(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 767 355 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.04.1997 Bulletin 1997/15

(51) Int Cl.[6]: **F42B 8/14**, F42B 10/48, F42B 10/12

(21) Numéro de dépôt: **96402050.7**

(22) Date de dépôt: **26.09.1996**

(84) Etats contractants désignés:
DE GB

(30) Priorité: **05.10.1995 FR 9511699**

(71) Demandeur: **ETAT FRANCAIS**
Représenté par le Délégué Général pour l'Armement
75007 Paris 7ème (FR)

(72) Inventeur: **Bonamy, Jean-Pierre**
18340 Crosses (FR)

(54) Projectile d'exercice sous-calibré à énergie cinétique du type flèche

(57) L'invention a pour objet un projectile d'exercice sous-calibré à énergie cinétique du type flèche, constitué d'un pénétrateur (1) et d'un empennage (2) dissociables l'un de l'autre pendant le vol du projectile.

Le pénétrateur et l'empennage comportent des moyens mécaniques (6, 7) pour les séparer après une durée de vol prédéterminée, par rotation relative de l'empennage par rapport au pénétrateur sous l'effet des forces aérodynamiques s'exerçant sur l'empennage.

Les moyens mécaniques sont constitués par un élément (3), solidaire du pénétrateur (1), vissé sur une partie filetée (6) de l'empennage (2).

Application dans le domaine de l'armement.

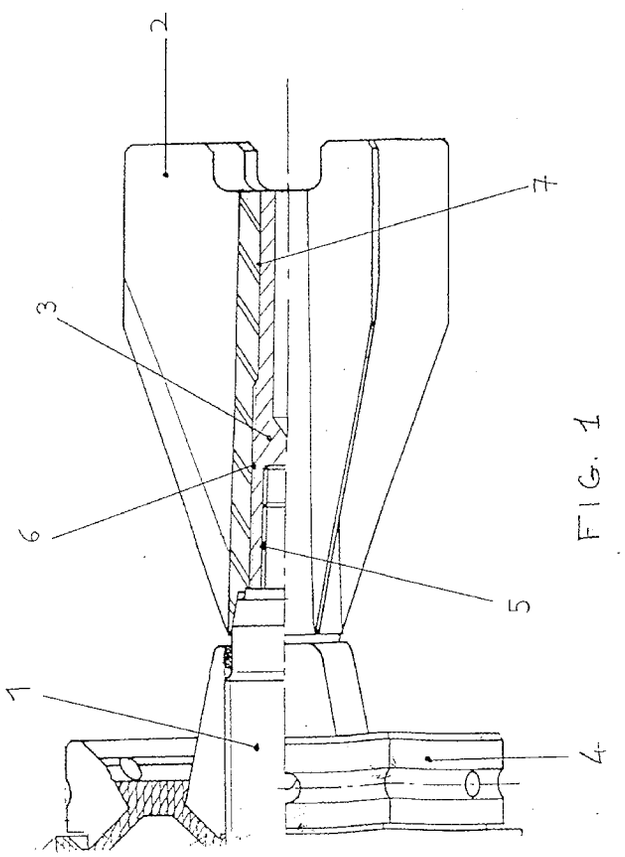

FIG. 1

EP 0 767 355 A1

Description

Le secteur technique de la présente invention est celui des projectiles pour canons, et plus particulièrement des projectiles d'exercice sous-calibrés à énergie cinétique du type flèche.

Les projectiles réels correspondants, animés d'une très grande vitesse initiale, comportent un empennage stabilisateur à faible traînée aérodynamique permettant une portée très grande d'environ 80 à 100 kilomètres.

Lors des exercices de tirs, cette portée nécessite de pouvoir disposer d'un gabarit de sécurité incompatible avec les dimensions des champs de tir européens.

Pour simuler le tir réel de ces projectiles de guerre, il convient de disposer d'un projectile d'exercice ayant les mêmes caractéristiques aérodynamiques que celles du projectile réel, ainsi qu'une trajectoire identique jusqu'aux distances habituelles de combat, pouvant atteindre 3000 mètres. Pour rester à l'intérieur des gabarits de sécurité des champs de tir, la portée maximale de ce projectile doit être limitée à 10 kilomètres environ.

Dans ce domaine, plusieurs réalisations ont déjà été proposées.

On connaît des projectiles d'exercice, plus légers que les projectiles de guerre, animés d'une très haute vitesse initiale parfois supérieure à la vitesse nominale des projectiles qu'ils simulent, et munis d'un empennage dont la traînée est bien supérieure à celle des projectiles réels.

La similitude de la trajectoire de ces projectiles d'exercice avec celle d'un projectile réel est donc très imparfaite.

Compte tenu de la forte traînée de l'empennage, ce type de projectile d'exercice ne peut pratiquement pas être utilisé au-dessus de 1500 mètres, à cause d'une forte sensibilité au vent à partir de cette distance.

On connaît également des projectiles d'exercice constitués par au moins deux parties séparées par des emplacements de rupture, dissociables l'une de l'autre par des désintégrateurs pyrotechniques à retard déclenchés au moment du tir du projectile. Des projectiles de ce type sont décrits dans les brevets FR 2 496 867 et FR 2 490 803, par exemple.

L'inconvénient majeur de ce type de projectiles réside dans sa fiabilité insuffisante, liée à une trop grande complexité du dispositif pyrotechnique.

On connaît aussi le brevet FR 2 412 049 qui décrit un projectile d'exercice se désintégrant automatiquement pendant le vol, par ablation aérothermique des pièces d'assemblage réunissant les constituants du corps du projectile.

Ce projectile présente un inconvénient dû au manque de fidélité des distances de désintégration, en fonction des conditions climatiques à l'instant du tir.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients rappelés ci-dessus, en proposant un projectile d'exercice sous-calibré à énergie cinétique du type flèche simulant parfaitement un projectile réel, en ayant la même masse, le même coefficient aérodynamique et une trajectoire utile identique sur environ 3000 mètres, correspondant aux distances utiles de combat généralement rencontrées.

La présente invention a également pour but de respecter les limites imposées par les gabarits de sécurité des champs de tir occidentaux, en modifiant brutalement les caractéristiques aérodynamiques de l'engin pour interrompre son vol après une durée prédéterminée.

Un autre but de l'invention est de proposer un projectile d'exercice très fiable et simple à réaliser, et n'étant pas plus coûteux pour sa fabrication qu'un projectile opérationnel.

Pour ce faire, l'invention a pour objet un projectile d'exercice sous-calibré à énergie cinétique du type flèche, constitué d'un pénétrateur et d'un empennage dissociables l'un de l'autre pendant le vol du projectile, caractérisé en ce que le pénétrateur et l'empennage comportent des moyens mécaniques pour les séparer après une durée de vol prédéterminée, par rotation relative de l'empennage par rapport au pénétrateur sous l'effet des forces aérodynamiques s'exerçant sur l'empennage.

De préférence, les moyens mécaniques sont constitués par un élément, solidaire du pénétrateur, vissé sur une partie filetée de l'empennage.

L'élément, solidaire et coaxial du pénétrateur, peut être constitué d'un filetage externe à pas très fin.

De préférence, le projectile d'exercice comporte un cylindre placé dans le prolongement arrière du filetage, pour assurer le guidage coaxial de l'empennage avant sa séparation du pénétrateur.

De préférence, la longueur du filetage et celle du pas du filetage sont déterminées en fonction de la durée de vol prédéterminée du projectile.

Ce projectile d'exercice présente l'avantage d'être très stable jusqu'aux distances habituelles de combat, en reproduisant à l'identique la trajectoire des munitions de guerre qu'il simule.

Un autre avantage réside dans la simplicité de fonctionnement des moyens mécaniques de séparation de l'empennage et du pénétrateur, assurant une très bonne fiabilité du projectile dans le respect des limites imposées par les gabarits de sécurité des champs de tir.

Outre ces avantages, l'invention permet également d'utiliser la plupart des éléments du projectile de guerre pour réaliser ce projectile d'exercice, réduisant ainsi les coûts de production.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description détaillée, non limitative, ci-dessous.

Cette description sera faite en regard de la figure 1 qui représente une vue schématique en coupe longitudinale d'un projectile d'exercice selon l'invention.

En référence à la figure 1, on voit un projectile d'exercice sous-calibré à énergie cinétique du type flèche constitué principalement d'un pénétrateur 1, d'un empennage 2 situé à l'arrière du projectile, d'une pièce

intermédiaire 3 assurant la liaison entre le pénétrateur 1 et l'empennage 2, et d'un sabot 4 séparable.

Le sabot 4, éliminé après que le projectile ait quitté la bouche du canon, ne faisant pas partie de la présente invention, n'est donc pas décrit plus en détail.

Le pénétrateur 1 et la pièce intermédiaire 3 sont rendus solidaires et coaxiaux par tout moyen connu, par exemple un filetage 5 non démontable pendant la durée de vie balistique du projectile.

La pièce intermédiaire 3 et l'empennage 2 sont rendus coaxiaux grâce à un cylindre ajusté 7 et solidaires par l'intermédiaire d'une liaison par filetage à pas très fin 6.

La longueur du filetage 6 et celle du cylindre ajusté 7 sont sensiblement équivalentes.

On détermine la longueur et le pas très fin du filetage 6 en fonction de la durée de vol du projectile d'environ deux secondes après la sortie du canon.

Le fonctionnement du projectile d'exercice est le suivant.

Après la mise à feu du projectile et sa sortie du tube du canon, des forces aérodynamiques s'exercent sur l'empennage 2 créant un couple de dévissage, généré par le chanfreinage du bord d'attaque ou de fuite des ailettes, qui entraîne le dévissage progressif de cet empennage 2 jusqu'à ce qu'il se désolidarise de la pièce intermédiaire 3.

Jusqu'au dévissage complet de l'empennage, l'ajustement cylindrique 7 guide l'empennage jusqu'à sa séparation définitive de la pièce intermédiaire 3.

La séparation de l'empennage et du pénétrateur déstabilise le projectile qui tombe alors très rapidement sur le sol.

Pour respecter les gabarits de sécurité des champs de tir, et pour une munition d'un calibre de 105 mm par exemple, la partie filetée 6 présente un filetage à pas très fin de l'ordre de 0,25 à 1 mm sur une longueur d'environ 50 mm.

Lors du vissage de l'empennage sur la pièce intermédiaire 3, il convient de respecter un couple de serrage suffisamment faible, afin que la séparation de ces deux éléments, par rotation relative de l'empennage par rapport au pénétrateur, s'effectue bien après la durée de vol prédéterminée.

Revendications

1. Projectile d'exercice sous-calibré à énergie cinétique du type flèche, constitué d'un pénétrateur (1) et d'un empennage (2) dissociables l'un de l'autre pendant le vol du projectile, *caractérisé* en ce que le pénétrateur et l'empennage comportent des moyens mécaniques (6, 7) pour les séparer après une durée de vol prédéterminée, par rotation relative de l'empennage par rapport au pénétrateur sous l'effet des forces aérodynamiques s'exerçant sur l'empennage.

2. Projectile d'exercice selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que les moyens mécaniques sont constitués par un élément (3), solidaire du pénétrateur (1), vissé sur une partie filetée (6) de l'empennage (2).

3. Projectile d'exercice selon la revendication 2, *caractérisé* en ce que l'élément (3), solidaire et coaxial du pénétrateur (2), est constitué d'un filetage externe (6) à pas très fin.

4. Projectile d'exercice selon la revendication 3, *caractérisé* en ce qu'il comporte un cylindre (7) placée dans le prolongement arrière du filetage (6), pour assurer le guidage coaxial de l'empennage avant sa séparation du pénétrateur.

5. Projectile d'exercice selon la revendication 4, *caractérisé* en ce que la longueur du filetage (6) et celle du pas du filetage sont déterminées en fonction de la durée de vol prédéterminée du projectile.

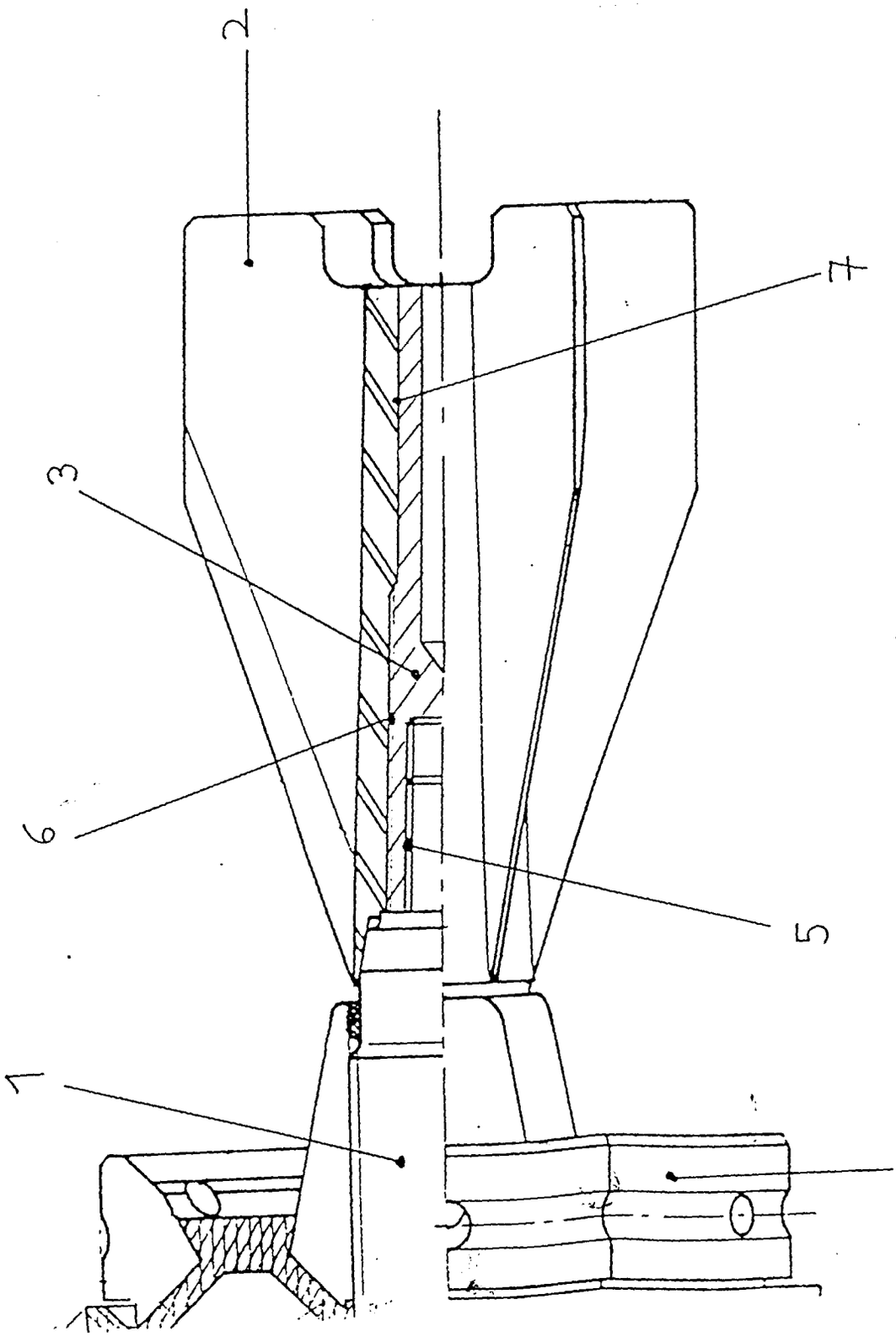

FIG. 1

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 2050

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)
A	US 4 535 698 A (YUEN) * le document en entier * ---	1	F42B8/14 F42B10/48 F42B10/12
A	DE 40 28 410 A (RHEINMETALL) * abrégé * * colonne 2, ligne 11 - colonne 3, ligne 15; figures 1-3 * ---	1	
A	US 5 070 791 A (DINEEN) -----		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

F42B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	11 Décembre 1996	Rodolausse, 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 (P04C02)