

(19)



(11)

**EP 1 214 560 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.03.2007 Patentblatt 2007/12**

(51) Int Cl.:  
**F42B 12/34<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **00960558.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2000/008475**

(22) Anmeldetag: **31.08.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2001/020245 (22.03.2001 Gazette 2001/12)**

(54) **TEILZERLEGUNGSGESCHOSS IM PENETRATOR ALS GESCHOSSHECK**

PARTIAL FRAGMENTATION PROJECTILE WITH A PENETRATOR IN THE TAIL OF THE PROJECTILE

PROJECTILE A DESTRUCTION PARTIELLE AVEC PENETRATEUR EN TANT QUE CULOT

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

(30) Priorität: **10.09.1999 DE 19943290**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.06.2002 Patentblatt 2002/25**

(73) Patentinhaber: **RUAG Ammotec GmbH  
90765 Fürth (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HADLER, Andreas  
90579 Langenzenn (DE)**

• **ZEIHER, Erich  
90765 Fürth (DE)**

(74) Vertreter: **Uppena, Franz et al  
c/o Chemetall GmbH  
Patente, Marken & Lizenzen  
Trakehner Strasse 3  
60487 Frankfurt am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 225 532 WO-A-97/20185  
DE-U- 29 704 126 US-A- 1 512 026  
US-A- 3 173 371 US-A- 4 136 616  
US-A- 4 245 557**

**EP 1 214 560 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 Teilerlegungsgeschoß entsprechend dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

[0002] Die Wirkung eines Geschosses, insbesondere für Jagd Zwecke, im Zielkörper hängt im wesentlichen ab von seiner Masse, seinen Werkstoffeigenschaften und seinem konstruktiven Aufbau. Bekannte Teilerlegungsgeschosse enthalten als Mantelgeschosse zwei Kerne, wobei der der Geschößspitze zugekehrte, sogenannte Bugkern aus einer weicheren und der im Heck befindliche Heckkern aus einer härteren Bleilegierung besteht. Beim Auftreffen auf und Eindringen in den Zielkörper werden überwiegend der Geschößmantel und der weichere Bugkern in Splitter zerlegt.

[0003] Blei und seine Legierungen werden als nicht umweltverträglich angesehen. Zerlegt sich ein Geschöß beim Auftreffen auf und beim Eindringen in einen Zielkörper, ein Tier, verbleibt je nach Geschößtyp ein bestimmter Anteil von Splintern im Tierkörper, während der aus dem Tierkörper austretende Restkörper und weitere Splitter in die Umwelt gelangen. Sowohl im Tierkörper als auch in der Umwelt stellen sie aufgrund ihrer toxischen Eigenschaften eine Belastung dar.

[0004] Der Heckkern verursacht die Tiefenwirkung und soll unter Bildung eines Ausschußlochs aus dem Zielkörper austreten. Bei sogenannten harten Treffern, beispielsweise beim Auftreffen des Geschosses auf Knochen, reißt der Geschößmantel unter Umständen über die Trennlinie der beiden Bleikerne hinaus auf. Dies führt in der Regel zu einer totalen Zerlegung des Bugkerns sowie zu einer starken Zersplitterung des Geschößmantels. Die Folge sind starke Masseverluste des Geschosses und nicht unwesentliche Verformungen oder die totale Zerlegung des Heckkerns. Dadurch kann so viel Energie verloren gehen, daß ein Ausschuß des Heckkerns aus dem Zielkörper nicht mehr möglich ist.

[0005] Aus der WO 97/20185 A1 ist ein Geschoss bekannt, das vollständig aus bleifreien Werkstoffen besteht. Es ist ein Mantelgeschoss und besteht aus einem weichen Bugkern und einem Heckkern, dem Penetrator, wobei der Bug des Penetrators und das Heck des Bugkerns in einer ebenen Fläche aneinanderstoßen. Aufgrund seiner ebenen Bugfläche übt der Heckkern keinen steuerbaren Einfluss auf die Zenegungseigenschaften des Bugkerns aus.

[0006] Aus der US 4,136,616 A sind Geschosse für die Jagd und für Handfeuerwaffen bekannt, darunter Ausführungsbeispiele mit zwei hintereinanderliegenden Geschosskernen, die aus einem weichen Werkstoff, beispielsweise Blei, bestehen. Der Bugkern und der Heckkern sind bis auf ihr jeweiliges, der Schussrichtung abgewandten Ende, von einem Mantel aus einem harten Werkstoff umhüllt. Der im Frontbereich des Heckkerns liegende Mantel läuft spitz zu und dringt in den Bugkern ein. Die Spitze des Mantels beeinflusst das Zerlegungsverhalten des Bugkerns.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Teilerlegungsgeschoß aus einem bleifreien Werkstoff vorzustellen, das beim Auftreffen auf den Zielkörper eine schnelle Zerlegung des Geschößmantels erfährt und bei dem ein Ausschuß mit einer definierten Restgröße des Geschosses sichergestellt ist.

[0008] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

[0009] Das Geschöß, das einen Mantel, einen Heckkern als Penetrator und einen Bugkern sowie gegebenenfalls eine Geschößhaube oder eine Spitze umfaßt, besteht erfindungsgemäß aus bleifreien Werkstoffen. Da Blei und seine Legierungen als toxisch angesehen werden, wird insbesondere das mit Bleisplintern durchsetzte Gewebe nur eingeschränkt als genießbar erachtet. Werden dagegen erfindungsgemäß Werkstoffe für das Geschöß verwendet, wie beispielsweise Kunststoff, und die Metalle Kupfer, Zinn, Zink, Eisen, Wolfram, Titan, Silber, Aluminium, Tantal, Vanadium sowie mögliche Legierungen der aufgeführten Metalle, sind die in das Gewebe eindringenden Splitter sowie die in die Natur austretenden Geschößreste unbedenklich und verursachen keine toxische Kontamination des Gewebes beziehungsweise der Umwelt.

[0010] Das erfindungsgemäße Geschöß erzielt aufgrund seines konstruktiven Aufbaus vorteilhaft eine Mehrfachwirkung im Zielkörper. Der heckseitig angeordnete Penetrator aus einem härteren Werkstoff als der Bugkern bewirkt auch bei erhöhtem Widerstand im Zielkörper aufgrund seiner geringen Zerlegung und des dadurch bedingten geringen Masseverlustes einen sicheren Ausschuß. Dadurch, daß die Formgebung des Bugs des Penetrators und die Formgebung des Hecks des Bugkerns auf die gewünschten Zerlegungseigenschaften des Bugkerns in Abhängigkeit vom Kaliber, der Auftreffgeschwindigkeit und der Beschaffenheit des Zielkörpers abgestimmt sind, wird eine aufeinander abgestimmte Stauch- und Keilwirkung auf den Bugkern zu seiner Zerlegung ausgeübt. Bereits beim Eindringen in den Zielkörper erfolgt die Zerlegung des Bugkerns so, daß die Splitterabgabe vorzugsweise im Nahbereich des Einschußkanals erfolgt. Durch die Verwendung eines leicht verformbaren Werkstoffs wie beispielsweise Zinn oder Zink oder deren Legierungen wird die Zerlegungsbereitschaft unterstützt. Dadurch wird die Aufgabe des Bugkerns erfüllt, durch Abgabe von Splintern in den Zielkörper eine zerstörende Wirkung sowie eine Schockwirkung zu erzielen.

[0011] Die Bugseite des aus einem härteren Werkstoff bestehenden Penetrators ist das maßgebliche Werkzeug, das den Ablauf der Zerlegung des Bugkerns bestimmt. Aus diesem Grund ist es mit Deformations- und Zerlegungsmitteln ausgestattet. Der Bug des Penetrators kann eine kegelförmige Spitze zentrisch zur Mittellinie des Geschosses aufweisen, wobei der Kegelwinkel des Deformations- und Zerlegungsmittels und der spitze

Winkel der kegelförmigen Vertiefung des Bugkerns, in die die Spitze des Penetrators eingreift, aufeinander abgestimmt sind. Ein kegelförmiger Bug des Penetrators wirkt wie ein Keil auf den Bugkern. Der Kegelwinkel muß auf die Härte des Werkstoffs des Bugkerns und die erwünschte Wirkung der Zerlegung abgestimmt werden. Je härter der Werkstoff und je größer der Winkel, desto stärker ist die Bereitschaft zur Zerlegung in kleine Splitter. Bei weichem Werkstoff und spitzem Winkel überwiegt das Aufbrechen in Fahnen, das Aufpilzen und das Zerlegen in große Splitter. Der Winkel liegt zwischen etwa 30° und 90°, vorzugsweise bei etwa 60°.

**[0012]** Weist der Bug des Penetrators eine ballige Form auf, wird der Bugkern zunächst einer starken Verformung unterworfen, bevor er aufgrund der Beanspruchung des Werkstoffs über die Streckgrenze hinaus in Splitter zerrissen wird.

**[0013]** Die Zerlegungswirkung des Penetrators wird zusätzlich durch Deformation unterstützt, wenn die kegelförmige Spitze oder die ballig Form des Deformations- und Zerlegungsmittels auf dem Bug des Penetrators und spiegelbildlich die jeweilige Vertiefung auf dem Heck des Bugkerns von einer Kreisringfläche umgeben sind, wobei diese Flächen senkrecht zur Mittellinie des Geschosses stehen.

**[0014]** Die Form der Geschößspitze hat einen wesentlichen Einfluß auf die Flugeigenschaften sowie auf das Eindringverhalten des Geschosses in den Zielkörper und das Zerlegungsverhalten des Mantels.

**[0015]** Liegt vor dem Bugkern ein vom Mantel des Geschosses umschlossener Raum und ist die Spitze des Mantels nicht geschlossen, sind die Flugeigenschaften des Geschosses nicht so günstig, als wenn die Öffnung im Mantel durch eine Spitze verschlossen ist. Diese Spitze kann eine Geschößhaube aus einem dünnen, weichen Blech sein oder eine massive Spitze. Eine geschlossene Spitze verleiht dem Geschöß einen geringeren Geschwindigkeitsabfall aufgrund des gleichmäßigeren Verlaufs der Strömungslinien.

**[0016]** Die Form der Geschößspitze hat weiterhin einen Einfluß auf die Zerlegung des Mantels. Bei einer offenen Spitze oder einer Geschößhaube aus einem weichen Blech liegen Verhältnisse wie bei einem Lochgeschöß vor. Der Mantel wird beim Auftreffen auf den Zielkörper sofort in Fahnen aufreißen. Bei einer massiven Spitze wird das Geschöß zunächst in den Zielkörper eindringen und die Zerlegung des Mantels wird durch seine starke Deformation durch die Spitze und die dadurch bedingte Überschreitung der Streckgrenze des Werkstoffs eingeleitet.

**[0017]** Die Geschößspitze besteht, wie der Bugkern, aus einem weichen Werkstoff. Vorteilhaft ist es, wenn diese Geschößspitze beispielsweise aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff hergestellt wird. Die Formgebung eines Kunststoffs ist einfacher und billiger gegenüber einer Herstellung einer massiven Geschößspitze aus Metall. Der im Tierkörper verbleibende oder in die Landschaft abgegebene Rest der Geschößspitze ist bio-

logisch unbedenklich.

**[0018]** Die Gestalt des Bugs des Bugkerns wiederum hat Einfluß auf den Eindringwiderstand im Zielkörper. Ist der Bug ein Flachkopf, wird seine Zerlegung mit Deformation eingeleitet, was den Eindringwiderstand erhöht. Ist der Bug wie eine Hohlschuppe ausgebildet, beispielsweise durch eine trichterförmige Vertiefung, gegebenenfalls mit einem sich daran anschließenden Hohlraum, wird seine Zerlegung durch fahnenförmiges Aufreißen eingeleitet, was eine frühzeitige Splitterbildung begünstigt.

**[0019]** Das erfindungsgemäße Geschöß weist einen Scharfrand auf. Ein Scharfrand sorgt für einen sauberen Einschuß in die Decke des Wildes. Diese wird nicht zerrissen, sondern beim Einschuß ausgestanzt. Die Einschußöffnung, die etwa kalibergroß ist, sorgt daher schon beim Einschuß dafür, daß die Wunde Schweiß liefert.

**[0020]** Ein Scharfrand liegt vorzugsweise an der Stelle, ab der der Durchmesser des Geschosses von der Spitze aus gesehen nicht mehr zunimmt. Beim erfindungsgemäßen Geschöß sitzt der Scharfrand an der Übergangsstelle zwischen Penetrator und Bugkern. Der Bugkern umfaßt im wesentlichen den sich verjüngenden Teil des Geschosses, während der Penetrator den zylindrischen Teil des Geschosses ausmacht. Der Scharfrand hat bei diesem Geschößtyp die Funktion einer Solbruchstelle des Mantels. Wenn die Fahnen des Geschößmantels spätestens am Scharfrand abbrechen, wird der Penetrator vom Bugkern getrennt.

**[0021]** Die Wandstärke des Geschößmantels beeinflußt das Aufplatzen und den Grad der Absplitterung. Deshalb nimmt die Wandstärke des Mantels im Bereich des Penetrators in Richtung des sich verjüngenden Teils des Geschosses ab. Am Scharfrand erfolgt ein Wandstärkesprung, d.h., daß die Wandstärke im Bereich des Bugkerns geringer ist als im Bereich des Penetrators. Eine schwächere Wandstärke begünstigt die Zerlegung des Geschößmantels in Splitter.

**[0022]** Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

**[0023]** Es zeigen:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Teilerlegungsgeschöß mit Penetrator im Geschößbug, hier mit einem kegelförmigen Bug des Penetrators, wobei der Kegel als das Deformations- und Zerlegungsmittel und die kegelförmige Vertiefung im Heck des Bugkerns jeweils von einer Ringfläche umgeben sind,

Figur 2 eine Geschößspitze als Hohlschuppe, die von einer Metallkappe verschlossen wird,

Figur 3 eine Geschößspitze als Hohlschuppe, die von einer massiven Spitze verschlossen wird,

Figur 4 Ausführungsbeispiel für die Bugform des Bug-

- kerns, hier mit einem flachen Bug,
- Figur 5 mit einer kegelförmigen Vertiefung im Bug und
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel für die Bugform des Penetrators und der zugehörigen Heckform des Bugkerns, hier mit einem kegelförmigen Bug des Penetrators,
- Figur 7 eine Zusammenstellung eines Penetrators mit einem balligen Bug und einem Bugkern mit einer muldenförmigen Vertiefung im Heck und
- Figur 8 einen Penetrator mit einem Bug mit glockenförmiger Spitze und einen Bugkern mit entsprechend geformter Ausnehmung im Heck.

**[0024]** In Figur 1 ist in stark vergrößertem Maßstab ein erfindungsgemäßes Teilerlegungsgeschoß 1 im Halbschnitt dargestellt. Von einem Geschossmantel 2 wird ein Bugkern 3 sowie ein Heckkern 4 umschlossen. Der Heckkern 4 ist der Penetrator und besteht aus einem Werkstoff, der härter ist als der Bugkern 3. Der Bugkern besteht erfindungsgemäß statt aus Blei oder einer Bleilegierung aus einem bleifreien Werkstoff, beispielsweise aus Zinn, Zink oder Legierungen dieser Metalle. Der Penetrator beispielsweise kann aus einer Kupferlegierung bestehen.

**[0025]** Das Geschosß weist eine Hohlspitze 5 auf. Die Öffnung 6 des Mantels 2 kann durch eine Geschosßhaube oder eine massive Spitze verschlossen werden, wie es in den nachfolgenden Figuren 2 und 3 dargestellt ist.

**[0026]** Der Bug 7 des Bugkerns 3 weist eine kegelförmige Vertiefung 8 mit einer sich daran anschließenden zylindrischen Bohrung 9 auf. Wie bereits zuvor erläutert wurde, beeinflusst die Bugform des Bugkerns sein Verformungs- und sein Zerlegungsverhalten beim Auftreffen auf den Zielkörper.

**[0027]** Der Bugkern 3 bildet im wesentlichen den sich verjüngenden Teil 10 des Geschosses 1. Im Übergangsbereich vom sich verjüngendem Teil 10 des Geschosses 1 zu seinem zylindrischen Teil 12 reicht der Bug 13 des Penetrators 4 mit seinem Deformations- und Zerlegungsmittel, einer kegelförmigen Spitze 14, in das Heck 11 des Bugkerns 3. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die den Bug 13 des Penetrators 4 bildende kegelförmige Spitze 14 von einer Ringfläche 15 umschlossen. Diese Ringfläche 15 stützt sich ebenfalls auf eine Ringfläche 16 ab, die die Stirnfläche am Heck 11 des Bugkerns 3 bildet. Sie umschließt eine kegelförmige Vertiefung 17, die die kegelförmige Spitze 14 am Bug des Penetrators 4 aufnimmt. Beide Ringflächen 15 und 16 stehen im rechten Winkel 18 auf der Mittellinie 19 des Geschosses 1.

**[0028]** Beim Aufprall des Geschosses 1 auf einen Zielkörper übt der Penetrator 4 zwei Wirkungen auf den weicheeren Bugkern 3 aus. Die Ringfläche 15 staucht den Werkstoff des Bugkerns 3, während die Kegelspitze 14

wie ein Keil in den Werkstoff eindringt und ihn zerreißt. Die Zerlegung des Bugkerns 4 erfolgt zunächst unter massiver Verformung des Werkstoffs. Der Kegelwinkel 35 muß auf die Härte des Werkstoffs des Bugkerns 3 und die gewünschte Wirkung der Zerlegung abgestimmt werden. Je härter der Werkstoff und je größer der Winkel 35, desto stärker ist die Bereitschaft zur Zerlegung in kleine Splitter. Bei weichem Werkstoff und spitzem Winkel 35 überwiegt das Aufbrechen in Fahnen, das Aufpflizen und das Zerlegen in große Splitter. Der Kegelwinkel 35 liegt deshalb etwa zwischen 30° und 90°, vorzugsweise bei etwa 60°.

**[0029]** Etwa an der Stelle, wo die Spitze des Kegels 14 des Penetrators 4 im Bugkern 3 endet, ist auf dem Umfang des Geschosses 1 ein Scharfrand 27 auf dem Mantel 2 angeordnet. Der Scharfrand 27 kann beispielsweise durch Eindrücken einer Sicke 28 in den Mantel 2 des Geschosses 1 gebildet werden, wodurch der weiche Werkstoff des Bugkerns 3 zusammengestaucht wird und im Mantel 2 eine scharfe Kante 27 entsteht. Der Scharfrand bewirkt beim Durchtritt durch die Decke des Wildes eine saubere Einschußöffnung mit scharf abgegrenztem Rand. -

**[0030]** Durch die Sicke 28, mit der der Scharfrand 27 gebildet wird, ist die Zerlegung des Geschosses 1 in den Bugkern 3 sowie den Penetrator 4 vorgegeben. Beim Aufreißen des Geschossmantels 2 wirkt der Scharfrand 27 wie eine Sollbruchstelle. Die Fahnen des sich in Splitter zerlegenden Mantels 2 reißen spätestens an dieser Stelle ab. Erleichtert wird die Trennung von Bugkern 3 und Penetrator 4 weiterhin dadurch, daß sich die Wandstärke des Mantels vom Geschosßheck 20 bis zum Scharfrand 27 hin verringert. Die Wandstärke des Mantels 2, die den sich verjüngenden Teil 10 des Geschosses 1 umgibt, zieht sich in etwa in der gleichen, verminderten Wandstärke bis zur Öffnung 6 der Hohlspitze 5 hin.

**[0031]** Die Figuren 2 und 3 zeigen zwei Ausführungsbeispiele für die Ausbildung der Geschosßspitze 21. In Figur 2 ist die Öffnung 6 des Mantels 2 zur Hohlspitze 5 durch eine Geschosßhaube 22 verschlossen. Es ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Metallkappe mit geringer Wandstärke aus einem wesentlich weicheeren Metall als der Mantel 2. Die Geschosßhaube 22 verschließt die Öffnung 6 und verbessert dadurch die aerodynamischen Eigenschaften des Geschosses 1. Bei Auftreffen auf einen Zielkörper wird sich die Geschosßhaube 22 leicht verformen. Sie wird auf dem Mantel 2 nur unwesentlich einwirken, so daß die Deformation und die Zerlegung des Mantels 2 erst bei seinem Aufprall eingeleitet wird.

**[0032]** In der Figur 3 ist die Öffnung 6 im Mantel 2 durch eine massive Spitze 23 verschlossen, an deren kegelförmigen Körper sich ein Schaft 24 anschließt, der in der zylindrischen Bohrung 9 des Bugkerns 3 steckt. Beim Aufprall der massiven Spitze 23 wird diese zunächst wenig verformt und deshalb in den Zielkörper eindringen, bevor der sich aufbauende Druck so groß wird, daß eine Zerlegung des Mantels 2 durch das Zurückdrängen der

Spitze 23 erfolgt und der Bugkern 3 gestaucht wird.

**[0033]** Die Figuren 4 und 5 zeigen weitere Ausführungsbeispiele für die Form des Bugs 7 des Bugkerns 3. Diese Ausführungsbeispiele eignen sich ebenfalls dazu, um die Öffnung 6 des Mantels 2 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 mit einer Geschoßhaube 22 zu verschließen. Beim Auftreffen der flachen Stirnfläche 25 des Bugkerns 3 nach Figur 4 auf einen Zielkörper wird eine Stauchung des Werkstoffs gefördert, während die kegelförmige Vertiefung 26 entsprechend Figur 5 ein direktes Aufreißen und damit Aufpilzen begünstigt. Der Kegelwinkel 36 entspricht den bei Hohlgeschossen üblichen Öffnungswinkel der Spitzenöffnung.

**[0034]** Die Figuren 6, 7 und 8 zeigen weitere Ausführungsbeispiele für die Gestaltung der Form des Bugs 13 des Penetrators 4 und der zugehörigen Form des Hecks 11 Bugkerns 3. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 ist der Bug 13 des Penetrators 4 als Deformations- und Zerlegungsmittel eine kegelförmige Spitze 29, die eine starke Keilwirkung auf den Bugkern 3 ausübt. Diese Spitze 29 wird, wie in Figur 1, durch eine entsprechend geformte Vertiefung 30 im Heck 11 des Bugkerns 3 aufgenommen. Der Kegelwinkel 35 muß auch hier auf die Härte des Werkstoffs des Bugkerns 3 und die gewünschte Wirkung der Zerlegung abgestimmt werden. Je härter der Werkstoff und je größer der Winkel 35, desto stärker ist die Bereitschaft zur Zerlegung in kleine Splitter. Bei weichem Werkstoff und spitzen Winkel 35 überwiegt das Aufbrechen in Fahnen, das Aufpilzen und das Zerlegen in große Splitter. Der Kegelwinkel 35 liegt deshalb auch hier etwa zwischen 30° und 90°, vorzugsweise bei etwa 60° (?).

**[0035]** Eine noch stärkere Stauchwirkung auf den Bugkern 3 wird dann erreicht, wenn der Bug 13 des Penetrators 4 nach Figur 7 als Deformations- und Zerlegungsmittel eine ballige Form 31 aufweist. Diese fügt sich in eine muldenförmige Vertiefung 32 des Bugkerns 3. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt zunächst eine starke Stauchung des Werkstoffs des Bugkerns 3 mit anschließendem Überschreiten der Streckgrenze des Werkstoffs, die schließlich zu einem Aufreißen und Aufpilzen des Bugkerns 3 führt.

**[0036]** Figur 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einer glockenförmigen Spitze 33 als Bug 13 des Penetrators 4. Es ist eine Spitze mit kombinierter Stauch- und Spaltwirkung, die in eine entsprechend geformte Ausnehmung 34 des Bugkerns 3 reicht.

## Patentansprüche

1. Teilerlegungsgeschoss aus einem bleifreien Werkstoff mit einem Bugkern (3), der als Weichkern das sich zerlegende Teil des Geschosses (1) ist, und einem Hartkern als Penetrator (4), wobei der Bug (13) des Penetrators (4) ein Deformations- und Zerlegungsmittel (14, 31, 33) aufweist, das zentrisch zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) angeordnet ist,

dass die Form des Hecks (11, 30, 32, 34) des Bugkerns (3) jeweils der Form des direkt in ihn eindringenden Deformations- und Zerlegungsmittels (14, 31, 33) des Penetrators (4) angepasst ist und dass die Formgebung des Bugs (13) des Penetrators (4) und die Formgebung des Hecks (11, 30, 32, 34) des Bugkerns (3) auf die gewünschten Zerlegungseigenschaften des Bugkerns (3) in Abhängigkeit von Kaliber und Auftreffgeschwindigkeit sowie der Beschaffenheit des Zielkörpers abgestimmt sind durch eine Kegelform (14) zum Spalten, eine ballige Form (31) zum Stauchen und eine Glockenform (33) zum gemeinsamen Spalten und Stauchen des Bugkerns (3).

2. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel (35) der kegelförmigen Spitze (14, 29) etwa zwischen 30° und 90°, vorzugsweise bei etwa 60° liegt.

3. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deformations- und Zerlegungsmittel (14) von einer Kreisringfläche (15) umgeben ist und dass diese Kreisringfläche (15) senkrecht (18) zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) steht.

4. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Bug (13) des Penetrators (4) angepasste Heck (11) des Bugkerns (3) von einer Kreisringfläche (16) umgeben ist und dass diese Kreisringfläche (16) senkrecht (18) zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) steht.

5. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bug (7) des Bugkerns (3) eine dem gewünschten Deformations- und Zerlegungsverhalten des Bugkerns (3) beim Eindringen in den Zielkörper angepasste Form aufweist.

6. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bug (7) des Bugkerns (3) als Flachkopf (25) oder als Lochspitze (8, 9; 26) ausgebildet ist.

7. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (21) des Geschosses (1) eine den gewünschten Flugeigenschaften angepasste Form aufweist.

8. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (1) eine Geschoßhaube in Form einer Kappe (22) trägt.

9. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (1) eine aufgesetzte massive Spitze (23) trägt.

10. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die massive Spitze (23) heckseitig einen Schaft (24) aufweist, der in den Bugkern (3) reicht.
11. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschossspitze (23) aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff besteht.
12. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (1) einen Scharfrand (27) aufweist.
13. Teilerlegungsgeschoss nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scharfrand (27) etwa an der Übergangsstelle zwischen Penetrator (4) und dem Bugkern (3) durch eine Sicke (28) im Mantel (2) des Geschosses (1) gebildet ist.
14. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke des Mantels (2) des Geschosses (1) vom Heck (20) des Geschosses (1) bis zum Scharfrand (27) abnimmt.
15. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke des Geschossmantels (2) in dem sich verjüngendem Teil (10) des Geschosses (1) geringer ist als im zylindrischen Teil (12).
16. Teilerlegungsgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Geschoss (1) insbesondere folgende Werkstoffe verwendet werden: Kunststoffe, insbesondere biologisch abbaubare, Kunstharze und als metallische Werkstoffe Kupfer, Zinn, Zink, Eisen, Wolfram, Titan, Silber, Aluminium, Tantal, Vanadium sowie mögliche Legierungen dieser Metalle.

## Claims

1. A partially fragmenting bullet of a lead-free material having a nose core (3), which, as a soft core, is the fragmenting part of the bullet (1), and a hard core as penetrator (4), wherein the nose (13) of the penetrator (4) comprises a deformation and fragmentation means (14, 31, 33), which is centred relative to the centre line (19) of the bullet (1), wherein the shape of the tail (11, 30, 32, 34) of the nose core (3) is in each case adapted to the shape of the deformation and fragmentation means (14, 31, 33), penetrating directly therein, of the penetrator (4) and wherein the shape of the nose (13) of the penetrator (4) and the shape of the tail (11, 30, 32, 34) of the nose core (3) are conformed to the desired fragmentation characteristics of the nose core (3) as a function of calibre and impact speed as well as of the nature of the target body by a conical shape (14) for splitting, a rounded shape (31) for compression and a bell shape (33) for joint splitting and compression of the nose core (3).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. A partially fragmenting bullet according to claim 1, **characterised in that** the angle (35) of the conical vertex (14, 29) is approximately between 30° and 90°, preferably approximately 60°.
3. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 2, **characterised in that** the deformation and fragmentation means (14) is surrounded by a circular ring-shaped surface (15) and **in that** this circular ring-shaped surface (15) is perpendicular (18) to the centre line (19) of the bullet (1).
4. A partially fragmenting bullet according to claim 3, **characterised in that** the tail (11) of the nose core (3) conformed to the nose (13) of the penetrator (4) is surrounded by a circular-ring shaped surface (16) and **in that** this circular ring-shaped surface (16) is perpendicular (18) to the centre line (19) of the bullet (1).
5. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the nose (7) of the nose core (3) exhibits a shape conformed to the desired deformation and fragmentation behaviour of the nose core (3) on penetration into the target body.
6. A partially fragmenting bullet according to claim 5, **characterised in that** the nose (7) of the nose core (3) takes the form of a flat head (25) or a hollow tip (8, 9; 26).
7. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the tip (21) of the bullet (1) exhibits a shape conformed to the desired flight characteristics.
8. A partially fragmenting bullet according to claim 7, **characterised in that** the bullet (1) bears a bullet hood in the form of a cap (22).
9. A partially fragmenting bullet according to claim 7, **characterised in that** the bullet (1) bears an affixed solid tip (23).
10. A partially fragmenting bullet according to claim 9, **characterised in that** the solid tip (23) comprises at its rear a shank (24) which extends into the nose core (3).
11. A partially fragmenting bullet according to claim 9 or claim 10, **characterised in that** the bullet tip (23)

consists of a biodegradable plastics material.

12. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the bullet (1) comprises a wadcutter edge (27). 5
13. A partially fragmenting bullet according to claim 12, **characterised in that** the wadcutter edge (27) is formed roughly at the transition point between penetrator (4) and nose core (3) by a necked-in portion (28) in the jacket (2) of the bullet (1). 10
14. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** the wall thickness of the jacket (2) of the bullet (1) decreases from the tail (20) of the bullet (1) to the wadcutter edge (27). 15
15. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 14, **characterised in that** the wall thickness of the bullet jacket (2) is smaller in the tapering part (10) of the bullet (1) than in the cylindrical part (12). 20
16. A partially fragmenting bullet according to one of claims 1 to 15, **characterised in that** the following materials in particular are used for the bullet (1): plastics, in particular biodegradable, synthetic resins and, as metallic materials, copper, tin, zinc, iron, tungsten, titanium, silver, aluminium, tantalum, vanadium together with possible alloys of these metals. 25 30

## Revendications

1. Projectile à fragmentation partielle fait d'un matériau sans plomb, avec un noyau avant (3) qui est un noyau mou constituant la partie qui se fragmente du projectile (1) et un noyau dur servant de pénétrateur (4) dans lequel : 35 40
  - le noyau (13) du pénétrateur (4) présente un moyen de déformation et de fractionnement (14, 31, 33) qui est centré sur l'axe médian (19) du projectile, 45
  - la forme du culot (11, 30, 32, 34) du noyau avant (3) est adaptée à la forme du moyen de déformation et de fragmentation du pénétrateur (4) qui s'enfonce dans ce culot,
  - la forme donnée au noyau (13) du pénétrateur (4) et la forme donnée au culot (11, 30, 32, 34) du noyau avant (3) sont adaptées aux propriétés de fragmentation désirées pour le noyau avant (3) en fonction du calibre, de la vitesse d'impact et de la nature du corps visé, à savoir par une forme conique pour fragmenter, une forme sphérique (31) pour refouler et une forme en cloche (33) pour à la fois fragmenter et refouler le 50 55

noyau avant (3).

2. Projectile à fragmentation partielle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle (35) de la pointe (14, 29) en forme de cône est compris entre 30 et 90°, et de préférence égal à 60° environ.
3. Projectile à fragmentation partielle selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen de déformation et de fragmentation (14) est entouré par une surface annulaire (15) qui est perpendiculaire (18) à l'axe médian (19) du projectile (1).
4. Projectile à fragmentation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le culot (11) du noyau avant (3) qui est ajusté à l'avant (13) du pénétrateur (4) est entouré par une surface annulaire (16) qui est perpendiculaire (18) à l'axe médian (19) du projectile (1).
5. Projectile à fragmentation selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'avant (7) du noyau avant (3) présente une forme adaptée au comportement désiré de déformation et de fragmentation pour le noyau avant (3) lorsque celui-ci pénètre dans le corps visé.
6. Projectile à fragmentation selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'avant (7) du noyau (3) est une tête plate (25) ou une pointe présentant un trou (8, 9 ; 26).
7. Projectile à fragmentation selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la point (21) du projectile (1) présente une forme adaptée aux conditions de vol désirées. 35
8. Projectile à fragmentation selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** présente une tête ayant la forme d'un capot (22). 40
9. Projectile à fragmentation selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** présente une pointe massive (23). 45
10. Projectile à fragmentation selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la pointe massive (23) présente à l'arrière une tige (24) pénétrant dans le noyau avant (3).
11. Projectile à fragmentation selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la pointe de projectile (23) est faite d'un matériau biologiquement dégradable.
12. Projectile à fragmentation selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** comporte un bord à angle vif (27). 55

13. Projectile à fragmentation selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le bord à angle vif (27) se trouve à peu près dans la zone de transition entre le pénétrateur (4) et le noyau avant (3) et est constitué par un collet (28) dans l'enveloppe (2) du projectile (1). 5
14. Projectile à fragmentation selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la paroi de l'enveloppe (2) du projectile (1) va en décroissant du culot (20) du projectile (1) au bord à angle vif (27). 10
15. Projectile à fragmentation selon une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la paroi de l'enveloppe (2) du projectile (1), dans la zone (10) du projectile (1) qui va en se rétrécissant est inférieure à celle de la paroi dans la partie cylindrique (12). 15
16. Projectile à fragmentation selon une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** pour ce projectile peuvent être utilisés notamment les matériaux suivants : des matières plastiques, en particulier biologiquement dégradables, des résines synthétiques et des matériaux métalliques, cuivre, étain, zinc, fer, tungstène, titane, argent, aluminium, tantale, vanadium ainsi que des alliages possibles de ces métaux. 20
- 25

30

35

40

45

50

55

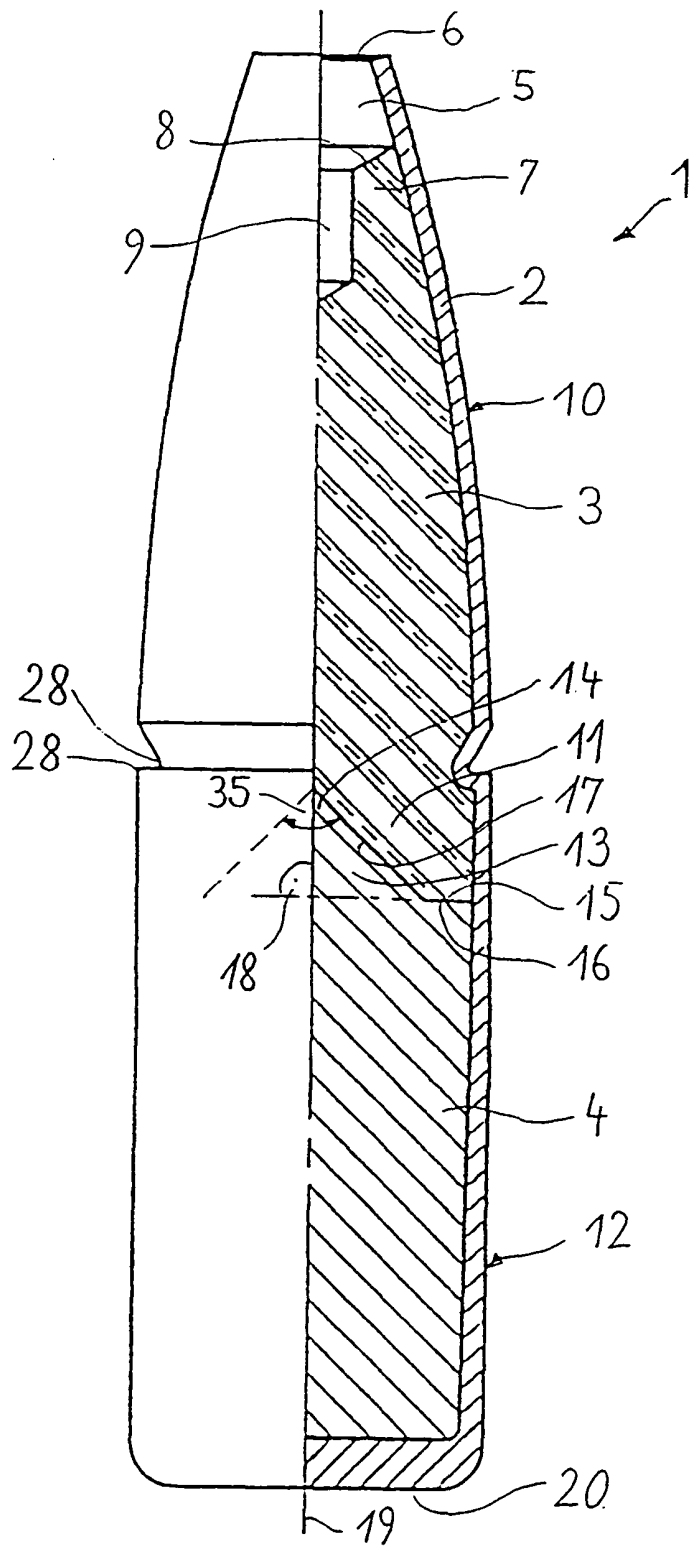


Fig. 1

Fig. 2

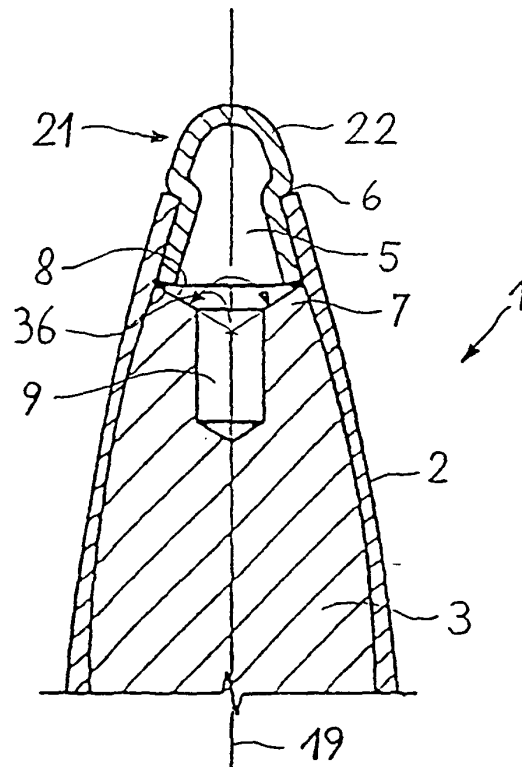
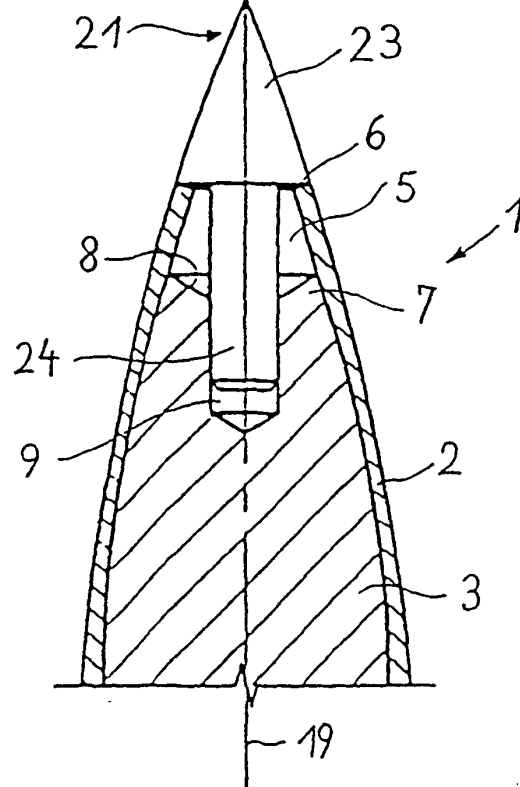


Fig. 3



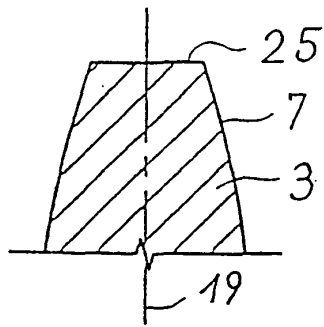


Fig. 4

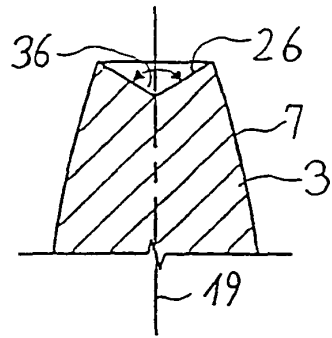


Fig. 5

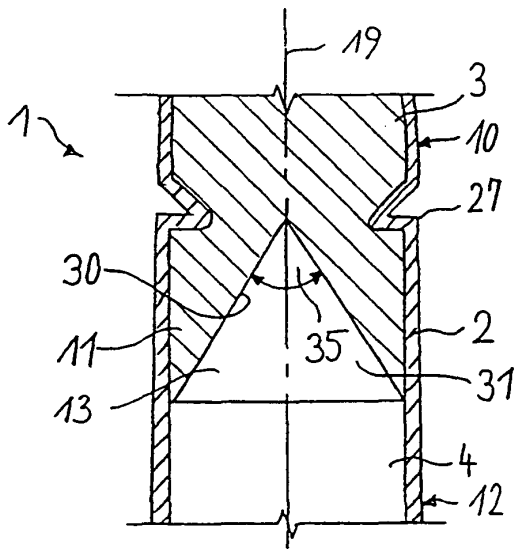


Fig. 6

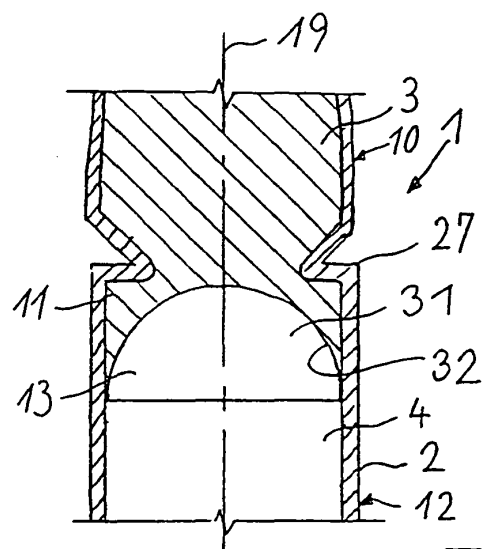


Fig. 7

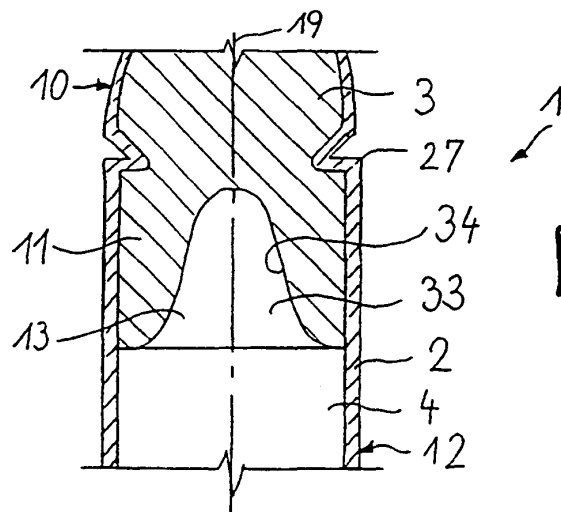


Fig. 8