



(11) **EP 2 372 295 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
30.10.2013 Bulletin 2013/44

(51) Int Cl.:
F42B 12/04 ^(2006.01) **F42B 12/06** ^(2006.01)
F42B 12/08 ^(2006.01) **F42B 12/20** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11290133.5**

(22) Date de dépôt: **16.03.2011**

(54) **Pénétrateur à énergie cinétique à profil étagé**

Wuchtgeschoss mit Stufenprofil

Penetrator with stepped profile

(84) Etats contractants désignés:
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) Priorité: **30.03.2010 FR 1001302**

(43) Date de publication de la demande:
05.10.2011 Bulletin 2011/40

(73) Titulaire: **Nexter Munitions**
78000 Versailles (FR)

(72) Inventeur: **Eches, Nioias**
18023 Bourges Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5 Avenue de Saint Cloud
B.P. 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 313 484 EP-B1- 0 084 007
DE-A1- 3 802 002 DE-C1- 3 408 113
FR-A2- 2 376 396 US-A- 4 573 412
US-A1- 2004 231 552 US-B1- 7 448 324

EP 2 372 295 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des pénétrateurs à énergie cinétique destinés à être dispersés par un porteur tel un missile pour détruire des cibles bétonnées et ferrallées.

[0002] On connaît des missiles de croisière qui sont capables de détruire des épaisseurs de béton importantes (voisine du mètre). Cependant ces missiles sont de masse importante (supérieure à 500 kg, voire voisine de 1000 kg) et très coûteux à mettre en oeuvre. Ils ne sont pas adaptés à des cibles bétonnées plus modestes, ayant une épaisseur de l'ordre de quelques dizaines de centimètres.

[0003] Il est nécessaire pour de telles cibles d'utiliser les tirs d'artillerie qui le plus souvent nécessitent le tir de plusieurs obus et n'ont pas la précision souhaitée pour des "frappes chirurgicales" dans un contexte urbain.

[0004] Il serait souhaitable de doter des munitions guidées plus légères (masse de l'ordre de 20 à 50 kg), telles que les missiles air/sol ou sol/sol, de la capacité de perforer les cibles bétonnées. Cependant il est alors nécessaire de réduire la masse du perforateur à moins de 10 kilogrammes, ce qui nuit fortement à son efficacité, et par ailleurs la vitesse communiquée par le missile à ce perforateur reste modérée (inférieure à 500 mètres par seconde).

[0005] En outre, il est nécessaire le plus souvent de réaliser des munitions ayant un certain rayon létal, c'est à dire engendrant des éclats lors de l'initiation de l'explosif. Ceci impose de pouvoir mettre en place dans le perforateur une masse d'explosif suffisamment importante pour communiquer une vitesse efficace aux éclats (ce qui réduit encore la masse dévolue au corps perforant, donc son efficacité).

[0006] Différents concepts ont été proposés pour permettre de réaliser un tel pénétrateur.

[0007] Le brevet DE-3408113 décrit un pénétrateur dont le logement comporte deux charges explosives séparées par un amortisseur et initiées par deux allumeurs différents à des instants différents. Une charge assure la destruction d'une cible, l'autre demeure pour constituer une mine.

[0008] Le brevet EP965028 propose ainsi de disposer un lest en alliage de tungstène à l'intérieur d'une enveloppe en acier. Cette solution permet effectivement d'accroître le rapport masse sur diamètre du pénétrateur ce qui est favorable à la perforation.

[0009] Cependant les caractéristiques mécaniques de l'alliage de tungstène qui est mis en oeuvre ne sont pas adaptées à la pénétration ce qui limite l'efficacité perforante de ce pénétrateur.

[0010] Par ailleurs la diminution du diamètre du pénétrateur va conduire à une diminution de l'efficacité de ce dernier en matière de projection d'éclats.

[0011] On connaît par le brevet EP84007 une bombe de pénétration à corps étagé et de forte masse. Cependant cette géométrie de bombe n'a pas pour but de gé-

nérer des éclats après perforation mais uniquement d'accroître la profondeur de perforation. La masse d'explosif en partie avant est donc réduite et l'épaisseur de paroi de la partie avant est importante.

[0012] L'invention a pour objet de proposer un pénétrateur permettant de pallier de tels inconvénients.

[0013] Ainsi le pénétrateur selon l'invention a une architecture qui permet d'optimiser ses capacités de perforation mais qui autorise cependant un emport d'explosif important permettant d'assurer une génération d'éclats ayant une vitesse et une efficacité importante.

[0014] Ainsi, l'invention a pour objet un pénétrateur à énergie cinétique comportant un corps de perforation renfermant un chargement explosif pouvant être initié par un moyen d'amorçage, pénétrateur caractérisé en ce que le corps comporte un seul chargement (3) disposé dans un logement unique (2a), deux parties sensiblement cylindriques: une partie avant prolongée par une ogive et une partie arrière, la partie arrière ayant un diamètre externe supérieur à celui de la partie avant et étant raccordée à cette dernière par une zone de transition, le pénétrateur comportant par ailleurs un alésage interne s'étendant le long des deux parties, alésage à l'intérieur duquel est logé le chargement explosif, la paroi du corps ayant sensiblement la même épaisseur le long des parties avant, arrière et de la zone de transition.

[0015] Selon une caractéristique, l'épaisseur de la partie avant du corps croît progressivement et de façon continue au niveau de son raccordement avec l'ogive.

[0016] Selon un mode particulier de réalisation, le corps cylindrique est réalisé d'une seule pièce avec l'ogive.

[0017] Selon un autre mode de réalisation, la partie avant du corps est un élément tubulaire qui est obturé à sa partie avant par l'ogive.

[0018] Le corps pourra être réalisé en acier.

[0019] Le corps pourra être réalisé en un matériau à base de tungstène ayant une résistance pratique à 0,2% d'allongement ($R_{p0,2}$) qui est supérieure ou égale à 1000 MPa.

[0020] Le matériau du corps pourra porter une fragilisation favorisant la fragmentation.

[0021] Le pénétrateur pourra avoir une longueur inférieure ou égale à 500 mm et un diamètre inférieur ou égal à 100mm.

[0022] La partie avant pourra avoir une longueur comprise entre 30 et 60% de la longueur totale du pénétrateur.

[0023] Le diamètre de la partie arrière pourra être compris entre 120% et 150% de celui de la partie avant.

[0024] La zone de transition aura avantageusement une pente comprise entre 55% et 215%.

[0025] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 montre en demi-vue, demi-coupe longitudinale un pénétrateur selon un mode de réalisation

de l'invention,

- la figure 2 est une vue partielle en demi-vue demi-coupe de la partie avant d'un pénétrateur selon une variante de réalisation.

[0026] La figure 1 montre un pénétrateur 1 à énergie cinétique qui comporte un corps de perforation 2 délimitant une cavité interne 2a renfermant un chargement explosif 3 pouvant être initié par un moyen d'amorçage 4 (ou fusée). La fusée 4 sera par exemple conçue de façon à n'assurer l'initiation du chargement explosif 3 qu'avec un certain retard après l'impact sur une cible. On est alors certain de n'initier le chargement explosif 3 qu'une fois la cible traversée.

[0027] Le corps 2 a un profil étagé et comporte deux parties sensiblement cylindriques: une partie avant 2.1 prolongée par une ogive 5 et une partie arrière 2.2.

[0028] On remarque sur la figure 1 que la partie arrière 2.2 a un diamètre externe $D_{2.2}$ qui est supérieur à celui ($D_{2.1}$) de la partie avant 2.1.

[0029] La partie arrière 2.2 et la partie avant 2.1 sont raccordées l'une à l'autre par une zone de transition 2.3 dont le diamètre croît progressivement de la partie avant 2.1 à la partie arrière 2.2. Cette zone de transition 2.3 est ici conique.

[0030] On voit sur la figure 1 que l'alésage 2a du corps 2 s'étend le long des deux parties 2.2 et 2.1. La paroi du corps 2 du pénétrateur 1 a sensiblement la même épaisseur E le long des parties avant 2.1, arrière 2.2 et de la zone de transition 2.3, ce qui contribue à l'homogénéité des tailles des éclats engendrés.

[0031] Cette épaisseur E est choisie suffisamment faible pour que l'emport d'explosif 3 soit maximal et que l'efficacité des éclats soit assurée lors de l'initiation du chargement 3.

[0032] Pour contrôler la taille des éclats engendrés on pourra prévoir sur l'extérieur du corps 2 (et ce aussi bien au niveau de la partie avant 2.1 que de la partie arrière 2.2 et de la zone intermédiaire 2.3) une fragilisation favorisant la fragmentation. A titre d'exemple on a représenté sur la demi-vue inférieure de la figure 1 une fragilisation 6 formée par un réseau de lignes 6a,6b délimitant les éclats souhaités. Cette fragilisation pourra être réalisée par laser, par bombardement électronique ou par usinage.

[0033] On voit sur la figure 1 que l'ogive 5 se raccorde de façon continue avec le corps cylindrique 2. Il n'y a pas de discontinuité au niveau du profil la de raccordement externe ogive/corps. Par ailleurs, on remarque également que le matériau explosif 3 comporte une partie avant 3a, de longueur A et de diamètre progressivement décroissant, partie avant 3a qui pénètre au niveau de l'arrière de l'ogive 5.

[0034] Ainsi l'épaisseur E du corps 2 croît progressivement et de façon continue sur toute la longueur A. Il en résulte une résistance mécanique améliorée lors de l'impact du corps 2 sur une cible. L'ogive 5 ne se sépare pas du corps 2 malgré le fait que l'épaisseur E de ce

dernier est minimisée pour assurer la formation des éclats souhaités.

[0035] La partie massive de l'ogive 5 s'étend sur une longueur B. On définira un corps 2 de telle sorte que la longueur massive B soit comprise entre 20% et 35 % de la longueur totale L du corps 2. Ceci assure une longueur L-A-B de la partie génératrice d'éclats permettant d'obtenir une quantité d'éclats satisfaisante.

[0036] Par ailleurs et selon une caractéristique essentielle de l'invention, le diamètre de la partie arrière 2.2 est supérieur au diamètre de la partie avant 2.1.

[0037] Une telle disposition permet d'augmenter la masse d'explosif qui est emportée sans pour autant accroître la longueur du pénétrateur 1. De plus, la partie avant 2.1 restant de diamètre réduit, ses performances de perforation ne sont pas diminuées.

[0038] L'architecture selon l'invention permet ainsi d'obtenir un pénétrateur de longueur réduite mais assurant un bon compromis entre :

- une bonne capacité de perforation (assurée par la partie avant 2.1 de diamètre réduit et comportant une pointe ou ogive 5 renforcée et effilée), et
- une bonne capacité de génération d'éclats (grâce à la partie arrière 2.2, de diamètre augmenté et qui emporte donc une masse d'explosif supérieure).

[0039] Le pénétrateur selon l'invention a une longueur inférieure ou égale à 500 mm et un diamètre maximal (partie arrière 2.2) qui est inférieur ou égal à 100mm.

[0040] De plus la masse de la partie arrière 2.2 est accrue et elle communique à la partie avant 2.1, par inertie lors de l'impact, un effort qui aide à la perforation de la cible.

[0041] Les dimensions du pénétrateur 1 seront adaptées en fonction du matériau mis en oeuvre et des performances attendues. On pourra selon le cas allonger la partie avant 2.1 pour augmenter le pouvoir perforant ou bien allonger la partie arrière pour augmenter le pouvoir générateur d'éclats après la traversée d'une cible.

[0042] Généralement la partie avant aura une longueur comprise entre 30 et 60% de la longueur totale du pénétrateur.

[0043] On choisira de préférence une longueur de la partie avant 2.1 sensiblement égale à l'épaisseur de la cible que l'on cherche à traverser.

[0044] De même le diamètre externe de la partie arrière 2.2 sera adapté en fonction de la masse d'explosif 3 que l'on cherche à emporter. Le diamètre de la partie arrière 2.2 sera par exemple compris entre 120% et 150% de celui de la partie avant 2.1.

[0045] La longueur et la pente de la zone de transition 2.3 dépendront de la différence de diamètre entre partie avant 2.1 et partie arrière 2.2. On cherchera à donner à cette zone de transition 2.3 une pente suffisamment réduite pour que la progression de la partie arrière 2.2 dans la cible soit favorisée. La zone de transition 2.3 aura ainsi généralement une pente comprise entre 55% et 215%

(zone conique de demi angle au sommet sensiblement compris entre 30° et 65°).

[0046] Lors de l'impact sur une cible, la partie avant 2.1 qui est conçue (du point de vue diamètre et profil d'ogive) pour traverser la cible en béton, conserve ses capacités de pénétration. Cette partie avant 2.1 dégrade suffisamment le béton pour que la partie arrière 2.2 ne soit pas trop freinée lorsqu'elle impacte à son tour la cible.

[0047] Lorsque la partie avant 2.1 a une longueur égale à l'épaisseur de cible, la partie arrière 2.2 n'arrive au contact avec la cible que lorsque cette dernière est déjà perforée par la partie avant 2.1.

[0048] On choisira le matériau du corps 2 en fonction des cibles que l'on cherche à détruire et en fonction des contraintes de coût et d'intégration dans le missile porteur.

[0049] Le corps 2 pourra être réalisé entièrement en acier. Dans ce cas l'épaisseur E de la paroi sera de l'ordre de 5 à 7 mm.

[0050] Cependant on préférera réaliser le corps 2 en un matériau à base de tungstène (densité supérieure ou égale à 17) et à hautes caractéristiques mécaniques, c'est à dire ayant une résistance pratique à 0,2% d'allongement ($R_{P0,2}$) supérieure ou égale à 1000 Méga Pascals.

[0051] Ces alliages de tungstène sont ceux couramment utilisés pour réaliser les barreaux de munitions flèches. Le brevet FR2622209 décrit un exemple d'un tel matériau.

[0052] Les alliages de tungstène ont une densité sensiblement double de celle de l'acier. Le volume de matériau du corps 2 lui-même peut donc être divisé par deux pour une masse de pénétrateur 1 comparable, ce qui permet de réduire l'épaisseur de la paroi E à environ 3 à 5 mm. L'emport d'explosif 3 peut alors être supérieur et on peut obtenir une grande longueur de corps ayant une fragmentation efficace (longueur L-A-B). La longueur L-A-B peut ainsi représenter près de 70% de la longueur totale L.

[0053] La densité du tungstène permet par ailleurs d'obtenir des éclats qui, pour une masse donnée, sont deux fois plus petits que les éclats d'acier. Il en résulte une diminution de la traînée aérodynamique des éclats donc une augmentation de leur vitesse d'impact à grande distance. Les capacités de perforation des éclats sont par ailleurs augmentées en raison de leur densité supérieure. Les éclats sont donc beaucoup plus efficaces, surtout à grande distance. Enfin, à masse d'éclat égale, les dimensions des éclats en tungstène étant plus petites, on aura plus de fragments sur une même longueur de pénétrateur.

[0054] Grâce à l'invention il est ainsi possible de réaliser un pénétrateur ayant un diamètre inférieur à 90mm et de longueur inférieure à 500mm.

[0055] Diverses variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

[0056] Il est ainsi possible de définir un pénétrateur dans lequel la partie avant 2.1 et la partie arrière 2.2 sont

deux pièces distinctes (de diamètres différents) liées l'une à l'autre par une pièce de liaison (qui joue le rôle de zone intermédiaire). Dans ce cas on pourra réaliser la partie avant en tungstène à hautes caractéristiques mécaniques (résistance pratique à 0,2% d'allongement ($R_{P0,2}$) supérieure ou égale à 1000 Méga Pascals) et la partie arrière en acier. Le chargement explosif sera bien entendu coulé dans le corps 2 après assemblage des parties avant et arrière.

[0057] A titre de variante, il est également possible de réaliser l'ogive 5 sous la forme d'une pièce distincte rapportée sur la partie avant.

[0058] A titre d'exemple on a ainsi représenté sur la figure 2 une vue partielle de la partie avant 2.1 d'un tel mode de réalisation.

[0059] La partie avant 2.1 du corps est alors un élément tubulaire qui est obturé à sa partie avant par l'ogive 5.

[0060] Il y a donc ici deux pièces distinctes qui sont liées l'une à l'autre par un moyen de solidarisation tel qu'un filetage ou des goupilles radiales (non représentées).

[0061] L'ogive 5 comporte une partie arrière 5a amincie qui se positionne sur une portée cylindrique 2b de la partie avant 2.1 du corps. Cette partie avant 2.1 vient également en butée contre un épaulement 5b de l'ogive 5, tandis que l'arrière de l'ogive est en butée contre un lamage 2c de la partie avant 2.1. Ces usinages sont réalisés de telle sorte qu'il n'y a pas d'aspérité ni de discontinuités géométriques du profil du pénétrateur lors du passage de l'ogive 5 à la partie avant 2.1 cylindrique, et ce aussi bien au niveau du profil externe qu'au niveau du profil interne recevant l'explosif 3.

[0062] On remarque également que, comme dans le mode de réalisation précédent, le matériau explosif 3 comporte une partie avant 3a, de longueur A et de diamètre progressivement décroissant, qui pénètre au niveau de l'arrière de l'ogive 5.

[0063] Ainsi l'épaisseur E de la partie avant 2.1 portant l'ogive 5 croît progressivement et de façon continue sur toute la longueur A. Il en résulte là encore une résistance mécanique améliorée lors de l'impact du pénétrateur 1 sur une cible.

[0064] Un des avantages de cette variante est qu'elle permet de réaliser la partie avant 2.1 du corps en un matériau différent de celui de l'ogive 5.

[0065] On pourra par exemple associer une ogive 5 perforante réalisée en un matériau à base de tungstène ayant une Résistance pratique à 0,2% d'allongement ($R_{P0,2}$) supérieure ou égale à 1500 Méga-pascals et un allongement supérieur à 8% et une partie avant 2.1 réalisée en un matériau à base de tungstène ayant une Résistance pratique à 0,2% ($R_{P0,2}$) comprise entre 700 et 900 Méga-pascals et un allongement supérieur à 20%.

[0066] Le matériau de l'ogive 5 est alors un matériau mis en oeuvre dans les perforants cinétiques (munition flèche pour canon de char). Un tel matériau est décrit par exemple par le brevet EP313484. De telles caractéristiques mécaniques sont obtenues généralement par la mi-

se en oeuvre, après les étapes de frittage, d'un corroyage (ou écrouissage). Le brevet EP313484 décrit en détail un tel procédé de fabrication.

[0067] Le matériau de la partie avant 2.1 est un alliage de tungstène fritté et non corroyé. Le brevet EP349446 décrit dans son préambule un procédé d'obtention d'un tel matériau.

[0068] Cette variante permet d'optimiser le matériau de la partie avant 2.1 du corps pour la formation d'éclats tandis que le matériau de l'ogive 5 est optimisé pour la perforation. On renforce ainsi la capacité de génération d'éclats du pénétrateur tout en conservant de bonnes performances de perforation.

[0069] On pourra également réaliser les parties avant 2.1 et arrière 2.2 en un même matériau favorisant la génération d'éclats et l'ogive 5 en matériau de perforation.

[0070] On pourra aussi pour réaliser un pénétrateur bon marché (mais moins performant) réaliser les parties avant 2.1 et arrière 2.2 en acier en réservant le tungstène pour l'ogive 5 seule.

Revendications

1. Pénétrateur (1) à énergie cinétique comportant un corps de perforation (2) renfermant un chargement explosif (3) pouvant être initié par un moyen d'amorçage (4), pénétrateur **caractérisé en ce que** le corps (2) comporte un seul chargement (3) disposé dans un logement unique (2a), deux parties (2.1, 2.2) sensiblement cylindriques: une partie avant (2.1) prolongée par une ogive (5) et une partie arrière (2.2), la partie arrière (2.2) ayant un diamètre externe supérieur à celui de la partie avant (2.1) et étant raccordée à cette dernière par une zone de transition (2.3), le pénétrateur comportant par ailleurs un alésage interne (2a) s'étendant le long des deux parties (2.1, 2.2), alésage à l'intérieur duquel est logé le chargement explosif (3), la paroi du corps (2) ayant sensiblement la même épaisseur (E) le long des parties avant (2.1), arrière (2.2) et de la zone de transition (2.3).
2. Pénétrateur à énergie cinétique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur (E) de la partie avant (2.1) du corps croît progressivement et de façon continue au niveau de son raccordement avec l'ogive (5).
3. Pénétrateur à énergie cinétique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le corps cylindrique (2) est réalisé d'une seule pièce avec l'ogive (5).
4. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie avant (2.1) du corps est un élément tubulaire qui est obturé à sa partie avant par l'ogive (5).

5. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps (2) est réalisé en acier.
6. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps (2) est réalisé en un matériau à base de tungstène ayant une résistance pratique à 0,2% d'allongement ($R_{P0,2}$) qui est supérieure ou égale à 1000 MPa.
7. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le matériau du corps (2) porte une fragilisation (6) favorisant la fragmentation.
8. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le pénétrateur (1) à une longueur inférieure ou égale à 500 mm et un diamètre inférieur ou égal à 100mm.
9. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la partie avant (2.1) a une longueur comprise entre 30 et 60% de la longueur totale du pénétrateur.
10. Pénétrateur à énergie cinétique selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la zone de transition (2.3) a une pente comprise entre 55% et 215%.

Patentansprüche

1. Wuchtgeschoss (1) umfassend einen panzerbrechenden Körper (2), welcher eine Explosivladung (3) einschließt, welche durch ein Zündmittel (4) initiiert werden kann, wobei das Geschoss **dadurch gekennzeichnet ist, dass** der Körper (2) eine einzige Ladung (3), welche in einer einzigen Aufnahme (2a) angeordnet ist, und zwei im Wesentlichen zylindrische Teile (2.1, 2.2) umfasst: ein vorderer Teil (2.1), welcher durch eine Geschossspitze (5) verlängert ist, und ein hinterer Teil (2.2), wobei der hintere Teil (2.2) einen Außendurchmesser aufweist, der größer ist als der des vorderen Teils (2.1) und mit diesem Letzteren durch eine Übergangszone (2.3) verbunden ist, wobei das Geschoss außerdem eine innere Bohrung (2a) umfasst, die sich entlang der beiden Teile (2.1, 2.2) erstreckt, wobei im Inneren der Bohrung die Explosivladung (3) angeordnet ist, wobei die Wand des Körpers (2) im Wesentlichen dieselbe Dicke (E) entlang des vorderen (2.1), hinteren (2.2) Teils und der Übergangszone (2.3) besitzt.
2. Wuchtgeschoss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (E) des vorderen Teils (2.1) des Körpers im Bereich seiner Fügstelle mit der Geschossspitze (5) allmählich in kontinuier-

licher Weise zunimmt.

3. Wuchtgeschoss nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zylindrische Körper (2) mit der Geschossspitze (5) aus einem einzigen Stück hergestellt ist. 5
4. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Teil (2.1) des Körpers ein rohrförmiges Element ist, welches an seinem vorderen Ende durch die Geschossspitze (5) geschlossen ist. 10
5. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (2) aus Stahl ausgeführt ist. 15
6. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper (2) aus einem auf Wolfram basierenden Material hergestellt ist, welches eine zweckmäßige 0,2%-Dehngrenze ($R_{p0,2}$) aufweist, die größer oder gleich 1000 Megapascal ist. 20
7. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Körpers (2) eine Versprödung (6) trägt, welche die Fragmentierung begünstigt. 25
8. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geschoss (1) eine Länge von kleiner oder gleich 500 mm und einen Durchmesser von kleiner oder gleich 100 mm besitzt. 30
9. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Teil (2.1) eine Länge besitzt, die zwischen 30 und 60% der Gesamtlänge des Geschosses liegt. 35
10. Wuchtgeschoss nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergangszone (2.3) eine Neigung besitzt, die zwischen 55% und 215% liegt. 40

Claims

1. A kinetic energy penetrator (1) incorporating a penetrating body (2) enclosing an explosive load (3) able to be ignited by priming means (4), penetrator **characterized in that** the body (2) incorporates a single load (3) arranged in a single housing (2a), two substantially cylindrical parts (2.1, 2.2): a front part (2.1) prolonged by a nose cone (5) and a rear part (2.2), the rear part (2.2) having an external diameter greater than that of the front part (2.1) and being linked to the latter by a transition zone (2.3), the penetrator 50

further incorporating an internal bore (2a) extending along the two parts (2.1, 2.2), bore inside which the explosive load (3) is housed, the wall of the body (2) being substantially of the same thickness (E) along the front (2.1), rear (2.2) parts and transition zone (2.3). 55

2. A kinetic energy penetrator according to Claim 1, **characterized in that** the thickness (E) of the front part (2.1) of the body increases gradually and constantly at its link with the nose cone (5).
3. A kinetic energy penetrator according to Claim 2, **characterized in that** the cylindrical body (2) is made in a single piece with the nose cone (5).
4. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the front part (2.1) of the body is a tubular element blocked at its front part by the nose cone (5).
5. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the body (2) is made of steel.
6. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the body (2) is made of a tungsten-based material with a practical strength at 0.2% elongation ($R_{p0,2}$) that is greater than or equal to 1000 MPa.
7. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 to 6, wherein the material constituting the body (2) has an embrittlement (6) to assist fragmentation.
8. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the penetrator (1) is of a length less than or equal to 500 mm and has a diameter of less than or equal to 100 mm.
9. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the front part (2.1) is of a length of between 30 and 60% of the full length of the penetrator.
10. A kinetic energy penetrator according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the transition zone (2.3) has a taper of between 55% and 215%.

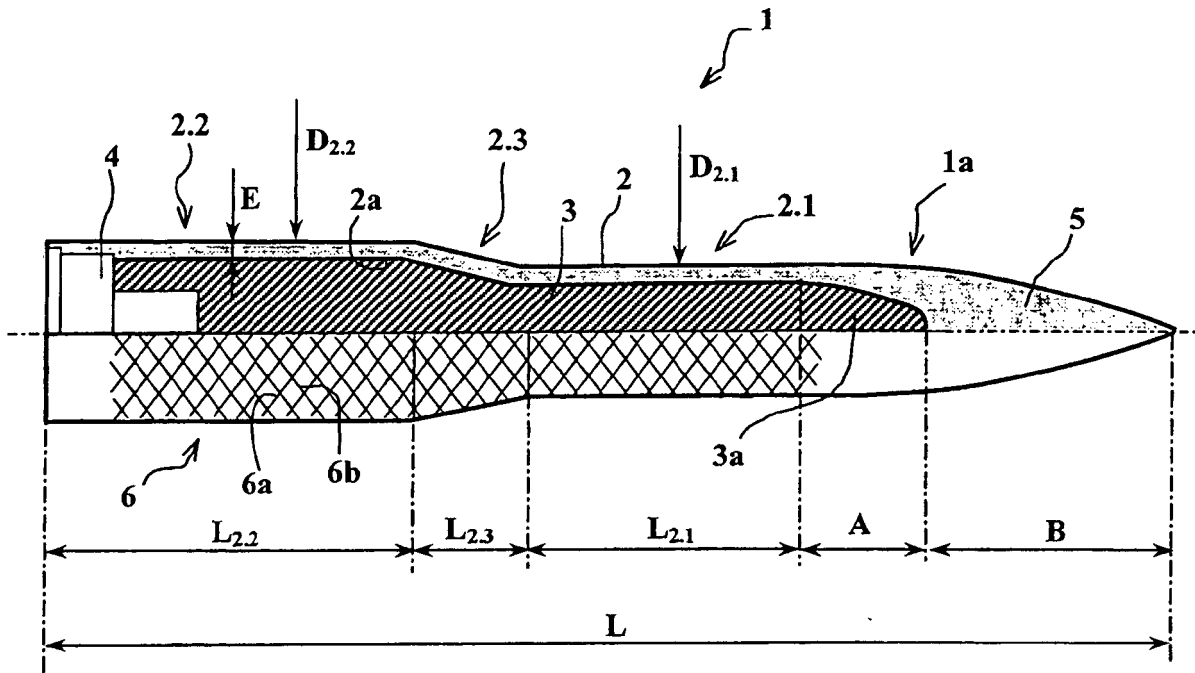


Fig. 1

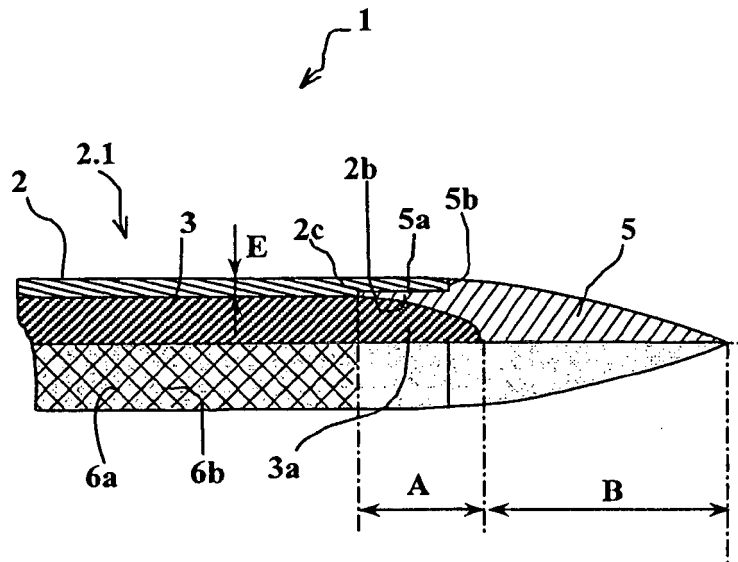


Fig. 2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 3408113 [0007]
- EP 965028 A [0008]
- EP 84007 A [0011]
- FR 2622209 [0051]
- EP 313484 A [0066]
- EP 349446 A [0067]