

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 111 328 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.06.2001 Patentblatt 2001/26

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

(21) Anmeldenummer: **99811176.9**

(22) Anmeldetag: **20.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:

• **Steinhoff, Kurt, Dr.-Ing.**

6463 Bürglen (CH)

• **Schupfer, Matthias, Dipl.-Ing.**

1150 Wien (AT)

(71) Anmelder: **SM Schweizerische**

Munitionsunternehmung AG

3602 Thun (CH)

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

c/o PPS Polyvalent Patent Service AG,

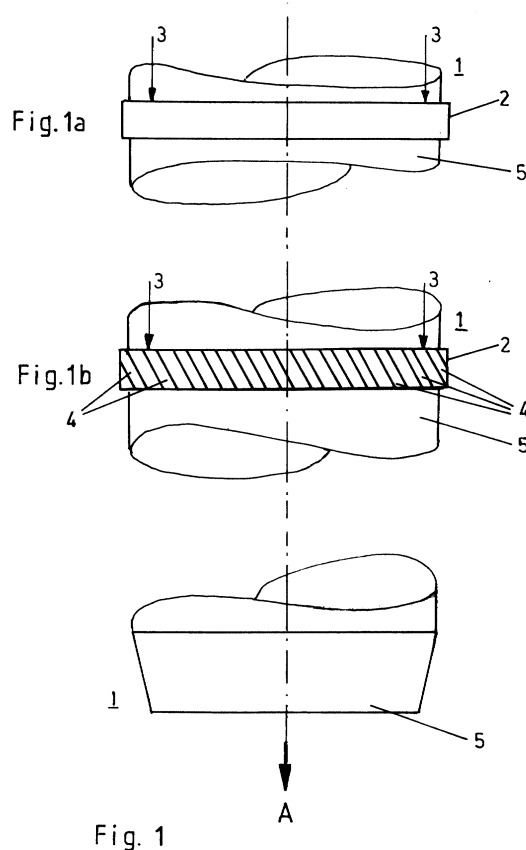
Waldrütistrasse 21

8954 Geroldswil (CH)

(54) **Geschoss und Verfahren zur Fertigung eines Geschosses**

(57) Bei einem Geschoss ist ein auf einem Geschosskörper (1) angeordnetes Führungsmittel (2) tragendes Führungsband aus Titan gefertigt. Das Führungsband ist mit dem Geschosskörper (1) im Reibschweisverfahren verschweisst. Hierdurch wird beim

Abschuss des Geschosses ein Eintrag von Kupfer in ein Geschützrohr und in die Umgebung vermieden. Das Geschoss lässt sich zudem besonders kostengünstig herstellen und erlaubt eine Leistungssteigerung aufgrund erhöhter Stabilität gegenüber dem beim Abschuss resultierenden Gasdruck.



EP 1 111 328 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Geschoss mit einem Geschosskörper und mit auf dem Geschosskörper angeordneten radial abstehenden Führungsmitteln zur Führung des Geschosskörpers in einem Geschützrohr. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Fertigung eines Geschosses, bei dem ein Führungsmittel aufweisendes Führungsband in eine entsprechend gestaltete Ausnehmung eines Geschosskörpers befestigt wird.

[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 als 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.

[0004] Nachteilig bei den bekannten 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. Ebenfalls ist der Eintrag von Kupfer in die Systemumgebung bedenklich, insbesondere bei Munition die für Übungszwecke vorgesehen ist.

[0005] Zudem führen die hohen Gasdrucke moderner Waffensysteme zu dynamischen Belastungen, denen bisher eingesetzte Kupferringe oft nicht standhalten.

[0006] Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, ein Geschoss der eingangs genannten Art so zu gestalten dass es bei seinem Abschuss einen Eintrag von Kupfer in das Geschützrohr und dessen Umgebung weitgehend vermeidet. Zudem liegt der Erfindung das Problem zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von radial abstehenden Führungsmitteln so weiterzubilden, dass sich eine optimale Haftung des Führungsmittels am Geschosskörper ergibt, wobei die Übergangszone zwischen den beiden Teilen optimierbar bzw. minimalisierbar sein soll. Ebenfalls sollen extrem hohe Temperatur- und Gasdruckbelastungen an den Führungsmitteln auftreten können ohne dass diese Versagen.

[0007] Das erstgenannte Problem wird erfindungsge-

mäss dadurch gelöst, dass zumindest der radial äussere Bereich der Führungsmittel aus Titan oder einer Titanlegierung gefertigt ist.

[0008] Durch diese Gestaltung können die Führungsmittel zumindest in dem das Geschützrohr beim Abschuss berührenden Bereich ohne oder mit einem vorgesehenen geringen Kupferanteil gefertigt werden. Ein Lösen des Kupfers von den Führungsmitteln lässt sich hierdurch vermeiden. Das erfindungsgemässe Geschoss verhindert hierdurch bei seinem Abschuss weitgehend einen Eintrag von Kupfer in das Geschützrohr. Eine Versprödung des Geschützrohrs wird hierdurch zuverlässig vermieden.

[0009] Die Führungsmittel sind gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zuverlässig an dem Geschosskörper befestigt, wenn eine Verbindung des Geschosskörpers mit einem die Führungsmittel tragenden ringförmigen Führungsband stoffschlüssig gestaltet ist.

[0010] Die Führungsmittel haben gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine besonders hohe Stabilität, wenn der Titangehalt im Führungsband über 90% beträgt. Weiterhin weisen die Führungsmittel hierdurch einen besonders hohen Schmelzpunkt auf, so dass die durch eine hohe Flächenpressung zwischen Führungsmittel und Geschützrohr entstehende Wärme nicht zu einem Anschmelzen der Führungsmittel führt. Dies verhindert bisherige, werkstoffbedingte Wechselwirkungen zwischen Geschützrohr und Führungsmittel. Durch an sich bekannte Legierungsbestandteile lassen sich diese mechanischen Eigenschaften noch zusätzlich verbessern.

[0011] Ein ringförmig gestaltetes Führungsband ist gemäss einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung zuverlässig mit dem Geschosskörper verbunden, wenn dieses an seiner radial nach innen weisenden Seite entsprechende, mit umlaufenden Vorsprüngen des Geschosskörpers gestaltete Nuten aufweist.

[0012] Das zweitgenannte Problem, nämlich das eingangs genannte Verfahren so weiterzuentwickeln, dass sich diese Geschosse besonders kostengünstig herstellen lassen, wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Führungsband mit dem Geschosskörper verschweisst wird.

[0013] Durch diese Gestaltung weist die Verbindung des Führungsbandes mit dem Geschosskörper eine besonders hohe Festigkeit auf. Ein Aufschumpfen des Führungsbandes in eine Nut des Geschosskörpers, wie bei den bekannten Verfahren üblich, ist dank der Erfindung nicht erforderlich. Die Fertigung des Geschosses gestaltet sich hierdurch besonders kostengünstig.

[0014] Zur Verringerung der Fertigungskosten bei hohen Stückzahlen von Geschossen trägt es gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die Verbindung des Führungsbandes mit dem Geschosskörper im an sich bekannten Reibschweissschweissverfahren erfolgt. Durch Reib- oder Diffusionsschweissschweissverfahren lassen sich häufig zur Herstellung der Geschosskörper

verwendete Stähle wie beispielsweise 42CrMo4 oder ein Maragingstahl X2NiCoMo18-5 mit sehr reinem Titan sicher stoffschlüssig verschweißen.

[0015] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1a einen Teilbereich eines erfindungsgemäßen Geschosses vor dem Abschuss,

Fig. 1b einen Teilbereich eines erfindungsgemäßen Geschosses nach dem Abschuss,

[0016] Figur 1 stellt Teilbereiche eines Geschosses 1 dar, dabei zeigt Figur 1a einen ersten Teilbereich eines Geschosses 1 mit einem Führungsmittel 2 in seiner Ausgestaltung vor dem Abschuss in Richtung A aus einem nicht dargestellten Geschützrohr mit einer spiralförmig umlaufenden Innenkontur. Das Führungsmittel 2 besteht aus hochreinem Titan und ist in einer, an sich bekannten, umlaufen Nut im Geschosskörper 5 aus Vergütungsstahl 42CrMo4 verankert.

[0017] Fig. 1b zeigt den selben Teilbereich nach dem Abschuss durch das Geschützrohr. Dabei entstehen charakteristische, von der Mantelfläche des Geschosskörpers 1 abstehende Erhebungen 4 im Führungsmittel 2, welche Erhebungen das Geschoss 1 im Geschützrohr in Rotation versetzen, was auf dessen Flugbahn die notorisch bekannte Drall-Stabilisierung bewirkt. Die heckseitig Schulter 3 des Führungsmittels 2 wird während des Abschusses mit Pulvergasen beaufschlagt und dient dabei, nach Art einer Kolbendichtung, gleichzeitig als hochwirksames Dichtmittel auch bei extrem hohen Gasdrücken.

[0018] Die Frontpartie des Geschosses 1 ist in notorisch bekannter Weise ausgestaltet; die Abschussrichtung ist hier mit einem Pfeil charakterisiert und mit A beschriftet.

[0019] Versuche haben gezeigt, dass derart hergestellte Führungsmittel gegenüber Führungsringen aus Kupfer bedeutend höheren Gasdrücken standhalten, dadurch ist beim Abschuss der Munitionskörper eine erhebliche Gefahrenquelle eliminiert; es sind zudem gefahrlos Leistungssteigerungen möglich. Gleichzeitig wird durch die Verwendung von Titan die Umweltverträglichkeit der Systeme, insbesondere im häufig vorkommenden Übungsbetrieb, verbessert und die Lebensdauer der Geschützrohre, aufgrund von deren günstigen Wechselwirkung mit dem Führungsmittel, verlängert.

Geschosskörpers (1) in einem Geschützrohr, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der radial äussere Bereich der Führungsmittel (2) aus Titan oder einer Titanlegierung gefertigt ist.

2. Geschoss nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbindung des Geschosskörpers (1) mit einem die Führungsmittel (2) tragenden, ringförmigen Führungsband stoffschlüssig gestaltet ist.
3. Geschoss nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Titangehalt im Führungsmittel resp. Führungsband über 90% beträgt und dass die weiteren Legierungsbestandteile solche mit gegenüber Titan verbesserten mechanischen Eigenschaften sind.
4. Geschoss nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das ringförmige Führungsband an seiner radial nach innen weisenden Seite entsprechend umlaufenden Vorsprüngen am Geschosskörper (1) ausgestaltete Nuten aufweist.
5. Verfahren zur Fertigung eines Geschosses, bei dem ein Führungsmittel aufweisendes Führungsband in eine entsprechend gestaltete Ausnehmung eines Geschosskörpers befestigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsband mit dem Geschosskörper, vorzugsweise durch Reib- oder Diffusionsschweißen, verschweisst wird.

Patentansprüche

1. Geschoss mit einem Geschosskörper (1) und mit auf dem Geschosskörper (1) angeordneten radial abstehenden Führungsmitteln (2) zur Führung des

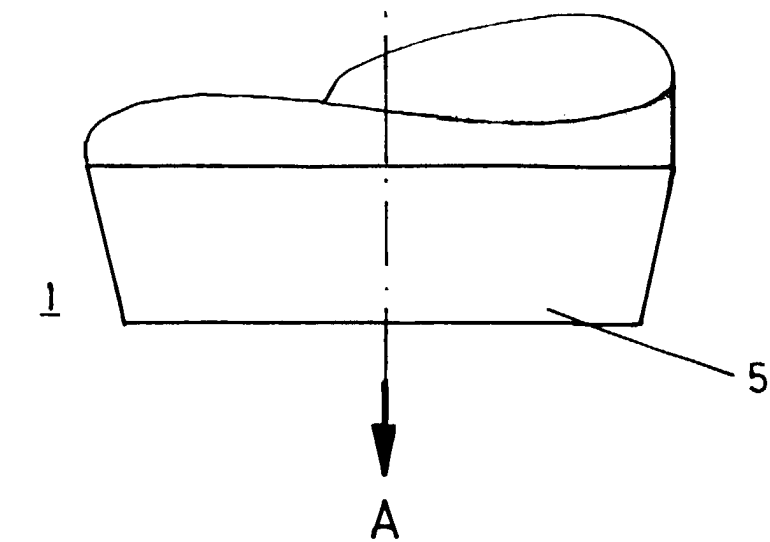
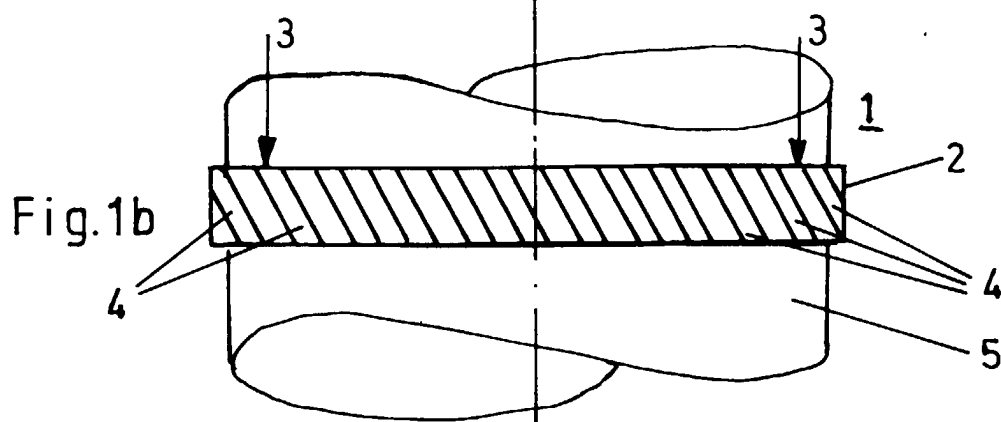
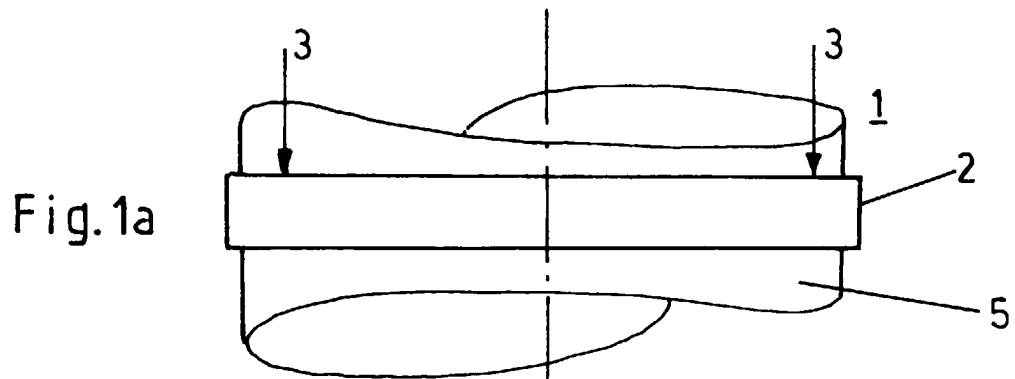


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 1176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 928 368 A (GREENSPAN ET AL.) 29. Mai 1990 (1990-05-29) * Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 5; Abbildungen 1,2 *	1-3,5	F42B14/02
X	EP 0 775 888 A (RAUFOSS TECHNOLOGY) 28. Mai 1997 (1997-05-28) * Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 43 * * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 8; Anspruch 1; Abbildung 1A *	5	
A	US 1 475 578 A (HADFIELD ET AL.) 27. November 1923 (1923-11-27) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 68 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 51; Abbildungen 1-3 *	4	
A	US 5 960 762 A (IMAI) 5. Oktober 1999 (1999-10-05)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. April 2000	Prüfer Giesen, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 1176

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-04-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4928368	A	29-05-1990	KEINE		
EP 775888	A	28-05-1997	NO	300294 B	05-05-1997
			DE	69601301 D	18-02-1999
			DE	69601301 T	26-08-1999
			ES	2128146 T	01-05-1999
			IL	119581 A	11-04-1999
			US	5868298 A	09-02-1999
US 1475578	A	27-11-1923	FR	527433 A	25-10-1921
			GB	149362 A	
US 5960762	A	05-10-1999	JP	10184914 A	14-07-1998

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82