



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.11.2008 Bulletin 2008/45

(51) Int Cl.:
F42B 12/34 ^(2006.01) **F42B 12/36** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08290277.6**

(22) Date de dépôt: **26.03.2008**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(72) Inventeur: **Roux, Dominique**
18000 Bourges (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(30) Priorité: **30.04.2007 FR 0703127**

(71) Demandeur: **NEXTER Munitions**
78000 Versailles (FR)

(54) **Projectile générateur d'éclats**

(57) L'invention a pour objet un projectile (1) générateur d'éclats comprenant une enveloppe (12) perforante renfermant un matériau élargisseur (8) capable sous la pression due à la perforation d'accélérer radialement le matériau de l'enveloppe (12), projectile (1) comportant

à son extrémité avant une ogive balistique (6). Ce projectile est caractérisé en ce que le matériau élargisseur (8) s'étend au-delà de l'enveloppe perforante (12) pour remplir sensiblement tout le volume interne à l'ogive (6) et assurer ainsi la tenue mécanique de cette dernière.

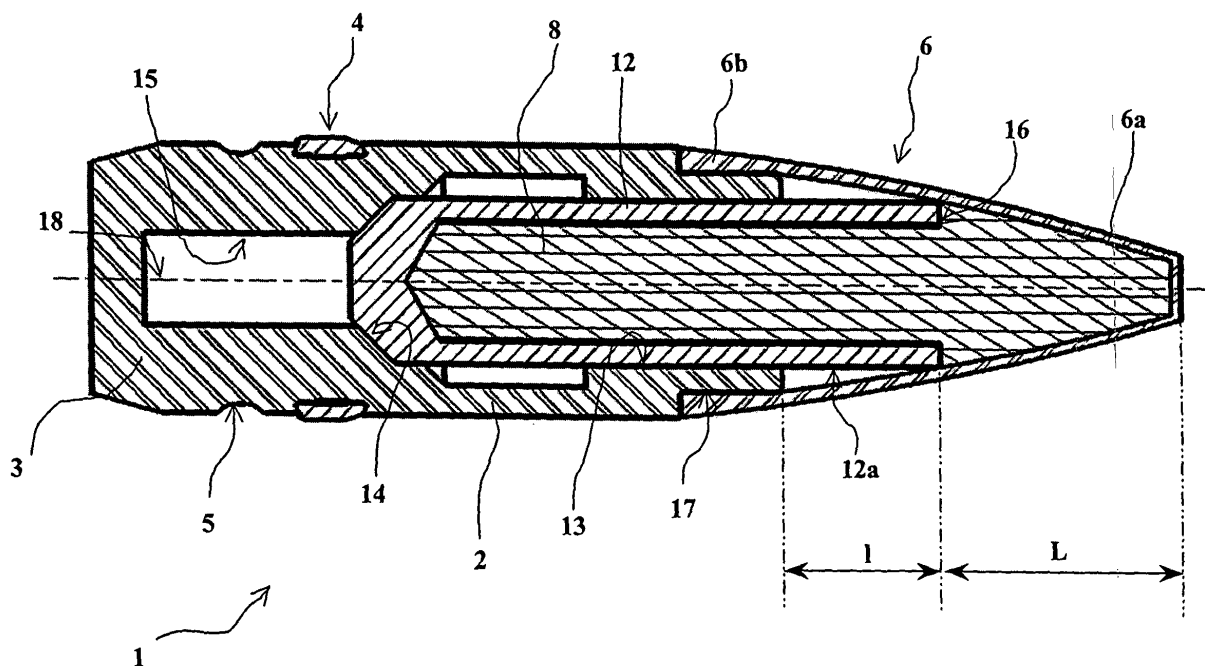


Fig. 2

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles et en particulier des projectiles de moyen calibre (calibre inférieur ou égal à 50 mm).

[0002] Il est connu de réaliser des projectiles renfermant un chargement explosif dont l'initiation est commandée par un moyen d'amorçage tel une fusée. La détonation du chargement explosif provoque la génération d'une gerbe d'éclats.

[0003] Depuis quelques années on cherche à améliorer la sécurité d'emploi des munitions en proposant des concepts de projectiles dépourvus de chargement explosif.

[0004] Le brevet FR-2673461 propose ainsi un projectile perforant fragmentable dont le corps renferme une masse de matériau de compression inerte (par exemple un élastomère ou une poudre métallique). Le matériau est comprimé dans un alésage du corps et exerce une précontrainte sur ce dernier. Lors de l'impact sur une cible la contrainte supplémentaire appliquée au corps du projectile provoque sa fragmentation.

[0005] Il a également été proposé par le brevet EP-1000311 un concept de projectile comprenant un étui cylindrique ouvert vers l'avant et rempli d'un matériau inerte. Lors de l'impact sur une cible le matériau de remplissage exerce une contrainte radiale sur l'étui provoquant sa fragmentation.

[0006] Les concepts connus permettent non seulement d'éviter l'emploi d'explosif et de moyens d'amorçage, mais ils permettent aussi de réduire le rayon de létalité du projectile. Les éclats restent dans une zone de dimensions plus réduite et les effets collatéraux sont donc minimisés.

[0007] Cependant les concepts connus présentent également des inconvénients.

[0008] Ainsi, même si le projectile proposé par FR2673461 est un projectile de moyen calibre, le montage proposé impose une mise en précontrainte du corps. Il en résulte un surcoût de fabrication pour ce projectile et par ailleurs la reproductibilité du niveau de précontrainte obtenu, notamment après des périodes de stockage prolongé, n'est pas assurée.

[0009] Les concepts proposés par EP1000311 sont par ailleurs délicats à mettre en oeuvre en moyen calibre. Il est difficile d'associer pour un calibre inférieur à 50 mm un corps cylindrique générateur d'éclats avec une structure d'export assurant la trajectoire balistique du projectile.

[0010] Notamment, l'ogive qui est indispensable pour le vol balistique du projectile ne doit pas perturber l'effet sur la cible du corps générateur d'éclats et de son remplissage. Elle doit donc être la plus fine possible. Elle doit cependant résister aux contraintes de tir et de mise en oeuvre dans l'arme.

[0011] Ces deux exigences sont contradictoires et limitent les possibilités d'emploi d'un tel concept en moyen calibre.

[0012] On notera que EP1000311 envisage (sans préciser le calibre) une variante dans laquelle l'ogive est remplie d'un matériau de remplissage.

5 [0013] Cependant cette variante n'est que suggérée par ce brevet qui ne précise notamment pas comment un tel matériau est mis en place dans l'ogive, comment une telle ogive se fixe sur le générateur d'éclats, et dans quelle mesure le fonctionnement du générateur d'éclats est assuré malgré la présence de cette ogive pleine.

10 [0014] En effet, une des caractéristiques essentielles du concept proposé par EP-1000311 est l'existence d'une face plane au niveau de l'avant du générateur d'éclats, face qui impacte sur la cible et au niveau de laquelle le matériau de remplissage se trouve comprimé et peut exercer une contrainte radiale sur le générateur d'éclats.

[0015] L'ogive pleine décrite par EP-1000311 ne peut que perturber le fonctionnement du générateur d'éclats.

20 [0016] L'invention a pour but de proposer un projectile de moyen calibre générateur d'éclats et mettant en oeuvre un chargement inerte, projectile dans lequel le fonctionnement à l'impact est assuré ainsi que la tenue mécanique et balistique du projectile.

25 [0017] Par ailleurs le projectile selon l'invention est de fabrication simple et peu coûteuse.

[0018] L'invention a ainsi pour objet un projectile générateur d'éclats comprenant une enveloppe perforante renfermant un matériau élargisseur capable sous la pression due à la perforation d'accélérer radialement le matériau de l'enveloppe, projectile comportant à son extrémité avant une ogive balistique, projectile caractérisé en ce que le matériau élargisseur s'étend au-delà de l'enveloppe perforante pour remplir sensiblement tout le volume interne à l'ogive et assurer ainsi la tenue mécanique de cette dernière.

30 [0019] L'ogive balistique comportera de préférence une partie avant ayant une épaisseur sensiblement constante et inférieure ou égale à un millimètre.

[0020] Suivant un mode particulier de réalisation, l'enveloppe perforante est sous calibrée et disposée à l'intérieur d'un corps de projectile.

35 [0021] Des moyens d'entraînement seront prévus pour assurer l'entraînement en rotation de l'enveloppe perforante par le corps.

40 [0022] Ces moyens d'entraînement pourront comprendre une portée conique du corps coopérant avec une portée complémentaire portée par une face arrière de l'enveloppe.

[0023] Alternativement, les moyens d'entraînement pourront comprendre un filetage réalisé sur la surface cylindrique externe de l'enveloppe et coopérant avec un taraudage complémentaire porté par le corps.

[0024] L'enveloppe pourra présenter une partie avant s'étendant en avant du corps.

50 [0025] La partie avant de l'enveloppe pourra ainsi s'étendre sensiblement jusqu'à l'ogive et le matériau élargisseur comportera une portée annulaire en appui contre la face cylindrique avant de l'enveloppe.

[0026] Selon un autre mode de réalisation, l'enveloppe perforante pourra constituer le corps même du projectile.

[0027] L'ogive comportera alors une partie arrière épaisse qui sera mise en place dans un alésage du corps et qui se terminera par une partie avant amincie.

[0028] Le projectile générateur d'éclats selon l'invention aura un calibre inférieur ou égal à 50 mm.

[0029] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un projectile selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un projectile selon un second mode de réalisation de l'invention.

[0030] En se reportant à la figure 1, un projectile 1 générateur d'éclats selon un premier mode de réalisation de l'invention comprend un corps 2 sensiblement cylindrique qui se termine à sa partie arrière par un fond 3 massif. Le corps 2 porte une ceinture d'étanchéité 4 ainsi qu'une gorge arrière 5 permettant sa fixation par sertissage sur une douille (non représentée).

[0031] Le corps 2 constitue ici une enveloppe perforante génératrice d'éclats. Il est réalisé en un matériau dense, par exemple en acier.

[0032] Le corps 2 est prolongé à sa partie avant par une ogive balistique 6 qui est réalisée en un matériau léger tel qu'un alliage d'aluminium ou bien une matière plastique ou composite.

[0033] L'ogive 6 comporte une partie avant mince 6a prolongée par une partie arrière 6b épaisse qui est mise en place dans un alésage 7 du corps 2. L'ogive 6 est fixée au corps 2 par filetage ou sertissage.

[0034] Selon une caractéristique importante de l'invention, le corps 2 renferme un matériau élargisseur 8 capable, sous la pression due à la perforation, d'accélérer radialement le matériau du corps 2. Comme matériau élargisseur 8 on adoptera un matériau de faible densité par rapport au matériau de l'enveloppe génératrice d'éclats 2. On pourra par exemple utiliser une matière plastique ou bien de l'aluminium. Ce matériau sera usiné à la forme souhaité avant d'être mis en place dans le corps 2.

[0035] Le fond 11 de l'alésage 7 est conique. Cette conicité assure l'entraînement en rotation du matériau 8 par le corps 2 lors du tir du projectile.

[0036] Selon une autre caractéristique importante de l'invention le matériau élargisseur 8 s'étend au-delà de l'enveloppe perforante formée par le corps 2 pour remplir sensiblement tout le volume interne à l'ogive 6.

[0037] Le matériau 8 assure ainsi la tenue mécanique de l'ogive 6, tant lors des phases de manipulation ou de mise en oeuvre dans l'arme, que sur la trajectoire balistique du projectile.

[0038] Grâce au matériau 8 cette tenue mécanique est assurée malgré l'épaisseur réduite de la partie avant 6a de l'ogive 6. Cette épaisseur est sensiblement constante au niveau de la partie avant 6a et elle est inférieure ou égale à 1 millimètre.

[0039] On voit sur la figure 1 que la partie avant 6a de l'ogive 6 s'étend sur une longueur L qui correspond sensiblement à la moitié de la longueur totale de l'ogive. On remarque également que la partie arrière 6b présente un alésage interne 9 cylindrique.

[0040] Le profil interne de l'ogive 6 passe ainsi au niveau d'un plan 10 perpendiculaire à l'axe 18 du projectile d'une partie 6a, mince et à épaisseur sensiblement constante, à une partie arrière 6b épaisse qui prolonge le corps 2 du projectile. A l'impact le matériau élargisseur 8 contenu dans la partie avant 6a de l'ogive va provoquer le cisaillement de cette dernière sensiblement au niveau du plan 10. L'ogive 6 ne gêne donc pas l'interaction du projectile avec la cible.

[0041] Le matériau 8 se trouvera donc comprimé à l'intérieur de l'alésage 7, prolongé par l'alésage 9. Il en résultera une contrainte radiale sur la partie arrière 6b de l'ogive puis sur le corps 2 et la formation d'éclats.

[0042] L'avantage de ce mode de réalisation est que la structure du projectile est extrêmement simple. C'est le corps 2 qui joue le rôle de générateur d'éclats. Le matériau de remplissage 8 est fabriqué d'une façon séparée puis il est mis en place dans le corps 2. L'ogive 6 est enfin fixée au corps et complète la structure du projectile.

[0043] La figure 2 montre un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel on met en oeuvre un générateur d'éclats de structure différente.

[0044] Le générateur d'éclats comprend ici une enveloppe perforante 12 renfermant le matériau élargisseur 8. Cette enveloppe perforante 12 est sous calibrée et disposée à l'intérieur d'un corps 2 de projectile.

[0045] On pourra ainsi réaliser l'enveloppe 12 en un matériau de nature différente de celui du corps 2. On pourra par exemple réaliser une enveloppe en tungstène pour répondre à certaines caractéristiques opérationnelles (densité et volume souhaité pour les éclats).

[0046] Le corps 2 est ici réalisé en alliage d'aluminium. Il comporte un alésage interne qui comprend une portée cylindrique 13 assurant le maintien radial de l'enveloppe 12.

[0047] L'alésage interne comporte aussi une portée arrière conique 14 qui coopère avec une portée complémentaire solidaire d'une face arrière de l'enveloppe 12. Cette portée conique 14 constitue un moyen permettant d'assurer l'entraînement en rotation de l'enveloppe perforante 12 par le corps 2.

[0048] On voit sur la figure 2 que l'alésage interne au corps 2 se prolonge en arrière de l'enveloppe 12 par une partie cylindrique 15. Par ailleurs l'enveloppe 12 présente une partie avant 12a qui s'étend en avant du corps 2 sur une longueur 1.

[0049] La partie avant 12a de l'enveloppe s'étend ainsi sensiblement jusqu'à l'ogive 6. Le matériau élargisseur

8 remplit complètement l'enveloppe 12 et il remplit aussi l'intérieur de la partie avant 6a de l'ogive 6.

[0050] Le matériau élargisseur comporte ainsi une portée annulaire 16 en appui contre la face cylindrique avant de l'enveloppe 12. Cet appui évite tout cisaillement de l'ogive 6 par l'enveloppe au cours des phases de manipulation et de tir du projectile.

[0051] L'ogive 6 comporte une partie arrière 6b plus épaisse et qui se fixe sur une portée cylindrique externe 17 du corps 2, par exemple par filetage ou sertissage.

[0052] Là encore le matériau 8 assure donc la tenue mécanique de l'ogive 6 au cours des phases précédant l'impact sur une cible, et ce malgré l'épaisseur réduite de l'ogive.

[0053] Au moment de l'impact sur une cible le matériau 8 situé à l'intérieur de la partie avant de l'ogive 6 est déformé et il provoque un élargissement de l'ogive. Cette dernière se désolidarise du corps 2 au niveau de la portée 17 et elle est par ailleurs cisailée par la partie avant de l'enveloppe 12.

[0054] Les perturbations occasionnées à l'enveloppe 12 sont donc minimisées. L'enveloppe 12 impacte la cible et le matériau 8 assure la fragmentation de l'enveloppe 12. On notera que, l'enveloppe 12 s'étendant en avant du corps 2, ce dernier ne gêne pas non plus la génération des éclats par l'enveloppe.

[0055] On remarque sur la figure 2 qu'il est possible de jouer sur le positionnement axial de l'enveloppe 12 par rapport au corps 2 pour régler la position du centre de gravité du projectile.

[0056] En effet la densité du corps 2 (matériau léger tel qu'un alliage d'aluminium) est très différente de celle de l'enveloppe 12 (acier ou alliage de tungstène). Le corps 2 permet ainsi de positionner l'enveloppe d'une façon relativement avancée par rapport au corps ce qui facilite la génération d'éclats tout en assurant le profil balistique nécessaire au vol du projectile.

[0057] L'alésage 15 pourra le cas échéant permettre de positionner un lest d'équilibrage complémentaire ou bien il pourra recevoir une composition pyrotechnique permettant d'apporter un effet complémentaire après perforation de cible. On pourra prévoir par exemple une composition incendiaire.

[0058] A titre de variante on pourra assurer l'entraînement en rotation de l'enveloppe 12 par le corps 2 par des moyens différents. On pourra ainsi supprimer la portée conique 14 et donner à l'enveloppe 12 une face arrière plane coopérant avec un lamage plan du corps 2. On prévoira alors un filetage sur la surface cylindrique externe de l'enveloppe 12. Ce filetage coopérera avec un taraudage complémentaire réalisé sur l'alésage interne du corps 2, notamment au niveau de la portée cylindrique 13

Revendications

1. Projectile (1) générateur d'éclats comprenant une

enveloppe perforante (2,12) renfermant un matériau élargisseur (8) capable sous la pression due à la perforation d'accélérer radialement le matériau de l'enveloppe (2,12), projectile comportant à son extrémité avant une ogive balistique (6), projectile **caractérisé en ce que** le matériau élargisseur (8) s'étend au-delà de l'enveloppe perforante (2,12) pour remplir sensiblement tout le volume interne à l'ogive (6) et assurer ainsi la tenue mécanique de cette dernière.

2. Projectile générateur d'éclats selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ogive balistique (6) comporte une partie avant (6a) ayant une épaisseur sensiblement constante et inférieure ou égale à un millimètre.

3. Projectile générateur d'éclats selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe perforante (12) est sous calibrée et disposée à l'intérieur d'un corps (2) de projectile.

4. Projectile générateur d'éclats selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** des moyens d'entraînement (14) sont prévus pour assurer l'entraînement en rotation de l'enveloppe perforante (12) par le corps (2).

5. Projectile générateur d'éclats selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'entraînement comprennent une portée conique (14) du corps (2) coopérant avec une portée complémentaire portée par une face arrière de l'enveloppe (12).

6. Projectile générateur d'éclats selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens d'entraînement comprennent un filetage réalisé sur la surface cylindrique externe de l'enveloppe et coopérant avec un taraudage complémentaire porté par le corps.

7. Projectile générateur d'éclats selon une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (12) présente une partie avant (12a) s'étendant en avant du corps (2).

8. Projectile générateur d'éclats selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la partie avant (12a) de l'enveloppe (12) s'étend sensiblement jusqu'à l'ogive (6) et **en ce que** le matériau élargisseur (8) comporte une portée annulaire (16) en appui contre la face cylindrique avant de l'enveloppe (12).

9. Projectile générateur d'éclats selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'enveloppe perforante constitue le corps (2) même du projectile.

10. Projectile générateur d'éclats selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'ogive (6) comporte une

partie arrière (6b) épaisse qui est mise en place dans un alésage (7) du corps (2) et qui se termine par une partie avant amincie (6a).

- 11.** Projectile générateur d'éclats selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il a un calibre inférieur ou égal à 50 mm.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

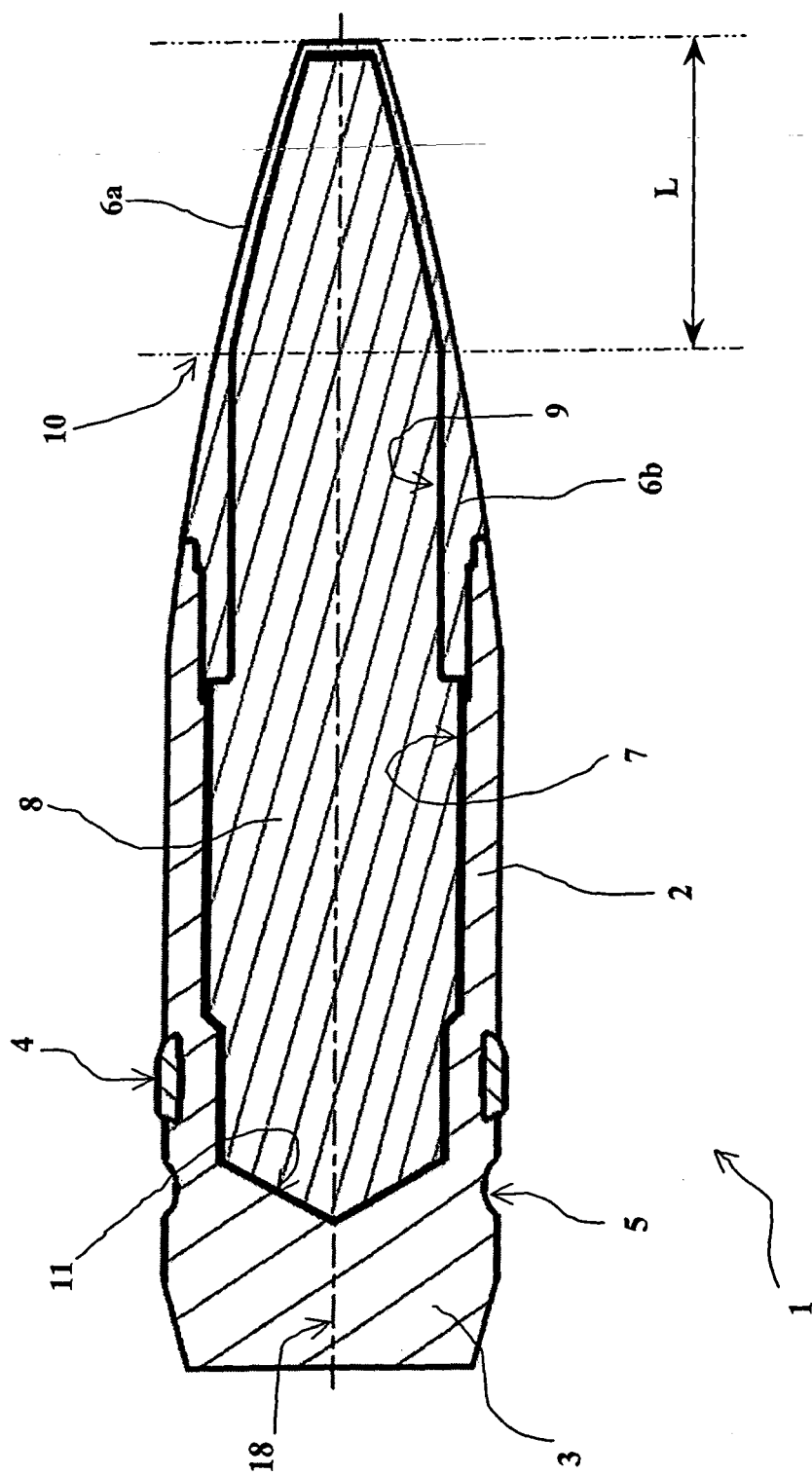


Fig. 1

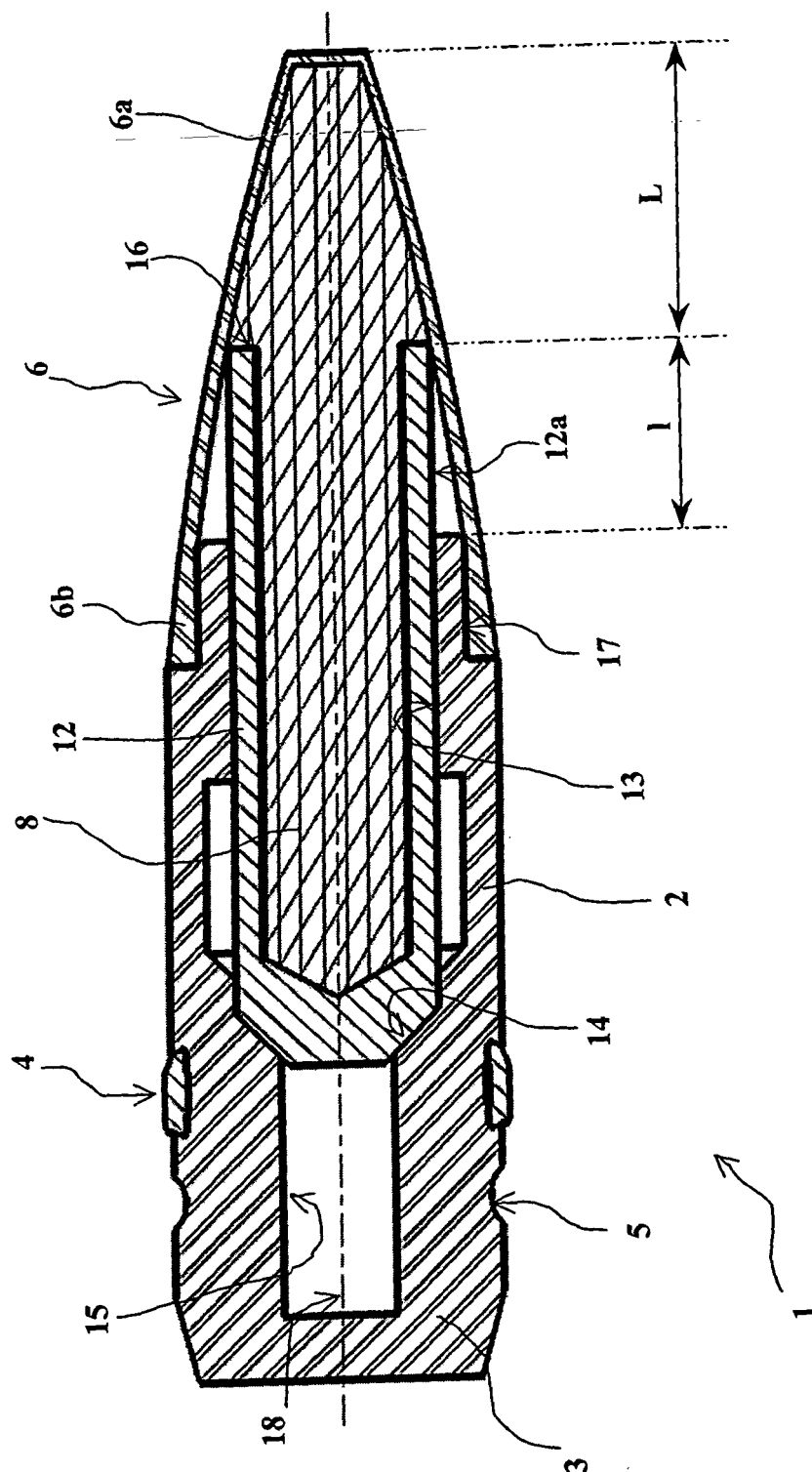


Fig. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 29 0277

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 316 774 A (GEKE TECHNOLOGIE GMBH [DE])	1,2,9,11	INV. F42B12/34 F42B12/36
Y	FUTURTEC AG [CH]) 4 juin 2003 (2003-06-04)	3-7,10	
A	* alinéas [0082], [0083], [0141], [0142], [0146], [0147] * * figures 12,42A,42b,42F *	8	
Y	EP 0 146 745 A (OERLIKON BUEHRLE AG [CH]) 3 juillet 1985 (1985-07-03) * le document en entier * & CH 536 481 A (OERLIKON BUEHRLE AG [CH]) 15 juin 1973 (1973-06-15) * le document en entier *	3-7,10	
A	US 4 301 737 A (YUHASH LADD ET AL) 24 novembre 1981 (1981-11-24) * colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 17 * * figures *	4-7,10	
A	EP 0 989 381 A (CONTRAVES PYROTEC AG [CH]) 29 mars 2000 (2000-03-29) * le document en entier *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 1 septembre 2008	Examineur Gex-Collet, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire			

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 29 0277

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-09-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1316774 A	04-06-2003	AT 326681 T	15-06-2006
		AU 2002356703 A1	10-06-2003
		CA 2468487 A1	05-06-2003
		CN 1596361 A	16-03-2005
		DK 1316774 T3	09-10-2006
		WO 03046470 A1	05-06-2003
		ES 2264958 T3	01-02-2007
		HK 1056388 A1	10-11-2006
		SI 1316774 T1	31-12-2006
		US 2003167956 A1	11-09-2003
		ZA 200403569 A	01-12-2004
EP 0146745 A	03-07-1985	ES 8603071 A1	16-03-1986
CH 536481 A	15-06-1973	AT 313754 B	11-03-1974
		BE 780812 A1	17-07-1972
		CA 957560 A1	12-11-1974
		DE 2212853 A1	12-10-1972
		FI 55258 B	28-02-1979
		FR 2131393 A5	10-11-1972
		GB 1362308 A	07-08-1974
		IL 38988 A	25-04-1975
		IT 950812 B	20-06-1973
		JP 51040396 B	02-11-1976
		NL 7204039 A	03-10-1972
		NO 132504 B	11-08-1975
		SE 392165 B	14-03-1977
		US 3837057 A	24-09-1974
		ZA 7201921 A	27-12-1972
US 4301737 A	24-11-1981	AUCUN	
EP 0989381 A	29-03-2000	AT 205937 T	15-10-2001
		DE 59900266 D1	25-10-2001

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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

- FR 2673461 [0004] [0008]
- EP 1000311 A [0005] [0009] [0012] [0014] [0015]