden kann. Es haben sich bei Geschossen 9 mm para drei gleichmäßig im Hohlraum verteilte Ringkerben bzw. -kanten als zielführend erwiesen.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Wand des Hohlraums an der Spitze des Geschosses die geringste Wanddicke auf. Die geringe Wanddicke an der Spitze ermöglicht es, dass sich das Geschoss beim Auftreffen sehr früh und schnell ausreichend verformen kann. Da die Spitze den ersten Kontakt mit dem Ziel bildet, ist sie ausschlaggebend für die gesamte Verformung des Geschosses, je schneller diese kolabiert um so schneller vergrößert sich die projizierende Kopffläche des Geschosses, somit führt eine große Verformung beim Auftreffen des Geschosses auch gleichzeitig zu einem vergrößerten Geschossquerschnitt. Dieser vermag mehr Energie abzugeben, wodurch der Querschnitt weiter ansteigt, was eine Penetration bzw. ein Durchfädeln durch die Fasern vom Geschoss in der Weste verhindert. Auf diese Weise wird verbessert sichergestellt, dass kein Durchschlag des Geschosses durch eine Schutzweste erfolgt. Dabei ist auch die vorzugsweise Abplattung der Geschosspitze hilfreich.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der vordere Bereich des Geschosses eine geringere Härte als der Rest des Geschosses auf. Insbesondere ist an der Ogive ein vorderer Spitzenbereich vorgesehen, in dem die Ogivenwand eine geringere Härte als der zylindrische Bereich und vorzugsweise als der Rest der Ogive aufweist. Wenn die geringere Härte beispielsweise durch eine insbesondere nach dem Pressen durchgeführte lokale Wärmebehandlung des Spitzenbereichs, z. B. mittels induktiver Erwärmung, hergestellt wird, kann das Geschoss einstückig, d. h. aus einem einzigen Werkstoff, z. B. einer Kupferlegierung, wie Tombak, insbesondere MS95, CuZn5 oder einer anderen Kupfer Knetlegierung mit gleichwertigen technologischen Eigenschaften wie Tombak oder aus einem Weicheisenwerkstoff z.B. C4C; vormals QSt 32-3, hergestellt wer-

den. Es ist also lediglich ein Pressvorgang und gegebenenfalls eine lokale Wärmebehandlung nötig, um so bestimmte Härteeigenschaften an bestimmten Bereichen des Geschosses zu erzielen. Die im Vergleich zum zylindrischen Kernbereich geringere Härte der Spitze des Geschosses ermöglicht es, dass die Spitze ausreichend verformt werden kann. Dies führt insbesondere mit den vorgenannten Merkmalen der Erfindung zu einer weiter reduzierten Durchschlagskraft, die gleichermaßen einen Durchschlag durch Schutzwesten verhindert. Die lokale Wärmebehandlung ist hier besonders wichtig, da nach dem Pressen die besonders stark umgeformte Ogive verfestigt ist, also den härtesten Bereich des Geschosses bilden würde. Auch wäre es nicht möglich, dem gesamten Geschoss die Härte zu nehmen, da der zylindrische Bereich und der hintere Bereich der Ogive ausreichend fest sein müssen, damit eine reproduzierbare Innenballistik, keine Ablösungen von Metallteilen und die Zuführfunktionen der Waffe gewährleistet sind.

[0020] Um ein verbessertes reproduzierbares innen- und außen ballistisches Verhalten des Geschosses zu erzielen, weist in einer Ausführungsform der Erfindung der Boden des Geschosses eine Ausnehmung in dem meist massiven zylindrischen Bereich auf, die insbesondere kegelförmig oder kegelmuffartig ist und/oder zum zylindrischen Bereich hin abgeflacht ist. Die Vertiefung sorgt für eine Vergrößerung des Pulverraumbereichs der Patrone. Fertigungsbedingte Schwankungen der Pulvermenge, je nach Qualität des jeweiligen zu verarbeitenden TLP Los, können vereinzelt Gasdruckspitzen entstehen, die sich negativ auf das innenballistische Verhalten der Patrone auswirken können. Durch die Kalotte bzw. Ausnehmung im Geschossheck und die dadurch bedingte Vergrößerung des Pulverraums können diese Schwankungen durch das damit geschaffene, insgesamt größere Pulverraumvolumen besser ausgeglichen werden, was zu einem verbesserten Innenballistischen Verhalten der Patrone mit diesem Geschoss führt. Insbesondere bei Patronen 9 mm para ist das Volumenverhältnis von Füllraum zu vom Pulver eingenommenen Raum besonders klein, d. h. bereits kleine Schwankungen in Füllmenge oder chargenabhängiger Abbrandgeschwindigkeit des Pulvers führen zu unterschiedlichen Drücken und somit Geschossgeschwindigkeiten, die wiederum Einfluss auf die Geschossdeformation und Durchschlagfähigkeit des Geschosses haben.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist das Geschoss einen einstückigen Aufbau, insbesondere aus einem nicht-toxischen Material wie einer Kupferlegierung, auf. Dieser Aufbau ermöglicht eine wirtschaftliche Herstellung der Geschosse aus einem einzigen Material in einem oder mehreren Pressschritten, z. B. aus einem Kupfer- oder Weicheisendraht. Durch den Wegfall eines Mantels für das Geschoss, können Bauteile und damit Herstellungsschritte reduziert werden. Ferner ist die Entsorgung günstiger, da kein Stoffe getrennt werden müssen. Schließlich wird die Entstehung von umweltschädlichem Bleistaub durch Ge-

schosse auf dem Schießstand gänzlich verhindert.

[0022] Die anspruchsgemäß beanspruchten Abmessungen und Materialien eines Geschosses führen überraschend zur Einhaltung der Norm "Technische Richtlinie (TR) Patrone 9 mm x 19, schadstoffreduziert", insbesondere Stand: September 2009

[0023] Vorzugsweise ist das Geschoss vollständig oder zumindest im Wesentlichen aus einem Material z. B. Weicheisen, welches ein spezifisches Gewicht von weniger als 8 g/ccm aufweist. Es handelt sich um ein besonders preiswertes, gut zu verarbeitendes nicht-toxisches Material

[0024] Vorzugsweise ist dabei eine äußere aus Kupfer und/ oder Zinn bestehende Beschichtung aufgebracht. Dies verhindert, insbesondere bei kohlenstoffarmen Weicheisen die Gefahr der Reibschweißung, die die Geschoss-Lauf-Reibpaarung zu größeren Reibung hin verschlechtern würde. Die Beschichtung wird vorzugsweise elektrolytisch, insbesondere in der Reihenfolge Kupfer-Zinn, aufgebracht. Die Beschichtungsdicke beträgt insgesamt vorzugsweise 0,03 0,05 mm .

[0025] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsbeispiele sind nicht abschließend zu verstehen und haben beispielhaften Charakter.

[0026] Das in der Figur 1 in vergrößertem Maßstab dargestellte Geschoss 1 für Übungspatronen 9 mm para teilt sich auf in eine Ogive 2 mit einem vorderen Spitzenbereich 21 und einen hinteren zylindrischen Bereich 3. Die Ogive 2 verläuft bogenförmig in Richtung Spitze 5 des Geschosses, wobei der vorderste Spitzenbereich in diesem Beispiel in Schussrichtung nicht abgeflacht ist. Ein abgeflachter Spitzenbereich 10 sorgt einerseits für ein präzises ballistisches Flugverhalten und andererseits bei der Einleitung einer ausreichenden Verformung des Spitzenbereiches 21 beim Auftreffen auf ein Ziel hilfreich sein.

[0027] In der Ogive 2 befindet sich der Hohlraum 9, der von der Ogivenwand 8 umfasst wird. An der Ogivenwand 8 des Hohlraums 9 sind Sollbruchstellen 81, 82, 83 in Form von Kanten oder Kerben vorgesehen, die entlang eines Kreisumfangs um die Geschossachse A herum verlaufen.

[0028] Die Höhe des Hohlraums 9 in der Ogive 2 entspricht im Wesentlichen der Höhe der Ogive. Die Spitze 5 des Geschosses besitzt die geringste Ogivenwanddicke. Da es in diesem Bereich beispielsweise durch Umformprozesse bei der Fertigung zu Verfestigungen kommen kann, ist die Spitze 5 bzw. der Spitzenbereich 21 vorzugsweise wärmebehandelt, um in diesem Bereich eine geringere Härte zu erzielen. Hierfür eignet sich eine gezielte Wärmebehandlung wie das induktive Erwärmen mit dem sich Verfestigungen abbauen lassen.

[0029] Umformungsbedingt hat nach dem Pressen

des Geschosses aus einem Kupferdraht der zylindrische Teil eine - verglichen mit dem Grundmaterial relativ große - Vickershärte von ca. 110 HV und die Ogive ein Vickershärte von bis zu ca. 130 HV. Letztere wird im Spitzenbereich durch Wärmebehandlung auf 80 HV5 ± 20 HV5 reduziert. Dies ist Hart genug für einwandfreies Zuführen der Patronen und weich genug um ein Durchschlagen der Schutzwesten zu verhindern.

[0030] Der Boden 6 des Geschosses 1 weist mittig eine kegelstumpfförmige Vertiefung 7 auf, die zum zylindrischen Bereich 3 hin abgeflacht ist.

In der Spitze 5 ist durch den Umformprozess eine kleine Restöffnung in der Ogivenspitze verblieben, die als Abplattung dient.

Patentansprüche

1. Metallisches Geschoss (1) für Übungspatronen, insbesondere für Selbstladewaffen, mit einem hinteren zylindrischen Bereich (3) und einer vorderen bogenförmigen Ogive (2) des Geschosses, wobei in der Ogive ein von einer Ogivenwand (8) umfasster Hohlraum (9) angeordnet ist und das Geschoss einen einstückigen Aufbau aufweist
dadurch gekennzeichnet, dass
 der vordere Bereich (2; 21) des Geschosses eine geringere Härte als der Rest des Geschosses aufweist und einer lokalen Wärmebehandlung unterzogen ist;
 an der Ogive (2) ein vorderer Spitzenbereich (21) vorgesehen ist, in dem die Ogivenwand (8) eine geringere Härte als der zylindrischen Bereich (3) und vorzugsweise als der Rest (22) der Ogive aufweist; der zylindrische Bereich eine Vickershärte von 110 HV5 +/- 10 HV5 aufweist;
 die Ogivenwand im vorderen Spitzenbereich eine Vickershärte von 80 HV5 +/- 20 HV5 aufweist
 das Geschoss im Kaliber 9 mm para, .45ACP, .40S&W oder .357Mag hergestellt ist;
 die Ausnehmung in dem zylindrischen Bereich ein Volumen von 10 - 20 mm³, vorzugsweise 12-17 mm³, und insbesondere vorzugsweise ca. 14 mm³ einnimmt;
 der vordere Spitzenbereich ca. das vordere Drittel und/oder die vorderen 2-4 mm, insbesondere 2,5-3,5 mm der Ogive ausmacht.
2. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**, dieses aus einem nicht-toxischen Material, Insbesondere aus einer Kupferlegierung, insbesondere Tombak Ms95, bzw. CuZn5 oder einem Weicheisenwerkstoff besteht.
3. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ogivenwand (8) im Bereich des Hohlraums (9) wenigstens eine

Sollbruchstelle aufweist, die vorzugsweise als Kerbe (81,83) oder Kante (82) ausgebildet ist.

4. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kerbe/Kante oder eine Vielzahl voneinander in Geschossachsenrichtung beabstandeter Kerben/Kanten ringartig um den Umfang des Hohlraums herum geführt ist bzw. sind.
5. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Spitze (5) der Ogive abgeplattet ist, insbesondere durch die nach dem Umformprozess verbleibende Restöffnung in der Ogivenspitze, die vorzugsweise einen Durchmesser von 0,5 - 0,8 mm aufweist.
6. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (6) des Geschosses eine Ausnehmung (7) in dem zylindrischen Bereich aufweist, die insbesondere kegelförmig oder kegelstumpfförmig ist.
7. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (6) des Geschosses eine Ausnehmung (7) in dem zylindrischen Bereich aufweist, die zum zylindrischen Bereich hin abgeflacht ist
8. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum sich im Wesentlichen über die Länge der Ogive erstreckt.
9. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ogivenwand eine Wandstärke von max. 1,3 mm und mindestens 0,7 mm aufweist.
10. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abplattung der vorderen Spitze der Ogive eine Fläche mit einem Durchmesser von 1,0 - 2,5mm, vorzugsweise 1,2-1,8 mm einnimmt.
11. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss aus einem Material, insbesondere Weicheisen, welches ein spezifisches Gewicht von weniger als 8 g/ccm aufweist, besteht.
12. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einer äußeren aus Kupfer oder Zinn bestehenden Beschichtung, die vorzugsweise elektrolytisch aufgebracht ist.
13. Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einer äußeren aus Kupfer und Zinn bestehenden Beschichtung, die vorzugsweise elektrolytisch, ins-

besondere in Reihenfolge Kupfer-Zinn, aufgebracht ist.

14. Patrone, insbesondere Übungspatrone und/oder Selbstladepatrone, mit einem Geschoss nach einem der vorherigen Ansprüche.

Claims

1. A metallic projectile (1) for practice cartridges, in particular for self-loading weapons, comprising a cylindrical rear area (3) and an arc-shaped front ogive (2) of the projectile, wherein a hollow space (9) encompassed by an ogive wall (8) is arranged in the ogive and the projectile comprises a single-piece structure, **characterized in that** the front area (2; 21) of the projectile comprises a lower hardness than the rest of the projectile and is submitted to a local heat treatment; a front tip area (21) is provided on the ogive (2), in which tip area the ogive wall (8) comprises a lower hardness than the cylindrical area (3) and preferably than the rest (22) of the ogive; the cylindrical area comprises a Vickers hardness of 110 HV5 +/- 10 HV5; the ogive wall comprises a Vickers hardness of 80 HV5 +/- 20 HV5 in the front tip area; the projectile is manufactured in caliber 9 mm Para, .45ACP, .40S&W or .357Mag; the recess in the cylindrical area occupies a volume comprised between 10 and 20 mm³, preferably between 12 and 17 mm³ and in particular preferably about 14 mm³; the front tip area represents approximately the front third and/or the front 2-4 mm, in particular 2.5-3.5 mm of the ogive.
2. A projectile according to claim 1, **characterized in that** this one is made of a non-toxic material, in particular of a copper alloy, in particular tombac Ms95 or CuZn5 or a soft iron material.
3. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ogive wall (8) comprises at least one predetermined breaking point, which is preferably designed as notch (81, 83) or edge (82), in the area of the hollow space (9).
4. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the notch/edge or a plurality of notches/edges spaced from each other in the direction of the projectile axis is respectively are guided around the circumference of the hollow space like a ring.
5. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the front tip (5) of the ogive is

oblate, in particular by means of the opening in the ogive tip which remains after the forming process, which opening has a diameter comprised between 0.5 and 0.8 mm.

- 5 6. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bottom (6) of the projectile comprises a recess (7) in the cylindrical area, which recess is in particular conical or truncated.
- 10 7. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bottom (6) of the projectile comprises a recess (7) in the cylindrical area, which recess is flattened towards the cylindrical area.
- 15 8. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hollow space essentially extends over the length of the ogive.
- 20 9. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ogive wall comprises a wall thickness of maximum 1.3 mm and minimum 0.7 mm.
- 25 10. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the oblate area of the front tip of the ogive occupies a surface having a diameter comprised between 1.0 and 2.5 mm, preferably between 1.2 and 1.8 mm.
- 30 11. A projectile according to one of the preceding claims, **characterized in that** the projectile is made of a material, in particular soft iron, which comprises a specific weight of less than 8 g/cubic centimeter.
- 35 12. A projectile according to one of the preceding claims, comprising an outer coating consisting of copper or tin, which is preferably applied electrolytically.
- 40 13. A projectile according to one of the preceding claims, comprising an outer coating consisting of copper and tin, which is preferably applied electrolytically, in particular in the order of tin after copper.
- 45 14. Cartridge, in particular practice cartridge and/or self-loading cartridge, comprising a projectile according to one of the preceding claims.

50 Revendications

- 55 1. Projectile métallique (1) pour des cartouches d'exercice, notamment pour des armes à chargement automatique, comprenant une partie arrière cylindrique (3) et une ogive avant en forme d'arc (2) du projectile, une cavité (9) entourée par une paroi d'ogive (8) étant disposée dans l'ogive et le projectile comprenant une structure d'un seul tenant,

caractérisé en ce que

la partie avant (2 ; 21) du projectile comprend une dureté plus faible que le reste du projectile et la partie avant est soumise à un traitement thermique local ; une région de pointe avant (21) est prévue sur l'ogive (2), dans laquelle région de pointe avant la paroi d'ogive (8) comprend une dureté plus faible que celle de la partie cylindrique (3) et de préférence plus faible que celle du reste (22) de l'ogive ; la partie cylindrique comprend une dureté Vickers de 110 HV5 +/- 10 HV5 ; la paroi d'ogive comprend une dureté Vickers de 80 HV5 +/- 20 HV5 dans la région de pointe avant ; le projectile est fabriqué avec un calibre de 9 mm para., de .45ACP, de .40S&W ou de .357Mag ; l'évidement dans la partie cylindrique occupe un volume compris entre 10 et 20 mm³, de préférence entre 12 et 17 mm³ et notamment de préférence d'environ 14 mm³ ; la région de pointe avant représente environ le tiers avant et/ou les premiers 2 à 4 mm, notamment les premiers 2.5 à 3.5 mm de l'ogive.

2. Projectile selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** celui-ci est fabriqué en un matériau non toxique, notamment en un alliage de cuivre, notamment en tombac Ms95 ou en CuZn5 ou en un matériau de fer doux.
3. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi d'ogive (8) comprend au moins un point destiné à la rupture, qui est de préférence configuré comme une encoche (81, 83) ou un bord (82), dans la région de la cavité (9).
4. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'encoche/le bord ou une pluralité d'encoches/de bords espacés l'un de l'autre dans la direction de l'axe de projectile est ou sont guidé(s) de façon annulaire autour de la circonférence de la cavité.
5. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pointe avant (5) de l'ogive est aplatie, notamment par moyen de l'ouverture qui reste dans la pointe d'ogive après le processus de formage, laquelle ouverture a un diamètre compris entre 0,5 et 0,8 mm.
6. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond (6) du projectile comprend un évidement (7) dans la partie cylindrique, lequel évidement est notamment conique ou tronconique.
7. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond (6) du projectile comprend un évidement (7) dans la partie cylindrique,

lequel évidement est aplati vers la partie cylindrique.

8. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cavité s'étend essentiellement sur la longueur de l'ogive.
9. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi d'ogive comprend une épaisseur de paroi de maximum 1,3 mm et de minimum 0,7 mm.
10. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'aplatissement de la pointe avant de l'ogive occupe une surface ayant un diamètre compris entre 1,0 et 2,5 mm, de préférence entre 1,2 et 1,8 mm.
11. Projectile selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le projectile consiste en un matériau, notamment en fer doux, qui a un poids spécifique de moins de 8 g/centimètre cubique.
12. Projectile selon l'une des revendications précédentes, comprenant un revêtement extérieur en cuivre ou en étain, qui est de préférence appliqué de manière électrolytique.
13. Projectile selon l'une des revendications précédentes, comprenant un revêtement extérieur en cuivre ou en étain, qui est de préférence appliqué de manière électrolytique dans l'ordre de l'étain après le cuivre.
14. Cartouche, notamment cartouche d'exercice et/ou cartouche à chargement automatique, comprenant un projectile selon l'une des revendications précédentes.

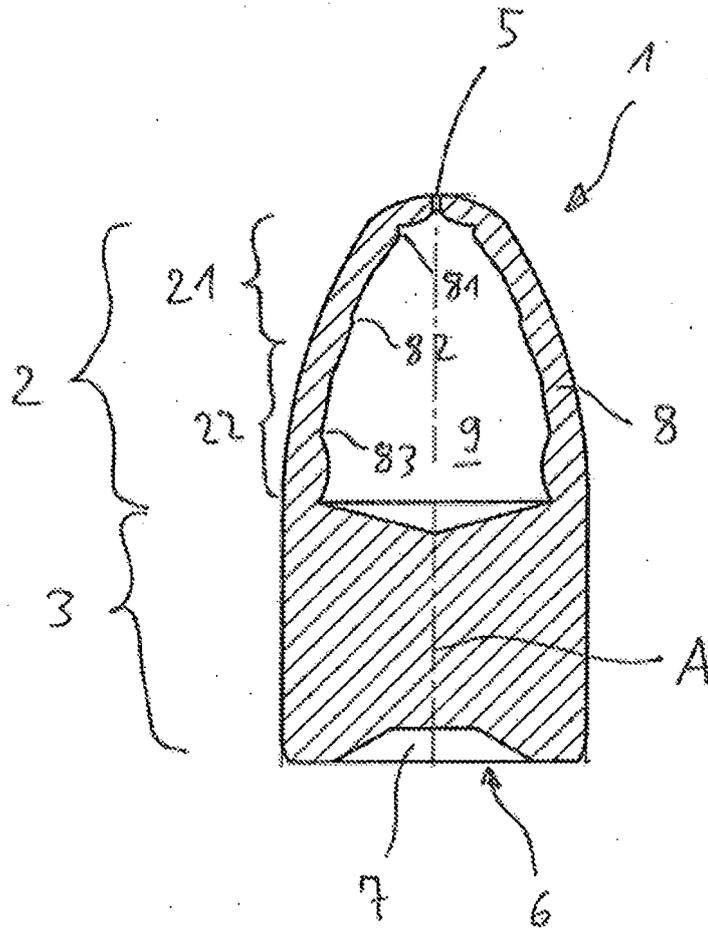


Fig. 1

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

- DE 102009001454 A1 [0006]
- DE 20317717 U1 [0010]
- US 5943749 A [0011] [0012]
- DE 4435859 A [0011]
- US 5259320 A [0011]
- US 3138102 A [0011]
- WO 0102795 A [0011]