

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 787 969 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.05.1999 Patentblatt 1999/21

(51) Int Cl.⁶: **F42B 12/78**

(21) Anmeldenummer: **97100478.3**

(22) Anmeldetag: **14.01.1997**

(54) Verfahren zur Herstellung eines Kern-Geschosses

Manufacturing method for a bullet comprising a core and a jacket

Procédé de fabrication d'un projectile à noyau et à chemise

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **05.02.1996 DE 19604061**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.1997 Patentblatt 1997/32

(73) Patentinhaber: **HECKLER & KOCH GMBH
D-78727 Oberndorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wernz, Albert
78727 Oberndorf (DE)**
• **Katzmaier, Wolfgang
78727 Oberndorf (DE)**

(74) Vertreter:
**von Samson-Himmelstjerna, Friedrich R.,
Dipl.-Phys. et al
SAMSON & PARTNER
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 279 732 CH-A- 318 865
DE-A- 2 525 230 FR-A- 336 272
FR-A- 496 867 FR-A- 800 016
GB-A- 1 605 224 GB-A- 2 244 119
US-A- 1 767 308 US-A- 2 303 449
US-A- 3 599 573 US-A- 3 720 170
US-A- 4 387 492**

EP 0 787 969 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 Verfahren zur Herstellung eines Geschosses, wie es im einleitenden Teil des Anspruchs 1 näher umrissen ist.

[0002] Ein solches Geschoss soll für Präzisionswaffen, besonders für Präzisionsgewehre, eingerichtet sein, bei denen es auf hohe Genauigkeit auch im Weitschuß sowie auf gute Durchschlagsleistung ankommt.

[0003] Hierzu weist das Geschoss einen sich über dessen gesamte Länge erstreckenden Kern aus einem Material hoher Dichte auf, etwa Wolfram oder Sinterhartmetall. Da der Kern die Geschosspitze bildet, kann diese bei Verwendung eines harten Kernes auch vor dem Schuß nicht verformt werden.

[0004] Ein Geschoss ähnlicher Form ist aus der CH-A-0 318 865 bekannt; dieses bekannte Geschoss soll aber einen besonders leichten Kern aufweisen und ist deshalb für den Schuß auf hohe Entfernung und für gute Durchschlagsleistung ungeeignet.

[0005] Zur Herstellung von Mantelgeschossen mit guter Durchschlagsleistung ist es bekannt (US-A-3 599 573), einen Kern und eine Mantelhülle gesondert herzustellen, den Kern in die Mantelhülle einzuschieben und die gewonnene Anordnung durch eine Extrusionsdüse zu pressen. In dieser kann sich aber ein Materialfluß in auch anderen Richtungen als in Preßrichtung einstellen, so daß nicht gewährleistet ist, daß die Mantelhülle ihre gleichmäßige Wandstärke behält.

[0006] Auch in der GB-A-2 244 119 wird vorgeschlagen, Kern und Mantelhülle gesondert herzustellen und diese beiden dann zusammensetzen. Anschließend wird dies auf den Kern aufgewalzt. Aber auch beim Aufwalzen kann es zu Materialfluß in Umfangsrichtung kommen.

[0007] Selbst wenn bei diesen bekannten Verfahren die Mantelhülle vor dem Einschieben des Kernes eine vollkommen gleichmäßige Wandstärke aufweisen sollte, ist es wegen des nicht-axialen Materialflusses nicht gewährleistet, daß das fertige Geschoss tatsächlich einen gleichmäßig dicken Mantel aufweist. Eine Ungleichmäßigkeit in der Dicke des Mantels bedeutet aber eine Verlagerung des Schwerpunktes des Geschosses gegenüber seiner geometrischen Längsachse und somit eine Beeinträchtigung in der Schußpräzision.

[0008] Ausgehend von dieser Problemlage ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Geschosses der eingangs genannten Art zu finden, bei dem ein hochpräzises Geschoss herstellbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Verfahrensschritte des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Somit wird die fertige Außenkontur durch Einspannen des Geschosskernes und eine Drehbearbeitung erzielt. Dadurch wird erreicht, daß die Rotationsachse des fertigen Geschosses genau mit der Einspannachse des Geschosskernes zusammenfällt, und daß die Geschosskontur mit praktisch beliebiger Genauigkeit herstellbar ist.

[0011] Der Geschosskern-Rohling kann beispielsweise durch alle gängigen Fertigungsverfahren hergestellt werden. Es ist jedoch besonders von Vorteil, daß zur Herstellung des Geschosskern-Rohlings ein Rohstück frontseitig mit einer Zentrierspitze und heckseitig mit einer Zentrierbohrung versehen wird und dann zwischen Spitzen aufgenommen und bearbeitet wird (Anspruch 2).

[0012] Der Geschosskern weist somit eine Rotationsachse auf, die mit seiner Einspannachse und - aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens - auch mit der Längsachse der fertigen Geschosbachse zusammenfällt.

[0013] Der Mantelrohling kann vom Geschosskern getrennt hergestellt oder durch eine Auftragung auf den Geschosskern hergestellt werden.

[0014] Der gesondert hergestellte Mantelrohling wird bevorzugt auf den Schaft des Geschosskern-Rohlings aufgeschoben und dort plastisch radial nach innen verformt (Anspruch 3).

[0015] Alternativ wird das Material des späteren Mantels auf den Schaft des Geschosskern-Rohlings im Verbundguß, durch Aufspritzen, Aufsintern, Umgießen, Aufdampfen, galvanische Auftragung o. dgl. bis zum Erreichen des Übermaßes aufgetragen (Anspruch 4).

[0016] In jedem Fall werden der Mantelrohling insgesamt und der Geschosskern-Rohling im Bereich der freiliegenden Geschosspitze mit Übermaß gefertigt und zuletzt gemeinsam konzentrisch auf Endmaß abgetragen, so daß nicht nur für eine besonders hohe Maßhaltigkeit, sondern auch für einen völlig glatten und absatzfreien Übergang zwischen Geschosspitze und Mantel gesorgt wird.

[0017] Welchem der obigen Verfahren zur Herstellung des Mantel-Rohlings letztendlich der Vorzug gegeben wird, hängt in erster Linie von dem gewünschten Material des Mantels ab; so wird man Kunststoff bevorzugt auf den Schaft aufspritzen, während ein Tombak- oder Aluminiummantel gesondert vorgeformt und mit dem Schaft verbunden wird.

[0018] Der Gegenstand der Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Geschosses noch näher erläutert, das ein bevorzugtes, jedoch nicht einschränkendes Ausführungsbeispiel der Erfindung bildet. In der Zeichnung ist:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kern-Geschosses, etwa in natürlicher Größe,

Fig. 2 ein im Maßstab 5:1 vergrößerter Aufriß des fertigen Geschosses (ausgezogene Kontur) sowie des Geschosbrohlings (strichpunktierete Kontur), und

Fig. 3 ein abgebrochener Aufriß durch eine Ausführungsvariante ähnlich Fig. 2.

[0019] In der Zeichnung sind durchgehend gleiche Bezugszeichen für jeweils gleiche oder funktionsgleiche Elemente verwendet. Soweit eines dieser Elemente in Fig. 1 nicht zu sehen oder nicht mit einem Bezugszeichen versehen ist, wird auf Fig. 2 bzw. Fig. 3 verwiesen.

[0020] Das dargestellte Geschöß, bestehend aus einem Kern 2 und einem Mantel 1, ist als ein verhältnismäßig langes Spitzgeschöß mit konischem Heck ausgebildet und zum Verschuß aus einem mit Drall versehenen Lauf eingerichtet.

[0021] Die dargestellten Maßverhältnisse sind bevorzugt, aber nicht einschränkend; andere Maßverhältnisse können gegebenenfalls zweckmäßig sein.

[0022] Das fertigbearbeitete Gechoß (Fig. 1 und die ausgezogenen Umrißlinien in Fig. 2 und Fig. 3) weist eine Geschößspitze 3 auf, deren Länge einen Teil der Gesamtlänge des Geschosses bildet; weiterhin einen Geschößkörper und ein Geschößheck 9, die zusammen einen weiteren Teil der Geschößlänge einnehmen und von einem Geschößkern-Schaft 4 mittig durchsetzt werden. Der Geschößkern-Schaft 4 ist im wesentlichen zylindrisch und weist einen Außendurchmesser auf, der kleiner, z.B. 2/3, als der größte Außendurchmesser des Geschosses ist.

[0023] Der Schaft 4 ist von Mantel 1 umgeben, dessen Außenkontur sich stetig in der Außenkontur der Geschößspitze 3 fortsetzt. Außerdem kann der Mantel 1 an seiner Außenseite glattläufig sein oder Einstiche (Schweben) aufweisen, von denen einer in Fig. 1 und 2 erkennbar ist und von Führungszonen 11 nach vorne und hinten begrenzt ist.

[0024] Heckseitig endet der Schaft 4 über einen Absatz 6 in einem Heckabschnitt 4a, dessen Durchmesser kleiner als der des Schaftes 4 ist und z.B. 2/3 des Schaftdurchmessers beträgt. Zur Spitze 3 hin endet der Schaft 4 in einem konisch verjüngten Abschnitt 4b, der einstückig in die Spitze 3 einmündet. Der maximale Durchmesser der Spitze 3 ist in diesem Bereich erheblich größer als der des Schaftes 4, so daß das hintere Ende der Spitze 3 über dem Schaft 4 übersteht und eine Ringstufe 5 bildet. Die dem verjüngten Schaftabschnitt 4b zugewandte Endfläche der Spitze 3 bildet eine sehr flache Kegelfläche. Im axialen Längsschnitt des Geschosses beträgt der Winkel zwischen der Kontur des konisch verjüngten Schaftabschnittes 4b und der angrenzenden flachen Kegeloberfläche der Spitze 3 vorzugsweise etwa 90°.

[0025] Der Mantel 1 liegt eng an der Außenoberfläche des Schaftes 4 an und greift somit formschlüssig sowohl in den verjüngten Schaftabschnitt 4b hinter der Ringstufe 5 als auch in den heckseitigen Schaftabschnitt 4a ein. Hierbei bildet die heckseitige Bodenfläche 12 des Geschosses einen ebenen, runden Heckspiegel, dessen kranzförmiger Außenbereich vom Mantel 1 und dessen Innenbereich vom Schaft 4 des Kernes 2 gebildet ist. Inmitten des Innenbereiches befindet sich eine Zentrierbohrung 10.

[0026] Der Kern 2 ist am vordersten Ende der Spitze

3 als ein spitzer Nasenkegel ausgebildet.

[0027] Bei der Herstellung dieses Geschosses wird zunächst ein Kern-Rohling 7 mit der strichpunktiert gezeigten Kontur der Spitze 3 gefertigt, wobei der Schaft 4 mit der Ringstufe 5, seinem verjüngten Abschnitt 4b, dem Absatz 6 und seinem Heckabschnitt 4 a schon auf Endmaß gefertigt werden.

[0028] Lediglich im Bereich der Spitze 3 ist beim Kernrohling 7 der Nasenkegel zum Heck hin verlängert und geht in einen zylindrischen Abschnitt über, dessen Außendurchmesser größer ist als der größte Außendurchmesser des Kernes 2 nach der Endfertigung. Die nach außen vergrößerte Ringstufe 5 beendet diesen zylindrischen Abschnitt.

[0029] Die Endfläche des Kern-Rohlings 7 ist mit der Zentrierbohrung 10 versehen.

[0030] Bei der Fertigung des Kern-Rohlings 7, etwa aus einem abgelängten Stück Rundmaterial, werden an diesem zunächst der Nasenkegel und die Zentrierbohrung 10 ausgebildet, dann wird das Rundmaterial zwischen diesen aufgenommen und weiterbearbeitet.

[0031] Sodann wird ein Mantel-Rohling 8 zu einer rohrförmigen Hülse ausgebildet, die auf den Schaft aufgeschoben und dort so festgepreßt wird, daß sich das Material des Mantel-Rohlings 8 (strich-doppelpunktierte Kontur) rund um den Absatz 6 in die Verjüngung an der Ringstufe 5, gegen diese, sowie gegen die gesamte Länge der Außenseite des Schaftes fest anlegt.

[0032] Nun wird der so gebildete Geschößrohling wieder zwischen der Zentrierbohrung 10 und dem Nasenkegel aufgenommen und längs einer Außenfläche so bearbeitet, daß die ausgezogene Konturlinie erreicht wird, wobei ein stetiger Übergang zwischen Spitze 3 und Mantel 1 hergestellt wird. Erforderlichenfalls wird auch noch die Bodenfläche 12 nachbearbeitet.

[0033] Somit fallen die Rotationsachsen des fertigen Geschosses, des Mantels 1 und des Kernes 2 exakt zusammen.

[0034] Während der Geschößkern 4 der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform spiegelseitig einen Absatz 6 bildet, fehlt dieser beim Geschößkern 4 der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform. Dort erstreckt sich der zylindrische Geschößkern 4 durchgehend ohne irgendeinen Absatz bis zum Geschößspiegel bzw. Geschößboden (Bodenfläche 12).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kern-Geschosses, das einen Mantel (1) und einen einen Penetrator bildenden, massiven Geschößkern (2) aufweist, der über mindestens den größten Teil seiner Länge einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Außendurchmesser des Mantels (1), sich über die gesamte Länge des Geschosses erstreckt und die Geschößspitze (3) bildet, die an ihrem hinteren Ende einen größeren Durchmesser aufweist als der

dahinterliegende, einen Schaft (4) bildende Teil des Geschosßkernes (2), und zu diesem hin eine Ringstufe (5) bildet, während sich der Mantel (1), vom Geschosßheck (9) ausgehend, nur über einen Teil der Länge des Geschosßkernes (2) erstreckt, mit den folgenden Schritten:

a) Herstellen eines Geschosßkern-Rohlings (7), bei dem der Schaft (4) und der vorderste Bereich der Spitze (3) mit Übermaß gefertigt wird,

b) Herstellen eines Mantel-Rohlings (8) und dessen Aufbringen auf den Schaft (4) des Geschosßkern-Rohlings (7), wobei der Mantel-Rohling (8) im Durchmesser Übermaß aufweist und in die Ringstufe sowie gegebenenfalls in einen heckseitigen Absatz (6) formschlüssig eingreift, und

c) Aufnehmen des so hergestellten Geschosßrohlings (7) zwischen Spitzen und Herstellen der endgültigen Geschosßkontur durch Drehbearbeitung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Geschosßkern-Rohlings (7) (Schritt a) ein Rohstück frontseitig mit einer Zentrierspitze und heckseitig mit einer Zentrierbohrung (10) versehen wird und dann zwischen Spitzen aufgenommen und bearbeitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Mantel-Rohlings (8) sowie dessen Aufbringung auf den Geschosßkern-Rohling (7) (Schritt b) ein Mantelrohr hergestellt, auf den Schaft (4) des Geschosßkern-Rohlings (7) aufgeschoben und dort plastisch radial nach innen verformt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Mantel-Rohlings (8) sowie dessen Aufbringung auf den Geschosßkern-Rohling (7) (Schritt b) das Material des späteren Mantels (1) auf den Schaft (4) des Geschosßkern-Rohlings (7) im Verbundguß, durch Umspritzen, Vergießen, Aufspritzen, Aufdampfen, Aufsintern, galvanische Auftragung o. dgl. bis zum Erreichen des Übermaßes aufgetragen wird.

Claims

1. Method for the manufacture of a core projectile comprising a case (1) and a solid projectile core (2) which forms a penetrator and which, over at least the majority of its length, has a diameter which is smaller than the outside diameter of the case (1),

extends over the whole length of the projectile and forms the ogive (3) of the projectile which at its rear end has a larger diameter than the portion of the projectile core (2) behind it forming a shaft (4), and with the latter forms an annular stage (5), while the case (1), starting from the rear (9) of the projectile, extends over only a portion of the length of the projectile core (2), with the following steps:

a) manufacture of a projectile core blank (7) in which the shaft (4) and the foremost region of the ogive (3) are made with the final size and the remainder of the ogive (3) is made with excess size,

d) manufacture of a case blank (8) and application thereof to the shaft (4) of the projectile core blank, wherein the case blank (8) has an excess size in diameter and engages in the annular stage and if occasion arises in a step (6) at the rear in form-locking relationship, and

c) holding of the projectile blank (7) made in this way between points and formation of the final projectile contour by rotary machining.

2. Method according to claim 1, characterised in that to make the projectile core blank (7) (step a) a blank piece is provided with a centring tip at the front and with a centring bore (10) at the rear and then held between points and machined.

3. Method according to claim 1 or 2, characterised in that to make the case blank (8) and apply it to the projectile core blank (7) (step b), a case tube is made, fitted over the shaft (4) of the projectile core blank (7) and there plastically deformed radially inwards.

4. Method according to claim 1 or 2, characterised in that to make the case blank (8) and apply it to the projectile core blank (7) (step b), the material of the subsequent case (1) is applied to the shaft (4) of the projectile core blank (7) by composite casting, by injection moulding around it, casting, application by spraying, evaporation, sintering, electroplating or the like until reaching the excess size.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une balle de fusil à noyau, qui est formée par une enveloppe (1) et un noyau (2) massif formant un élément de pénétration, qui présente au moins sur la plus grande partie de sa longueur un diamètre inférieur au diamètre extérieur de l'enveloppe (1), qui s'étend sur toute la longueur de la balle et forme la pointe de la balle (3), dont l'extrémité arrière présente un diamètre supérieur à celui de la partie du noyau (2) formant une

tige (4) à l'arrière de la pointe et forme avec ladite tige un décrochement annulaire (5), alors que l'enveloppe (1) s'étend à partir de l'extrémité arrière de la balle (9) seulement sur une partie de la longueur du noyau (2), lequel procédé comprend les étapes suivantes :

a) fabrication d'une ébauche du noyau de la balle (7), dans laquelle la tige (4) et la partie avant de la pointe (3) sont fabriquées dans leurs dimensions finales et le reste de la pointe (3) est surdimensionné ;

b) fabrication d'une ébauche de l'enveloppe (8) et mise en place de celle-ci sur la tige (4) de l'ébauche du noyau de la balle, dans laquelle l'ébauche de l'enveloppe (8) est fabriquée avec un diamètre surdimensionné et s'engage par conjugaison de forme dans le décrochement annulaire, ainsi que, le cas échéant, dans un épaulement arrière (6) ; et

c) montage entre des pointes de l'ébauche de la balle (7) ainsi fabriquée et réalisation du contour définitif de la balle par usinage au tour.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour la fabrication de l'ébauche du noyau de la balle (7) (étape a), une pièce brute est munie sur sa face frontale d'une pointe de centrage et sur sa face arrière d'une forure de centrage (10), elle est ensuite montée entre des pointes, puis usinée.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, pour la fabrication de l'ébauche de l'enveloppe (8), ainsi que pour sa mise en place sur l'ébauche du noyau (7) (étape b), on fabrique un tube de gainage, que l'on fait coulisser sur la tige (4) de l'ébauche du noyau (7), sur lequel ledit tube est formé par déformation plastique dans le sens radial vers l'intérieur.

4. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, pour la fabrication de l'ébauche de l'enveloppe (8) ainsi que pour sa mise en place sur l'ébauche du noyau (7) (étape b), la matière qui constituera ensuite l'enveloppe (1) est déposée sur la tige (4) de l'ébauche du noyau (7) dans un moule composite, par application par extrusion, scellage, application au pistolet, métallisation, application par frittage, application galvanique ou méthode similaire, jusqu'à obtenir la surdimension.

55

