

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2009 (12.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/018902 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B22F 3/03 (2006.01) *B30B 15/02* (2006.01)
F42B 12/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005800
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juli 2008 (16.07.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 037 702.0 9. August 2007 (09.08.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH** [DE/DE]; Pempelfurtstrasse 1, 40880 Ratingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BEISTER, Klaus-Dieter** [DE/DE]; Uelzenerstr. 40, 29348 Eschede (DE). **OUDELHOVEN, René** [NL/NL]; Gemmenicherweg 58, NL-6291 BS Vaals (NL). **VAGEDES, Michael** [DE/DE]; Drosselweg 8, 29320 Hermannsburg (DE).
- (74) Anwalt: **DIETRICH, Barbara**; Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH, Rheinmetall Platz 1, 40476 Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A TUBULAR SOLID BODY FROM A REFRACTORY TUNGSTEN-HEAVY METAL ALLOY, PARTICULARLY AS A SEMI-FINISHED PRODUCT FOR THE PRODUCTION OF A PENETRATOR FOR A KINETIC ENERGY PROJECTILE WITH FRAGMENTATION EFFECT

(54) Bezeichnung: VEFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES ROHRFÖRMIGEN FESTKÖRPERS AUS EINER HOCHSCHMELZENDEN WOLFRAM- SCHWERMETALLLEGIERUNG, INSBESONDERE ALS HALBZEUG FÜR DIE FERTIGUNG EINES PENETRATORS FÜR EIN WUCHTGESCHOSS MIT SPLITTERWIRKUNG

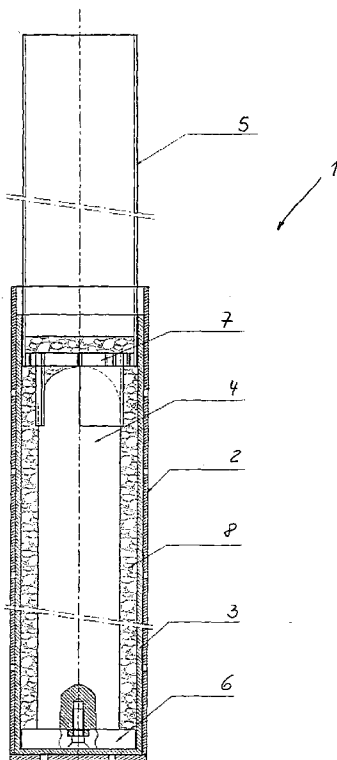


Fig. 1a

(57) Abstract: The invention relates to a filler device (1) comprising an exterior tube (2) having an extrusion die (3) located therein and a filler piece (4) that is filled with a metal powder mixture in the intermediate space (8) formed between the filler piece (4) and the extrusion die (3), whereupon said intermediate space is closed. In order to compact the metal powder, the filler device (1) is placed in a hydrostatic pressing system and the metal powder mixture is pressed into a green preform. The pressed tubes are subsequently sintered in one or more passes through a furnace, for which purpose the pressed tubes are subjected to a preselected time/temperature progression so as to ensure that a melt of tungsten (W) forms and contracts evenly in all directions such that a geometrically desired solid body results after sintering.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Einfüllvorrichtung (1), bestehend aus einem Außenrohr (2) mit einer darin befindlichen Pressmatrize (3) sowie einem Füllstück (4), die mit einem Metallpulvergemisch im sich zwischen dem Füllstück (4) und Pressmatrize (3) bildenden Zwischenraum (8) befüllt und dieser dann geschlossen wird. Zum Verdichten des Metallpulvers wird die Einfüllvorrichtung (1) in einer hydrostatischen Pressanlage platziert und die Metallpulvermischung zu einem Grünling gepresst. Die gepressten Rohre werden anschließend in einem oder mehreren Durchgängen in einem Ofen gesintert, wozu die gepressten Rohre einem vorgewählten Zeit- Temperaturverlauf unterzogen werden, so dass sichergestellt wird, dass sich eine Schmelze aus Wolfram (W), bildet und in allen Richtungen gleichmäßig schwindet, so dass nach dem Sintern ein geometrisch erwünschter Festkörper entsteht.

WO 2009/018902 A1



PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

BESCHREIBUNG

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines rohrförmigen Festkörpers aus einer hochschmelzenden Wolfram- Schwermetalllegierung, insbesondere als Halbzeug für die Fertigung eines Penetrators für ein Wuchtgeschoss mit Splitterwirkung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines rohrförmigen Festkörpers aus einer hochschmelzenden Wolfram- Schwermetalllegierung, insbesondere als Halbzeug für die Fertigung eines Penetrators für ein Wuchtgeschoss mit Splitterwirkung.

Bekannt sind Wuchtgeschosse mit einem massiven Penetrator aus WSM (Wolfram Schwermetall). Diese so genannten KE- Penetratoren sind auf eine maximale Eindringtiefe an Panzerzielen optimiert und dienen zur Bekämpfung gegnerischer Kampfpanzer.

Für spezielle Munition, wie beispielsweise PELE, ALP oder WSM- Sprenggeschoss werden, bedingt durch die neuen Anforderungen an diese Munitionen, rohrförmige Penetratoren verwendet. Diese sollen mögliche Kolateralschäden eines Penetrators beispielsweise beim Durchdringen einer Mauer oder dergleichen vermeiden. Derartige Penetratoren werden bisher aus Vollstäben hergestellt, die durch Tieflochbohren nachträglich bearbeitet werden, um so ausgehöhlt oder durchbohrt zu werden. Dieses Verfahren ist technisch sehr aufwändig und nicht wirtschaftlich.

Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Vollpenetrators ist beispielsweise aus der DE 10 2005 049 748 A1 bekannt. Zur kostengünstigen Herstellung eines derartigen Penetrators wird in eine, an die Außenabmessungen des Penetrators konzentrisch an die Abmessung des Penetratorkerns angepasste Doppeltrichtereinfüllvorrichtung eingebracht, wodurch ein Zwischenraum geschaffen wird. Während in dem Innenrohr eine erste wolframartige Pulvermischung mit hohem Wolframanteil zur Herstellung des Penetratorkerns eingefüllt wird, wird in den ringförmigen Zwischenraum eine zweite wolframhaltige Pulvermischung eingebracht, die gegenüber der anderen Pulvermischung einen geringeren Wolframanteil aufweist.

Hier greift die Erfindung die Aufgabe auf, ein kostengünstigeres Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zur Herstellung von WSM- Rohren, als Halbzeug für die Herstellung von z.B. Penetratoren für Wuchtgeschosse mit Splitterwirkung aufzuzeigen.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 8. Vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, derartige Rohre oder rohrförmige Penetratoren, bei denen beide Enden offen oder auch eines geschlossen sein können, im Sinterverfahren ohne Nacharbeit der Innenkontur herzustellen. Gesintert wird mit einem Innenmedium im Rohling, der nach dem Sintern leicht entfernt werden kann. Ein gleichmäßiges Schwinden wird, wie bei Vollstäben bekannt, durch entsprechende Pressverfahren und Temperaturverläufe beim Sintern erreicht. Die Werkstoffeigenschaften werden durch die Legierungszusammensetzung eingestellt und durch Wärmebehandlung sowie ggf. mechanisches Umformen geprägt.

Das Verfahren ist einsetzbar für kleine Stäbe für Mittelkalibermunition (z. B. Außen \varnothing 22mm, Innen \varnothing 15 mm), als unterkalibrige Großkalibermunition und für große Stäbe für Vollkalibermunition 120mm (z.B. Außen \varnothing 120mm, Innen \varnothing 110mm). Der Werkstoff ist eine Wolfram-Schwermetall – Legierung.

Länge und Durchmesser sind variabel und werden derzeit nicht durch das Verfahren selbst, sondern vielmehr durch die herkömmlichen Fertigungsanlagen begrenzt. Das hat aber den Vorteil, dass vorhandene Fertigungsanlagen verwendet werden können.

Zur Herstellung eines solchen rohrförmigen Festkörpers wird eine Einfüllvorrichtung, bestehend aus einem Außenrohr mit konzentrisch angeordneter Pressmatrize sowie ein Füllstück mit aufgestecktem Füllrohr und Zentrierteil, mit einem Metallpulvergemisch befüllt.

Länge und Durchmesser von Außenrohr und Pressmatrize bestimmen die Außenkontur und die Geometrie des Füllstücks bestimmt die Innenkontur des rohrförmigen Festkörpers.

Zum Zentrieren des Füllstücks in der Pressmatrize ist an einem Ende eine Zentrierscheibe aus Kunststoff befestigt und am anderen Ende findet die Zentrierung über ein aufgestecktes Zentrierteil mit daran fest verbundenem Füllrohr statt. Eine Befüllung des Hohlraumes zwi-

schen Pressmatrize und Füllstück mit einer Metallpulvermischung wird über das Füllrohr ermöglicht. Nach dem Befüllen der Einfüllvorrichtung bis zur Oberkante des Füllstücks wird das Zentrierteil samt Füllrohr vom Füllstück entfernt. Zur Herstellung von rohrförmigen Festkörpern mit einem verschlossenen Ende wird nach dem Entfernen von Zentrierteil und Füllrohr die Metallpulvermischung von Hand bis zu der gewünschten Höhe oberhalb des Füllstücks nachgefüllt. Nach dem Befüllen wird die Pressmatrize mit einem Stopfen verschlossen.

Zum Verdichten des Metallpulvers wird die Einfüllvorrichtung in einer Pressanlage platziert und zu einem Grünling gepresst. Dieser hat, je nach Aufbau der Einfüllvorrichtung, nach Entnahme aus dieser, die Form eines einseitig verschlossenen oder beidseitig offenen Rohres.

Nach dem Pressen wird der Grünling in einem oder mehreren Durchgängen gesintert, wodurch bekannter Maßen aus dem Pressling Werkstücke mit Festkörpereigenschaften hergestellt werden. Geschaffen werden beispielsweise Rohre zur Herstellung von Penetratoren mit sehr guter Splitterwirkung, die über das Verhältnis von Innen- zum Außendurchmesser und den entsprechenden Werkstoff bzw. die Werkstoffzusammensetzung einstellbar ist.

Anhand eines Ausführungsbeispiels mit Zeichnung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigen

Fig. 1a eine Einfüllvorrichtung im Befüllungszustand,

Fig. 1b die Einfüllvorrichtung im befüllten (geschlossenen) Zustand,

Fig. 2 einen nach dem Verfahren hergestellten rohrförmigen Festkörper mit einseitig verschlossenem Ende.

Fig. 1a, b zeigen eine Einfüllvorrichtung bzw. -form 1 zur Herstellung eines rohrförmigen, hier einseitig geschlossenen Festkörpers 10, (vgl. Fig. 2).

Die Einfüllvorrichtung Fig. 1a besteht aus einem Außenrohr 2 (bevorzugt aus Stahl), bei dem sich auf der Mantel- und Bodenfläche in regelmäßigen Abständen Bohrungen befinden. In diesem Außenrohr 2 sind konzentrisch angebracht eine Pressmatrize 3 (bevorzugt aus PU)

ein Füllstück 4 (bevorzugt aus Metall) sowie ein Füllrohr 5 angebracht. Die Konzentrität des Füllstücks 4 wird gewährleistet durch eine Zentrierscheibe 6 (bevorzugt aus PU) am unteren Ende und dem auf dem Füllstück aufgesteckten Zentrierteil 7 des Füllrohrs 5 am oberen Ende. Zentrierteil 7 und Füllrohr 5 sind fest miteinander verbunden. Befüllt wird dabei ein sich zwischen Pressmatrize 3 und Füllstück 4 ausbildender Zwischenraum 8. Nach dem Befüllen der Einfüllvorrichtung Fig. 1a mit der Metallpulvermischung bis zum oberen Ende des Füllstücks 4 wird Zentrierteil 7 samt Füllrohr 5 vom Füllstück 4 entfernt und anschließend wird von Hand Metallpulvermischung nachgefüllt und die Pressmatrize mit einem Stopfen 9 verschlossen (Fig. 1b).

Zum Verdichten des Metallpulvers wird die Einfüllvorrichtung Fig. 1b in einer hydrostatischen Pressanlage (nicht näher dargestellt, da bekannt) platziert und bei einem Druck von ca. 1500 bar wird die Metallpulvermischung zu einem Grünling gepresst. Dieser hat nach Entnahme aus der Einfüllvorrichtung Fig. 1b die Form eines einseitig verschlossenen Rohres und kann ohne zu zerbrechen gehandelt werden.

Die gepressten Rohre werden anschließend in einem oder mehreren Durchgängen in einem Ofen gesintert (Vorsintern bei einer Temperatur zwischen 1400°C und 1490°C, Nachsintern bei einer Temperatur zwischen 1495°C und 1570°C), so dass aus dem Pressling Werkstücke mit Festkörpereigenschaften hergestellt werden. Dazu werden die gepressten Rohre beim Vor- und Nachsintern einem vorgewählten Zeit- Temperaturverlauf unterzogen, wobei sichergestellt wird, dass sich in einem stabilen Wolframskelett eine Schmelze aus Wolfram und den restlichen Binderelementen bildet und in allen Richtungen gleichmäßig schwindet, so dass nach dem Nachsintern ein geometrisch erwünschter Festkörper entsteht, wie beispielsweise in Fig. 2 aufgezeigt.

Um einen Werkstoff mit den geforderten Werkstoffeigenschaften zu erhalten, wird nach dem Nachsintern der Festkörper einer Wärmebehandlung unterzogen. Dadurch lassen sich z.B. Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Einschnürung einstellen. Diese erfolgt bevorzugt in einem Glühverfahren, bei dem das Glühen im Hochvakuum unterhalb der Schmelztemperatur des Binders zu einer Phasenumwandlung führt, die beim anschließenden Abschrecken z.B. in N₂ zur Fixierung des Werkstoffzustandes und somit der Werkstoffeigenschaften führt.

In Fig. 2 ist ein rohrförmiger Festkörper zur Herstellung einer nicht näher dargestellten Munition (beispielsweise ein Wuchtgeschoss mit Splitterbildung) aufgezeigt, welcher nach dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt worden ist und die eingestellten Festkörpereigen-

schaften aufweist. Dieser besitzt mit L_g eine vorgebbare Gesamtlänge und mit L_v eine Länge des Vollkörpers und weist einem Innendurchmesser d_i und einem Außendurchmesser d_a auf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen Festkörpers, insbesondere zur Herstellung eines Penetrators für ein Wuchtgeschoss mit Splitterwirkung, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine Einfüllvorrichtung, bestehend aus einem Außenrohr (2) mit einer darin befindlichen Pressmatrize (3) sowie einem Füllstück (4), mit einem Metallpulvergemisch im sich zwischen dem Füllstück (4) und Pressmatrize (3) bildenden Zwischenraum (8) befüllt und dieser dann verschlossen wird,
 - zum Verdichten des Metallpulvers die Einfüllvorrichtung (1) in einer hydrostatischen Pressanlage platziert und die Metallpulvermischung zu einem Grünling gepresst wird,
 - die gepressten Rohre anschließend in einem oder mehreren Durchgängen in einem Ofen gesintert werden, wozu die gepressten Rohre einem vorgewählten Zeit- Temperaturverlauf unterzogen werden, so dass sichergestellt wird, dass sich eine Schmelze bildet und in allen Richtungen gleichmäßig schwindet, so dass nach dem Sintern ein geometrisch erwünschter Festkörper entsteht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Sintern der Festkörper einer Wärmebehandlung unterzogen wird, wodurch sich Zugfestigkeit und Bruchdehnung einstellen lassen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Wärmebehandlung der Festkörper einem Schmiedeverfahren unterzogen wird, wodurch Fließspannung und Zugfestigkeit zunehmen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Befüllen der Einfüllvorrichtung mit dem Metallpulver über ein Füllrohr (5) erfolgt, der auf dem Füllstück (4) aufgesetzt ist und ein Befüllen zwischen Füllstück (4) und Pressmatrize (3) ermöglicht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllrohr (5) nach dem Befüllen der Einfüllvorrichtung entfernt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschließen des Zwischenraumes (8) durch einen Stopfen (9) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um eine Wolfram- Schwermetalllegierung handelt mit 80 – 98 Gew.% Wolfram und wenigstens einer zweiten Komponente aus der Gruppe Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Mo oder irgendeiner Kombination hiervon.
8. Einfüllvorrichtung zur Herstellung eines rohrförmigen Festkörpers, insbesondere eines Penetrators für ein Wuchtgeschoss mit Splitterwirkung, gekennzeichnet durch:
 - ein Außenrohr (2) in welches
 - konzentrisch eine Pressmatrize (3) und ein Füllstück (4) angebracht ist, mit einem
 - auf dem Füllstück (4) aufgesetztem Füllrohr (5) zum Befüllen des, sich zwischen Pressmatrize (3) und Füllstück (4) bildenden Zwischenraumes (8) mit einer Metallpulvermischung.
9. Einfüllvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Außenrohr (2) ein Stahlrohr und die Pressmatrize (3) ein PU- Rohr ist.

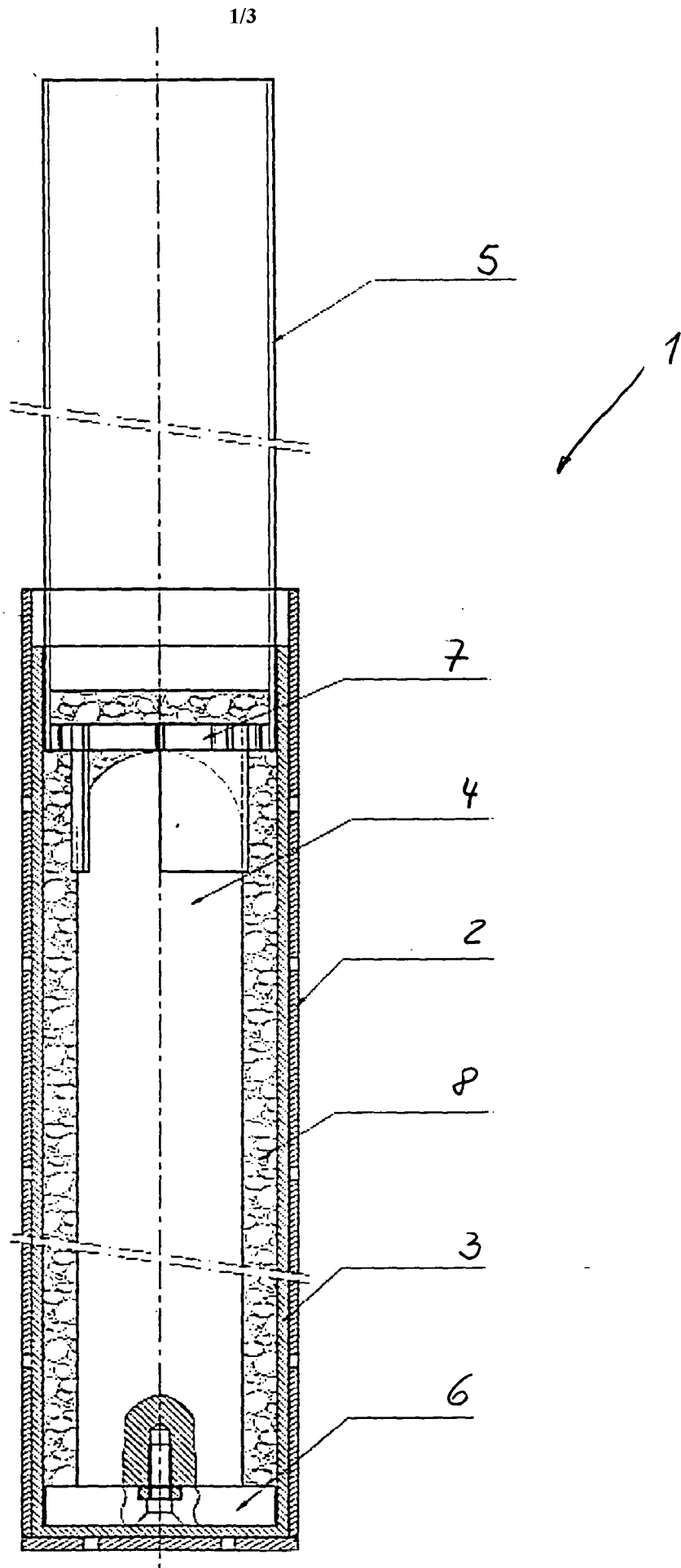


Fig.1a

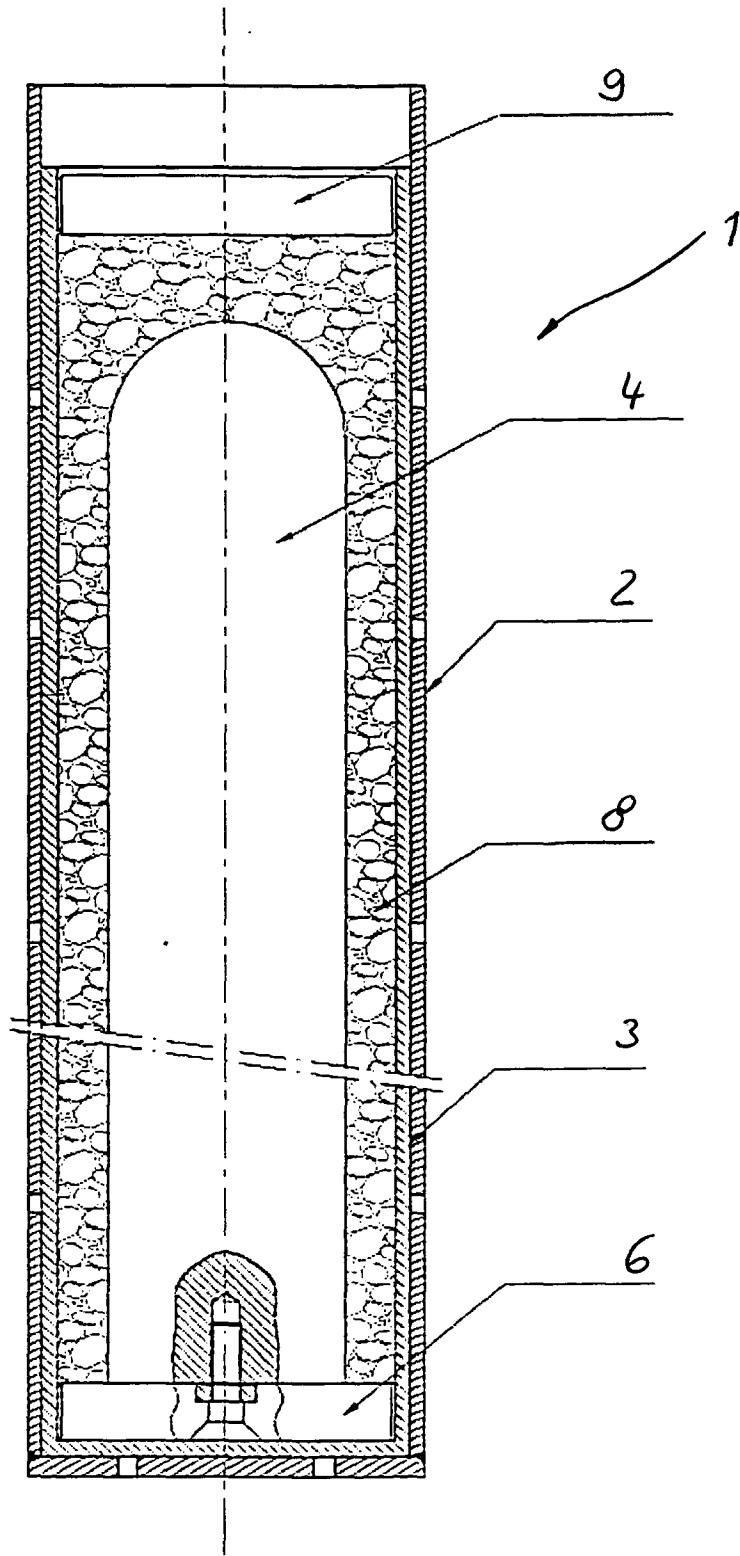


Fig.1b

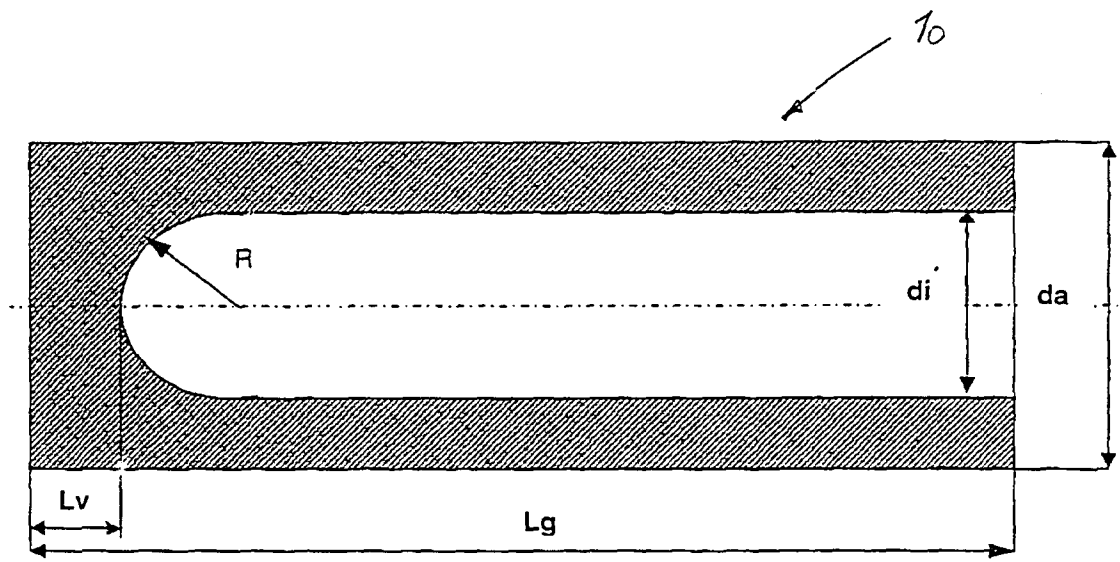


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/005800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B22F3/03 F42B12/00 B30B15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22F F42B B30B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 38 21 474 C1 (NWM DE KRUIHOORN BV [NL]; RHEINMETALL IND AG [DE]) 27 August 1998 (1998-08-27) column 2, line 11 - line 35 column 3, line 21 - line 62	1-7
X	DE 10 2005 049748 A1 (RHEINMETALL WAFFE MUNITION [DE]) 19 April 2007 (2007-04-19)	8,9
Y	figure 1 paragraph [0018] - paragraph [0020]	8,9
Y	US 2005/006825 A1 (OGITA KIYOFUMI [JP] ET AL) 13 January 2005 (2005-01-13) paragraph [0036] - paragraph [0039] figure 1	8,9
	----- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 Oktober 2008

Date of mailing of the international search report

30/10/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zimmermann, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/005800

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004 114139 A (KYOCERA CORP) 15 April 2004 (2004-04-15) abstract	8,9
A	DE 41 24 198 A1 (SINTERSTAHL GMBH [DE]) 21 January 1993 (1993-01-21) column 1, line 47 - line 62	1-9
A	EP 1 722 187 A (RHEINMETALL WAFFE MUNITION [DE]) 15 November 2006 (2006-11-15) the whole document	1-7
A	MINDRUP W ET AL: "Isostatisches Pressen nach dem QUINTUS-Verfahren" KERAMISCHE ZEITSCHRIFT, DVS VERLAG, DUESSELDORF, DE, vol. 23, no. 9, 1 January 1971 (1971-01-01), pages 510-514, XP009107115 ISSN: 0023-0561 page 510 - page 511	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/005800

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3821474	C1	27-08-1998	
		FR 2765677 A1	08-01-1999
		GB 2323149 A	16-09-1998
		NL 8901615 A	01-09-2000
		NO 892628 A	12-07-1998
		PT 90589 A	29-12-1989
		PT 90589 D	31-08-1998
		TR 23848 A	15-10-1990
		US 5872327 A	16-02-1999
<hr/>			
DE 102005049748	A1	19-04-2007	
		EP 1940574 A1	09-07-2008
		WO 2007045342 A1	26-04-2007
<hr/>			
US 2005006825	A1	13-01-2005	
		JP 2005028648 A	03-02-2005
<hr/>			
JP 2004114139	A	15-04-2004	NONE
<hr/>			
DE 4124198	A1	21-01-1993	
		EP 0526927 A2	10-02-1993
		JP 5194041 A	03-08-1993
<hr/>			
EP 1722187	A	15-11-2006	
		DE 102005021982 A1	16-11-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005800

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B22F3/03 F42B12/00 B30B15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B22F F42B B30B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	DE 38 21 474 C1 (NWM DE KRUIHOORN BV [NL]; RHEINMETALL IND AG [DE]) 27. August 1998 (1998-08-27) Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 35 Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 62	1-7
X	DE 10 2005 049748 A1 (RHEINMETALL WAFFE MUNITION [DE]) 19. April 2007 (2007-04-19)	8,9
Y	Abbildung 1 Absatz [0018] - Absatz [0020]	8,9
Y	US 2005/006825 A1 (OGITA KIYOFUMI [JP] ET AL) 13. Januar 2005 (2005-01-13) Absatz [0036] - Absatz [0039] Abbildung 1	8,9
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. Oktober 2008	30/10/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Zimmermann, Frank
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 2004 114139 A (KYOCERA CORP) 15. April 2004 (2004-04-15) Zusammenfassung -----	8,9
A	DE 41 24 198 A1 (SINTERSTAHL GMBH [DE]) 21. Januar 1993 (1993-01-21) Spalte 1, Zeile 47 - Zeile 62 -----	1-9
A	EP 1 722 187 A (RHEINMETALL WAFFE MUNITION [DE]) 15. November 2006 (2006-11-15) das ganze Dokument -----	1-7
A	MINDRUP W ET AL: "Isostatisches Pressen nach dem QUINTUS-Verfahren" KERAMISCHE ZEITSCHRIFT, DVS VERLAG, DUESSELDORF, DE, Bd. 23, Nr. 9, 1. Januar 1971 (1971-01-01), Seiten 510-514, XP009107115 ISSN: 0023-0561 Seite 510 - Seite 511 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/005800

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3821474 C1	27-08-1998	FR 2765677 A1	08-01-1999
		GB 2323149 A	16-09-1998
		NL 8901615 A	01-09-2000
		NO 892628 A	12-07-1998
		PT 90589 A	29-12-1989
		PT 90589 D	31-08-1998
		TR 23848 A	15-10-1990
		US 5872327 A	16-02-1999
DE 102005049748 A1	19-04-2007	EP 1940574 A1	09-07-2008
		WO 2007045342 A1	26-04-2007
US 2005006825 A1	13-01-2005	JP 2005028648 A	03-02-2005
JP 2004114139 A	15-04-2004	KEINE	
DE 4124198 A1	21-01-1993	EP 0526927 A2	10-02-1993
		JP 5194041 A	03-08-1993
EP 1722187 A	15-11-2006	DE 102005021982 A1	16-11-2006