



(11) **EP 3 658 847 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.09.2021 Patentblatt 2021/38

(21) Anmeldenummer: **17725508.0**

(22) Anmeldetag: **02.05.2017**

(51) Int Cl.:
F42B 5/067^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/000541

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/198328 (23.11.2017 Gazette 2017/47)

(54) **GESCHOSSPATRONE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER GESCHOSSPATRONE**
PROJECTILE CARTRIDGE AND METHOD FOR PRODUCING A PROJECTILE CARTRIDGE
CARTOUCHE DE PROJECTILES ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE CARTOUCHE DE PROJECTILES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **18.05.2016 EP 16001124**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2020 Patentblatt 2020/23

(73) Patentinhaber: **RUAG Ammotec**
3602 Thun (CH)

(72) Erfinder:
• **MUSTER, Michael**
3600 Thun (CH)

• **BUCHER, Markus**
3033 Wohlen (CH)
• **BIEDERMANN, Peter**
3250 Lyss (CH)

(74) Vertreter: **Schmid, Nils T.F.**
Boehmert & Boehmert
Anwaltpartnerschaft mbB
Pettenkofenstrasse 22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 210 869 DE-C1- 19 754 980
FR-A- 672 990 GB-A- 2 305 994

EP 3 658 847 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 eine Geschosspatrone mit einem Projektil und einer Hülse und mit einer Abdichtung zwischen Projektil und Hülse, wobei die Abdichtung ein hochviskoses Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, enthält, wie zum Beispiel in GB2305994 A beschrieben. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Geschosspatrone mit einer Abdichtung eines Projektils gegenüber einer Hülse, wobei die Abdichtung ein hochviskoses Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, enthält.

[0002] Insbesondere bei Klein- und Mittelkaliber sind Abdichtungen erforderlich, welche bei begrenzten Unter- oder Überdruck und in einem vorgesehenen Temperaturbereich über eine lange Zeitdauer von über 10 Jahren absolut dicht sind. Die Abdichtung zwischen Projektil und Hülse soll dabei möglichst kostengünstig geschehen. Die Abdichtung zwischen Projektil und Hülse soll zudem hohe Auszugswiderstände gewährleisten, und möglichst einfach in Serie herstellbar sein.

[0003] Dichtmittel mit einem hochviskosen Dichtmedium sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt. Hierbei wird zähflüssiges Dichtmedium mit einem dazugehörigen Verdünner auf die Innenseite der Hülse aufgetragen. Das Fügen des Projektils in die Hülse drückt einen Teil des aufgetragenen Dichtmediums in die Hülse. Das restliche Dichtmedium erzeugt dann die Abdichtung. Beim Abschuss des Projektils wird das Dichtmedium verbrannt. Die Verbindung des Projektils und der Hülse mittels des hochviskosen Dichtmediums erfolgt kraft- und stoffschlüssig. Jedoch ist ein hochviskoses Dichtmedium wegen seiner Zähflüssigkeit sehr problematisch zu handhaben und schmiert beim Fügen des Projektils mit der Hülse.

[0004] Aus der DE 198 23 971 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Patrone bekannt, bei der anstelle eines hochviskosen Dichtmediums ein Acrylatkleber eingesetzt wird. Ein solcher Kleber soll durch Kapillarwirkung in sehr kleinen Spalten zwischen Projektil und Hülse eindringen. Damit wird ein Eintrag des Dichtmediums in einen Laderaum vermieden.

[0005] Aus der DE 39 38 122 A1 ist eine Geschosspatrone bekannt geworden, bei der ein Geschoss mittels eines Zweikomponentenklebers mit einer Patronenhülse abgedichtet ist.

[0006] Nachteilig bei den bekannten Geschosspatronen und deren Herstellung ist, dass die Anzugskräfte möglichst größer 400 N sein sollen. Die insbesondere für die Hülse verwendeten Materialien Messing und Kupferlegierungen stellen jedoch keinen guten Klebpartner für synthetische Klebstoffe dar. Daher sind durch Einsatz der bekannten Acrylatkleber und Zweikomponentenkleber nur geringe Anzugskräfte möglich. Die Anzugskraft wird beim Einsatz der synthetischen Klebstoffe nur von der kraftschlüssigen Verbindung zwischen Projektil und Hülse erzeugt.

[0007] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine

Geschosspatrone der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass sie hohe Auszugswiderstände bei kleiner Streuung ermöglicht. Weiterhin soll ein Verfahren zur Herstellung der Geschosspatrone geschaffen werden, welches hohe Auszugswiderstände bei kleiner Streuung ermöglicht.

[0008] Das erstgenannte Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Abdichtung zwei Schichten aus einem hochviskosem Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, aufweist, wobei eine erste Schicht ein hochviskoses Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, mit einem Additiv zur Erhöhung der Gleiteigenschaften des hochviskosen Dichtmediums, insbesondere Bitumengemisch, und eine zweite Schicht kein oder einen geringeren Anteil an Additiv als die erste Schicht enthält.

[0009] Durch diese Gestaltung stellt die zweite Schicht die Dichtleistung der Geschosspatrone sicher. Die erste Schicht schützt die zweite Schicht vor dem Abscheren beim Fügen des Projektils mit der Hülse. Somit ist eine besonders hohe Dichtigkeit der Geschosspatrone gegeben. Da die Hafteigenschaften des hochviskosen Dichtmediums auf dem Material der Hülse wesentlich höher sind als beim Acrylatkleber nach dem Stand der Technik ist das Projektil auch stoffschlüssig gehalten. Die zweite Schicht erzeugt eine gleichmäßige erste Schicht mit dem Additiv, wodurch die Streuung der Auszugswiderstände und der Geschwindigkeitsspannweiten der Geschosspatrone besonders gering gehalten wird. Vorzugsweise wird das hochviskose Dichtmedium mit einem geeigneten Verdünner gemischt. Die Geschosspatrone lässt sich besonders kostengünstig fertigen, wenn das hochviskose Dichtmedium ein Bitumengemisch ist.

[0010] Ein Abscheren der ersten Schicht beim Fügen des Projektils in die Hülse lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn die beiden Schichten sandwichartig übereinander liegen und wenn die erste Schicht dem Projektil zugewandt und die zweite Schicht der Hülse zugewandt ist.

[0011] Eine hohe Dichtheit lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach erreichen, wenn die beiden Schichten das Projektil umlaufen.

[0012] Besonders hervorragende Gleiteigenschaften der mit dem Additiv versehenen Schicht lassen sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach sicherstellen, wenn das Additiv Graphit enthält. Weiterhin ist Graphit als Additiv besonders kostengünstig und leicht zu verarbeiten. Graphit ist zudem hochtemperaturbeständig und bleibt auch erhalten, wenn der Bitumen beim Abschuss verbrannt wird. Hierdurch werden die Gleiteigenschaften beim Abschuss verbessert.

[0013] Eine besonders kleine Streuung der Auszugswiderstände lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach sicherstellen, wenn das Mischungsverhältnis Bitumen zu Graphit in der

ersten Schicht 2,5 bis 3 entspricht. Durch diese Materialwahl wird beim Abschuss der Bitumen verbrannt und das Graphit bleibt bestehen und erzeugt eine hochtemperaturfeste Gleitschicht.

[0014] Grundsätzlich sind nahezu sämtliche pulverförmigen Gleitadditive einsetzbar. Vorzugsweise lässt sich die erste Schicht alternativ oder zusätzlich zu Graphit auch Molybdändisulfid, Bornitrid oder Teflon als Additiv einsetzen.

[0015] Besonders vorteilhaft sind die Dichtmedien. Hohe Auszugswiderstände bei kleiner Streuung werden gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erreicht, wenn die erste Schicht 48 - 35 Gew.% Bitumen, 8 - 25 Gew.% Graphit und als Rest Verdünner enthält und/oder wenn die zweite Schicht 55 - 75 Gew.% Bitumen und 45 - 25 Gew.% Verdünner enthält.

[0016] Das zweitgenannte Problem, nämlich die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung der Geschosspatrone, welches hohe Auszugswiderstände bei kleiner Streuung ermöglicht, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass vor dem Fügen des Projektils mit der Hülse auf dem Projektil oder der Hülse zwei Schichten aus Bitumen hintereinander aufgebracht werden, wobei die dem gegenüberliegenden Bauteil des Projektils oder der Hülse nächste Schicht ein Additiv zur Erhöhung der Gleiteigenschaften des Bitumens aufweist.

[0017] Durch diese Gestaltung werden zwischen Projektil und Hülse zwei Schichten erzeugt, wobei die eine Schicht zur Erzeugung einer hohen Dichtheit beiträgt und die mit dem Additiv versehene Schicht eine geringe Streuung der Auszugswiderstände sicherstellt.

[0018] Ein Verschmieren der Schichten lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn die zwei Schichten auf die Innenseite der Hülse aufgetragen werden, wobei eine näher am Rand der Hülse angeordnete erste Schicht das Additiv und eine tiefer in der Hülse angeordnete zweite Schicht kein oder einen geringeren Anteil an Additiv als die erste Schicht enthält. Durch diese Gestaltung wird die mit dem Additiv versehene erste Schicht gegen die andere zweite Schicht gedrückt. Dabei wird die mit dem Additiv versehene erste Schicht glatt gestrichen und erzeugt damit eine besonders homogene Schicht.

[0019] 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. 1-3 schematisiert mehrere Verfahrensschritte zur Erzeugung einer Geschosspatrone,

Fig.4 ein Kraft-Dehnungsdiagramm von Auszugswiderständen mehrerer Geschosspatronen,

Fig.5 ein Kraft-Dehnungsdiagramm von Auszugswiderständen mehrerer Geschosspatronen nach dem Stand der Technik.

[0020] Figur 1 zeigt ein Projektil 1 und eine Hülse 2 vor dem Fügen zu einer in Figur 3 dargestellten Geschosspatrone 3. Die Hülse 2 ist in einem Längsschnitt dargestellt. Auf die Innenseite der Hülse 2 sind zwei Schichten 4, 5 aufgetragen. Eine erste, näher am freien Rand der Hülse 2 angeordnete Schicht 4 enthält mit einem Additiv versetztes Bitumen. Eine zweite, tiefer in der Hülse 2 angeordnete Schicht 5 enthält Bitumen ohne Additiv. Die Schichten 4, 5 lassen sich mit einem geeigneten Werkzeug vorzugsweise mittels Sprühtechnik in einem Arbeitsgang erstellen.

[0021] In Versuchsreihen wurden folgende bevorzugte Mischungen ermittelt. Die erste Schicht 4 weist 42 Gew.% Bitumen, 42 Gew.% Verdünner und 16 Gew.% Graphit auf. Für die Breite der ersten Schicht 4 von etwa 1 mm genügt eine Menge von ca. 0,7 mg. Die zweite Schicht 5 enthält 66 Gew.% Bitumen und 34 Gew.% Verdünner. Für die Breite der zweiten Schicht 5 von 3 mm beträgt die verwendete Menge ca. 0,8 mg. Der Abstand zwischen den beiden Schichten 4, 5 beträgt weniger als 1,5 mm.

[0022] Figur 2 zeigt das Projektil 1 und die Hülse 2 aus Figur 1 während des Fügens. Hierbei ist zu erkennen, dass die mit Additiv versehene erste Schicht 4 gegen die zweite Schicht 5 gedrückt wird. Dabei verhindert die zweite Schicht 5 ein Hineindrücken der mit Additiv versehenen ersten Schicht 4.

[0023] Figur 3 zeigt stark schematisiert die mit dem Verfahren hergestellte Geschosspatrone 3. Hierbei ist zu erkennen, dass die beiden Schichten 4, 5 eine Abdichtung 6 des Projektils 1 gegenüber der Hülse 2 erzeugen.

[0024] Figur 4 zeigt ein Kraft-Dehnungsdiagramm von Auszugswiderständen mehrerer Geschosspatronen 3. Die Streuung der Auszugswiderstände verschiedener Geschosspatronen ist besonders gering. Die erfindungsgemäßen Geschosspatronen 3 weisen einen anfänglichen Auszugswiderstand von über 600 N auf.

[0025] Figur 5 zeigt ein Kraft-Dehnungsdiagramm von Auszugswiderständen mehrerer Geschosspatronen, welche nach dem Stand der Technik nur eine kraftschlüssige Verbindung des Projektils 1 mit der Hülse 2 aufweisen. Der Vergleich der Figuren 4 und 5 zeigt, dass der Verlauf der rein kraftschlüssigen Verbindung nach Figur 5 über die Dehnung deutlich ungleichmäßiger verläuft. Weiterhin beträgt der anfängliche Auszugswiderstand bei der rein kraftschlüssigen Verbindung nur die Hälfte des Auszugswiderstandes der Geschosspatrone 3 nach der Erfindung.

Patentansprüche

1. Geschosspatrone (3) mit einem Projektil (1) und einer Hülse (2) und mit einer Abdichtung (6) zwischen Projektil (1) und Hülse (2), wobei die Abdichtung (6) ein hochviskoses Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, enthält, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Abdichtung (6) zwei Schichten (4, 5) aus dem Dichtmedium aufweist, wobei eine erste Schicht (4) das Dichtmedium mit einem Additiv zur Erhöhung der Gleiteigenschaften des Dichtmediums und eine zweite Schicht (5) kein oder einen geringeren Anteil an Additiv als die erste Schicht (4) enthält.
2. Geschosspatrone nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Schichten (4, 5) sandwichartig übereinanderliegen und dass die erste Schicht (4) dem Projektil (1) zugewandt und die zweite Schicht (5) der Hülse (2) zugewandt ist.
3. Geschosspatrone nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Schichten (4, 5) das Projektil (1) umlaufen.
4. Geschosspatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Additiv Graphit enthält.
5. Geschosspatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mischungsverhältnis Bitumen zu Graphit in der ersten Schicht 2,5 bis 3 entspricht.
6. Geschosspatrone nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht (4) 48 - 35 Gew.% Bitumen, 8 - 25 Gew.% Graphit und als Rest Verdünner enthält.
7. Geschosspatrone nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht (5) 55 - 75 Gew.% Bitumen und 45 - 25 Gew.% Verdünner enthält.
8. Geschosspatrone nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Additiv Molybdänsulfid, Bornitrid oder Teflon enthält.
9. Verfahren zur Herstellung einer Geschosspatrone (3) mit einer Abdichtung (6) eines Projektils (1) gegenüber einer Hülse (2), wobei die Abdichtung (6) ein hochviskoses Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Fügen des Projektils (1) mit der Hülse (2) auf dem Projektil (1) oder der Hülse (2) zwei Schichten (4, 5) aus hochviskosem Dichtmedium, insbesondere Bitumengemisch, hintereinander aufgebracht werden, wobei die dem gegenüberliegenden Bauteil des Projektils (1) oder der Hülse (2) nächste Schicht (4) ein Additiv zur Erhöhung der Gleiteigenschaften des hochviskosen Dichtmediums, insbesondere Bitumengemisch, aufweist.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Schichten (4, 5) auf die Innenseite der Hülse (2) aufgetragen werden, wobei eine näher am Rand der Hülse (2) angeordnete erste Schicht (4) das Additiv und eine tiefer in der Hülse (2) angeordnete zweite Schicht (5) kein oder einen geringeren Anteil an Additiv als die erste Schicht (4) enthält.

Claims

1. Projectile cartridge (3) comprising a projectile (1) and a case (2) and comprising a sealing (6) between the projectile (1) and the case (2), wherein the sealing (6) comprises a highly viscous sealing medium, in particular a bituminous mixture, **characterized in that** the sealing (6) comprises two layers (4, 5) of the sealing medium, wherein a first layer (4) comprises the sealing medium with an additive for increasing the sliding properties of the sealing medium and a second layer (5) comprises no or a smaller proportion of the additive than the first layer (4).
2. Projectile cartridge (3) according to claim 1, **characterized in that** the two layers (4, 5) lie on top of each other in a sandwich-like manner and that the first layer (4) faces the projectile (1) and the second layer (5) faces the case (2).
3. Projectile cartridge (3) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the two layers (4, 5) revolve the cartridge (1).
4. Projectile cartridge (3) according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the additive comprises graphite.
5. Projectile cartridge (3) according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the mixing ratio of bitumen to graphite in the first layer (4) is 2,5 to 3.
6. Projectile cartridge (3) according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the first layer (4) comprises 48 - 35 wt. % bitumen, 8 - 25 wt. % graphite and as the remainder diluent.
7. Projectile cartridge (3) according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the second layer (5) comprises 55 - 75 wt. % bitumen and 45 - 25 wt. % diluent.
8. Projectile cartridge (3) according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the additive comprises molybdenum sulfide, boron nitride or teflon.
9. Method for producing a projectile cartridge (3) with a sealing (6) of a projectile (1) with respect to a case (2), wherein the sealing (6) comprises a highly viscous sealing medium, in particular a bituminous mixture, **characterized in that** before the joining of the

projectile (1) with the case (2) two layers (4, 5) of highly viscous sealing medium, in particular bituminous mixture, are applied one after the other on the projectile (1) or the case (2), wherein the layer (4) closest to the component opposite the projectile (1) or the case (2) comprises an additive for increasing the sliding properties of the highly viscous sealing medium, in particular the bituminous mixture.

10. Method according to claim 9, **characterized in that** the two layers (4, 5) are applied to the inner surface of the case (2), wherein a first layer (4) arranged closer to the edge of the case (2) comprises the additive and a second layer (5) arranged deeper inside the case (2) comprises no or a smaller proportion of the additive than the first layer (4).

Revendications

1. Cartouche à projectile (3) avec un projectile (1) et un étui (2) et avec un joint d'étanchéité (6) entre le projectile (1) et l'étui (2), sachant que le joint d'étanchéité (6) contient un milieu d'étanchéité à viscosité élevée, en particulier un mélange bitumineux, **caractérisée en ce que** le joint d'étanchéité (6) comporte deux couches (4, 5) de milieu d'étanchéité, sachant qu'une première couche (4) contient le milieu d'étanchéité avec un additif destiné à augmenter les propriétés de glissement du milieu d'étanchéité et une deuxième couche (5) ne contient aucun additif ou une portion plus faible en additif que la première couche (4).
2. Cartouche à projectile selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les deux couches (4, 5) se situent l'une sur l'autre en sandwich et **en ce que** la première couche (4) est tournée vers le projectile (1) et la deuxième couche (5) est tournée vers l'étui (2).
3. Cartouche à projectile selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les deux couches (4, 5) font le tour du projectile (1).
4. Cartouche à projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'additif contient du graphite.
5. Cartouche à projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le rapport de mélange, bitume - graphite correspond à 2,5 à 3 dans la première couche.
6. Cartouche à projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la première couche (4) contient 48 - 35 % /poids de bitume et 8 - 25 % / poids graphite et un diluant pour le reste.

7. Cartouche à projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la deuxième couche (5) contient 55 - 75 % /poids de bitume et 45 - 25 % / poids de diluant.
8. Cartouche à projectile selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'additif contient du bisulfure de molybdène, du nitrure de bore ou du Téflon.
9. Procédé de fabrication d'une cartouche à projectile (3) avec un joint d'étanchéité (6) d'un projectile (1) par rapport à un étui (2), sachant que le joint d'étanchéité (6) contient un milieu d'étanchéité à viscosité élevée, en particulier un mélange bitumineux, **caractérisé en ce qu'**avant l'assemblage du projectile (1) avec l'étui (2), deux couches d'étanchéification à viscosité élevée (4, 5), en particulier un mélange bitumineux, sont appliquées l'une derrière l'autre sur le projectile (1) ou l'étui (2), sachant que la couche (4) suivant le composant opposé du projectile (1) ou de l'étui (2) comporte un additif destiné à augmenter les propriétés de glissement du milieu d'étanchéification à viscosité élevée, en particulier un mélange bitumineux.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les deux couches (4, 5) sont appliquées sur le côté intérieur de l'étui (2), sachant qu'une première couche (4) disposée plus proche du bord de l'étui (2) contient l'additif et une deuxième couche (5) disposée plus profondément dans l'étui (2) ne contient pas d'additif ou une portion plus faible que la première couche (4).

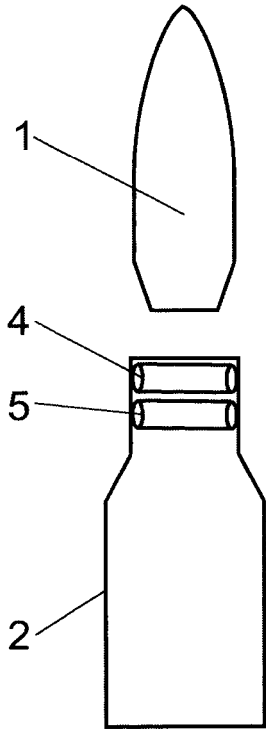


FIG 1

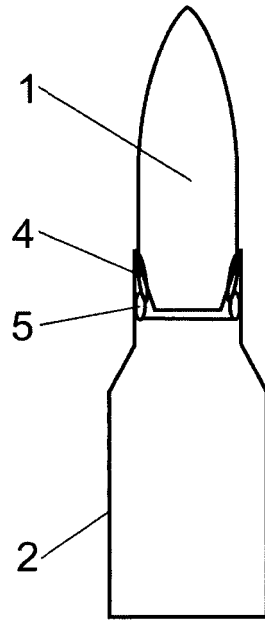


FIG 2

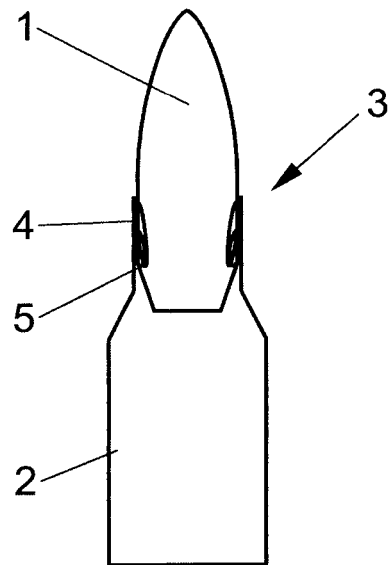


FIG 3

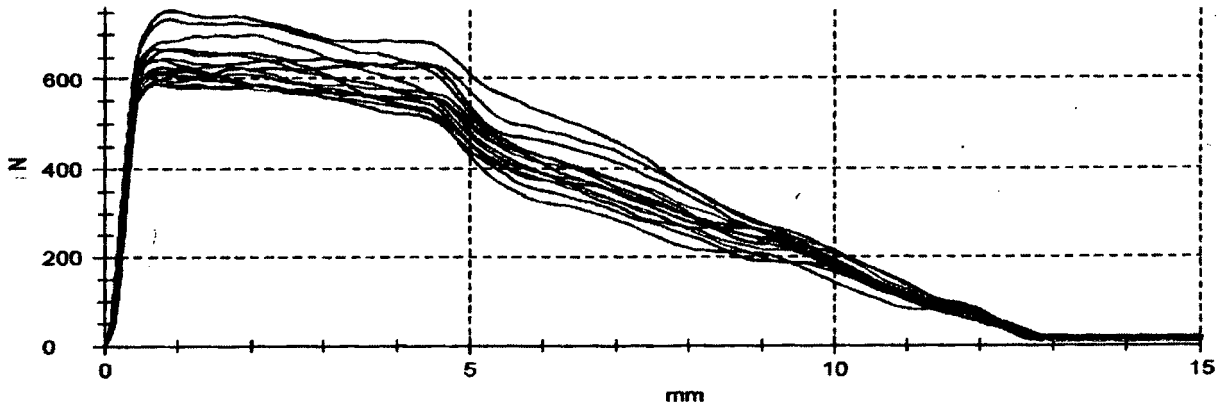


FIG 4

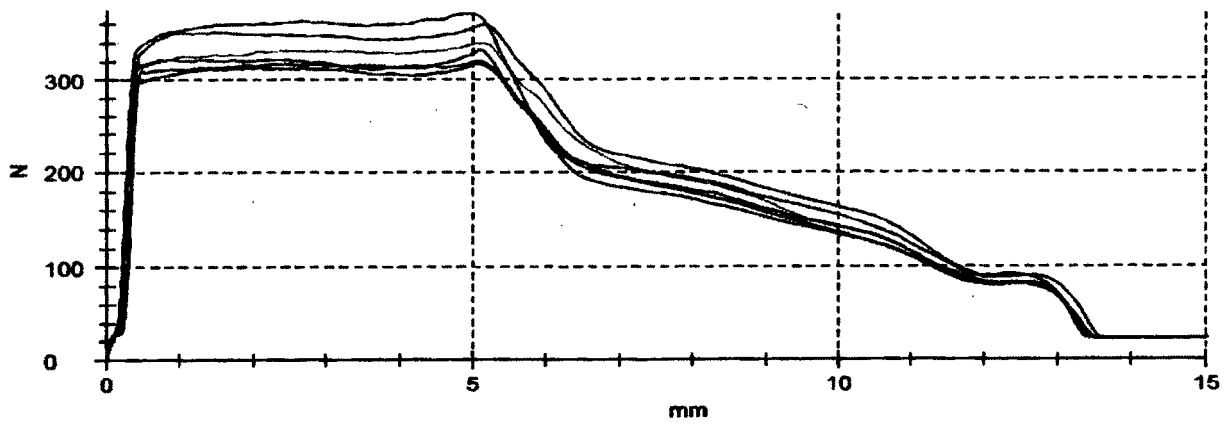


FIG 5

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

- GB 2305994 A [0001]
- DE 19823971 A1 [0004]
- DE 3938122 A1 [0005]