



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.7: **F42B 1/028, F42B 12/10**

(21) Anmeldenummer: **04011474.6**

(22) Anmeldetag: **14.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:
 • **Niemeyer, Thorsten**
29229 Celle (DE)
 • **Schötzig, Frank**
29227 Celle (DE)

(30) Priorität: **16.07.2003 DE 10332257**

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara, Dipl.-Ing.**
Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Rheinmetall W & M GmbH**
29345 Unterlüss (DE)

(54) **Gefechtskopf mit projektilbildender Ladung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gefechtskopf mit einer Zündeinrichtung (5) und einer projektilbildenden Ladung.

Um zu erreichen, daß bei der projektilbildenden Ladung ein Projektil durch Sprengumformung gebildet wird, welches im Ziel eine hohe Sekundärleistung aufweist, schlägt die Erfindung vor, das Projektil durch Einwirken einer Detonationswelle auf ein Metallrohr (7) zu

erzeugen, dessen Symmetrieachse (9) in der Hauptwirkrichtung des Projektils angeordnet ist. Dabei ist das Metallrohr (7) außenseitig mindestens in Teilbereichen von einer verdämmten Sprengladung (10) umgeben, so daß die Detonationswellenfront (12) nach Zündung der Sprengladung (10) derart auf das Metallrohr (7) einwirkt, daß dieses in bezug auf die Hauptwirkrichtung von hinten nach vorne zu einem Projektil kompaktiert und in die besagte Richtung beschleunigt wird.

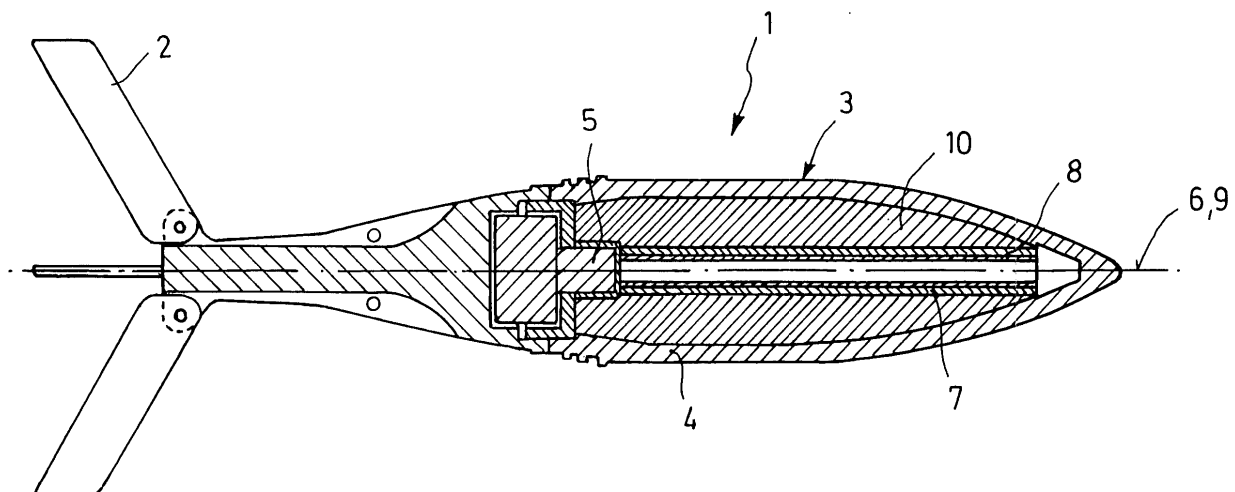


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gefechtskopf mit einer Zündeinrichtung und einer projektilbildenden Ladung.

[0002] Derartige Gefechtsköpfe sind seit langem bekannt und befinden sich beispielsweise in Artilleriemunition, Raketen, aber auch in Minen. Dabei besteht die projektilbildende Ladung üblicherweise aus einer Flachkegelladung, d.h. einer in der Regel verdämmten Sprengladung mit in Hauptwirkrichtung gesehener vorderseitiger Aushöhlung, in die eine kegelförmige Einlage aus z.B. Kupfer oder Weicheisen eingelegt ist. Nach Zündung des Sprengstoffes bewirkt die Detonationswelle eine Verformung der Einlage, so daß sich ein Projektil ergibt, welches durch eine entsprechende Heckaufweitung bei seinem Flug stabilisiert wird.

[0003] Als nachteilig hat es sich bei den bekannten Gefechtsköpfen ergeben, daß die projektilbildenden Ladungen zwar eine hohe panzerbrechende Wirkung hinsichtlich ihres Durchdringungsvermögens besitzen, daß aber im Gegensatz zu herkömmlichen KE-Geschossen die Erzeugung von Sekundärsplittern, welche die Panzerbesatzung kampfunfähig machen soll, relativ gering und daher unzureichend ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gefechtskopf der eingangs erwähnten Art anzugeben, bei dem mit der projektilbildenden Ladung ein Projektil durch Sprengumformung gebildet wird, welches im Ziel eine Sekundärleistung aufweist, die nicht nur größer ist als diejenige vergleichbarer projektilbildender Ladungen, sondern auch vergleichbarer KE-Munition.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0006] Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, das Projektil nicht durch die Einwirkung der Detonationswelle auf eine Flachkegeleinlage, sondern auf ein Metallrohr, vorzugsweise aus Stahl, Wolfram, Tantal oder Kupfer, zu erzeugen, dessen Symmetrieachse in der Hauptwirkrichtung des zu erzeugenden Projektils angeordnet ist.

[0007] Das Metallrohr ist dabei mindestens in Teilbereichen von einer verdämmten Sprengladung umgeben, so daß die Detonationswelle nach Zündung der Sprengladung derart auf das Metallrohr einwirkt, daß dieses in bezug auf die Hauptwirkrichtung von hinten nach vorne zu einem Projektil kompaktiert und in die besagte Richtung beschleunigt wird.

[0008] Während die Kompaktierung des Metallrohres im wesentlichen durch die orthogonale Komponente der Detonationswelle verursacht wird, erfolgt die Beschleunigung des entstehenden Projektils auf eine hohe Geschwindigkeit im wesentlichen durch die axiale Komponente der Detonationswelle, welche vor allem auf den Übergangsbereich zwischen dem bereits kompaktierten und dem noch nicht kompaktierten Rohrabschnitt

wirkt.

[0009] Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das Metallrohr innenseitig mit einem Einlagenrohr geringerer Dichte, vorzugsweise aus Aluminium oder Magnesium, ausgekleidet ist. Durch die Verwendung einer Substanz geringerer Dichte innerhalb des Rohres wird erreicht, daß das zu penetrierende Hindernis quasi "ausgestanzt" wird, so daß insgesamt weniger Energie für die Bohrarbeit erforderlich ist und mehr Energie für die Beschleunigung der entstehenden Partikel zur Verfügung stehen (größere Sekundärwirkung).

[0010] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Hohlraum des Metallrohres mit einem Pulver, z.B. aus Aluminiumteilchen, ausgefüllt ist, wobei die Körnung des Pulvers zwischen 0,3 mm und 5 mm liegen sollte. Durch Verwendung eines derartigen Pulvers wird erreicht, daß durch die Variation der Schüttdichte der Kompaktierungsgrad einstellbar ist.

[0011] Der erfindungsgemäße Gefechtskopf kann vorzugsweise bei Mehrzweckgeschossen eingesetzt werden. Hierzu braucht lediglich die Verdämmung der Sprengladung als Splitterhülle ausgebildet sein. Der zwischen dem Metallrohr und der Splitterhülle angeordnete Sprengstoff bewirkt dann eine wesentlich größere Sprengwirkung als bei den vergleichbaren, mit einer Flachkegeleinlage versehenen Mehrzweckgeschossen.

[0012] Um eine Behinderung des durch Sprengumformung erzeugten Projektils durch die Gefechtskopfhülle zu vermeiden, weist diese, in Hauptwirkrichtung des Projektils gesehen, eine geringere Wandstärke auf als in ihrem restlichen Bereich oder besitzt alternativ eine Öffnung, deren Durchmesser mindestens dem Durchmesser des nach Sprengumformung sich ergebenden Projektils entspricht.

[0013] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig.1 den Längsschnitt eines als Mehrzweckgeschos ausgebildeten erfindungsgemäßen Gefechtskopfes mit einer projektilbildenden Einlage, wobei das Metallrohr ein zusätzliches Einlagenrohr umschließt;

Fig.2 einen vergrößerten Ausschnitt des in Fig.1 dargestellten Gefechtskopfes, bei dem nur die projektilbildende Ladung kurz nach der Zündung dargestellt ist;

Fig.3 eine Fig.2 entsprechende Ansicht, bei welcher die projektilbildende Ladung ein Metallrohr ohne Einlagenrohr umfaßt und

Fig.4 eine Fig.3 entsprechende Ansicht, bei welcher sich in dem Hohlraum des Metallrohres eine körnige Substanz befindet.

[0014] In Fig. 1 ist mit 1 ein leitwerkstabilisiertes Mehrzweckgeschos bezeichnet, welches heckseitig ein klappbares Leitwerk 2 und vorderseitig einen Geschoskörper 3 aufweist. Der Geschoskörper 3 umfaßt eine als Splitterhülle ausgebildete Geschosshülle 4.

[0015] In der Geschosshülle 4 befindet sich heckseitig eine Zündeinrichtung 5, an die sich in Richtung der Symmetrieachse 6 des Geschosses 1 vorderseitig ein Metallrohr 7 aus Stahl mit einem Einlagenrohr 8 aus Aluminium anschließt. Dabei fallen die Symmetrieachse 6 des Geschosses 1 und die Symmetrieachse 9 des Metallrohres 7 zusammen. Die Zündeinrichtung 5 und das Metallrohr 7 sind rotationssymmetrisch von einer Sprengladung 10, bestehend aus einem kunststoffgebundenen Explosivstoff, umgeben. Außerdem ist zwischen der Zündeinrichtung 5 und dem Metallrohr 7 ein Detonationswellenlenker 18 angeordnet (Fig.2).

[0016] Nachfolgend wird der Vorgang, der zur Ausbildung eines Projektils bei der Sprengumformung führt, mit Hilfe der Fig. 1 und 2 erläutert.

[0017] Befindet sich das Mehrzweckgeschos 1 in unmittelbarer Umgebung eines zu bekämpfenden gepanzerten Zieles, so wird z.B. mittels eines nicht dargestellten Abstandszünders die Zündeinrichtung 5 aktiviert, welche ihrerseits die Sprengladung 10 zündet. Dadurch entstehen hochgespannte Gase 11, welche das Metallrohr 7 und das darin befindliche Einlagenrohr 8 fortschreitend von hinten nach vorne kompaktieren. Dabei sorgt der Detonationswellenlenker 18 durch Umlenkung der Detonationswellenfront für eine symmetrische Kompaktierung.

[0018] Die mit 12 gekennzeichnete Detonationswellenfront wirkt axial auf den stufenförmigen Übergangsbereich 13 zwischen dem bereits kompaktierten Rohrbereich 14 und dem noch nicht kompaktierten Rohrbereich 15, so daß das sich bildende Projektil gleichzeitig in Richtung der Symmetrieachsen 6 und 9 beschleunigt wird. Dadurch entsteht ein relativ langes Projektil hoher Geschwindigkeit und somit hoher kinetischer Energie, welches das gepanzerte Ziel durchschlägt und eine außerordentlich große Sekundärleistung aufweist.

[0019] Das ebenfalls kompaktierte Einlagenrohr bewirkt vor allem einen Dichtegradienten in dem Penetrator und führt zu einer Erhöhung der Sekundärwirkung.

[0020] Gleichzeitig mit der Bildung des Projektils wird auch die Splitterhülle 4 des Geschosses 1 zerstört und verursacht einen Splitterregen in der Umgebung des zu bekämpfenden Zieles.

[0021] Wie Fig.3 entnehmbar ist, kann auch auf das Einlagenrohr verzichtet werden. Dieses hat zur Folge, daß ein homogener Penetrator entsteht.

[0022] Bei Verwendung eines Metallrohres, bei dem der Hohlraum 16 mit einem körnigen Material 17 gefüllt ist (Fig.4), z. B. mit Aluminiumteilchen der Körnung 0,3 bis 5 mm, wird erreicht, daß durch Variation der Schüttdichte der Kompaktierungsgrad einstellbar ist.

[0023] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele

beschränkt. So kann die Geschosshülle vorderseitig dünnwandiger als im restlichen Bereich des Geschoskörpers ausgebildet werden oder dort offen bleiben, damit das beschleunigte Projektil möglichst ungehindert durch die Geschosshülle austritt.

[0024] Das Metallrohr kann an seinen Enden sowohl offen als auch geschlossen ausgebildet sein. Offen wird es vor allem dann ausgebildet, wenn eine körnige Substanz verwendet wird, so daß diese nicht "weggeblasen" wird. Geschlossen wird es hingegen vor allem dann ausgebildet, wenn ein Rohr als Einlage verwendet wird.

Bezugszeichenliste

[0025]

1	Gefechtskopf, Geschos, Mehrzweckgeschos
2	Leitwerk
3	Geschoskörper
4	Geschosshülle, Splitterhülle, Gefechtskopfhülle
5	Zündeinrichtung
6	Symmetrieachse (Geschos)
7	Metallrohr
8	Einlagenrohr
9	Symmetrieachse (Metallrohr)
10	Sprengladung
11	Gas
12	Detonationswellenfront
13	Übergangsbereich
14	kompaktierter Rohrbereich
15	nicht kompaktierter Rohrbereich
16	Hohlraum
17	körniges Material
18	Detonationswellenlenker

Patentansprüche

1. Gefechtskopf mit einer Zündeinrichtung (5) und einer projektilbildenden Ladung mit den Merkmalen:
 - a) die projektilbildende Ladung umfaßt ein Metallrohr (7), dessen Symmetrieachse (9) in der Hauptwirkrichtung des durch Sprengumformung ausbildbaren Projektils angeordnet ist,
 - b) das Metallrohr (7) ist außenseitig mindestens in Teilbereichen von einer verdämmten Sprengladung (10) umgeben, derart, daß nach Zündung der Sprengladung (10) eine Detonationswellenfront (12) entsteht, welche das Metallrohr (7) in bezug auf die Hauptwirkrichtung von hinten nach vorne zu einem Projektil kompaktiert und dieses in die besagte Richtung beschleunigt.
2. Gefechtskopf nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß das Metallrohr (7) mit einem Einlagenrohr (8) ausgekleidet ist, welches eine geringere Dichte aufweist wie das Metallrohr.

3. Gefechtskopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Metallrohr (7) aus Stahl, Wolfram, Tantal oder Kupfer und das Einlagenrohr aus Aluminium oder Magnesium besteht. 5

4. Gefechtskopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hohlraum (16) des Metallrohres (7) mit einem körnigen Material (17) geringerer Dichte als das Metallrohr (7), vorzugsweise aus Aluminium und/oder Magnesium, ausgefüllt ist. 10
15

5. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dem Gefechtskopf (1) um ein Mehrzweckgeschoß handelt, wobei es sich bei der Verdämmung der Sprengladung (10) um eine Splitterhülle (4) handelt. 20

6. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Symmetrieachse (9) des Metallrohres (7) und die Symmetrieachse (6) des Geschosses (1) zusammenfallen. 25

7. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in Hauptwirkrichtung der projektilbildenden Ladung befindliche Gefechtskopfhülle (4) eine geringere Wandstärke aufweist als in ihrem restlichen Bereich. 30

8. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in Hauptwirkrichtung der projektilbildenden Ladung befindliche Gefechtskopfhülle (4) eine Öffnung aufweist, deren Durchmesser mindestens dem Durchmesser des nach Sprengumformung sich ergebenden Projektils entspricht. 35
40

45

50

55

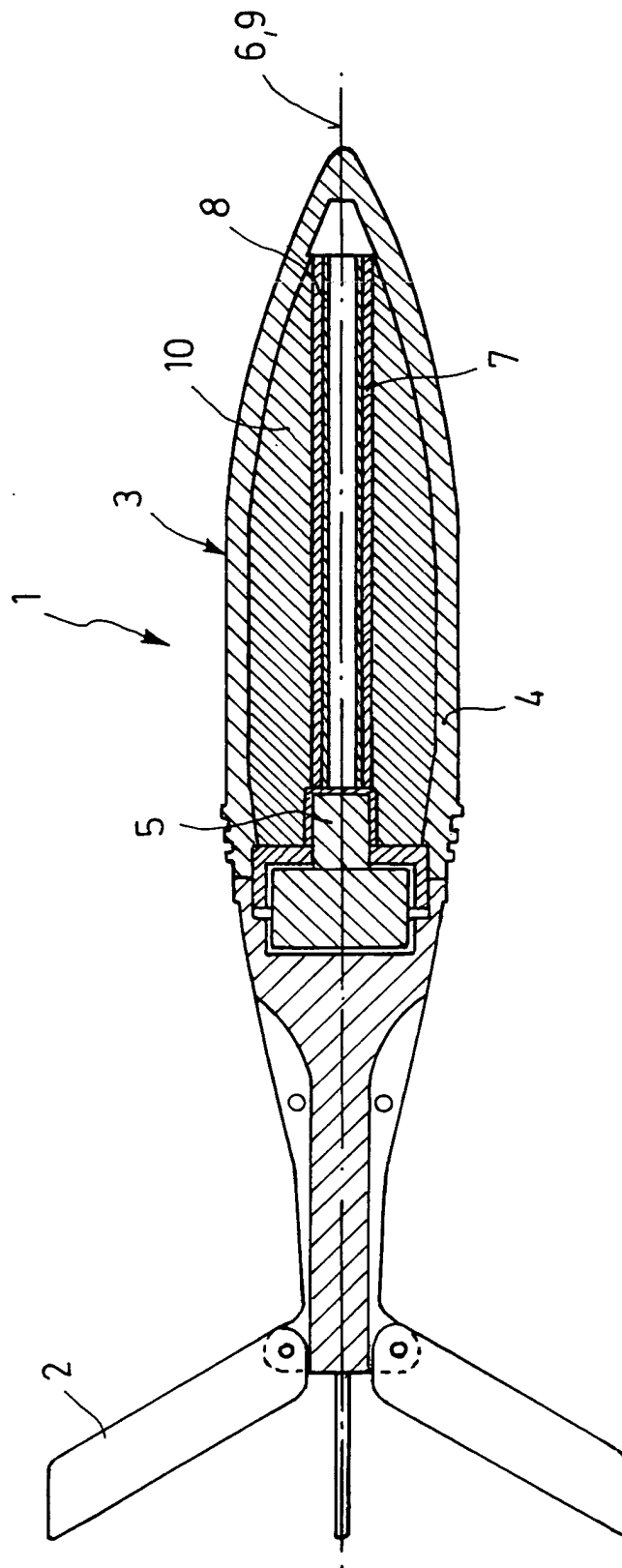


Fig.1

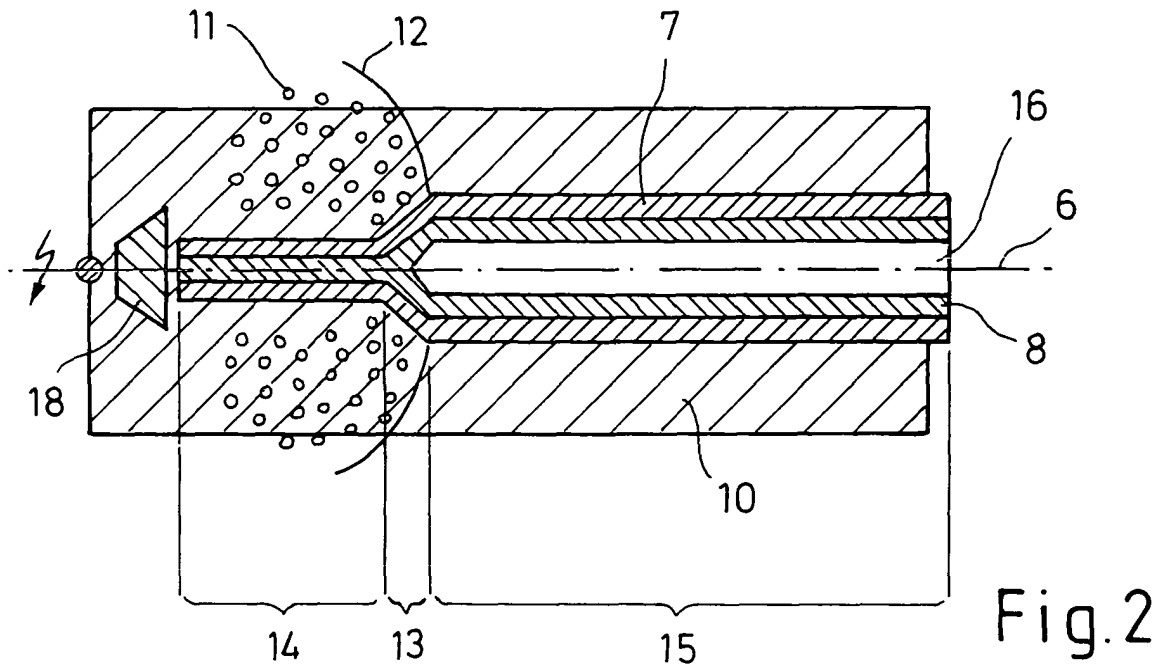


Fig. 2

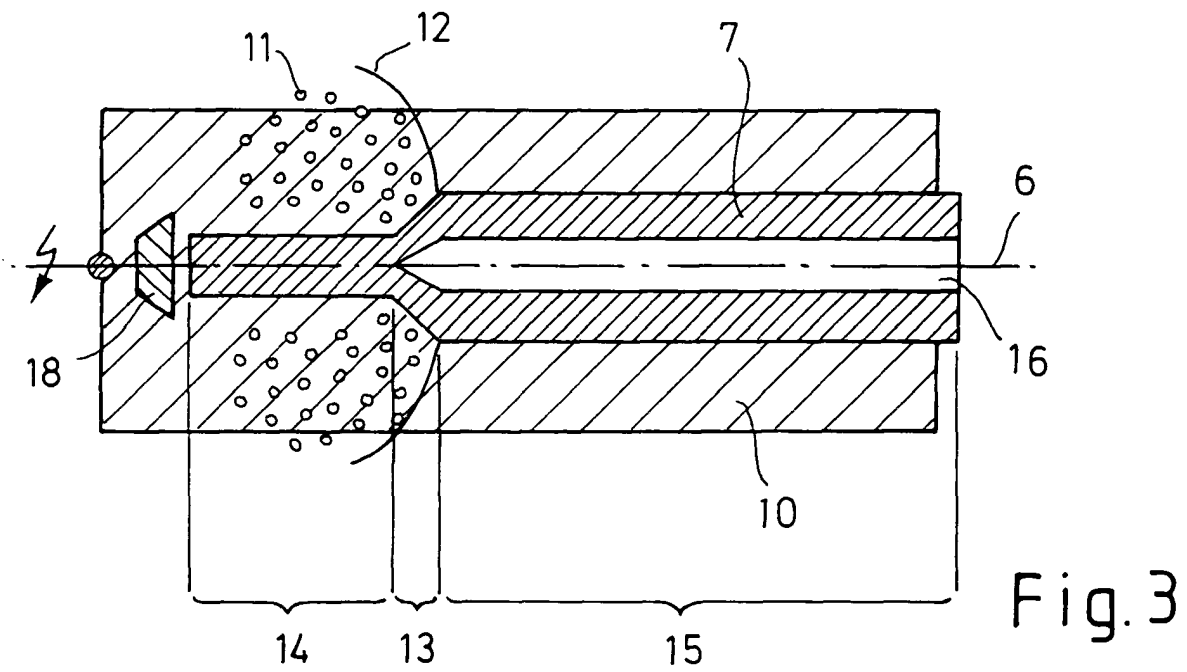


Fig. 3

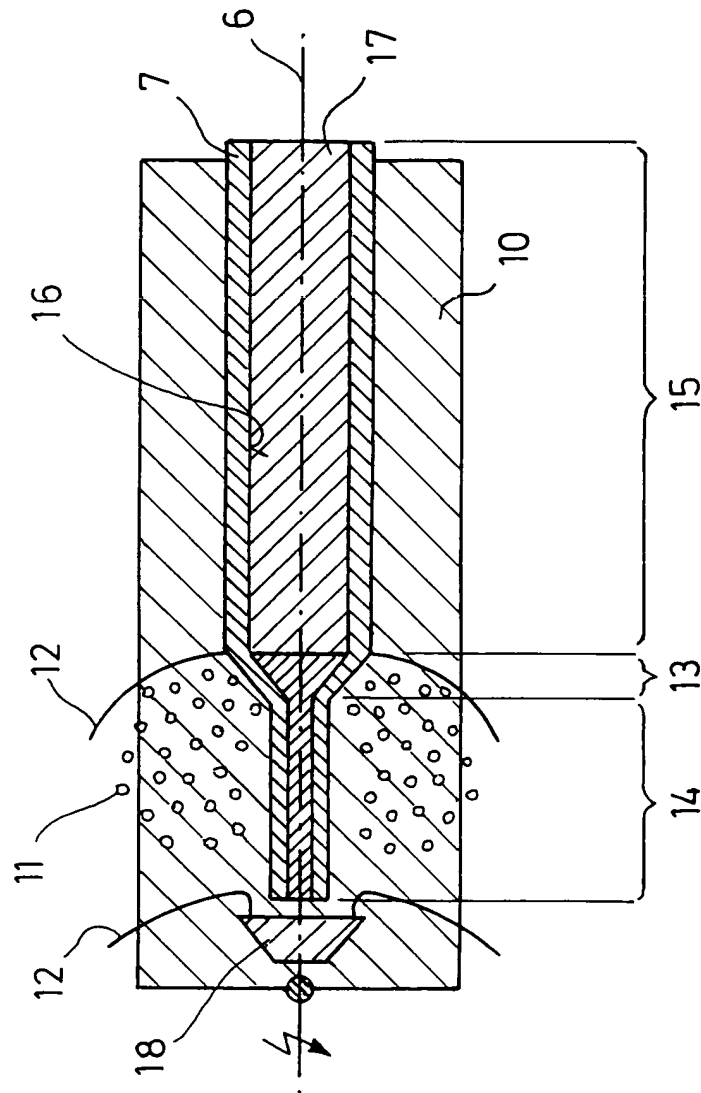


Fig.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 1474

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 665 826 A (MARER JOSEPH C) 19. Mai 1987 (1987-05-19)	1,6-8	F42B1/028 F42B12/10
Y	* Spalte 2, Zeilen 33-68; Abbildung 1 *	5	
X	FR 1 602 622 A (SOCIÉTÉ TECHNIQUE DE RECHERCHES INDUSTRIELLES ET MECHANQUES) 4. Januar 1971 (1971-01-04) * Seite 1, Zeile 33 - Seite 2, Zeile 9; Abbildung 1 *	1,6-8	
X	US 5 003 884 A (NISSL NORBERT ET AL) 2. April 1991 (1991-04-02) * Spalte 4, Zeilen 55-60; Abbildungen 1-5 *	1,6-8	
Y	EP 0 950 870 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 20. Oktober 1999 (1999-10-20) * Absatz [0022]; Abbildung 11 *	5	
A	EP 0 543 072 A (BOFORS AB) 26. Mai 1993 (1993-05-26) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. September 2004	Prüfer Ziegler, H-J
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 82 (P04C03)

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

EP 04 01 1474

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

08-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US 4665826	A	19-05-1987	CH	654104 A5	31-01-1986
			AT	29583 T	15-09-1987
			AU	571282 B2	14-04-1988
			AU	3551984 A	23-04-1985
			BR	8407100 A	27-08-1985
			DE	3466063 D1	15-10-1987
			DE	159353 T1	23-07-1987
			DK	247185 A ,B,	03-06-1985
			WO	8501572 A1	11-04-1985
			EP	0159353 A1	30-10-1985
			ES	293415 U	16-04-1987
			GR	80540 A1	28-01-1985
			IN	161164 A1	10-10-1987
			IT	1181577 B	30-09-1987
			JP	61501791 T	21-08-1986
			NO	852234 A ,B	03-06-1985
			PT	79312 A ,B	01-11-1984
			ZA	8407759 A	29-05-1985

FR 1602622	A	04-01-1971	KEINE		

US 5003884	A	02-04-1991	DE	3321035 C1	29-11-1990
			GB	2234333 A ,B	30-01-1991

EP 0950870	A	20-10-1999	DE	19917144 A1	09-12-1999
			DE	59907908 D1	15-01-2004
			EP	0950870 A2	20-10-1999

EP 0543072	A	26-05-1993	SE	502461 C2	23-10-1995
			AT	131925 T	15-01-1996
			BR	9202448 A	16-03-1993
			CA	2072794 A1	02-01-1993
			DE	69115703 D1	01-02-1996
			DE	69115703 T2	09-05-1996
			EP	0543072 A1	26-05-1993
			FI	923027 A	02-01-1993
			IL	102284 A	30-03-1995
			NO	922583 A ,B,	04-01-1993
			SE	9102021 A	02-01-1993
			US	5237929 A	24-08-1993

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