



(11)

EP 2 245 419 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.01.2014 Patentblatt 2014/04

(51) Int Cl.:
F42B 12/20 ^(2006.01) **F42B 33/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09713362.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/000675

(22) Anmeldetag: **03.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/103409 (27.08.2009 Gazette 2009/35)

(54) **SPRENGGESCHOSS UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

EXPLOSIVE PROJECTILE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

OBUS EXPLOSIF ET PROCÉDÉ DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **22.02.2008 DE 102008010707**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

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

(72) Erfinder: **MÜNZNER, Sebastian
29229 Dänischenhagen (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 338 860 DE-A1-102005 050 973
DE-B3-102004 045 361 US-A- 2 373 883
US-A- 4 011 818**

EP 2 245 419 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 ein Sprenggeschoss mit einer Geschosshülle, die einen mit einem Sprengstoff gefüllten Innenraum umschließt. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung des Sprenggeschosses.

[0002] Ein verkapseltes, leicht handhabbar gemachtes Sprengmittel beschreibt die DE 23 45 070 B2, einen Sprengkörper die DE 38 43 443 A1. Verschiedene Sprenggeschosse sind unter anderem aus der DE 602 02 419 T2, der DE 601 08 817 T2, der DE 20 2004 019 504 U1, der DE 295 19 568 U1, der DE 39 13 543 C1 sowie der DE 196 26 660 C2 bekannt.

[0003] Aus der EP 1 338 860 A2 ist ferner ein Verfahren zur Herstellung eines großkalibrigen Sprenggeschosses bekannt, bei dem sich in dem Innenraum der Geschosshülle eine kunststoffgebundene Sprengladung befindet, die in einem in das Geschoss eingebrachte entfaltbare Kunststoffhülle eingebracht wird.

[0004] Wird ein Sprengstoff in flüssiger Form verwendet, wird dieser in den Innenraum der Geschosshülle eingefüllt und anschließend ausgehärtet. Dabei kann es sowohl beim Gießen als auch beim Aushärten des Sprengstoffes zu Lunkerbildungen und gegebenenfalls auch zu Rissbildungen in dem Sprengstoff kommen. Derartige Lunker und Risse stellen ein nicht unwesentliches Sicherheitsrisiko dar, weil aufgrund der hohen Beschleunigung beim Abschuss des Sprenggeschosses die Lunker und Risse sehr schnell ihre Form ändern und sich die Luft in den Lunkern und Rissen aufgrund der dadurch auftretenden Kompression so stark erhitzen kann, dass es zu einer Zündung des entsprechenden Sprengstoffes kommt.

[0005] Es ist daher in der Regel erforderlich die Sprenggeschosse nach Einbringen und Aushärten des Sprengstoffes mittels einer Röntgenanlage auf Lunker und Risse zu überprüfen, was mit einem erheblichen Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist.

[0006] Die US 2,373,883 A offenbart ein Sprenggeschoss, das eine einseitig nach oben offene Hülle aufweist, in die ein Sprengstoff eingebunden und die über die Seiten der Geschossnase gezogen ist. Dadurch wird es möglich, dass durch einen Angriff der Luft (Luftwiderstand) auf das Geschoss diese Seiten eine erste Ladung herausziehen und das Geschoss funktionsfähig wird.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sprenggeschoss anzugeben, bei dem die Gefahr einer ungewollten Zündung des Sprengstoffes beim Abschuss geringer ist als bei Sprenggeschossen mit ausgehärtetem Flüssigsprengstoff. Ferner soll die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sprenggeschosses offenbaren.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich des Sprenggeschosses durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 5 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren

die Unteransprüche.

[0009] Die Erfindung beruht im Wesentlichen auf dem Gedanken, als Sprengstoff einen Flüssigsprengstoff zu verwenden, welcher nach dem Einbringen in den Innenraum der Geschosshülle nicht aushärtet, sondern flüssig bleibt. Dabei ist der Sprengstoff in dem Innenraum der Geschosshülle in einer elastischen Hülle luftdicht abgeschlossen angeordnet.

[0010] Das erfindungsgemäße Sprenggeschoss weist unter anderem den Vorteil auf, dass es auf einfache Weise herstellbar ist, da der Sprengstoff bereits außerhalb der Geschosshülle in die beispielsweise aus Kunststoff bestehende Hülle eingebracht und luftdicht abgeschlossen werden kann. Dabei kann bereits zu diesem Zeitpunkt das Entstehen von Luftblasen innerhalb des Flüssigsprengstoffes beispielsweise durch Anschluss an eine entsprechende Vakuumeinrichtung weitgehend verhindert werden. Nach dem luftdichten Verschließen der Hülle wird diese dann zusammen mit dem Sprengstoff, beispielsweise von der Mündung der Geschosshülle aus, in diesen eingebracht, wobei die elastische Hülle ein unbeabsichtigtes Austreten des Flüssigsprengstoffes aus der Geschosshülle oder ein unbeabsichtigtes Eindringen von Luft in die elastische Hülle hinein sicher verhindert.

[0011] Selbstverständlich muss die elastische Hülle aus einem Werkstoff bestehen, der sowohl mit dem Sprengstoff als auch mit den übrigen im Geschoss verwendeten Materialien (sofern diese mit der Hülle in Berührung kommen) verträglich ist, so dass die entsprechenden Werkstoffeigenschaften über einen längeren Zeitraum in dem vorgegebenen Temperaturbereich beibehalten werden. So ist es nicht selten, dass der Käufer entsprechender Sprenggeschosse eine Nutzungsdauer derartiger Geschosse von beispielsweise 25 Jahren vorschreibt.

[0012] Vorzugsweise wird die elastische Hülle in einem Teilbereich mit der Innenwand der Geschosshülle verklebt. Auf diese Weise kann sich der Flüssigsprengstoff im Innenraum der Geschosshülle nicht undefiniert bewegen. Dabei sollte ein Freiraum zwischen der elastischen Hülle und der Geschosshülle verbleiben, damit sich die elastische Hülle bei einer Temperaturexpansion des Sprengstoffes innerhalb des Innenraumes ausdehnen kann, ohne die Geschosshülle zu deformieren.

[0013] Das Volumenausgleichselement kann beispielsweise aus einem Behälter bestehen, der mit einem komprimierbaren Gas oder einer komprimierbaren Flüssigkeit gefüllt ist. Das Volumenausgleichselement ist vorgeformt und auf die geplante Position in der Geschosso-give angepasst. Beim Einführen, in einen Vakuum bzw. Unterdruck, in das Geschoss wird das Volumenausgleichselement vorzugsweise gefaltet oder zusammenge-drückt. Durch die Vorformung des Volumenausgleichselements und das enthaltene Gas entspannt sich der Körper nach dem Einführen wieder und fügt sich in die Ogive ein beispielsweise dieser an. Der Klebstoff sollte vorher im Bereich der Ogive aufgebracht werden, wo das Volumenausgleichselement sitzen wird, um eine gleich-

mäßige Klebstoffschicht zu bekommen. Das Aufbringen kann vorzugsweise durch Aufspritzen erfolgen.

[0014] Insbesondere bei der Verwendung von Sprenggeschossen mit Kopfzündern ist bei der Wahl des vorderseitig angeordneten Freiraumes darauf zu achten, dass der Abstand zwischen der elastischen Hülle bzw. dem Flüssigsprengstoff und dem Zünder nicht zu groß ist, damit eine definierte Anzündung des Sprengstoffes sicher gewährleistet ist.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein schematisch dargestelltes drallstabilisiertes Sprenggeschoss (Artilleriegeschoss) ohne Kopfzünder mit in dem Innenraum der Geschosshülle angeordneten Flüssigsprengstoff, wobei vorderseitig ein Freiraum vorgesehen ist, und

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Ansicht, wobei vorderseitig ein den Freiraum ausfüllendes Volumenausgleichselement angeordnet ist.

[0016] In Fig. 1 ist mit 1 ein beispielsweise aus einer Panzerhaubitze verschießbares drallstabilisiertes Sprenggeschoss bezeichnet, welches eine Geschosshülle 2 aus Stahl umfasst, die vorderseitig eine Öffnung 3 aufweist, in welche ein nicht dargestellter Aufschlagzünder einschraubbar ist.

[0017] In der Geschosshülle 2 befindet sich ein in Richtung der Längsachse 4 des Sprenggeschosses 1 erstreckender Innenraum 5, der Sprengstoff 6 aufnimmt. Dabei handelt es sich bei dem Sprengstoff 6 erfindungsgemäß um Flüssigsprengstoff, der vollständig und luftdicht von einer elastischen Hülle 7 umschlossen ist.

[0018] Die elastische Hülle 7 ist im heckseitigen Bereich der Geschosshülle 2 mit der Innenwand 11 der Geschosshülle 2 verklebt, während zwischen der elastischen Hülle 7 und der Geschosshülle 2 vorderseitig ein Freiraum 9 verbleibt. Dieser Freiraum 9 ist einerseits derart gewählt, dass sich die elastische Hülle 7, und damit der Flüssigsprengstoff 6, bei Temperaturänderungen ungehindert ausdehnen kann. Andererseits ist der Abstand zwischen der elastischen Hülle 7 und dem nicht dargestellten Zünder derart gewählt, dass eine Anzündung des Flüssigsprengstoffes 6 durch den Zünder sicher gewährleistet ist.

[0019] Zur Herstellung des Sprenggeschosses 1 wird zunächst Flüssigsprengstoff 6 in die elastische Hülle 7 eingebracht und diese dann luftdicht verschlossen. Anschließend wird die elastische Hülle 7 mit dem darin befindlichen Flüssigsprengstoff 6 durch die Öffnung 3 in den Innenraum 5 der Geschosshülle 2 eingebracht und heckseitig mit der Geschosshülle 2 verklebt. Die entsprechende Klebeschicht wurde in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet.

[0020] In Fig. 2 ist ein Sprenggeschoss 1' dargestellt,

welches im Wesentlichen dem vorstehend beschriebenen Sprenggeschoss 1 entspricht. Es ist lediglich der bei dem Sprenggeschoss 1 vorgesehene Freiraum 9 durch ein elastisches Volumenausgleichselement 10 ausgefüllt, welches unter Vorspannung steht. Dabei besteht dieses Volumenausgleichselement 10 aus einem Behälter 101 (beispielsweise einer Kunststoffolie), in dem sich ein komprimierbares Gas (oder gegebenenfalls eine komprimierbare Flüssigkeit) befindet. Bei einer Erwärmung des Flüssigsprengstoffes wird dann das Volumenausgleichselement 10 durch die Ausdehnung des Sprengstoffes 6 zusammengedrückt. Bei einer Abkühlung des Flüssigsprengstoffes 6 dehnt sich das Volumenausgleichselement 10 hingegen aus, um in diesem Fall das Schrumpfen des Sprengstoffes auszugleichen.

Bezugszeichenliste

[0021]

1, 1'	Sprenggeschoss, Geschoss
2	Geschosshülle
3	Öffnung
4	Längsachse
5	Innenraum
6	Sprengstoff, Flüssigsprengstoff
7	elastische Hülle
9	Freiraum
10	Klebeschicht
11	Innenwand
100	Volumenausgleichselement
101	Behälter

Patentansprüche

1. Sprenggeschoss mit einer Geschosshülle (2), die einen mit einem Sprengstoff (6) gefüllten Innenraum (5) umschließt, wobei es sich bei dem Sprengstoff (6) um einen Flüssigsprengstoff handelt, der vollständig luftdicht von einer elastischen Hülle (7) umschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Flüssigsprengstoff (6) umschließende elastische Hülle (7) in einem Teilbereich mit der Innenwand (11) der Geschosshülle (2) im heckseitigen Bereich der Geschosshülle (2) mit dieser verklebt ist, und dass der zwischen elastischer Hülle (7) und Geschosshülle (2) verbleibende Freiraum (9) im vorderen Bereich des Innenraumes (5) angeordnet ist.
2. Sprenggeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Innenraum (5) der Geschosshülle (2) zwischen dem von der elastischen Hülle (7) umschlossenen Sprengstoff (6) und der Innenwand ein Freiraum (9) verbleibt, welcher derart gewählt ist, dass sich die elastische Hülle (7) bei

Temperaturschwankungen des Flüssigsprennstoffes (6) ausdehnen kann.

3. Sprenggeschoss nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiraum (9) durch ein elastisches Volumenausgleichselement (100) ausgefüllt ist. 5
4. Sprenggeschoss nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumenausgleichselement (100) aus einem Behälter (101) besteht, der mit einem komprimierbaren Gas oder einer komprimierbaren Flüssigkeit gefüllt ist. 10
5. Verfahren zur Herstellung eines Sprenggeschosses nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst Flüssigsprennstoff (6) in die elastische Hülle (7) eingebracht und diese dann luftdicht verschlossen wird und dass dann die elastische Hülle (7) mit dem darin befindlichen Flüssigsprennstoff (6) durch eine Öffnung (3) in den Innenraum (5) der Geschosshülle (2) eingebracht und heckseitig mit dieser verklebt wird. 15
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge an Flüssigsprennstoff (6) derart gewählt wird, dass nach dem Einbringen des Flüssigsprennstoffes (6) in dem Innenraum (5) der Geschosshülle (2) ein Freiraum (9) verbleibt, der anschließend mit einem Volumenausgleichselement (100) ausgefüllt wird. 20

Claims

1. Explosive projectile having a projectile casing (2) which surrounds an internal area (5) which is filled with an explosive (6), the explosive (6) being a liquid explosive which is surrounded in a completely airtight manner by an elastic casing (7), **characterized in that** the elastic casing (7) which surrounds the liquid explosive (6) is adhesively bonded in one sub-area to the inner wall (11) of the projectile casing (2) in the rear area of the projectile casing (2), and **in that** the free space (9) which remains between the elastic casing (7) and the projectile casing (2) is arranged in the front area of the internal area (5). 35
2. Explosive projectile according to Claim 1, **characterized in that** a free space (9) remains in the internal area (5) of the projectile casing (2), between the explosive (6), which is surrounded by the elastic casing (7), and the inner wall, which free space (9) is chosen such that the elastic casing (7) can expand in the event of temperature fluctuations of the liquid explosive (6). 40
3. Explosive projectile according to Claim 2, **characterized in that** the free space (9) is filled by an elastic volume equalizing element (100). 45

terized in that the free space (9) is filled by an elastic volume equalizing element (100).

4. Explosive projectile according to Claim 3, **characterized in that** the volume equalizing element (100) consists of a container (101) which is filled with a compressible gas or a compressible liquid. 5
5. Method for producing an explosive projectile according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** liquid explosive (6) is first of all introduced into the elastic casing (7), and this is then sealed in an airtight manner, and **in that** the elastic casing (7), with the liquid explosive (6) located in it, is then introduced through an opening (3) into the internal area (5) of the projectile casing (2), and is adhesively bonded to it at the rear. 10
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** the amount of liquid explosive (6) is chosen such that, after the liquid explosive (6) has been introduced into the internal area (5) of the projectile casing (2), a free space (9) remains which is then filled with a volume equalizing element (100). 15

Revendications

1. Projectile explosif comprenant une enveloppe de projectile (2) qui entoure un espace intérieur (5) rempli d'une matière explosive (6), la matière explosive (6) étant une matière explosive liquide, laquelle est entourée par une enveloppe flexible (7) d'une manière entièrement hermétique à l'air, **caractérisé en ce que** l'enveloppe flexible (7) qui entoure la matière explosive liquide (6), dans une zone partielle, est collée avec la paroi intérieure (11) de l'enveloppe de projectile (2) dans la zone côté arrière de l'enveloppe de projectile (2) avec celle-ci, et **en ce que** l'espace libre (9) restant entre l'enveloppe flexible (7) et l'enveloppe de projectile (2) est disposé dans la zone avant de l'espace intérieur (5). 35
2. Projectile explosif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** reste un espace libre (9) dans l'espace intérieur (5) de l'enveloppe de projectile (2) entre la matière explosive (6) entourée par l'enveloppe flexible (7) et la paroi intérieure, lequel est choisi de telle sorte que l'enveloppe flexible (7) peut se dilater lors des fluctuations de température de la matière explosive liquide (6). 40
3. Projectile explosif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'espace libre (9) est rempli par un élément de compensation de volume (100) flexible. 45
4. Projectile explosif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément de compensation de volume (100) est rempli d'un gaz comprimé ou d'un liquide comprimé. 50

me (100) se compose d'un récipient (101) qui est rempli d'un gaz compressible ou d'un liquide compressible.

5. Procédé de fabrication d'un projectile explosif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** de la matière explosive liquide (6) est tout d'abord introduite dans l'enveloppe flexible (7) et celle-ci est ensuite fermée de manière hermétique à l'air et **en ce que** l'enveloppe flexible (7) avec la matière explosive liquide (6) qu'elle contient est ensuite introduite à travers une ouverture (3) dans l'espace intérieur (5) de l'enveloppe de projectile (2) et collée avec celle-ci du côté arrière.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la quantité de matière explosive liquide (6) est choisie de telle sorte qu'après l'introduction de la matière explosive liquide (6) dans l'espace intérieur (5) de l'enveloppe de projectile (2), il reste un espace libre (9) qui est ensuite rempli avec un élément de compensation de volume (100).

5

10

15

20

25

30

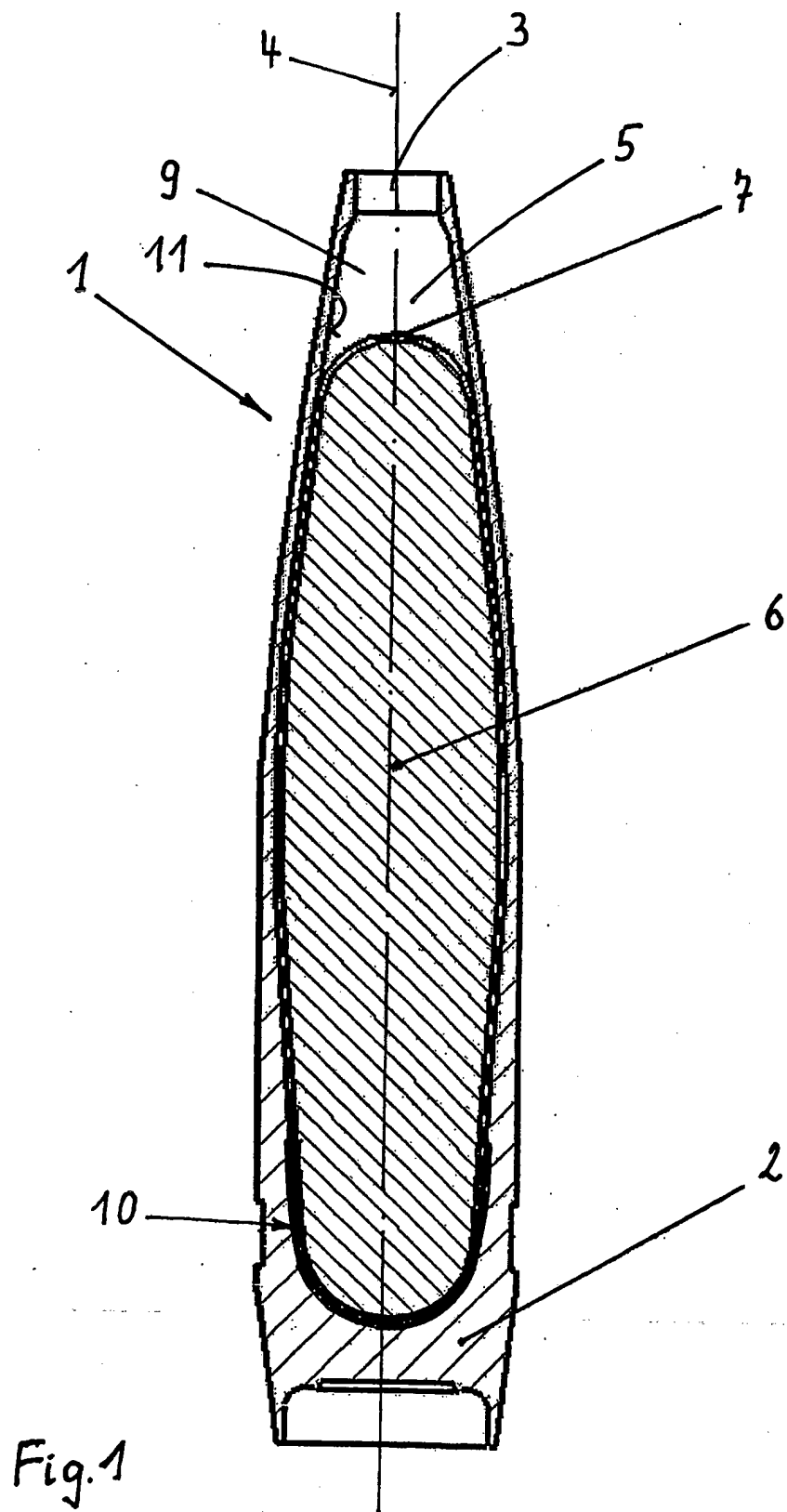
35

40

45

50

55



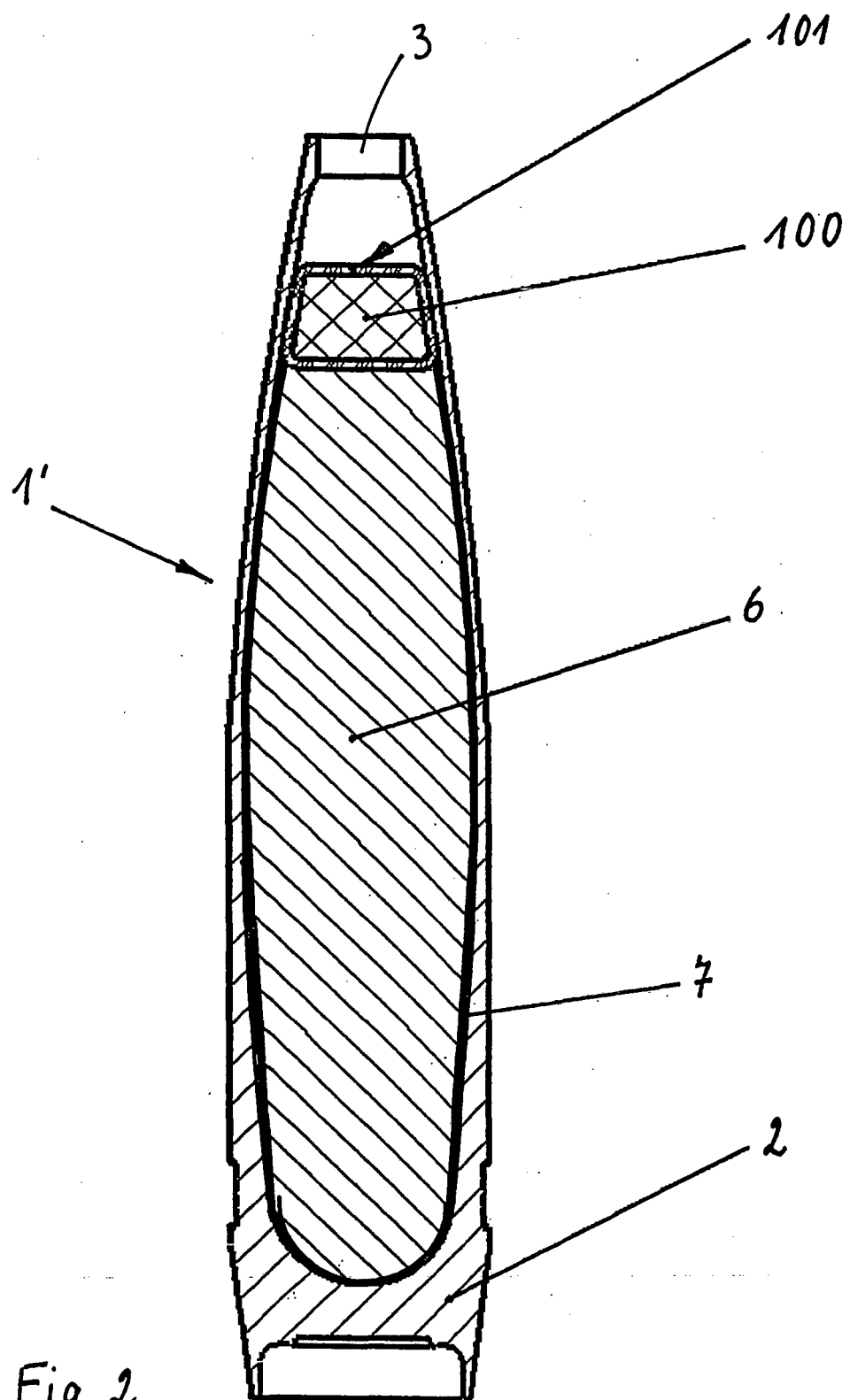


Fig. 2

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

- DE 2345070 B2 [0002]
- DE 3843443 A1 [0002]
- DE 60202419 T2 [0002]
- DE 60108817 T2 [0002]
- DE 202004019504 U1 [0002]
- DE 29519568 U1 [0002]
- DE 3913543 C1 [0002]
- DE 19626660 C2 [0002]
- EP 1338860 A2 [0003]
- US 2373883 A [0006]