

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 240 474 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

01.10.2003 Patentblatt 2003/40

(51) Int Cl.7: **F42B 14/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/CH00/00669

(21) Anmeldenummer: **00979324.1**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **18.12.2000**

WO 01/046640 (28.06.2001 Gazette 2001/26)

(54) **GESCHOSS UND VERFAHREN ZUR FERTIGUNG EINES GESCHOSSES**

PROJECTILE AND METHOD FOR PRODUCING A PROJECTILE

PROJECTILE ET PROCEDE PERMETTANT DE PRODUIRE UN PROJECTILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE FR LI

• **STEINHOFF, Kurt**

CH-6463 Bürglen (CH)

(30) Priorität: **20.12.1999 EP 99811177**

(74) Vertreter: **Frauenknecht, Alois J.**

c/o PPS Polyvalent Patent Service AG,

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

18.09.2002 Patentblatt 2002/38

Waldrütistrasse 21

8954 Geroldswil (CH)

(73) Patentinhaber: **RUAG Components**

3602 Thun (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 1 578 097

DE-A- 2 025 163

DE-A- 2 758 692

FR-E- 5 398

US-A- 2 699 094

US-A- 3 130 671

US-A- 3 738 279

US-A- 3 760 736

US-A- 4 366 015

(72) Erfinder:

• **SCHUPFER, Matthias**

A-1150 Wien (AT)

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).

EP 1 240 474 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Geschoss nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zu dessen Fertigung nach Anspruch 13.

[0002] Bekannte Geschosse weisen meist ein auf der Mantelfläche des Geschosskörpers befestigtes Führungsmittel aus Kupfer auf. Es sind auch Geschosse mit mehreren in definiertem Abstand zueinander angeordneten Führungsmitteln bekannt. Diese Führungsmittel sind in Form von ringförmigen Erhebungen ausgebildet. Beim Abschuss eines derart gestalteten Geschosskörpers in einem Geschützrohr, dessen innere Oberfläche mehrere spiralförmig umlaufende Nuten aufweist, werden die Erhebungen eingepresst und geformt, wodurch das Geschoss eine Rotation erfährt, was zu dessen Stabilisierung auf seiner Flugbahn dient. Gleichzeitig wirkt das Führungsmittel zur Abdichtung gegen die an der Heckseite des Geschosses beaufschlagenden heißen Pulvergase und als reibungsmindernde Zwischenschicht zwischen Geschosskörper und Geschützrohr.

[0003] Zur Herstellung dieser bekannten Führungsmittel wird eine umlaufende Nut in den Geschosskörper eingedreht, in welche ein Ring eingeschrumpft, eingepresst und/oder schweisstechnisch verankert wird. Nachteilig bei diesen Geschossen ist, dass diese beim Abschuss Kupfer in das Geschützrohr eintragen können. Dies führt schliesslich zu einer Versprödung des Geschützrohrs und resultiert in einer Herabsetzung seiner mechanischen Festigkeit. Nach einer von verschiedensten Initialbedingungen abhängigen Anzahl von Abschüssen ist das Geschützrohr unbrauchbar. Die beim Abschuss der Geschosse resultierende Abgabe von Kupfer in die Systemumgebung ist ebenfalls bedenklich, insbesondere bei Munition die für Übungszwecke vorgesehen ist. Zudem führen die hohen Gasdrucke moderner Waffensysteme zu dynamischen Belastungen, denen bisher eingesetzte Kupferringe oft nicht standhalten.

[0004] Aus der US -A- 4 366 015 ist ein rotationssymmetrisches, gleichförmiges Führungsband bekannt, welches an Stelle von Kupfer aus Schichten basierend auf nur wenig dehnbarem Gewebe und nicht vulkanisiertem oder thermoplastischem Gummi aufgebaut sind. Als Gewebematerial ist sowohl textiles als auch metallisches Gewebe vorgesehen, welche spiralförmig zu einem Ring gewickelt und verklebt wird. - Dieses Führungsband ist zu wenig hitzebeständig um den Anforderungen in heutigen Geschützen zu genügen.

[0005] Ein weiteres Führungsband mit vorgeprägten Führungsnuten aus ist in der US -A- 2 699 094 beschrieben. Das Band ist auf das Geschützrohr abgestimmt und erleichtert das Laden des Geschosses. Es sind mehrere Ausführungsformen zur gezielten Abstimmung von Geschoss und Geschützrohr beschrieben; Materialfragen sind nicht behandelt. - Es daher anzunehmen, dass an sich bekannte metallische Werkstoffe wie Stahl und Kupfer zur Herstellung des Führungsbandes vorge-

sehen sind.

[0006] Ebenfalls bekannt (DE -A- 15 78 097) ist ein hülsenförmiges, vom Geschoss abwerfbares Führungsband aus geschichtetem Fasermaterial, vorzugsweise Asbest welcher mit thermisch härtbarem Kunstharz getränkt ist. Zur Erhöhung der Dichte ist dem Fasermaterial ein Füllstoff wie PTFE zugesetzt, welcher gleichzeitig als Schmierstoff dienen soll. - Abwerfbare und/oder zerspringende Führungsbänder sind für Präzisionswaffen nicht geeignet, da sie undefinierte Initialbedingungen schaffen und auch in ihrer Festigkeit beschränkt sind, so dass sie modernen Waffensystemen nicht genügen. Das hülsenförmige Führungsband ist zudem über Befestigungsmittel wie Schrauben etc. mit dem Geschoss verbunden und erfährt nach dem Abschuss eine zumindest teilweise Zerlegung, was zu mechanischen Schäden aber auch zu einer Gefährdung durch Asbeststaub führen kann.

[0007] Die Erfindung soll die Nachteile des Stands der Technik beheben und ein Geschoss so gestalten, dass es bei seinem Abschuss einen Eintrag von Kupfer in das Geschützrohr und/oder weiterer Materialien in die Umgebung weitgehend vermeidet. Weiterhin liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein Verfahren zur Fertigung eines Geschosses so weiterzubilden, dass sich mit ihm der Eintrag von Kupfer in das Geschützrohr beim Abschuss des Geschosses vermeiden lässt.

[0008] Das erstgenannte Problem wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der im Patentanspruch genannte Drallwinkel entspricht demjenigen in der Rohrrinnenwand, d.h. dem Drallwinkel der Züge des Waffenrohrs, aus dem das Geschoss abgeschossen wird.

[0009] Durch diese Gestaltung lassen sich die Führungsmittel aus einem kupferfreien Material fertigen. Dadurch enthält das Geschoss zumindest in dem das Geschützrohr beim Abschuss berührenden Bereich kein Kupfer, so dass ein Lösen von Kupfer in diesem Bereich verhindert wird. Das erfindungsgemässe Geschoss verhindert hierdurch bei seinem Abschuss zuverlässig einen Eintrag von Kupfer in das Geschützrohr. Eine Versprödung des Geschützrohrs wird hierdurch vermieden.

[0010] Die zur Verformung der Führungsmittel nötige, reduzierte Energie, die resultierenden geringeren Leistenkräfte und Verschleiss wirken sich zusätzlich günstig auf die Standzeit der Rohre aus und erlauben eine Steigerung der Reichweite des Geschosses.

[0011] Das erfindungsgemässe Herstellungsverfahren ist sehr wirtschaftlich und auch für Massenfertigungen geeignet.

[0012] Die Führungsmittel haben gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine hohe Stabilität, wenn das Faserverbundmaterial Kohlefasern aufweist.

[0013] Zur weiteren Erhöhung der Stabilität der Führungsmittel trägt es gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung bei, wenn ein die Führungsmittel tragen-

des Führungsband Matten aus überkreuz gewebten Fasern enthält.

[0014] Zur weiteren Erhöhung der Stabilität der Führungsmittel trägt es gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Fasern in den Matten um 45° zur Längsachse von langgestreckten Erhebungen der Führungsmittel geneigt angeordnet sind. Durch diese Gestaltung lassen sich die äussersten Kanten der Erhebungen vollständig mit Fasern ausfüllen.

[0015] Das Führungsband lässt sich gemäss einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung kostengünstig um den Geschosskörper wickeln, wenn das Führungsband einen glatten Abschnitt und einen die Erhebungen der Führungsmittel tragenden Abschnitt aufweist und dass die Abschnitte aneinander anliegen und miteinander verklebt sind.

[0016] Die Verbindung der Abschnitte des Führungsbandes gestaltet sich gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung konstruktiv besonders einfach, wenn sich Fasern des glatten Abschnitts bis über den die Erhebungen der Führungsmittel aufweisenden Abschnitt erstrecken.

[0017] Bei der Formgebung des die Führungsmittel aufweisenden Abschnitts des Führungsbandes lassen sich Zugkräfte in den Fasern zwischen einander benachbarter Erhebungen einfach vermeiden, wenn die Erhebungen der Führungsmittel jeweils einzelne, einander überlappenden Faserabschnitte aufweisen. Hierdurch lässt sich einfach sicherstellen, dass die Kanten der Führungsmittel mit Fasern ausgefüllt sind.

[0018] Die Verbindung einander überlappender Faserabschnitte weist gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine besonders hohe Festigkeit auf, wenn die Erhebungen jeweils eine Mehrzahl von schichtweise übereinander angeordneten Faserabschnitten aufweisen und wenn die Faserabschnitte benachbarter Erhebungen kammartig ineinandergreifen.

[0019] Die zur Abstützung an dem Geschützrohr vorgesehenen Bereiche der Führungsmittel haben gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine besonders hohe Stabilität, wenn die Erhebungen Einlagen zur Verstärkung aufweisen. Die Einlagen können beispielsweise aus kurzen Faserabschnitten bestehen.

[0020] Der glatte Abschnitt des Führungsbandes könnte beispielsweise an dem Geschosskörper festgeklebt sein. Das Führungsband ist besonders zuverlässig in seiner vorgesehenen Lage gehalten, wenn der glatte Abschnitt des Führungsbandes formschlüssig an dem Geschosskörper befestigt ist.

[0021] Das Führungsband kann wie das des bekannten Geschosses ringförmig gestaltet sein. Eine Zentrierung des Führungsbandes auf dem Geschosskörper gestaltet sich besonders einfach, wenn dieses einen in eine Ausnehmung des Geschosskörpers eindringenden Zentrierungsfortsatz hat.

[0022] Schubbelastungen des Zentrierungsfortsatzes beim Abschuss des erfindungsgemässen Geschos-

ses lassen sich einfach vermeiden, wenn der Zentrierungsfortsatz in Richtung der Vorderseite des Geschosses weisend angeordnet ist. Hierdurch wird eine Verformung des Führungsbandes in dem Geschützrohr zuverlässig vermieden.

[0023] Durch ein Einbringen von PTFE und/oder Gleitmetallen wie Molybdän etc. entweder direkt in das Faserverbundmaterial oder in Form von Einlagen können die Reibungskoeffizienten gegenüber dem vorerwähnten Faserverbundmaterial zusätzlich reduziert werden.

[0024] Wenn in die äusseren Bereiche, insbesondere in die Erhebungen gasbildende Zusatzwerkstoffe wie Metallkarbonyl eingebracht werden, entstehen bei der beim Abschuss im Geschützrohr resultierenden Reibungswärme am Führungsmittel Gase und Expansionen, die eine erhöhte Dichtung bewirken und somit der Reichweitensteigerung der Geschosse dienen.

[0025] Eine Kombination von Führungsmitteln aus Faserverbundmaterial mit solchen aus kupferfreiem Metallen ergibt optimale Dichtungs- und Druckverhältnisse und thermische Belastungen in Hochleistungsgeschützen, insbesondere dann, wenn das heckseitige, metallische Führungsmittel einen geringeren Durchmesser aufweist als das in Abschussrichtung angeordnete aus Faserverbundmaterial. Zu Erzielung eines optimalen Druckaufbaus am dichtenden Führungsmittel, während des Abschusses, werden vorteilhafterweise die Abstände zwischen den Bändern optimiert.

[0026] Das zweitgenannte Problem, nämlich ein Verfahren zur Fertigung eines Geschosses so weiterzubilden, dass sich mit ihm der Eintrag von Kupfer in das Geschützrohr beim Abschuss des Geschosses vermeiden lässt, wird erfindungsgemäss dadurch die Merkmale des Anspruchs 13.

[0027] Durch diese Gestaltung lässt sich die Verwendung von Kupfer in dem das Geschützrohr beim Abschuss berührenden Bereich des Geschosses zuverlässig verhindern.

[0028] Die Fertigung des Geschosses gestaltet sich gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kostengünstig, wenn das Führungsband zunächst als Streifen mit einem glatten Abschnitt und einem Erhebungen der Führungsmittel aufweisenden Abschnitt geformt wird, wenn der glatte Abschnitt ein oder mehrmals um den Geschosskörper herumgeführt wird und wenn der die Erhebungen aufweisende Abschnitt mit dem glatten Abschnitt verklebt wird. Hierdurch wird das Führungsband einfach um den Geschosskörper aufgewickelt.

[0029] Vorgesehene Abmessungen des Führungsbandes lassen sich gemäss einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung mit besonders geringen Toleranzen einhalten, wenn das Führungsband beim Verkleben gegen den Geschosskörper gepresst wird. Das Verpressen des Führungsbandes mit dem Geschosskörper kann beispielsweise, mittels eines über das Führungsband geschobenen Rings erfolgen.

[0030] Das Führungsband lässt sich vor dem Aufwickeln seiner Abschnitte an dem Geschosskörper befestigen, wenn das freie Ende des glatten Abschnitts an dem Geschosskörper festgenietet wird.

[0031] Das Führungsband lässt sich unabhängig von dem Geschosskörper fertigen und anschliessend an diesem montieren, wenn zur Befestigung eines ringförmigen, einen dem Durchmesser der Nut des Geschosskörpers entsprechenden Aussendurchmesser aufweisenden Führungsbandes der Geschosskörper zunächst soweit gekühlt wird, bis sich das Führungsband über den Geschosskörper bis zu der Nut schieben lässt und wenn anschliessend der Geschosskörper mit dem Führungsband erwärmt wird. Hierfür kann insbesondere flüssiger Stickstoff verwendet werden, mit dem sich der Geschosskörper auf minus 170°C kühlen lässt. Versuche haben gezeigt, dass bei einer Aufwärmzeit von 8 Stunden bis auf Raumtemperatur keine Spannungen zwischen dem Führungsband und dem Geschosskörper entstehen. Das ringförmig gefertigte Führungsband hat sehr günstige Festigkeitseigenschaften und eine hohe Verwindungsteifigkeit. Die mit diesem Verfahren erzeugte Verbindung zwischen Geschosskörper und Führungsband hat eine besonders hohe Festigkeit.

[0032] Diese ringförmigen Führungsbänder lassen sich besonders wirtschaftlich dadurch herstellen, dass zunächst rohrförmige Ausgangsteile hergestellt werden, die dann mit Laseroder Wasserstrahlschneidverfahren auf die notwendige Einbaulänge zugeschnitten werden.

[0033] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind mehrere davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Diese zeigen in

- Fig. 1 einen Teilbereich eines erfindungsgemässen Geschosses,
- Fig. 2 eine stark vergrösserte Schnittdarstellung durch das Geschoss aus Figur 1 entlang der Linie II - II,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf ein Führungsband für das Geschoss aus Figur 1,
- Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf das Geschoss aus Figur 1 bei einer Fertigung des Führungsbandes durch Wickeln,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Faserverlaufs einer weiteren Ausführungsform des Führungsbandes aus Figur 3,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Faserverlaufs einer weiteren Ausführungsform des Führungsbandes aus Figur 3.

[0034] Figur 1 zeigt einen Teilbereich eines Geschosses mit auf einem Geschosskörper 1 angeordneten Führungsmittel 2 und mit einem mit Abstand zum dem Führungsmitteln 2 angeordneten zusätzlichen Führungsring 3. Die äusseren Bereiche der Führungsmittel 2 liegen beim Abschuss des Geschosses an der inneren Wandung eines nicht dargestellten Geschützrohres an, während der Führungsring 3 nur schwach in die Spiralform des Rohres eingreift. Das Führungsmittel 2 weist mehrere, von der Mantelfläche des Geschosskörpers 1 abstehende Erhebungen 4 auf. Die Erhebungen 4 sind im wesentlichen longitudinal zu dem Geschosskörper 1 und um einen Drallwinkel (α) gegenüber seiner Längsachse geneigt angeordnet. Das Führungsmittel 2 und der Führungsring 3 stabilisieren die Flugbahn des Geschosses und erzeugen einen vorbestimmten Drall. Die Erhebungen 4 der Führungsmittel 2 sind auf einem ringförmigen, aus einem Faserverbundmaterial gefertigten Führungsband 5 angeordnet. Das Führungsband 5 hat einen Zentrierungsfortsatz 6, welcher formschlüssig in einer Ausnehmung 7 des Geschosskörpers 1 gehalten ist.

[0035] Der Drallwinkel (α) entspricht dem Winkel der Züge im Geschützrohr, zu einer zu seiner Seelenachse (Mittelachse) parallelen Linie. Vorteilhafterweise, um eine maximale Anfangsbeschleunigung zu erzielen, entspricht dieser Winkel (α) dem Anfangsdrall in der Rohrrinnenwand, beispielsweise bei einem progressiven Drall.

[0036] Die Abschussrichtung ist mit A bezeichnet; in den nachfolgenden Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen.

[0037] Figur 2 zeigt in einer stark vergrösserten Schnittdarstellung durch das Geschoss aus Figur 1, entlang der Linie II - II, dass der Geschosskörper 1 eine Nut 8 hat, welche das Führungsband 5 axial hält. Weiterhin sind in Figur 2 schematisch Fasern 9 und ein Bindemittel 10, welches die Fasern untereinander verklebt, dargestellt. Die Fasern 9 sind unmittelbar an den äusseren Begrenzungen des Führungsbandes 5 angeordnet. Weiterhin sind die in tangentialer und radialer Richtung verlaufende Fasern 9 in einem Winkel von ungefähr 45° zur längsten Erstreckung der Führungsmittel 2 angeordnet.

[0038] Figur 3 zeigt ein ringförmiges und geschlossen gestaltetes Führungsband 11. Das Führungsband 11 kann beispielsweise auf das in Figur 1 dargestellte Geschoss aufgeschraubt werden. Beim Aufschrauben wird der Geschosskörper 1 mit flüssigem Stickstoff auf bis zu minus 170°C gekühlt. Dabei verringert sich der Durchmesser des Geschosskörpers 1 soweit, dass das Führungsband 11 mit über den Geschosskörper 1 bis zu der in Figur 2 dargestellten Nut 8 geschoben werden kann. Beim anschliessenden Erwärmen dehnt sich der Geschosskörper 1 wieder aus. Schliesslich ist das Führungsband 11 axial unverschieblich in der Nut 8 des Geschosskörpers 1 gehalten.

[0039] Figur 4 zeigt das Geschoss aus Figur 1 in einer

Draufsicht bei der Fertigung eines Führungsbandes 12. Das Führungsband 12 hat einen glatten Abschnitt 13 und einen die Erhebungen 4 aufweisenden Abschnitt 14. Die Abschnitte 13, 14 sind aus miteinander verpressten und/oder verklebten Fasermatten gefertigt. Das freie Ende des glatten Abschnitts 13 wird beispielsweise mittels eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Niets 15 in der Nut 8 des Geschosskörpers 1 fixiert. Anschliessend werden die Abschnitte 13, 14 um das Geschoss gewickelt und untereinander mittels handelsüblicher Duroplaste verklebt.

[0040] Figur 5 zeigt beispielhaft einen Faserverlauf des die Erhebungen 4 aufweisenden Bereichs des Führungsbandes 12 aus Figur 4. Faserabschnitte 16, 17 des Führungsbandes 12 haben eine den Erhebungen 4 entsprechende Form und sind auf der den Erhebungen 4 abgewandten Seite der Form des Bodenbereichs der Nut 8 des in Figur 4 dargestellten Geschosskörpers 1 glatt gestaltet. Aneinandergrenzende Faserabschnitte 16, 17 überlappen einander.

[0041] Figur 6 zeigt den Faserverlauf des die Erhebungen 4 aufweisenden Bereichs des Führungsbandes 12 aus Figur 4 in einer weiteren Ausführungsform. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der aus Figur 5 vor allem dadurch, dass aneinander grenzende Faserabschnitte 18, 19 kammartig ineinandergreifen. Weiterhin weisen die Erhebungen 4 bildenden Bereiche des Führungsbandes 12 Einlagen 20 zur Verstärkung auf. Die Einlagen 20 können selbstverständlich wie die Faserabschnitte 18, 19 ebenfalls aus miteinander verpressten und/oder verklebten Fasermatten gefertigt sein.

[0042] Selbstverständlich kann, insbesondere bei kürzeren Geschossen auf den Führungsring 3, Fig. 1, verzichtet werden oder falls bei längeren Geschossen zweckmässig, können auch mehrere parallele Führungsmittel 2 vorgesehen werden.

[0043] Selbstverständlich kann der Führungsring 3 bei kürzeren Geschossen weggelassen werden oder ebenfalls in Form eines Faserverbundmaterials analog dem Führungsmittel 2 gefertigt sein.

[0044] Versuche haben gezeigt, dass nach Art der beschriebenen Prepreg-Technologie hergestellte Führungsmittel gegenüber Führungsringen aus Kupfer weniger empfindlich auf schlagartig auftretenden Gasdrucke sind und daher eine höhere Sicherheit aufweisen als diese.

Patentansprüche

1. Geschoss mit einem Geschosskörper (1) und mit auf diesem Geschosskörper (1) angeordneten radial abstehenden Führungsmitteln (2), aus einem Faserverbundmaterial, zur Führung des Geschosskörpers (1) in einem Geschützrohr, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Faserverbundmaterial Kohlefasern aufweist und dass aus dem Führungsmittel (2) wenigstens eine Erhebung (4) absteht,

welche gegenüber der Längsachse des Geschosskörpers (1) um einen Drallwinkel (α) geneigt ist.

2. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsmittel (2) bildende Führungsband (5, 11, 12) Matten aus überkreuz gewebten Fasern (9) enthält und dass die Fasern (9) in den Matten um 45° zur Längsachse von langgestreckten Erhebungen (4) des Führungsmittels (2) geneigt angeordnet sind.

3. Geschoss nach Anspruch 2, wobei das Führungsband (11, 12) einen glatten Abschnitt (13) und einen die Erhebungen (4) des Führungsmittels (2) tragenden Abschnitt (14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** und dass die einzelnen Abschnitte (13, 14) aneinander anliegen und miteinander verklebt sind.

4. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich Fasern des glatten Abschnitts (13) bis über den die Erhebungen (4) des Führungsmittels (2) aufweisenden Abschnitt (14) erstrecken.

5. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen (4) des Führungsmittels (2) jeweils einzelne, einander überlappenden Faserabschnitte (16-19) aufweisen.

6. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen (4) jeweils eine Mehrzahl von schichtweise übereinander angeordneten Faserabschnitten (19) aufweisen und dass sich die Faserabschnitte (19) einander benachbarter Erhebungen (4) kammartig übergreifen.

7. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen (4) Einlagen (20) zur Verstärkung aufweisen.

8. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der glatte Abschnitt (13) des Führungsbandes (12) formschlüssig an dem Geschosskörper (1) befestigt ist.

9. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsband (5) einen in eine Ausnehmung (7) des Geschosskörpers (1) eindringenden Zentrierungsfortsatz (6) aufweist.

10. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Zentrierungsfortsatz (6) in Abschussrichtung (A) des Geschosses weisend, angeordnet ist.

11. Geschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Faserverbundmaterial, insbesondere seine Erhebungen (4) gasbildende Zusatzwerkstoffe enthalten. 5
12. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Geschoss heckseitig zum Führungsmittel (2) resp. zum Führungsband (5) beabstandet, wenigstens ein weiteres Führungsband (3) angeordnet ist, welches einen geringeren Durchmesser als das abschlussseitige aufweist und aus Nickel oder Titan besteht. 10
13. Verfahren zur Fertigung eines Geschosses nach einem der Ansprüche 1-12, bei dem ein Führungsmittel aufweisendes Führungsband in einer entsprechend gestalteten Nut eines Geschosskörpers befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsband zunächst als Streifen mit einem glatten Abschnitt und einen Erhebungen der Führungsmittel aufweisenden Abschnitt geformt wird, dass der glatte Abschnitt ein oder mehrmals um den Geschosskörper herumgeführt wird und dass der die Erhebungen aufweisende Abschnitt mit dem glatten Abschnitt verklebt wird, wobei das Führungsband beim Verkleben gegen den Geschosskörper gepresst wird. 15 20 25 30
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Ende des glatten Abschnitts an dem Geschosskörper festgenietet wird. 35
15. Verfahren zur Fertigung eines Geschosses nach einem der Ansprüche 1-12 bei dem ein Führungsmittel aufweisendes Führungsband in einer entsprechend gestalteten Nut eines Geschosskörpers befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Befestigung des ringförmigen, einen dem Durchmesser der Nut des Geschosskörpers entsprechenden Aussendurchmesser aufweisenden Führungsbandes der Geschosskörper zunächst soweit gekühlt wird, bis sich das Führungsband über den Geschosskörper bis zu der Nut schieben lässt und, dass anschliessend der Geschosskörper mit dem Führungsband erwärmt wird. 40 45 50

Claims

1. Projectile having a projectile body (1) and having radially projecting guide means (2) which are arranged on this projectile body (1), composed of a composite fibre material, for guiding the projectile body (1) in a gun barrel, **characterized in that** the 55

composite fibre material has carbon fibres, and **in that** at least one protrusion (4) projects from the guide means (2) and is inclined through a spin angle (α) with respect to the longitudinal axis of the projectile body (1).

2. Projectile according to Claim 1, **characterized in that** the guide strip (5, 11, 12) which forms the guide means (2) contains mats of fibres (9) which are woven such that they are crossed over, and **in that** the fibres (9) in the mats are arranged inclined through 45° with respect to the longitudinal axis of the elongated protrusions (4) of the guide means (2).
3. Projectile according to Claim 2, with the guide band (11, 12) having a smooth section (13) and a section (14) to which the protrusions (4) of the guide means (2) are fitted, **characterized in that** the individual sections (13, 14) rest on one another and are adhesively bonded to one another.
4. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** fibres of the smooth section (13) extend to above the section (14) which has the protrusions (4) of the guide means (2).
5. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the protrusions (4) of the guide means (2) each have individual, mutually overlapping fibre sections (16-19).
6. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the protrusions (4) each have a plurality of fibre sections (19) which are arranged in layers one above the other, and **in that** the fibre sections (19) of mutually adjacent protrusions (4) engage like combs.
7. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the protrusions (4) have inserts (20) for reinforcement.
8. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the smooth section (13) of the guide band (12) is attached to the projectile body (1) in an interlocking manner.
9. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the guide band (5) has a centring projection (6) which projects into a recess (7) in the projectile body (1).
10. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a centring projection (6) is arranged pointing in the firing direction (A) of the projectile.
11. Projectile according to Claim 1, **characterized in**

that the composite fibre material, in particular its protrusions (4), contain gas-forming additives.

12. Projectile according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** at least one further guide band (3) is arranged on the projectile, to the rear of the guide means (2) or in distance to the guide band (5), which further guide band (3) has a smaller diameter than that on the firing side, and is composed of nickel or titanium.
13. Method for manufacturing a projectile according to one of Claims 1-12, in which a guide band having guide means is mounted in a groove with a corresponding shape in a projectile body, **characterized in that** the guide band is first of all formed as strips with a smooth section and a section which has protrusions of the guide means, **in that** the smooth section is passed one or more times around the projectile body, and **in that** the section which has the protrusions is adhesively bonded to the smooth section, with the guide band being pressed against the projectile body during the adhesive bonding process.
14. Method according to Claim 13, **characterized in that** the free end of the smooth section is firmly riveted to the projectile body.
15. Method for manufacturing a projectile according to one of Claims 1-12, in which a guide band having guide means is mounted in a groove, with a corresponding shape, in a projectile body, **characterized in that**, in order to attach the annular guide band, which has an external diameter corresponding to the diameter of the groove in the projectile body, the projectile body is first of all cooled until the guide band can be pushed over the projectile body as far as the groove, and **in that** the projectile body is then heated together with the guide band.

Revendications

1. Projectile présentant un corps de projectile (1) et des moyens de guidage (2) saillant radialement disposés sur ce corps de projectile (1), en un matériau composite fibreux, pour guider le corps de projectile (1) dans un tube de pièce d'artillerie, **caractérisé en ce que** le matériau composite fibreux comprend des fibres de carbone et que du moyen de guidage (2) fait saillie au moins un bossage (4), lequel est incliné selon un angle d'hélice (α) par rapport à l'axe longitudinal du corps de projectile (1).
2. Projectile selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande de guidage (5, 11, 12) formant le moyen de guidage (2) contient des mats de fibres

(9) tissés croisés et que les fibres (9) dans les mats sont inclinées à 45° par rapport à l'axe longitudinal de bossages (4) allongés du moyen de guidage (2).

3. Projectile selon la revendication 2, dans lequel la bande de guidage (11, 12) présente une section lisse (13) et une section (14) portant les bossages (4) du moyen de guidage (2), **caractérisé en ce que** et que les sections individuelles (13, 14) reposent l'une sur l'autre et sont collées ensemble.
4. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des fibres de la section lisse (13) s'étendent jusqu'au-dessus de la section (14) présentant les bossages (4) du moyen de guidage (2).
5. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les bossages (4) du moyen de guidage (2) présentent chacune des sections de fibres (16-19) individuelles se chevauchant mutuellement.
6. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les bossages (4) présentent chacune une pluralité de sections de fibres (19) disposées en couches les unes sur les autres et que les sections de fibres (19) de bossages voisins les unes des autres (4) se recouvrent à la manière de peignes.
7. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les bossages (4) présentent des inserts (20) de renfort.
8. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section lisse (13) de la bande de guidage (12) est fixée par conjugaison de formes sur le corps de projectile (1).
9. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de guidage (5) présente un prolongement de centrage (6) pénétrant dans un évidement (7) du corps de projectile (1).
10. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** prolongement de centrage (6) est disposé orienté dans la direction de lancement (A) du projectile.
11. Projectile selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau composite fibreux, en particulier ses bossages (4) contiennent des additifs formant des gaz.
12. Projectile selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur le projec-

tile est disposée vers l'arrière, à distance du moyen de guidage (2) ou de la bande de guidage (5), au moins une autre bande de guidage (3), laquelle présente un diamètre plus petit que la bande de guidage du côté lancement et est constituée de nickel ou de titane. 5

13. Procédé de fabrication d'un projectile selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel une bande de guidage présentant des moyens de guidage est fixée dans une rainure conformée de manière correspondante d'un corps de projectile, **caractérisé en ce que** la bande de guidage est formée tout d'abord en tant que ruban avec une section lisse et une section présentant des bossages des moyens de guidage, que la section lisse est enroulée une ou plusieurs fois autour du corps de projectile et que la section présentant les bossages est collée avec la section lisse, la bande de guidage étant pressée contre le corps de projectile lors du collage. 10 15 20

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre de la section lisse est rivetée fermement sur le corps de projectile. 25

15. Procédé de fabrication d'un projectile selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel une bande de guidage présentant des moyens de guidage est fixée dans une rainure conformée de manière correspondante d'un corps de projectile, **caractérisé en ce que** pour fixer la bande de guidage annulaire du corps de projectile laquelle présente un diamètre extérieur correspondant au diamètre de la rainure du corps de projectile, le corps de projectile est tout d'abord refroidi jusqu'à ce que la bande de guidage puisse être glissée sur le corps de projectile jusqu'à la rainure et que le corps de projectile avec la bande de guidage est ensuite chauffé. 30 35 40

45

50

55

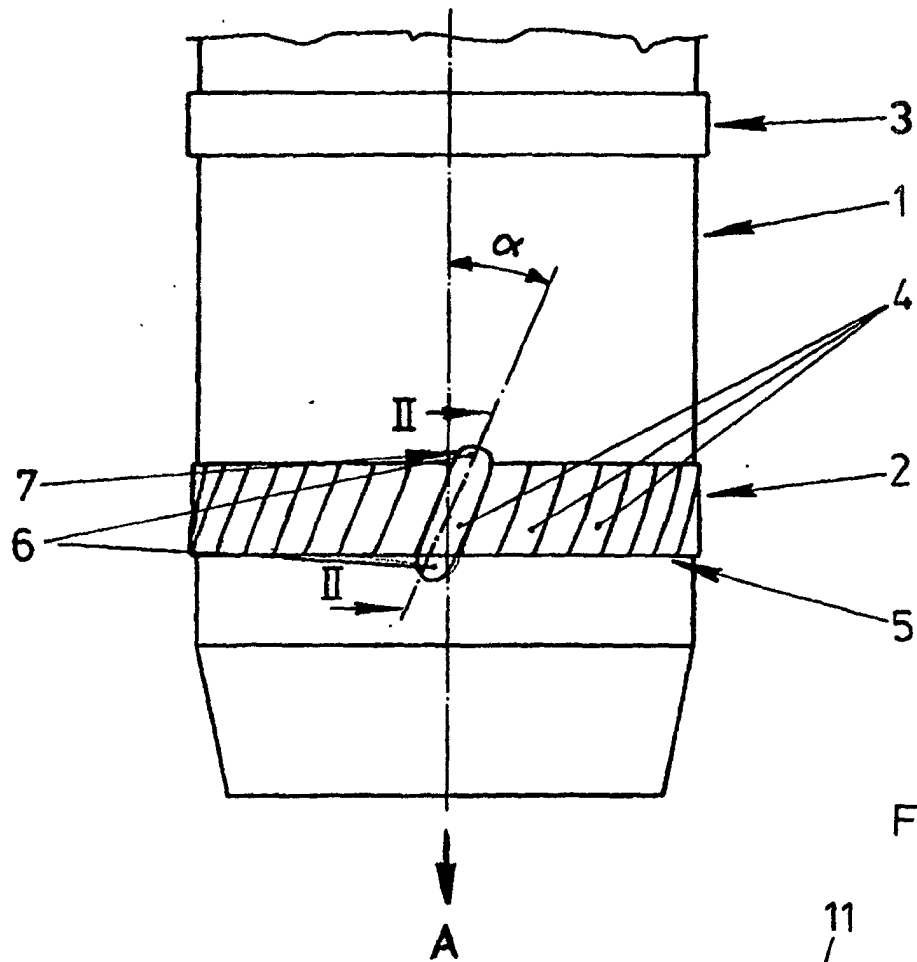


Fig.1

II - II:

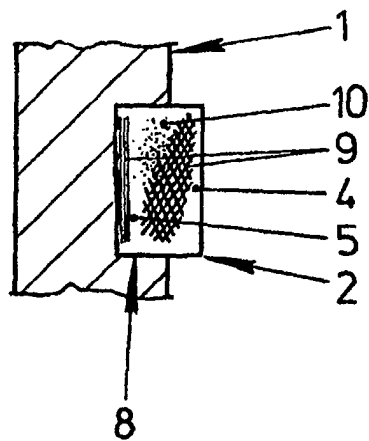


Fig. 2

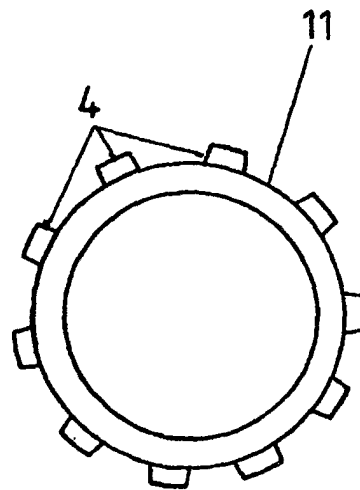


Fig. 3

