



(11) **EP 1 498 685 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2009 Patentblatt 2009/28

(51) Int Cl.:
F42B 1/028^(2006.01) F42B 12/10^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04011474.6**

(22) Anmeldetag: **14.05.2004**

(54) **Gefechtskopf mit projektilbildender Ladung**

Warhead with projectile forming charge

Tête de combat avec charge à formation de noyau

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Waffe Munition GmbH**
29345 Unterlüss (DE)

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

• **Schötzig, Frank**
29227 Celle (DE)

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 543 072 EP-A- 0 950 870
FR-A- 1 602 622 US-A- 4 665 826
US-A- 5 003 884

EP 1 498 685 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Sekundärsplintern, welche die Panzerbesatzung kampfunfähig machen soll, relativ gering und daher unzureichend ist.

[0004] Die US 4,665,826 A betrifft einen Gefechtskopf mit einer projektilbildenden Ladung. Der eigentlich wirkende Körper befindet sich im Inneren eines doppelwandigen Rohres. Die zweite Hülle (Ummantelung/ Schutzhülle) ist hierbei zwingend notwendig. Der resultierende Wirkkörper selbst wird nicht näher beschrieben.

[0005] 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.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Das Metallrohr ist innenseitig mit einem Einlagenrohr geringerer Dichte, vorzugsweise aus Aluminium oder Magnesium, ausgekleidet. 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).

[0011] Alternativ 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] In Fig. 1 ist mit 1 ein leitwerkstabilisiertes Mehrzweckgeschoß bezeichnet, welches heckseitig ein klappbares Leitwerk 2 und vorderseitig einen Geschoßkörper 3 aufweist. Der Geschoßkörper 3 umfaßt eine als Splitterhülle ausgebildete Geschoßhülle 4.

[0016] 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).

[0017] Nachfolgend wird der Vorgang, der zur Ausbildung eines Projektils bei der Sprengumformung führt, mit Hilfe der Fig. 1 und 2 erläutert.

[0018] Befindet sich das Mehrzweckgeschoß 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.

[0019] 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.

[0020] Das ebenfalls kompaktierte Einlagenrohr bewirkt vor allem einen Dichtegradienten in dem Penetrator und führt zu einer Erhöhung der Sekundärwirkung.

[0021] 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.

[0022] Wie Fig.3 entnehmbar ist, kann auch auf das Einlagenrohr verzichtet werden. Dieses hat zur Folge, daß ein homogener Penetrator entsteht. Diese Ausführung ist nicht Bestandteil der Erfindung.

[0023] 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.

[0024] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann die Geschoßhülle vorderseitig dünnwandiger als im restlichen Bereich des Geschoßkörpers ausgebildet werden oder dort offen bleiben, damit das beschleunigte Projektil möglichst ungehindert durch die Geschoßhülle austritt.

[0025] 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

[0026]

- | | |
|----|--|
| 1 | Gefechtskopf, Geschoß, Mehrzweckgeschoß |
| 2 | Leitwerk |
| 3 | Geschoßkörper |
| 4 | Geschoßhülle, Splitterhülle, Gefechtskopfhülle |
| 5 | Zündeinrichtung |
| 6 | Symmetrieachse (Geschoß) |
| 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 (1) mit einer Zündeinrichtung (5) und einer projektilbildenden Ladung, wobei
 - die projektilbildende Ladung ein Metallrohr (7) umfasst, dessen Symmetrieachse (9) in der Hauptwirkrichtung des durch Sprengumformung ausbildbaren Projektils angeordnet ist,
 - das Metallrohr (7) außenseitig mindestens in Teilbereichen von einer verdämmten Sprengladung (10) umgeben ist, 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 und **dadurch gekennzeichnet, daß**

- das Metallrohr (7) mit einem Einlagenrohr (8) ausgekleidet ist, welches eine geringe Dichte aufweist wie das Mantelrohr (7) oder **dadurch gekennzeichnet, daß**
- ein Hohlraum (16) des Metallrohres (7) mit einem körnigen Material (17) geringerer Dichte als das Metallrohr (7), vorzugsweise aus Aluminium und / oder Magnesium ausgefüllt ist.
2. Gefechtskopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallrohr (7) aus Stahl, Wolfram, Tantal oder Kupfer und das Einlagenrohr aus Aluminium oder Magnesium besteht.
3. Gefechtskopf nach Anspruch 1 oder 2, **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.
4. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei, dass die Symmetrieachse (9) des Metallrohres (7) und die Symmetrieachse (6) des Geschosses (1) zusammenfallen.
5. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Hauptwirkrichtung der projektilbildenden Ladung befindliche Gefechtskopfhülle (4) eine geringere Wandstärke aufweist als in ihrem restlichen Bereich.
6. Gefechtskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **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.
- and **characterized in that**
- the metal tube (7) is lined with an insert tube (8) which has a low density like the casing tube (7), or **characterized in that**
- a cavity (16) in the metal tube (7) is filled with a grainy material (17) of lower density than the metal tube (7), preferably composed of aluminium and/or magnesium.
2. Warhead according to Claim 1, **characterized in that** the metal tube (7) is composed of steel, tungsten, tantalum or copper, and the insert tube is composed of aluminium or magnesium.
3. Warhead according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the warhead (1) is a multipurpose round, with the tamping of the explosive charge (10) being a fragmentation casing (4).
4. Warhead according to one of Claims 1 to 3, wherein the axis of symmetry (9) on the metal tube (7) and the axis of symmetry (6) of the round (1) coincide.
5. Warhead according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the warhead casing (4), which is located in the main effect direction of the projectile-forming charge, has a lesser wall thickness than in the rest of its area.
6. Warhead according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the warhead casing (4) which is located in the main effect direction of the projectile-forming charge has an opening whose diameter corresponds at least with the diameter of the projectile which results after explosion shaping.

Claims

1. Warhead (1) having a fuze device (5) and having a projectile-forming charge, wherein
- the projectile-forming charge comprises a metal tube (7) whose axis of symmetry (9) is arranged in the main effect direction of the projectile which can be formed by explosion shaping,
- the metal tube (7) is surrounded on the outside, at least in subareas, by a tamped explosive charge (10) such that, after initiation of the explosive charge (10), a detonation wavefront (12) is created which compacts the metal tube (7) with respect to the main effect direction, from the rear to the front, to form a projectile, and accelerates this projectile in the said direction,

Revendications

1. Tête de combat (1) dotée d'un dispositif d'allumage (5) et d'une charge formant des projectiles, la charge formant des projectiles comprenant un tube métallique (7) dont l'axe de symétrie (9) est disposé dans la direction principale d'action du projectile qui peut être formé par déformation explosive, au moins certaines parties du côté extérieur du tube métallique (7) étant entourées par une charge explosive (10) amortie de telle sorte qu'après allumage de la charge explosive (10), un front d'ondes de détonation (12) se forme et compacte le tube métallique (7) de l'arrière vers l'avant dans la direction principale d'action en un projectile et accélère ce dernier dans ladite direction,
- caractérisée en ce que**
- le tube métallique (7) est revêtu d'un tube de garniture (8) dont la densité est inférieure à celle du tube d'enveloppe (7) ou
- caractérisée en ce que**

une cavité (16) du tube métallique (7) est remplie d'un matériau granuleux (17) de densité plus basse que celle du tube métallique (7), de préférence en aluminium et/ou en magnésium.

5

2. Tête de combat selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le tube métallique (7) est constitué d'acier, de tungstène, de tantale ou de cuivre et **en ce que** le tube de garniture est constitué d'aluminium ou de magnésium. 10
3. Tête de combat selon les revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la tête de combat (1) est une munition multicible et **en ce que** l'amortissement de la charge explosive (10) est une enveloppe (4) formant des éclats. 15
4. Tête de combat selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle l'axe de symétrie (9) du tube métallique (7) et l'axe de symétrie (6) de la munition (1) coïncident. 20
5. Tête de combat selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la partie de l'enveloppe (4) de la tête de combat située dans la direction principale d'action de la charge de formation du projectile présente une autre épaisseur que le reste de l'enveloppe. 25
6. Tête de combat selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** dans la direction principale d'action de la charge de formation de projectile, l'enveloppe (4) de la tête de combat présente une ouverture dont le diamètre correspond au moins au diamètre du projectile obtenu après la déformation explosive. 30
35

40

45

50

55

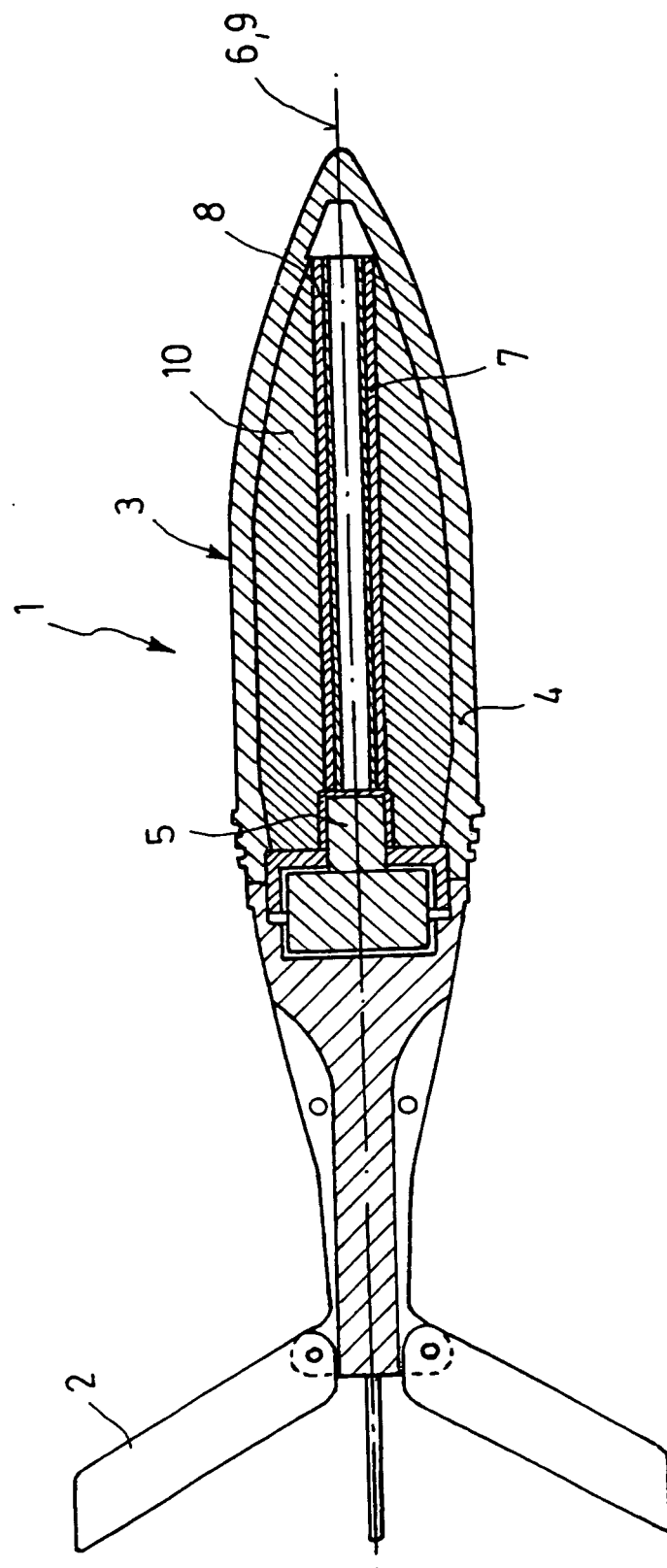
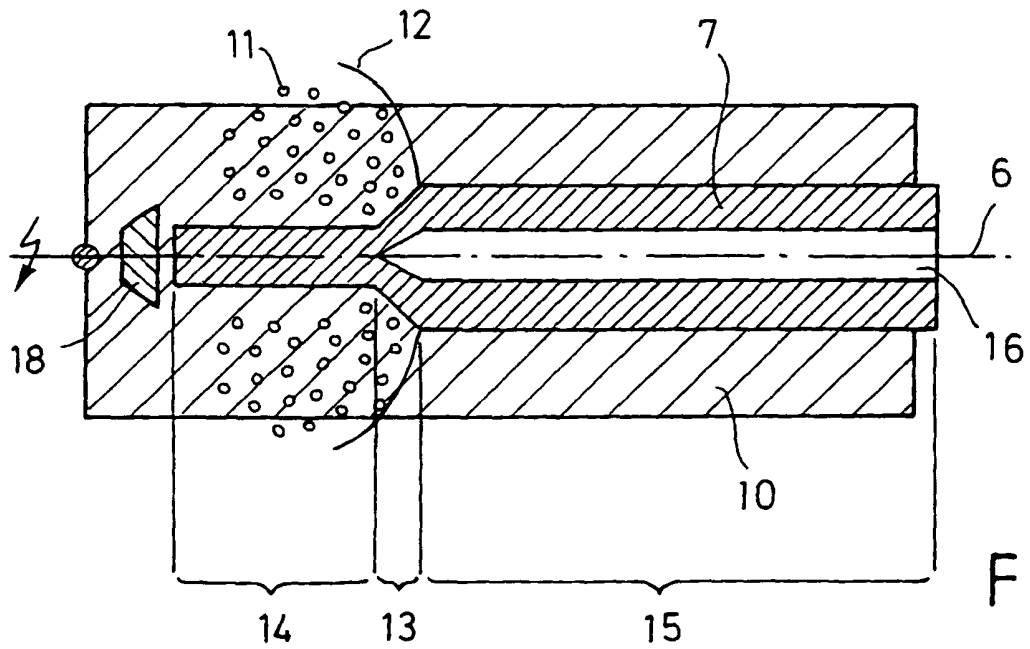
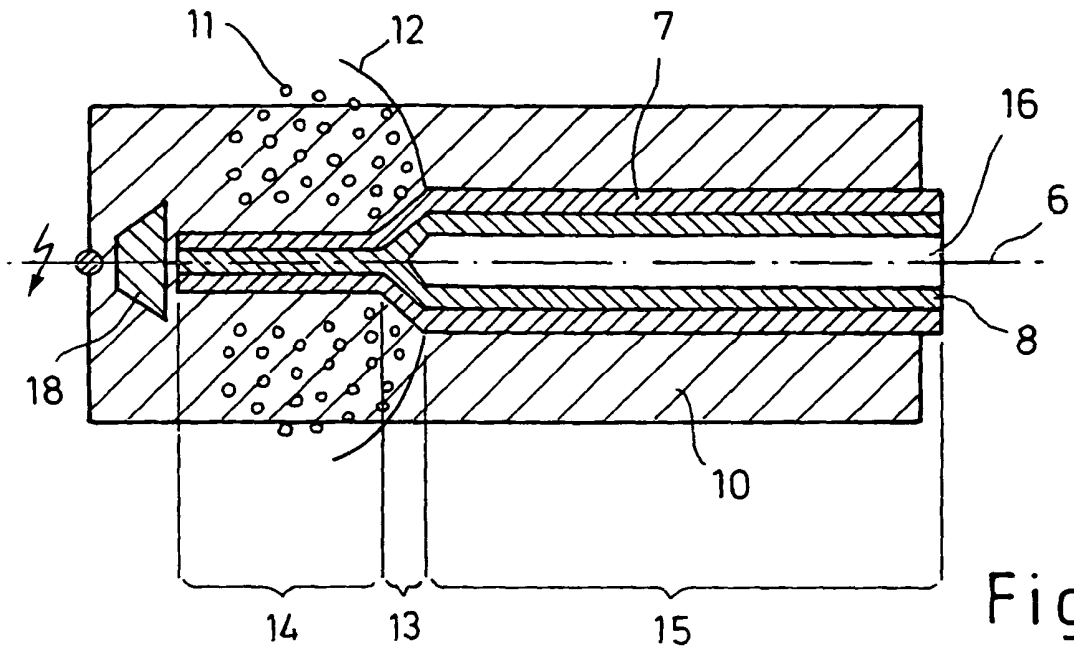


Fig.1



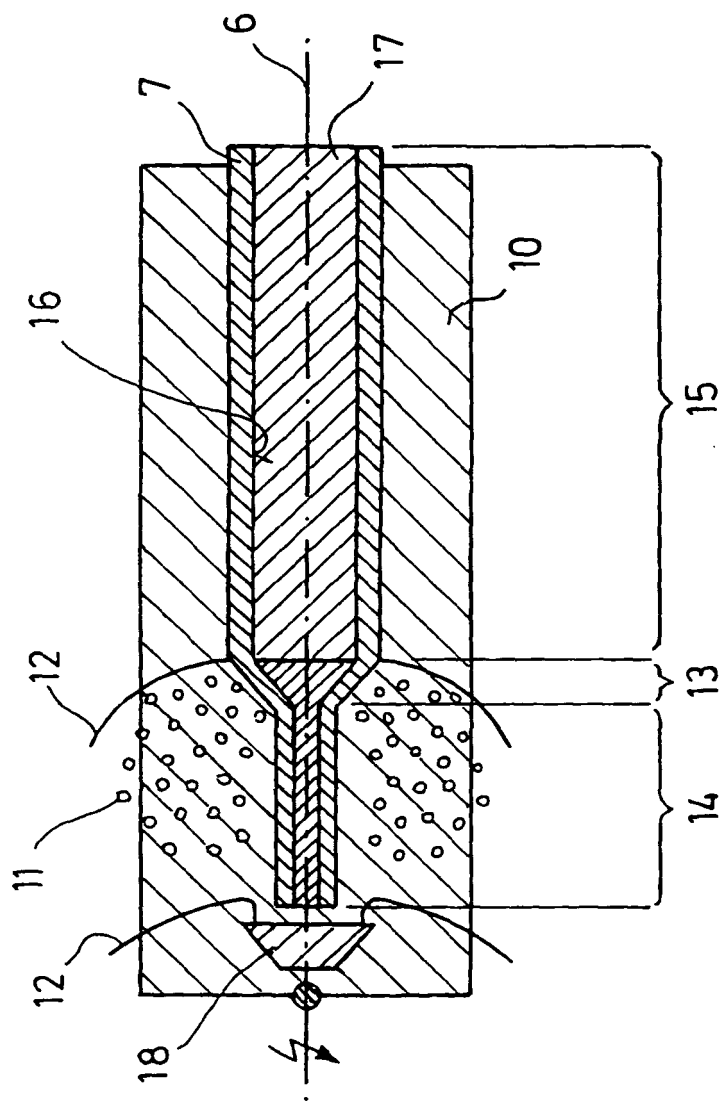


Fig.4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4665826 A [0004]