

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 752 571 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

08.01.1997 Bulletin 1997/02

(51) Int Cl.⁶: **F42B 8/14, F42B 12/74**

(21) Numéro de dépôt: **96401341.1**

(22) Date de dépôt: **20.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE ES FI GB IT LI SE

(72) Inventeur: **Lalanne, Pierre**

72100 Le Mans (FR)

(30) Priorité: **07.07.1995 FR 9508247**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**

GIAT Industries

Direction Recherche et Développement

13 route de la Minière

78034 Versailles Cédex (FR)

(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**

78000 Versailles (FR)

(54) Projectile à trajectoire raccourcie

(57) Le secteur technique de l'invention est celui des projectiles ayant une trajectoire raccourcie et notamment celui des projectiles d'exercice.

Le projectile (1) selon l'invention comportant une partie avant (4) destinée à avoir une trajectoire balisti-

que et une partie arrière (5) qui se désintègre lors du tir, il est caractérisé en ce que la partie arrière (5) au moins est réalisée en une matière plastique et les parties avant (4) et arrière (5) présentent chacune un profil externe au calibre de l'arme, profil qui est destiné à prendre les rayures de l'arme.

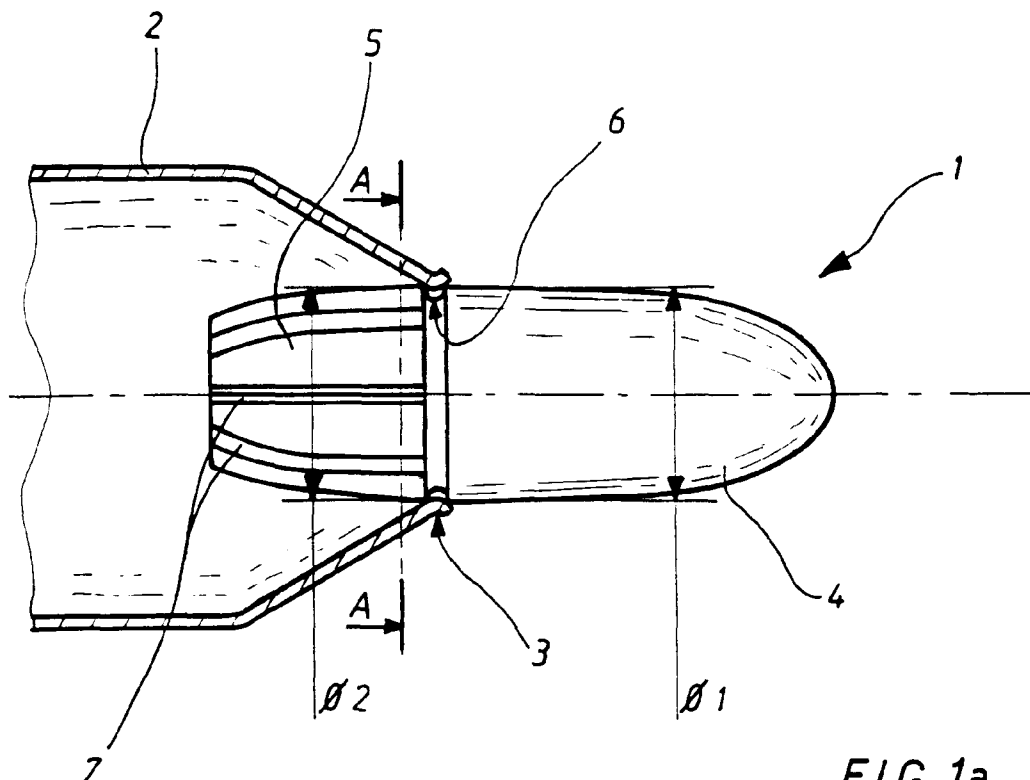


FIG 1a

EP 0 752 571 A1

Description

Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles ayant une trajectoire raccourcie et notamment celui des projectiles d'exercice.

On connaît de tels projectiles par exemple par le brevet FR1550946.

Ce document décrit un projectile qui comporte une partie avant destinée à avoir une trajectoire balistique, ce qui permet de réaliser un tir sur cible.

La masse de la partie avant est cependant bien inférieure à celle d'un projectile normal. Il en résulte une trajectoire balistique raccourcie qui autorise un tir sans dangers sur des zones de terrain aux dimensions réduites.

Ce projectile comporte également une partie arrière qui se désintègre, lors du tir, à la sortie du tube de l'arme.

La partie arrière comporte une chemise remplie d'une poudre métallique comprimée.

L'avantage d'une telle disposition est que la masse complète du projectile (partie avant et partie arrière) peut être proche de celle d'un projectile normal.

Il en résulte un recul suffisant de l'arme lors du tir, ce qui permet le réarmement de celle-ci et procure au tireur les sensations d'un tir avec des projectiles de guerre.

Cependant le projectile décrit par FR1550946 présente des inconvénients.

Ainsi la désintégration de la partie arrière du projectile à la sortie du tube de l'arme disperse une poudre métallique très fine qui entraîne l'usure du tube de l'arme et risque de blesser le tireur.

Il est ainsi indispensable d'utiliser des lunettes de protection lors du tir de tels projectiles.

Le projectile décrit par FR1550946 est également difficile à fabriquer.

En effet la partie arrière doit satisfaire deux exigences contradictoires :

- Elle doit être suffisamment résistante pour ne pas éclater à l'intérieur du tube, car un tel éclatement entraînerait une usure inacceptable de celui-ci. De plus il provoquerait une fuite de gaz vers l'avant du projectile, nuisant ainsi à ses performances;
- Elle doit aussi être suffisamment fragile pour éclater à la sortie de l'arme et libérer la partie avant. En effet, une solidité excessive entraînerait la solidarisation des parties avant et arrière sur une trajectoire balistique non raccourcie.

Enfin les caractéristiques mécaniques du chargement de poudre métallique risquent de se modifier au stockage. La poudre peut s'agglomérer et résister d'avantage à l'éclatement, modifiant ainsi les conditions de séparation des parties avant et arrière et les performances du projectile du point de vue de la précision de tir.

C'est le but de la présente invention que de propo-

ser un projectile à trajectoire raccourcie qui ne présente pas de tels inconvénients.

Ainsi le projectile selon l'invention est de conception simple et de fabrication peu coûteuse. Il comporte des parties avant et arrière qui se séparent d'une façon fiable et reproductible à la sortie du tube de l'arme sans occasionner d'usure au tube du projectile, ni répandre de poudre métallique dangereuse pour le tireur.

Le projectile proposé par l'invention est facilement adaptable à tout calibre d'arme et il assure dans tous les cas une trajectoire balistique précise et reproductible, permettant ainsi un exercice au tir dans des conditions proches du tir avec des projectiles de guerre.

Ainsi l'invention a pour objet un projectile à trajectoire raccourcie comportant une partie avant destinée à avoir une trajectoire balistique et une partie arrière qui se désintègre lors du tir, projectile caractérisé en ce que la partie arrière au moins est réalisée en une matière plastique et les parties avant et arrière présentent chacune un profil externe au calibre de l'arme, profil qui est destiné à prendre les rayures de l'arme.

Du fait de l'emploi d'une matière plastique pour réaliser au moins la partie arrière du projectile, on est assuré d'avoir un maintien des caractéristiques mécaniques quelles que soient les conditions du stockage du projectile et on facilite la fabrication de celui-ci.

La réalisation d'un profil externe au calibre de l'arme, aussi bien sur la partie avant qui est destinée à avoir une trajectoire balistique que sur la partie arrière qui se désintègre à la sortie de l'arme, permet d'accroître la fiabilité du projectile et la reproductibilité des performances obtenues (précision et portée du tir).

En effet, l'entraînement en rotation assure une balistique externe reproductible pour la partie avant (grâce à la gyrostabilisation) et il facilite la séparation entre les parties avant et arrière, ce qui réduit les perturbations occasionnées par la partie arrière sur la partie avant.

Selon un premier mode de réalisation, la partie avant et la partie arrière sont réalisées en une même matière plastique et forment un corps monobloc, la partie avant étant séparée de la partie arrière par une amorce de rupture annulaire.

Selon un autre mode de réalisation, le corps de projectile est réalisé en une matière plastique fragile susceptible d'éclater sous l'action des efforts centrifuges développés lors du tir, la partie avant étant entourée d'une chemise d'épaisseur suffisante pour empêcher son éclatement.

Avantageusement, la chemise pourra être réalisée en une matière plastique telle que le Polyamide, elle pourrait également être réalisée en laiton.

Selon un autre mode de réalisation, la partie avant et la partie arrière du projectile sont réalisées en des matières plastiques différentes, la matière plastique constituant la partie arrière étant une matière fragile susceptible d'éclater sous l'action des efforts centrifuges développés lors du tir.

La partie arrière pourra être prolongée par un téton

qui pénètre dans un logement de la partie avant et assure la liaison de ces deux parties.

On utilisera de préférence comme matière plastique fragile une matière plastique chargée d'une poudre métallique.

Selon une variante, la partie arrière du projectile porte au moins une amorce de rupture longitudinale.

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

- la figure 1a représente en coupe longitudinale partielle un projectile suivant un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 1b est une coupe de ce projectile suivant le plan AA dont la trace est repérée à la figure 1a,
- la figure 2 représente en coupe longitudinale partielle un projectile suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 est une vue en coupe d'un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 4 est une vue en coupe d'un quatrième mode de réalisation de l'invention.

En se reportant aux figures 1a et 1b, un projectile 1 est représenté fixé par un sertissage 3 à une partie avant d'une douille 2. Le projectile comporte une partie avant 4 et une partie arrière 5 qui sont séparées l'une de l'autre par une gorge 6.

Le diamètre maximal ($\Phi 1$) de la partie avant 4 est sensiblement égal à celui ($\Phi 2$) de la partie arrière 5, ces deux parties étant au calibre de l'arme. Ainsi les parties avant 4 et arrière 5 ont un profil externe tel qu'elles prennent toutes deux les rayures du tube de l'arme lors du tir.

La gorge 6 constitue une amorce de rupture qui sépare la partie avant 4 de la partie arrière 5. Elle reçoit aussi le sertissage annulaire 3 de la douille et permet d'assurer la solidarisation du projectile avec la douille.

La partie arrière 5 du projectile 1 comporte également des amorces de ruptures 7 qui s'étendent longitudinalement de la gorge 6 jusqu'à l'arrière du projectile. Ces amorces de ruptures sont réalisées sous la forme de sillons régulièrement répartis angulairement (voir également la figure 1b).

Le corps du projectile 1 est réalisé de préférence en une matière plastique chargée de particules métalliques, par exemple en plastique chargé de bronze ou de tungstène. Des matériaux utilisables pour réaliser le projectile sont décrits par exemple par les brevets FR2528564 et FR9205796.

On pourra par exemple utiliser un polyamide ou une résine polyester chargé de 60% à 90% en masse de particules métalliques. Le pourcentage de poudre métallique sera choisi en fonction de la masse souhaitée pour le projectile. On adoptera en principe une charge de poudre permettant de donner au projectile une densité supérieure à 3.

On donnera au projectile un volume tel que sa masse soit sensiblement celle d'une balle de guerre. Ainsi le recul obtenu lors du tir est du même ordre que pour un tir réel et les mécanismes de l'arme peuvent utiliser ce recul pour assurer les différents armements souhaités.

Les particules métalliques pourront être choisies parmi les matériaux suivants: bronze, cuivre, plomb, tungstène.

Le diamètre des particules métalliques sera compris entre 0,04 et 0,1 mm.

Des additifs pourront être ajoutés à ce matériau, par exemple un lubrifiant solide comme le bisulfure de molybdène, qui permet de diminuer les frottements entre le projectile et le tube de l'arme lors du tir ce qui réduit l'usure du tube.

On pourra aussi prévoir un additif antichoc (tel une résine acrylique comme le méthacrylate butadiène styrène) pour améliorer la résistance de la balle aux contraintes de tir.

Le fonctionnement de ce projectile est le suivant.

Lors du tir les parties avant 4 et arrière 5 prennent toutes deux les rayures du tube de l'arme.

Elles se trouvent donc toutes deux soumises à une force d'inertie centrifuge. L'amorce de rupture 6 est placée de telle sorte que la masse de la partie avant soit différente de celle de la partie arrière (et de préférence inférieure à celle de la partie arrière). Il en résulte un différentiel d'accélération entre les deux parties qui provoque un cisaillement de torsion au niveau de l'amorce de rupture 6.

L'accélération axiale du projectile augmente les contraintes subies par sa section réduite au niveau de l'amorce de rupture 6 et favorise également la séparation des deux parties du projectile.

Les parties avant et arrière se séparent l'une de l'autre à la sortie du tube de l'arme (ou même à l'intérieur du tube).

La partie avant poursuit une trajectoire balistique qui est raccourcie par rapport à celle d'un projectile complet en raison de sa masse réduite.

La partie arrière 5 éclate à la sortie du tube de l'arme grâce à la présence des amorces de rupture longitudinales 7 qui la fragilisent.

Les morceaux de la partie arrière tombent à quelques mètres de l'arme. Aucune poussière métallique ne vient dégrader le tube de l'arme ni blesser le tireur.

L'éclatement de la partie arrière n'intervient pas à l'intérieur du tube car ce dernier maintient diamétralement le projectile.

L'avantage de ce premier mode de réalisation est qu'il permet de réaliser le projectile par une seule opération de moulage ou d'injection (projectile monobloc).

Il est également facile de définir des projectiles à caractéristiques balistiques différentes en jouant sur les rapports de masse entre partie avant 4 et partie arrière 5 (donc sur la position de l'amorce de rupture 6).

Ainsi, plus l'amorce de rupture 6 sera proche de

l'avant du projectile, plus la masse de la partie avant 4 sera réduite, et plus sa trajectoire balistique sera raccourcie.

En fonction de la résistance au choc choisie pour le matériau du projectile on pourra prévoir sur la partie arrière des amorces de ruptures 7 plus ou moins profondes et/ou plus ou moins nombreuses. Le but recherché étant d'assurer l'éclatement de la partie arrière 5 à la sortie du tube de l'arme tandis que la partie avant reste intacte.

On pourrait à l'extrême utiliser un matériau non chargé pour réaliser ce projectile, à condition de prévoir des amorces de ruptures suffisamment profondes sur la partie arrière pour assurer l'éclatement de celle-ci. On préférera cependant une matière plastique chargée afin d'obtenir une masse de projectile suffisante pour assurer le recul de l'arme.

La figure 2 montre un deuxième mode de réalisation du projectile 1 selon l'invention.

Dans ce mode de réalisation la partie avant 4 comporte un noyau 8 en matière plastique fragile (matière plastique chargée de poudre métallique) qui est recouvert d'une chemise 9 en matériau résistant.

On pourra par exemple réaliser la chemise en laiton ou encore en une matière plastique non chargée, telle un polyamide.

Le noyau 8 forme une seule et même pièce avec la partie arrière 5 du projectile et constitue ainsi un corps de projectile dont la partie avant est recouverte par la chemise.

Les diamètres externes $\Phi 1$ et $\Phi 2$ des parties avant et arrière sont là encore choisis de façon à prendre tous deux les rayures de l'arme.

Les parties avant et arrière sont séparées par une gorge 6 qui constitue une amorce de rupture et permet aussi la fixation du projectile sur la douille 2 par sertissage de cette dernière.

Le fonctionnement de ce projectile est le même que celui précédemment décrit.

Les parties avant et arrière se séparent à la sortie du tube de l'arme en raison de la rupture qui intervient au niveau de la gorge 6.

Ce mode particulier de réalisation permet de mettre en oeuvre pour réaliser le projectile une matière plastique très fragile, par exemple comportant une charge métallique importante (supérieure à 85%), tout en assurant la tenue mécanique de la partie avant (grâce à la chemise).

Il devient alors possible de réaliser des projectiles dont la masse est très proche de celle du projectile de guerre avec un encombrement axial du même ordre.

Si le matériau chargé qui constitue la partie arrière 5 et le noyau 8 est très fragile, il n'est plus nécessaire d'aménager des amorces de ruptures longitudinales sur la partie arrière 5, et il est même possible de ne pas prévoir de gorge 6.

En effet la partie arrière éclate alors à la sortie du tube sous la simple action de l'accélération angulaire.

On pourra néanmoins réaliser de telles amorces de ruptures si le matériau choisi présente une résistance supérieure et pour éviter toute perturbation néfaste à la partie avant lors de la séparation.

5 Du point de vue fabrication on pourra réaliser le projectile complet par une seule opération d'injection au moyen d'un moule approprié bi-injection de type connu.

La figure 3 montre un projectile 1 suivant un troisième mode de réalisation dans lequel la partie avant 4 et la partie arrière 5 sont chacune réalisées en une matière plastique différente.

La partie arrière 5 est réalisée en une matière plastique fragile (plastique chargé de métal) et elle est définie de façon à pouvoir éclater à la sortie du tube de l'arme par l'effet des efforts centrifuges.

La partie avant 4 est réalisée en une matière plastique plus résistante par exemple un polyamide non chargé, ou moins chargé que la partie arrière.

La partie arrière 5 porte un téton tronconique 10 qui vient se placer dans un logement correspondant 11 de la partie avant 4. On assure ainsi la coaxialité des parties avant et arrière.

Le projectile peut être réalisé dans un seul moule à bi-injection. On pourra également réaliser les parties avant et arrière de façon indépendante et les fixer ensuite par collage.

En fonction des caractéristiques mécaniques du matériau de la partie arrière 5, il est possible de prévoir des amorces de rupture longitudinales sur cette dernière et/ou une gorge séparant parties avant et partie arrière.

La prise de rayure dans l'arme aussi bien par la partie avant que la partie arrière (diamètres $\Phi 1$ et $\Phi 2$) assure là encore la reproductibilité des conditions de séparation des deux parties et la précision de la trajectoire balistique de la partie avant.

En l'absence de gorge 6, la fixation sur une douille pourra être effectuée par collage.

La figure 4 représente un autre mode de réalisation, dérivé de celui de la figure 3, et dans lequel la partie avant 4 du projectile 1 comporte un noyau 12 recouvert d'une chemise 9.

La partie arrière est réalisée en matière plastique fragile et elle est liée à la partie avant par la coopération du téton 10 avec le logement tronconique 11.

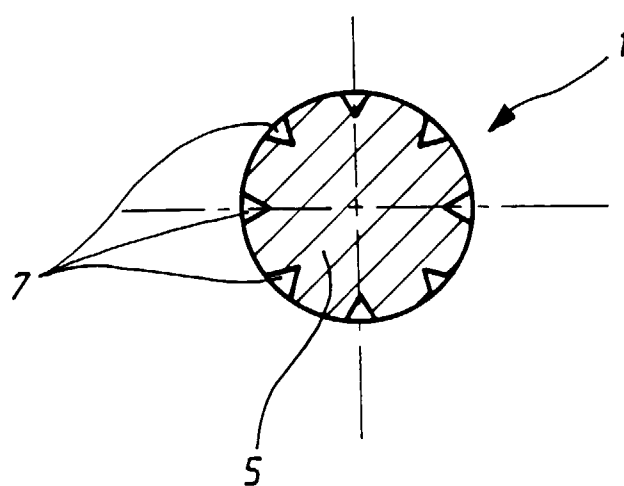
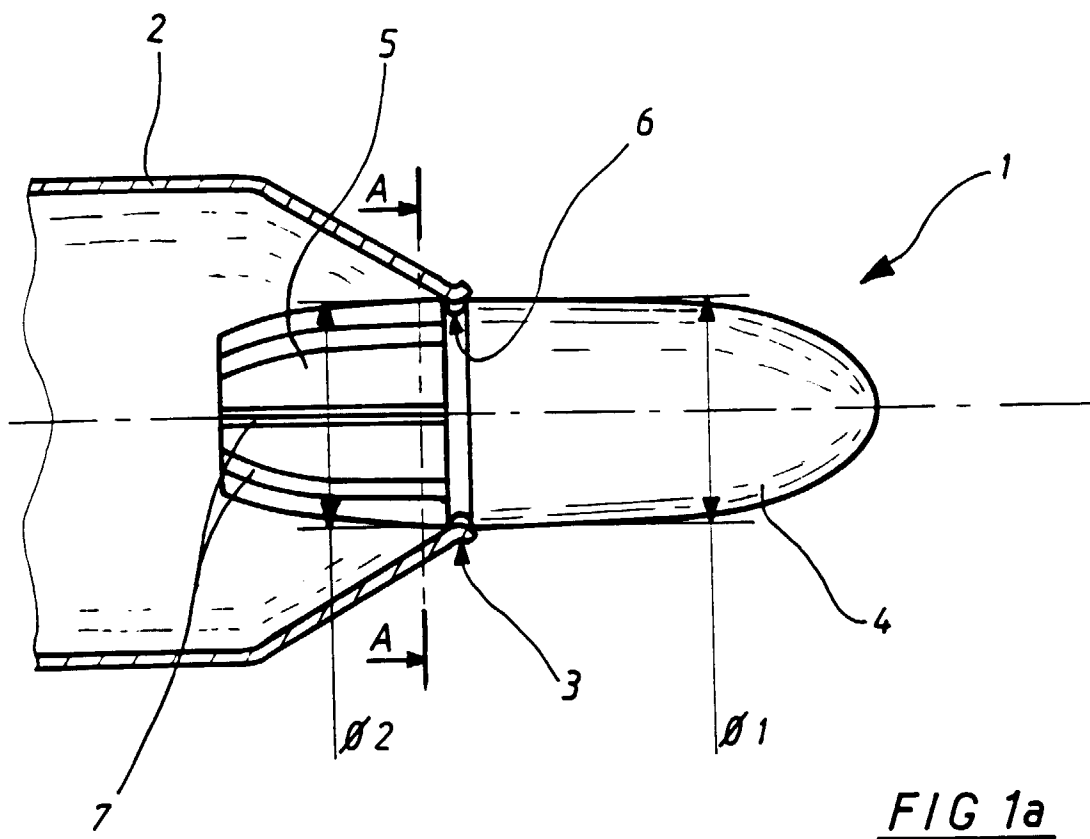
Ce mode de réalisation permet de réaliser une partie avant de masse supérieure en combinant un noyau 12 en matière plastique très chargée (mais très fragile) avec une chemise assurant la tenue mécanique de la partie avant.

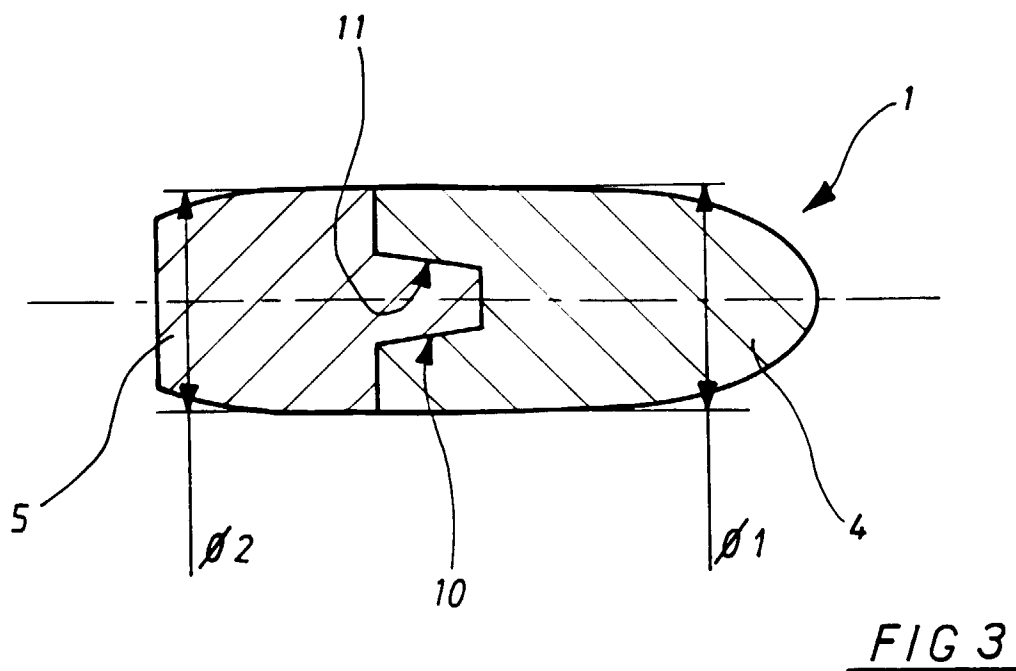
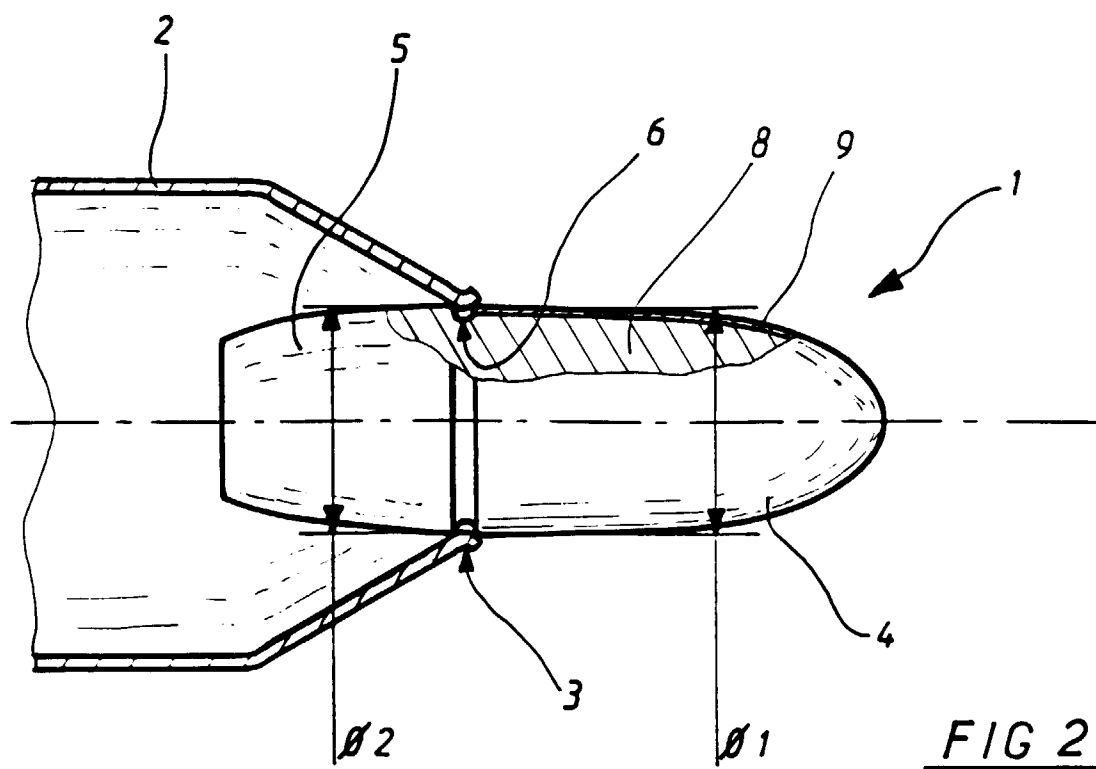
On réalisera de préférence la chemise en une matière plastique non chargée, mais on pourrait également réaliser la chemise en laiton.

Il est bien entendu possible de combiner les différentes variantes précédentes entre elles, et de proposer notamment un projectile selon les figures 3 ou 4 et comportant des amorces de ruptures longitudinales et/ou une gorge entre parties avant et arrière.

Revendications

1. Projectile (1) à trajectoire raccourcie comportant une partie avant (4) destinée à avoir une trajectoire balistique et une partie arrière (5) qui se désintègre lors du tir, projectile **caractérisé en ce que** la partie arrière (5) au moins est réalisée en une matière plastique et les parties avant (4) et arrière (5) présentent chacune un profil externe au calibre de l'arme, profil qui est destiné à prendre les rayures de l'arme. 5
10
2. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie avant (4) et la partie arrière (5) sont réalisées en une même matière plastique et forment un corps monobloc, la partie avant (4) étant séparée de la partie arrière (5) par une amorce de rupture annulaire (6). 15
3. Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce que le corps est réalisé en une matière plastique fragile susceptible d'éclater sous l'action des efforts centrifuges développés lors du tir, la partie avant (4) étant entourée d'une chemise (9) d'épaisseur suffisante pour empêcher son éclatement. 20
25
4. Projectile selon la revendication 3, caractérisé en ce que la chemise (9) est réalisée en une matière plastique telle que le Polyamide. 30
5. Projectile selon la revendication 3, caractérisé en ce que la chemise (9) est réalisée en laiton.
6. Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie avant (4) et la partie arrière (5) sont réalisées en des matières plastiques différentes, la matière plastique constituant la partie arrière étant une matière fragile susceptible d'éclater sous l'action des efforts centrifuges développés lors du tir. 35
40
7. Projectile selon la revendication 6, caractérisé en ce que la partie arrière (5) est prolongée par un téton (10) qui pénètre dans un logement (11) de la partie avant (4) et assure la liaison de ces deux parties. 45
8. Projectile selon une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que la matière plastique fragile est une matière plastique chargée d'une poudre métallique. 50
9. Projectile selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la partie arrière (5) porte au moins une amorce de rupture longitudinale (7). 55





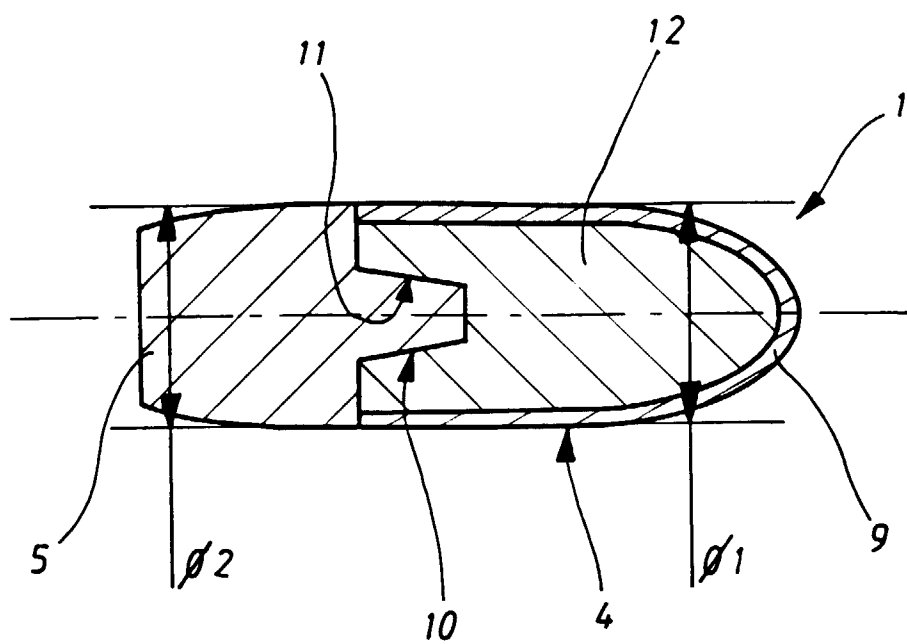


FIG 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 1341

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 096 617 (SOCIETE FRANCAISE DE MUNITIONS) * le document en entier *	1,2,4,6,8,9	F42B8/14 F42B12/74
D	& FR-A-2 528 564 (SFM) ---		
Y	EP-A-0 169 171 (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT) * page 4, ligne 21 - page 6, ligne 27; figures *	1,2,4,6,8,9	
Y	US-A-5 035 183 (LUXTON) * figures 1-3 *	9	
Y	WO-A-93 16349 (SNC INDUSTRIAL TECHNOLOGIES INC) * le document en entier *	1,2,4,6,8,9	
Y	US-A-3 170 405 (JUNGERMANN) * colonne 2, ligne 39 - colonne 3, ligne 37; figures *	1,2,4,6,8,9	
Y,D	FR-A-2 691 156 (SOCIETE FRANCAISE DE MUNITIONS) * le document en entier *	4,6,8	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 Septembre 1996	Examineur Triantaphillou, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 intercalaire		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P/M/C02)