

(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(11) Nummer: AT 406 088 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1825/92
(22) Anmeldestag: 14. 9.1992
(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1999
(45) Ausgabetag: 25. 2.2000

(51) Int. Cl.⁷: F42B 12/34

(30) Priorität:
13. 9.1992 DE 4130455 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
SCHWEIZERISCHE
EIDGENOSSENSCHAFT VERTRETEN
DURCH DIE SM SCHWEIZERISCHE
MUNITIONSUNTERNEHMUNG
CH-3602 THUN (CH).

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2228733A DE 3638721A1
GB 3003420A

(72) Erfinder:

(54) MANTEL-DEFORMATIONSGESCHOß

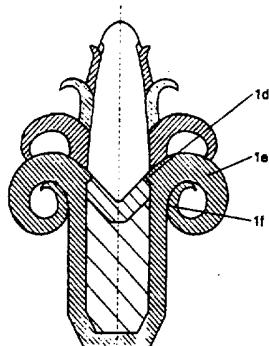
B (57) Ein Mantel-Deformationsgeschoß für vorzugsweise jagdliche Zwecke hat einen einstückigen Geschoßmantel (1) der im hinteren, allgemein zylindrischen Führungsteil stärkenwändig ausgestaltet ist als die Bodenwandung im Heckteil, und ist im Bereich des Überganges zum oivalen Geschoßkopf an der Innenseite des Geschoßmantels mit einer nachträglich geformten Wulst versehen, gegen welche sich formschlüssig eine Trennwand (3) abstützt, die zur Erreichung einer optimalen Innenballistik des Geschosses vorzugsweise kegelig ausgebildet ist.

Die Geschoßkopf-Wandung (1b) verjüngt sich zur Geschoß-Spitze stark und ist an der Innenseite mit vier Sollbruchstellen (1c) versehen, welche beim Aufprall ein symmetrisches Reißen der verjüngten Geschoßkopf-Wandung erleichtern und ein absolut symmetrisches und widerhomartiges Aufrollen der Geschoßkopf-Fahnens (1e) sicherstellen.

Im Zusammenwirken mit der zur Geschoßspitze konkav-kegelig angeordneten Trennwand (3), der stärker ausgeführten Geschoßmantel-Wandung (1) im Bereich (L1) der sich daraus entwickelnden starken Verjüngung

der Geschoßkopfwanlung (1b) und der Gürtelfunktion der Innenwulst (1d) wird ein Zusammenhalt von mehr als zwei Dritteln der Geschoßmasse bei Durchdringung von tierischem Gewebe mit hoher Durchdringungsgeschwindigkeit und zweieinhalfach-vergrößertem Schußkanal erreicht.

Fig.2



AT 406 088 B

Die Erfindung betrifft ein Jagdgeschoß der Deformationskategorie. Der Geschoßmantel aus zäh-deformierbarem Material mit bekanntem, zylindrischen Führungsteil, ist vorzugsweise dickwandig und verläuft zum sich ogival verjüngenden Kopfteil dünnwandig. Der zylindrische Führungsteil ist gefüllt mit einem relativ harten, aber dennoch elastischen, Schwermetall, vorzugsweise Hartblei. Im Bereich des Überganges zum sich verjüngenden Kopfteil ist eine kegelige Zwischenwandung angeordnet, welche sich in Richtung Geschoßkopf gegen eine zur Geschoßachse geformte Wulst abstützt. Der Geschoßkopf ist mit einem leicht verformbaren, homogenen Spreizmittel gefüllt, vorzugsweise Feinzinn. Die Innenseite der Geschoßkopfwandung ist mit vier Sollbruchstellen versehen, welche beim Aufprall durch Spreizung des an der Geschoßspitze gering vorstehenden Spreizmittels ein Aufreißen und Aufspreizen der Geschoßkopfwandung bewirken und ein absolut symmetrisches Aufrollen der vier Geschoßkopf-Fahnen gewährleisten. Die sich zur Geschoß-Spitze verjüngende Wandung des Geschoßmantels im Bereich des Geschoßkopfes bewirkt ein schneckenförmiges Aufrollen des zum Geschoßheck stark zunehmenden Geschoßmantels.

Derartige Deformationsgeschosse werden vorzugsweise zur Jagd auf stärkeres Wild verwendet, und ihre Wirkung besteht darin, daß durch das beim Eindringen des Geschosses in tierisches Gewebe erfolgende pilzartige Aufspreizen des Geschoßkopfes eine starke Vergrößerung des Schußkanals und eine damit verbundene Energieabgabe an den Wildkörper auftritt, die zur sofortigen Tötung des Wildes führt. Dabei soll jedoch, im Gegensatz zu sogenannten Zerlegungsgeschossen, das Geschoß seinen Zusammenhalt und somit seine Masse behalten und möglichst keine Splitterwirkung verursachen, was einerseits eine hohe Durchdringungsgeschwindigkeit im Wildkörper zur Folge hat, welche die erwünschte Schockwirkung des zentralen Nervensystems bewirkt, und andererseits durch "widderhornartiges" Aufrollen der Geschoßkopf-Fahnen zu einer widerstandsfähigen und symmetrischen Aufspreizung des Geschoßkopfes führt und dadurch einen vergrößerten Schußkanal gegenüber dem Einschuß gewährleistet und gleichzeitig den Wiederaustritt des deformierten Geschosses aus dem Wildkörper sicherstellt.

Aus DE 22 28 733 A ein Jagdgeschoß der eingangs angeführten Deformationsklasse bekannt, dessen Geschoßkörper, abgesehen von der in einer zylindrischen Bohrung der Geschoßspitze angeordneten Spreizmittelfüllung, aus massivem Tombak besteht. Das hierzu verwendbare Tombak-Stabmaterial ist genügend hart, um die Herstellung des Geschosses auf einer automatischen Drehmaschine zu ermöglichen und zugleich Ablagerungen durch Reibung im Gewehrlauf zu verhindern. Bei entsprechend hartem Material und einem derart massiven Geschoßkörper ist aber die Anpassung an die profilierte Innenkontur des Laufes schlecht und führt zu extremer Beeinträchtigung der innenballistischen Eigenschaften solcher Geschosse. Die hohe Pressung im Lauf führt zu einem erheblichen Energieverlust und hat zur Folge, daß keine optimale Mündungsgeschwindigkeit erreicht wird, was wiederum zu beeinträchtigter Außenballistik in Bezug auf Flugbahnwerte und Wirkung im Wildkörper führt.

Aus DE 3638 721A ist ein Deformationsgeschoss bekannt, dessen Geschoßkörper eine von der Spitze bis zum ebenen Geschoßboden durchgehende Ausnehmung hat, in der ein hinterer Kern aus Blei und ein vorderer Kern aus nicht-bleihaltigem Material angeordnet sind. Ein den hinteren Kern umgebender Innenmantel ist mit dem Außenmantel durch mindestens eine Eindrückung verhakt und soll verhindern, daß der hintere Kern beim Aufprall des Geschosses nach vorne herausgeschleudert wird. Es erscheint jedoch höchst fraglich, ob eine formschlüssige Verhakung dieser Art und Dimensionierung den beim Geschoßaufprall auftretenden Kräften standhalten und den hinteren Bleikern sicher festhalten kann. Es ist vielmehr eine völlige Zerlegung dieses Geschosses zu erwarten.

Aus GB 3 003 420 A ist ein sogenanntes Zweikammer-Geschoß bekannt, welches jedoch nicht in die Klasse der Deformationsgeschosse eingeordnet werden kann, weil etwa 40 % der Masse, die gesamte Geschoßkopf-Füllung (12) der vorderen Geschoßkammer, bei der im Wildkörper stattfindenden Aufspreizung verloren gehen, wie auch Fig. 4 der Anmeldung eindeutig zeigt. Die Massenverteilung der beiden Füllungen ist zudem ungünstig, da die vordere Geschoßkopf-Füllung die größere Masse aufweist gegenüber der kleineren, hinteren Füllung im zylindrischen Führungsteil. Des weiteren führt die H-förmige Ausbildung der Trennwandung zwischen der vorderen und der hinteren Geschoßkammer zu erhöhter Pressung im Lauf, was innen- und Außenballistische Nachteile liefert. Darüber hinaus verursacht die extreme Materialanhäufung an der Trennwandung eine nachteilige Verlängerung des Geschosses bei Nenngewicht gegenüber anderen Geschossen, vorzugsweise der vorliegenden Erfindung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Deformationsgeschoß der eingangs genannten Art so auszubilden, daß es verbesserte bis optimale innenballistische Eigenschaften aufweist, daß bei guter Deformierbarkeit der Zusammenhalt des größten Teiles der Geschoßmasse von mehr als zwei Dritteln gewährleistet bleibt, die Geschoßlänge bei Nenngewicht gegenüber bekannten Geschossen nahezu vergleichbar bleibt und die Herstellung des Geschosses in bekannter und verbreiteter Tiefziehtechnik und Umformtechnik möglich ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung soll auch ein Verfahren zur Herstellung eines Geschosses dieser Art geschaffen werden, welches es ermöglicht, sowohl durch bekannte Umformtechnologie eine sichere Vorkehrung zum Erhalt der Geschoßmasse durch Befestigung des hinteren Bleikernes im Bereich des zylindrischen Führungsteiles zu treffen, wie auch durch die Anordnung von Sollbruchstellen an der Innenseite der sich verjüngenden Geschoßmantel-Wandung zur Spitze des Geschoßkopfes hin ein absolut symmetrisches und widderhornartiges Aufrollen der Geschoßkopf-Fahnen beim Aufprall und bei der Durchdringung des Wildkörpers zu erreichen.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Deformations-Jagdgeschoß der eingangs genannten Art vorgeschlagen, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß im Bereich des Überganges vom zylindrischen Führungsteil des Geschoßmantels in den ogival geformten und sich verjüngenden Geschoßkopf an der Innenseite eine Wulst angeordnet ist, die formschlüssig zur kegeligen Trennwand ausgebildet ist, die hintere Schwermetallfüllung kegelstumpfartig und formschlüssig das Geschoßheck ausfüllt und zur Geschoßspitze eine kegelig-konkave Stirnabsformung aufweist, um die formschlüssige Anordnung der Trennwand zu bilden, im Geschoßkopf eine Spreizmittelfüllung aus ungiftigem Feinzinn angeordnet ist und die Geschoßkopfwandung sich zur Geschoßspitze stark verjüngt und mit 4 Sollbruchstellen an der Innenseite versehen ist.

Durch die Anordnung einer Füllung aus Schwermetall, vorzugsweise Hartblei, wird im Zusammenwirken mit dem soliden Geschoßmantel aus zäh-deformierbarem Tombak erreicht, daß die unbedingt erforderliche Querelastizität des zylindrischen Führungsteiles ebenso gewährleistet ist, wie die ebensowichtige Stabilität des hinteren Geschoßteiles in Bezug auf die bei Aufprall und Auf spreitung des Geschosses auftretenden Kräfte, welche als Querschnittsbelastung bezeichnet werden, und denen bekannte Geschosse, insbesondere wenn diese aus Magnumpatronen verschossen werden, nicht standhalten.

Die kegelig ausgebildete Zwischenwandung ist mit der konvexen Seite, also der Spitze, zum Geschoßheck gerichtet. Dadurch ist einerseits gewährleistet, daß beim Auftreten von Massebewegungskräften des hinteren Hartbleikernes eine zum Geschoßmantel gerichtete Spreizwirkung eintritt, welcher der entsprechend solide gestaltete Führungsteil aufgrund seiner geschlossenen Kreisfunktion sicher entgegenwirkt, um damit den Zusammenhalt des Geschosses und die Beibehaltung der geometrischen Zylinderform des hinteren Geschoßteiles zu sichern.

Erfundungsgemäß wird durch die Anordnung des von der kegeligen Trennwand gebildeten Hohlraumes zur Geschoßspitze hin erreicht, daß eine ausreichende Füllung von Spreizmittel im Geschoßkopf angeordnet werden kann, um das Aufreißen der Geschoßspitze bzw. des verjüngten Tombakmantels zu bewirken.

Das erfundungsgemäß bevorzugte Verfahren zur Herstellung des Geschosses besteht darin, daß der Geschoßmantel in bekannter und bei der Industrie verbreiteter Tiefziehtechnologie herstellbar ist und die belastungssichere Verhakung der kegeligen Trennwand durch eine solide Innenwulst erreicht wird, welche nach Einbringung vom hinteren Hartbleikern mit konkaver Stirnseite und formschlüssig-kegeliger Trennwandung durch Kaltumformung der Geschoßmantel-Innenseite geschaffen wird. Derartige Materialverschiebungen von Tombak-Materialien sind bekannt, und werden erfundungsgemäß im Verlauf der Endphase der Geschoßfertigung innerhalb des Transfer-Werkzeuges integriert. Das entsprechende Innen-Formwerkzeug zur Verdrängung der im Geschoßkopf vorhandenen Material-Menge für die Innenwulst ist gleichzeitig mit vier Außenkerben versehen, welche die vier Sollbruchstellen an der Innenseite der Geschoßkopfwandung einkerbten.

Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 - einen Längsschnitt durch ein erfundungsgemäßes Mantelgeschoß der Deformationskategorie.

Fig. 2 - einen Längsschnitt durch ein erfundungsgemäßes Mantel-Deformationsgeschoß in vier Deformations-Phasen der Geschoßkopf-Fahnen zur Widderhornbildung.

Fig. 3 - einen Längsschnitt durch ein erfundungsgemäßes Mantel-Deformationsgeschoß in deformiertem Endstadium mit deutlich mehr als zwei Dritteln Restmasse und beibehaltener

- Geschoßführungsteil-Geometrie, sowie symmetrisch aufgerollten, widderhornartigen Geschoßkopf-Fahnen.
- Fig. 4 - einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Geschoßmantel in bekannter Tiefzieh-Technik.
- 5 Fig. 5 - einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Geschoßmantel mit bereits eingebrachtem hinteren Hartblei-Kern mit konkaver Stirnausformung, sowie der formschlüssig eingebrachten, kegelförmigen Trennwand.
- Fig. 6 - einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Geschoßmantel nach Verformung der Innenwulst zur Verhakung der kegeligen Trennwand.
- 10 Das in Fig. 1 dargestellte Geschoß weist einen Geschoßmantel (1) aus, der einstückig aus zäh-deformierbarem Tombak besteht und in bekannter Tiefziehtechnik hergestellt ist. Der Geschoßmantel (1) ist im Bereich des zylindrischen Führungsteiles über die Länge (L-1) gegenüber der Wandung (1a) des Geschoßbodens geringfügig dickwandiger ausgeführt. Die Wandung (1b) des Geschoßkopfes verjüngt sich zur Geschoßspitze hin und ist an der Innenseite mit vier Sollbruchstellen (1c) ausgestattet. Der zylindrische Teil des Geschoßmantels ist mit einem Hartblei-Kern (2) gefüllt, dessen zum Geschoßboden gerichtete Stirnfläche kegelstumpfartig, formschlüssig zum Geschoßmantel -Heck geformt ist und die zur Geschoßspitze gerichtete Stirnseite, an welche die kegelige Trennwand (3) formschlüssig angeordnet ist, ist kegelig, konkav ausgeformt.
- 20 Die nach dem Einbringen von Bleikern (2) und Trennwand (3) durch Materialverdrängung formgepreßte Innenwulst (1d) drückt die Trennwand (3) in die konkav-kegelige Stirnausformung des Bleikernes (2) und verhindert dadurch ein Herausschleudern des hinteren Bleikernes (2) beim Aufprall des Geschosses und stoppt letztendlich das Aufrollen der widderhornartigen Geschoßkopf-Fahnen (1e), wie Fig. 2 erkennen läßt. Die äußere Formgebung des Geschosses gleicht bekannten Formen.
- 25 Die in Fig. 2 dargestellten Deformations-Phasen zeigen, daß die Bildung der widderhornartigen Geschoßkopf-Fahnen (1e) durch die zum Führungsteil hin zunehmende Geschoßkopfwandung (1b) eingeleitet wird, weil die Zunahme der Wandungsdicke gegenüber bekannten Geschossen größer ist. Die Abstützung (1f) der aufgerollten und widderhornartigen Geschoßkopffahnen (1e) am zylindrischen Führungsteil des soliden Geschoßmantels (1) garantiert die erwünschte Querschnittsvergrößerung des deformierten Geschosses auch bei starkem Wild.
- 30 Fig. 3 zeigt die erwünschte Querschnittsvergrößerung (D 2,5) mit den solide gebildeten und sich am Geschoßkörper abstützenden widderhornartigen Geschoßkopf-Fahnen (1e) sowie einen vor der Trennwand (3) verbleibenden Rest der vorderen Spreizmittelfüllung (4a) aus Feinzinn. Der Zusammenhalt von Gechoßmantel (1) mit hinterem Bleikern (2) und kegeliger Trennwand (3) und die Beibehaltung der zylindrischen Geometrie des Führungsteiles (L1) und die soliden, widderhornartig aufgerollten Geschoßkopf-Fahnen (1e) gewährleisten im Zusammenwirken mit der Innenwulst (1d) die insgesamt kegelig-konkave Trichterbildung des deformierten Geschosses und ein sicheres Verbleiben von Spreizmittelfüllung (4) mit einer nicht unerheblichen Restmasse (4a), welches schließlich zu dem erwünschten sehr hohen Restgewicht des deformierten Geschosses führt.
- 35 Fig. 4 zeigt den tiefgezogenen Geschoßmantel (1) mit einer im oberen Bereich angeordneten, stufenartigen Materialansammlung (19) für die spätere Formgebung der Innenwulst (1d).
- 40 Fig. 5 zeigt diesen Geschoßmantel (1) mit eingebrachtem hinteren Bleikern (2) und der eingebrachten Trennwand (3), welche formschlüssig in der kegelig-konkaven Stirnseitenformung positioniert ist. Die Materialansammlung (19) vor der zu bildenden Innenwulst (1d) ist gestrichelt angedeutet. Fig. 6 zeigt den Geschoßmantel (1) mit der durch Materialverdrängung der Materialansammlung (19) geformten Innenwulst (1d) vor der Trennwand (3).
- 45 Die vor der Innenwulst (1d) in Richtung Geschoßkopf sich stark verjüngende Geschoßkopf-Wandung (1b) hat an der Innenwulst (1d) die gleiche Wandungsdicke wie der zylindrische Führungsteil des Geschoßmantel (1) und verjüngt sich geradlinig-kegelig nach oben zum Geschoßkopf hin zu einer sehr dünnen Wandung. Die vier Sollbruchstellen (1e) sind an der Innenseite der Geschoßkopf-Wandung (1b) durch den Formstempel für die Innenwulst eingekerbt worden.
- 50 Fig. 1 zeigt sodann das nach Einbringen der vorderen Spreizmittelfüllung (4) gebrauchsfertig geformte Geschoß mit Innenwulst (1d) und kegeleriger Trennwand (3) mit äußerlich glatter Formgebung.

Die mit erfindungsgemäßen Deformationsgeschossen ausgestattete Munition besitzt gegenüber bekannter Munition den Vorzug eines extrem hohen Geschoßrestgewichtes, einer optimalen Innen- und Außenballistik, sowie einer extremen Tiefen- und Schockwirkung, wobei das Geschoßrestgewicht mehr als zwei Drittel des ursprünglichen Gewichtes beträgt und das Deformationsverhalten durch 4 Sollbruchstellen an der Innenseite der Geschoßkopfwandung definiert ist. Die Leistungsklasse der Treibladung von Patronen desselben Kalibers wird durch eine entsprechend differenziert ausgeführte Geschoßmantel-Wandung im Führungsteil der Geschosse erreicht.

Das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Deformationsgeschosse unterscheidet sich vorteilhafterweise von bekannten Verfahren für Deformationsgeschosse derart, daß der Geschoßmantel in bekannter Tieziehtechnik herstellbar ist, also sehr kostengünstig ist, und die für den Zusammenhalt des Geschosses bedeutsame Innenwulst und kegelige Trennwand in die Endproduktionsphase sinnvoll integriert sind und durch Transfer-Umformtechnik ebenfalls wirtschaftlich und unproblematisch ausgeführt werden können.

15

Patentansprüche:

1. Mantelgeschoß der Deformationskategorie mit einstückigem aus zähdeformierbarem Material bestehenden Geschoßmantel, der im hinteren, allgemein zylindrischen Führungsteil stärkerwandig ausgestaltet ist als die Bodenwandung im Heckteil und einen vorderen, sich zur Geschoßspitze ogival verjüngenden Kopfteil mit sich zur Geschoßspitze verjüngender Geschoßkopf-Wandung aufweist, und mit einer Schwermetallfüllung im zylindrischen Führungsteil ausgestattet ist, welche mittels einer kegeligen - zur Geschoßspitze konkav angeordneten - Trennwand von der im Geschoßkopf angeordneten Spreizmittelfüllung zum Aufreißen der Geschoßkopfwandung beim Aufprall getrennt ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Überganges vom zylindrischen Führungsteil des Geschoßmantels (1) in den ogival geformten und sich verjüngenden Geschoßkopf an der Innenseite eine Wulst angeordnet ist, die formschlüssig zur kegeligen Trennwand (3) ausgebildet ist, die hintere Schwermetallfüllung (2) kegelstumpf artig und formschlüssig das Geschoßheck ausfüllt und zur Geschoßspitze eine kegelig-konkave Stirnabsformung aufweist, um die formschlüssige Anordnung der Trennwand (3) zu bilden, im Geschoßkopf eine Spreizmittelfüllung (4) aus ungiftigem Feinzinn angeordnet ist und die Geschoßkopfwandung (1b) sich zur Geschoßspitze stark verjüngt und mit 4 Sollbruchstellen (1c) an der Innenseite versehen ist.
2. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (3) aus gleichem zäh-deformierbaren Material hergestellt ist und eine vorzugsweise kegelige, oder kegelstumpfartige, oder auch halbkugel-ähnliche Geometrie besitzt.
3. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (3) in ihrer Wandstärke vorzugsweise dünner ausgebildet ist als die Geschoßmantel-Wandung im Bereich des Führungsteiles.
4. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (3) an ihrem äußeren Umfang zylindrisch ausgeführt ist, vorzugsweise eine zylindrische Formschlüssigkeit zur Geschoßmantel-Innenwandung bis zur halben Wandungsdicke besitzt und mit leichtem Press-Sitz in den zylindrischen Geschoß-Mantel eingebracht wird.
5. Geschoß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (3) mit zylindrisch gehaltener Formschlüssigkeit zum Geschoßmantel, zur Geschoßspitze hin zur Geschoßachse gerichtete Stützflächen der Größe der halben Wandungsdicke besitzt, welche formschlüssig zur Innenwulst (1d) ausgebildet sind.
6. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschoßmantel-Wandung (1) im Bereich des zylindrischen Führungsteiles (L1) gegenüber der Geschoßheck-Wandung (1a) dicker ausgebildet ist.
7. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschoßmantel-Wandung (1) im Bereich des zylindrischen Führungsteiles (L1) unterschiedliche Wandungsdicken aufweist.

- 5
8. Verfahren zur Herstellung von Mantel-Deformationsgeschossen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem in bekannter Tiefziehtechnik hergestellten Geschoßmantel im Rahmen der Endproduktions-Phase mittels Transfer-Umformtechnik und nach Einbringen des hinteren Füllungskernes eine formschlußige, kegelförmige Trennwand aus zäh-deformierbarem Material eingebracht wird, welche sodann von der mittels Materialverschiebung aus der Geschoßkopf-Wandung geformten Innenwulst in Richtung Geschoßheck auf die hintere Füllung gedrückt wird.

Hiezu 4 Blatt Zeichnung

Fig. 1

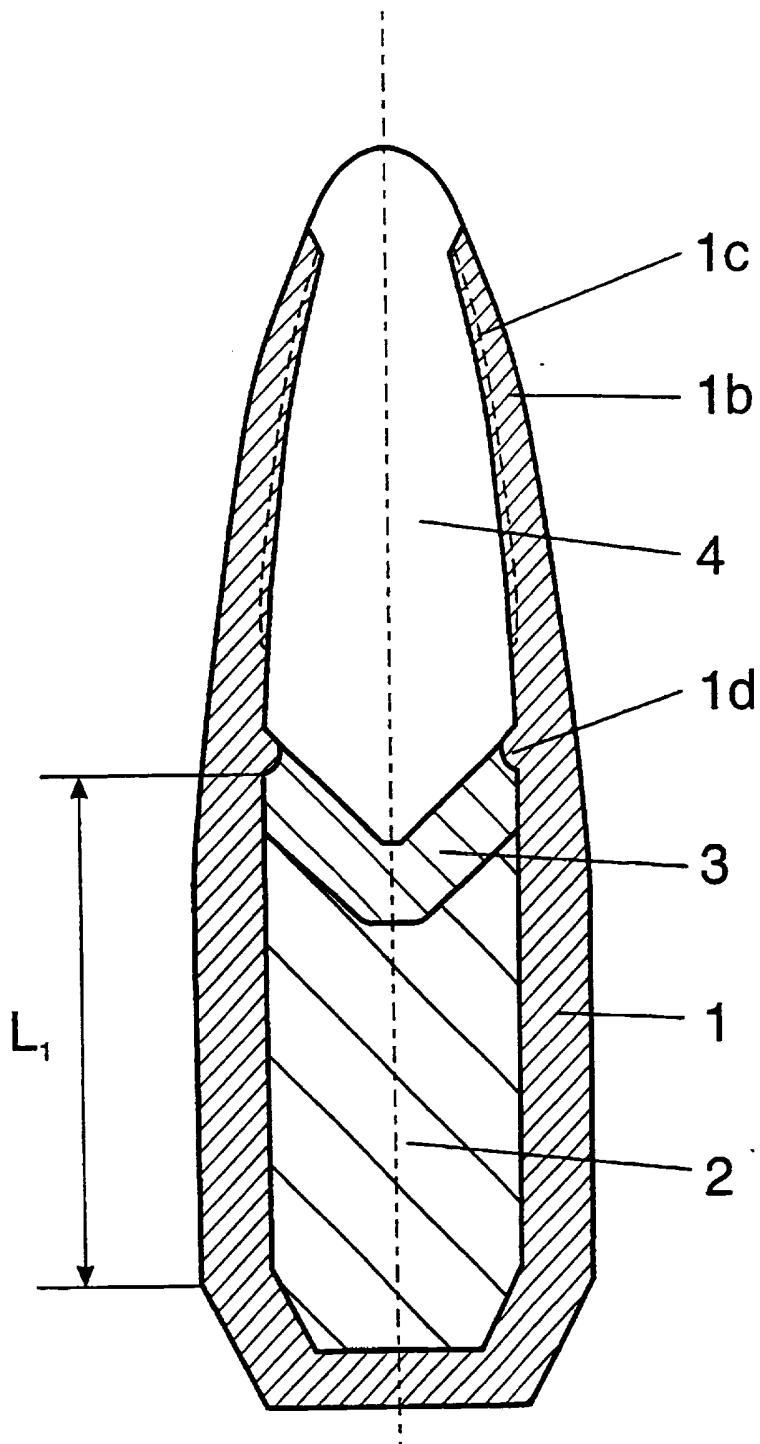


Fig.2

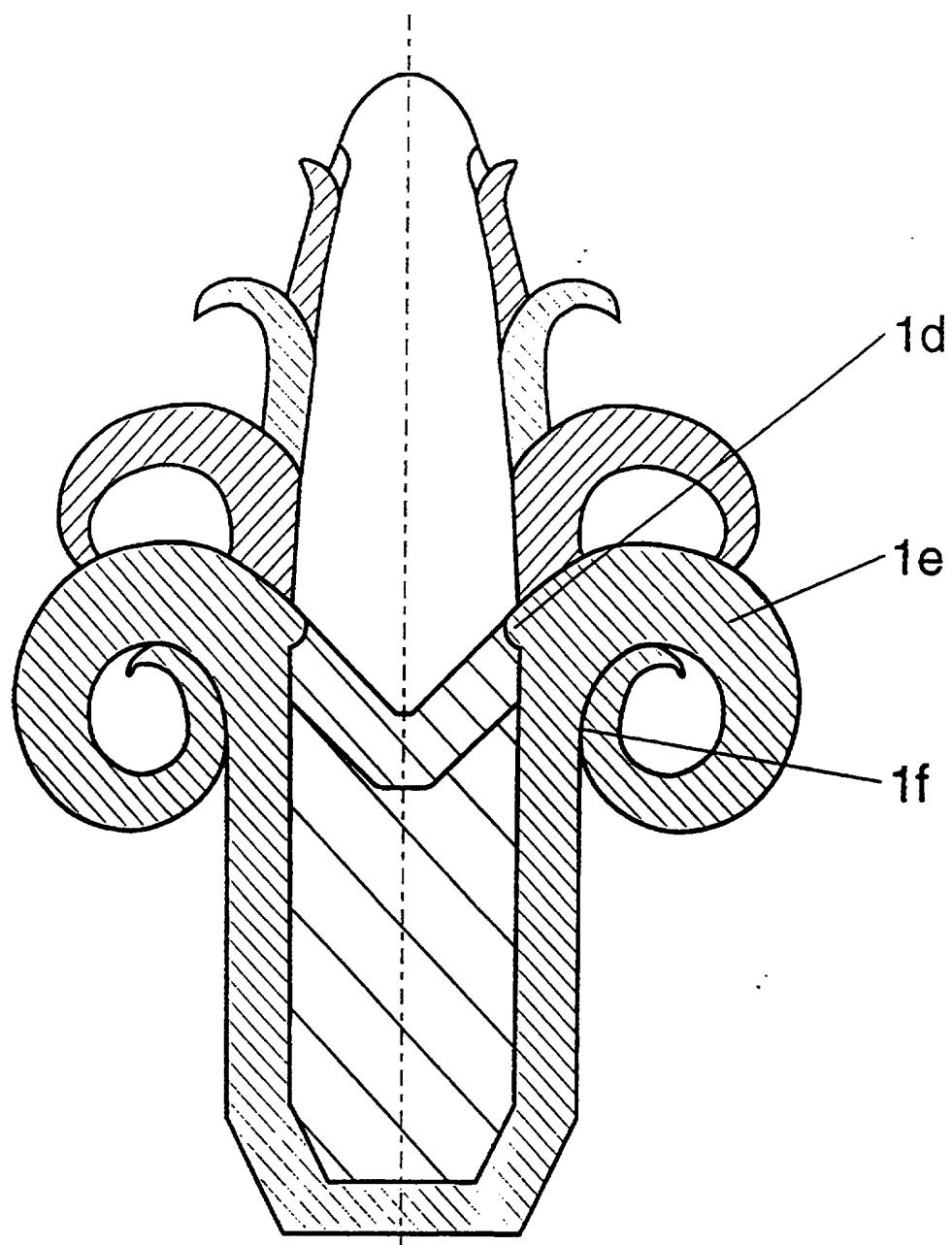


Fig.3

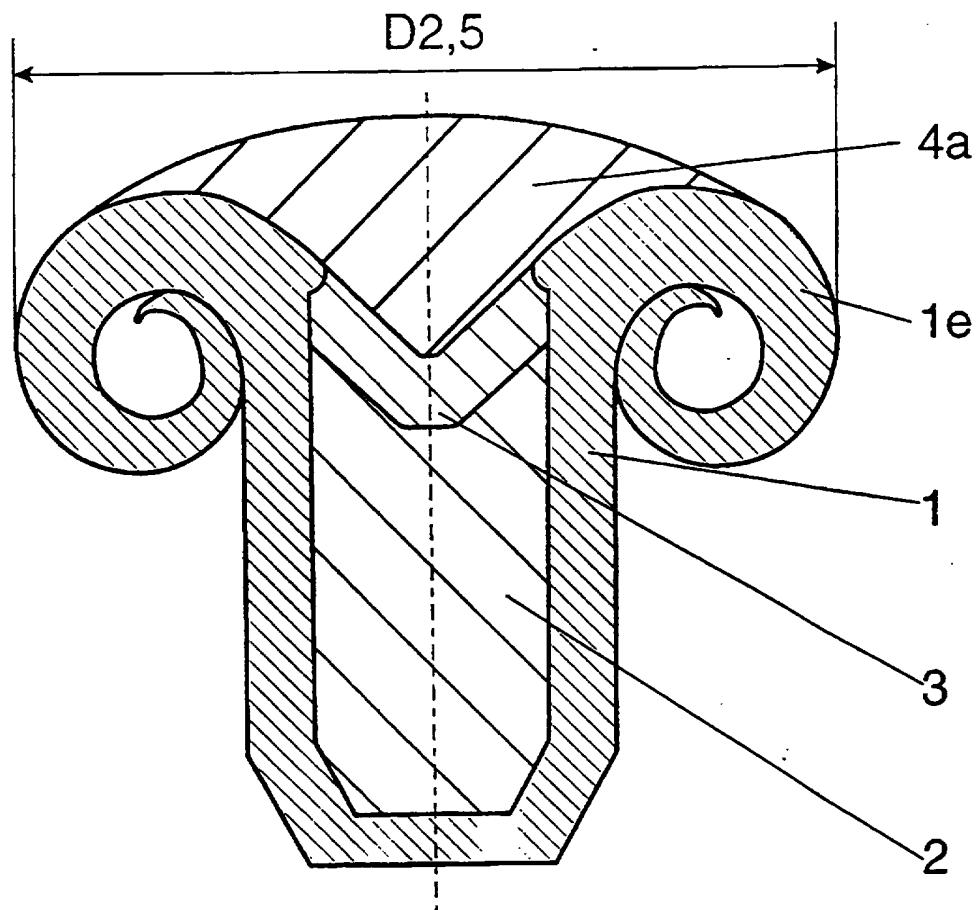


Fig.6

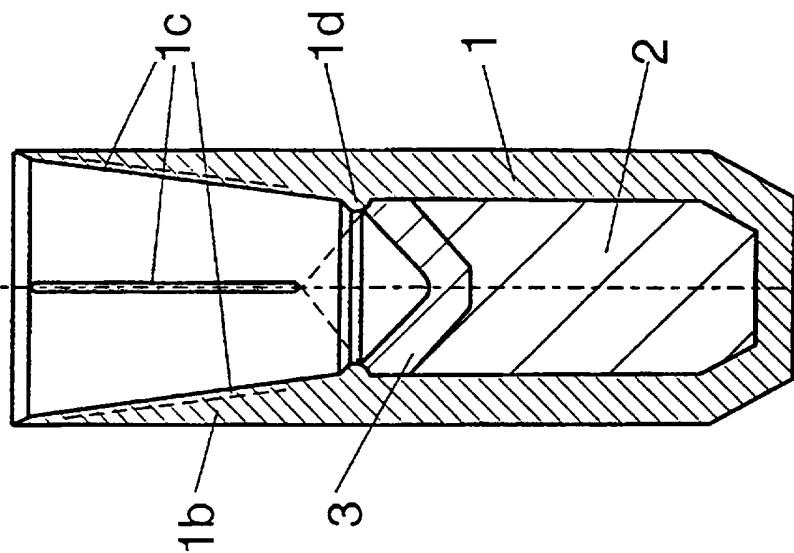


Fig.5

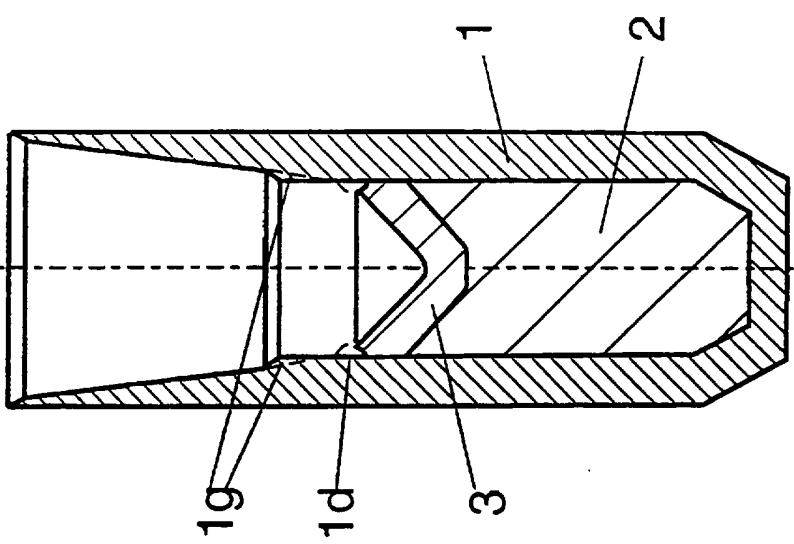


Fig.4

