



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.³: F 42 B 13/16

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

634 142

Numéro de la demande: 11464/79

Titulaire(s):
Thomson-Brandt, Paris 8e (FR)

Date de dépôt: 27.12.1979

Priorité(s): 28.12.1978 FR 78 36677

Inventeur(s):
Jean Deffayet, Chaville (FR)
Etienne Lamarque, Le Mesnil-St-Denis (FR)

Brevet délivré le: 14.01.1983

Fascicule du brevet
publié le: 14.01.1983

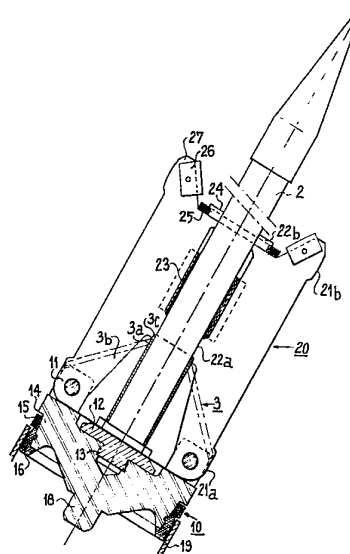
Mandataire:
Kirker & Cie, Genève

Mécanisme de lancement d'un projectile sous-calibré.

Mécanisme de lancement pour projectile fléché sous-calibré (2), tiré dans un tube-canon à âme lisse ou rayée.

Le mécanisme comprend un sabot pousseur (10) muni de chapes (11) dans lesquelles s'articule un ensemble de mâchoires (20), ces mâchoires comprenant: un moyen d'articulation en rotation (11), un moyen d'appui dans le tube-canon (22a, 22b), un moyen de maintien du projectile constitué par les bossages (22a, 22b) et des coussins (23), un moyen de verrouillage des mâchoires (24, 25) et, éventuellement, un moyen aérodynamique (26) de déploiement des mâchoires.

Application aux projectiles destinés à la perforation des blindages.



REVENDEICATIONS

1. Mécanisme de lancement pour projectile empenné sous-calibré, tiré d'un tube-canon à âme lisse ou rayée, ce mécanisme comprenant un sabot pousseur cylindrique muni d'un moyen de centrage du projectile, déployable en vol, caractérisé en ce que le sabot pousseur (10) comporte, à la périphérie de sa face adjacente au projectile, des chapes (11) dans lesquelles sont articulées radialement des lames planes rigides (20) prenant appui sur le corps (2) du projectile, d'une part, et sur l'âme du tube-canon, d'autre part.

2. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames (20) comprennent des bossages d'appui (22a, 22b) sur le corps (2) du projectile.

3. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames (20) comprennent des bossages d'appui (21a, 21b) sur l'âme du tube-canon.

4. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames (20) sont munies d'entretoises transversales (23).

5. Mécanisme de lancement selon la revendication 4, caractérisé en ce que les entretoises transversales (23) sont disposées sur le bord interne (23a) des lames (20).

6. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames (20) comprennent une encoche d'ancrage (24) d'un anneau de verrouillage destructible (25).

7. Mécanisme de lancement selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'encoche d'ancrage (24) est située sur le bord avant de la lame.

8. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord interne des lames s'engage dans des encoches (3c) pratiquées sur le projectile.

9. Mécanisme de lancement selon la revendication 8, caractérisé en ce que les encoches (3c) sont pratiquées sur l'empennage (3) du projectile.

10. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames (20) sont munies, sur leur bord avant, d'un élément (26) disposé transversalement au plan de la lame.

11. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames (20) sont réalisées en un alliage léger à haute résistance mécanique.

12. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le sabot pousseur (10) est réalisé en un alliage léger à haute résistance mécanique et en ce que la partie centrale de sa face adjacente au culot (2a) du projectile est munie d'un disque en acier (12).

12. Mécanisme de lancement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le sabot pousseur cylindrique (10) comporte, sur sa face latérale, un épaulement (14) dans lequel est placée une ceinture d'étanchéité (15) aux gaz de lancement, réalisée en un matériau plastique.

L'invention se rapporte à la technique des projectiles tirés par effet canon; elle concerne, plus précisément, un mécanisme de lancement d'un projectile sous-calibré, à partir d'un tube-canon à âme lisse ou rayée.

Malgré l'importance croissante des missiles guidés, le canon reste l'arme privilégiée du char, d'une part, du fait qu'il apparaît comme un système d'arme particulièrement adapté aux combats rapprochés jusqu'à des distances de l'ordre de 2000 m et, d'autre part, du fait de la revalorisation du canon, consécutive à la mise au point récente d'un nouveau type de projectile dit flèche à énergie cinétique par opposition aux charges creuses jusqu'alors utilisées pour la perforation des blindages.

La description d'un projectile fléché peut être trouvée dans la demande de brevet français N° 76.02590, déposée par la titulaire. Un projectile fléché est caractérisé par un allongement de l'ordre de 10 à

20 calibres et par le fait qu'il comporte un empennage à ailettes, déployable ou non, disposé à l'extrémité arrière du corps du projectile. En ce qui concerne la balistique terminale, c'est-à-dire la phase de perforation d'un blindage, il est clair que cette perforation sera d'autant plus efficace que le maximum d'énergie sera concentré sur le minimum de surface; cela explique l'évolution des projectiles perforants de faible calibre, mis en vitesse par un mécanisme de lancement qui joue le rôle de multiplicateur de pression. Dans la pratique, le rapport des calibres du canon et du projectile est de l'ordre de 3 à 5.

On connaît déjà des mécanismes de lancement destinés au tir des projectiles fléchés dans un tube-canon à âme lisse, de calibre supérieur au calibre du projectile. Ces mécanismes de lancement sont rigidement liés au projectile lors de la phase de balistique interne; la liaison doit être détruite dès la sortie de bouche du canon afin de libérer rapidement le projectile. Les mécanismes de lancement connus peuvent être répartis en deux catégories: une première catégorie mettant en œuvre des sabots pousseurs, et une seconde catégorie mettant en œuvre des cages d'entraînement qui, par opposition, entraînent ou tirent le projectile.

Un sabot pousseur est constitué par une pièce cylindrique monolithique de diamètre sensiblement égal au calibre du tube-canon, sur la face du sabot opposée aux gaz de propulsion, où le projectile vient en appui. Il est nécessaire de maintenir le projectile dans l'axe du tube-canon pour éviter toute obliquité initiale qui serait préjudiciable à la précision du tir; il faut aussi éviter les oscillations du projectile pendant la phase de balistique interne. Pour ce faire, on a proposé des boîtiers à touches qui assurent un maintien axial du projectile, au détriment d'une séparation tardive de l'ensemble en début de trajectoire.

On a aussi proposé d'assembler des segments en matière plastique autour du corps du projectile dans le but d'assurer un très bon centrage du projectile, tout en conservant une séparation rapide en sortie de bouche. Enfin, on a proposé d'utiliser les ailettes du projectile dans le but d'assurer la fonction de centrage et, simultanément, la fonction de guidage, mais alors les caractéristiques de stabilisation aérodynamiques et de traînée en vol sont souvent dégradées.

Une cage d'entraînement est disposée sur le corps du projectile et, en aval des ailettes, elle est constituée par l'assemblage de segments métalliques rigidement liés au corps du projectile par des moyens connus tels que des rainures, des crantages, des filetages, etc. Ces segments comportent des moyens de guidage dans le tube-canon, des moyens d'assemblage des segments autour du projectile et des moyens d'étanchéité de ces segments aux gaz de propulsion. L'inconvénient majeur des cages d'entraînement connues réside dans le fait que, au moment de la séparation, les segments pivotant vers l'arrière s'appuient sur le corps du projectile, ce qui a pour effet de produire une impulsion mécanique résultante non parfaitement symétrique. Un autre inconvénient réside dans la détérioration possible de l'empennage à ailettes placé alors dans les gaz de propulsion; enfin, le moyen permettant d'assurer une étanchéité des segments soulève des problèmes de réalisation.

Le but visé par l'invention est un mécanisme de lancement pour projectile fléché permettant d'obtenir une très faible dispersion du tir.

Ce but est atteint par un mécanisme de lancement conforme à la revendication 1, ce mécanisme comprenant un sabot pousseur de forme cylindrique muni d'un moyen de centrage du projectile, déployable en vol, et étant caractérisé en ce que le sabot pousseur comporte, à la périphérie de sa face adjacente au projectile, des chapes dans lesquelles sont articulées radialement des lames planes rigides prenant appui sur le corps du projectile, d'une part, et sur l'âme du tube-canon, d'autre part.

Les avantages de la conception proposée par l'invention consiste, premièrement, en ce que le pivotement des mâchoires ne s'exerce pas sur le corps du projectile mais sur le sabot pousseur et, deuxièmement, en ce que l'envergure des mâchoires en position déployée leur permet d'être dégagée du flux de gaz principal du

canon avec, pour effet, un freinage aérodynamique efficace dès la sortie de bouche. De plus, à l'ouverture complète, le choc des mâchoires sur le sabot pousseur entraîne une rupture du contact entre le sabot et le culot du projectile, ce qui élimine toute perturbation sur ce dernier; ensuite, la traînée aérodynamique importante du mécanisme accélère le processus de séparation; ainsi, le projectile est placé dans les meilleures conditions pour obtenir une très faible dispersion de tir.

Les caractéristiques et avantages que procure l'invention apparaîtront dans la description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention faite en regard des dessins annexés qui représentent, à titre indicatif, mais nullement limitatif, une mode de réalisation d'un mécanisme de lancement conforme à l'invention.

Sur ces dessins:

les fig. 1a et 1b représentent, selon l'art antérieur, un mode de réalisation d'un mécanisme d'entraînement pour projectile flèche,

la fig. 2 représente un projectile flèche classique et notamment les détails de construction de l'empennage à ailettes,

la fig. 3a représente, en vue longitudinale, un mode de réalisation d'un mécanisme de lancement conforme à l'invention,

la fig. 3b représente, en vue frontale, le mécanisme de lancement de la figure précédente,

la fig. 3c représente, en vue en coupe, les détails de réalisation des coussins de maintien de projectile, et

la fig. 3d représente, en vue en coupe, les détails de réalisation des pièces permettant d'accroître la force de déploiement des mâchoires.

Les fig. 1a et 1b représentent, selon l'art antérieur, une cage d'entraînement pour projectile sous-calibré empenné. La cage d'entraînement 1 est formée de plusieurs segments, par exemple, trois segments 1a, 1b et 1c. Ces segments sont rigidement liés au corps d'un projectile 2 équipé à l'extrémité arrière d'un empennage à ailettes 3, lorsque l'ensemble est engagé dans le tube-canon (non représenté) grâce à des moyens de liaison 4 constitués par des rainures ou un filetage. Les segments sont maintenus ensemble respectivement par au moins une ceinture 5 et, éventuellement, une ceinture 6, ces ceintures assurant simultanément le guidage de la cage d'entraînement à l'intérieur du tube. A l'arrière de la cage d'entraînement, est fixé un disque d'étanchéité 7. Le fonctionnement de ce mécanisme est le suivant: aussitôt que la cage d'entraînement quitte la bouche du tube-canon, la pression exercée à l'arrière empêche toute libération des segments, le processus de libération n'intervient que lorsque l'ensemble est dans un courant uniforme imagé par les flèches 8; cette libération est renforcée par la forme de la cavité 9; les segments commencent alors à pivoter en s'appuyant sur le projectile, au droit du disque 7, puis ils basculent franchement, laissant un passage pour l'empennage à ailettes avec un risque de choc.

La fig. 2 représente, partiellement, un projectile fléché 2, de grand allongement, c'est-à-dire que le rapport de la longueur L au calibre C est supérieur à dix. Le corps cylindrique du projectile 2 est muni, à l'arrière, d'un empennage de stabilisation 3 constitué par une pièce circulaire 3a sur laquelle sont disposées radialement des ailettes 3b, au nombre de quatre sur la figure, mais souvent plus dans la pratique. Le culot 2a du projectile comporte un épaulement 2b destiné à retenir en butée l'empennage 3. La pièce circulaire 3a peut éventuellement comporter, selon l'invention, des encoches 3c dont la fonction sera décrite ultérieurement. L'envergure de l'empennage 3 peut être notablement inférieure au calibre du canon. Le projectile, qui ne fait pas partie de l'invention, et, notamment, les éléments internes ne seront pas décrits.

Les fig. 3a et 3b représentent, respectivement, en vue latérale et en vue frontale, un mode de réalisation d'un mécanisme de lancement, conforme à l'invention, dans lequel est emprisonné un projectile fléché 2, équipé d'un empennage 3 constitué par une pièce circulaire 3a sur laquelle sont disposées radialement six ailettes fixes 3b.

Le mécanisme de lancement proprement dit, en excluant les moyens pyrotechniques, comprend un sabot pousseur 10 et un jeu de six mâchoires 20. Sur la fig. 3a, seules deux mâchoires diamétralement opposées sont représentées. Le sabot pousseur 10 est un

élément circulaire dont le diamètre extérieur est très légèrement inférieur au calibre du tube-canon non représenté; sur la face du sabot, en regard avec le culot du projectile, sont disposés les éléments suivants: à la périphérie, six chapes 11 dans lesquelles s'articulent les six mâchoires déployables radialement, dans la partie centrale, un disque en acier légèrement tronconique sur lequel s'appuie en butée le culot du projectile; ce disque peut être maintenu dans le sabot pousseur par un filetage 13; le diamètre de ce disque en acier 12 est supérieur au diamètre du culot; ce disque joue le rôle d'enclume au départ du coup. Le profil du sabot est déterminé pour résister, d'une part, à la pression des gaz de propulsion et, d'autre part, à la pression du projectile transmise par le disque en acier. Le sabot pousseur possède un épaulement circulaire périphérique 14 sur lequel vient s'appuyer une ceinture d'étanchéité 15 retenue par un jonc circulaire pressé 16. Dans l'exemple représenté, le sabot pousseur comporte une protubérance axiale 18 permettant de recevoir la queue porte-cartouche, l'enveloppe 19 de cette cartouche a été représentée très partiellement; les moyens pyrotechniques de lancement, ne participant pas directement à l'invention, ne seront ni représentés ni décrits.

Une mâchoire 20 est constituée par une lame plane rigide articulée en rotation dans une chape 11 du sabot pousseur 10. Une mâchoire comporte un ensemble de moyens qui coopèrent au fonctionnement du mécanisme de lancement; ces moyens sont les suivants:

— un moyen d'articulation en rotation de la lame dans la chape 11; ce moyen peut être constitué par un trou traversé par un axe supporté par la chape ou par tout autre dispositif connu,

— un moyen mécanique d'appui dans le tube-canon, ce moyen étant constitué par des bossages ou protubérances disposés sur le bord externe de la lame, par exemple deux bossages 21a et 21b localisés aux extrémités de la lame,

— un moyen mécanique de centrage de projectile, ce moyen étant constitué, d'une part, par des bossages disposés sur le bord interne de la lame, par exemple deux bossages 22a et 22b disposés respectivement en aval de la pièce circulaire 3a et à l'extrémité avant et, d'autre part, par une entretoise 23 positionnée entre les bossages précédents, et empêchant la déformation latérale des lames,

— un moyen mécanique de verrouillage des mâchoires lors de l'assemblage du projectile et du mécanisme de lancement; ce moyen est constitué par un crantage 24 disposé à l'avant de la lame; dans ce crantage est placé un anneau plastique 25 destructible sous l'effet de l'accélération,

— un moyen aérodynamique de déploiement, si nécessaire, pour accroître la force d'ouverture des mâchoires; ce moyen est constitué par une pièce plane 26 convenablement inclinée sur la direction du flux aérodynamique; pour ce faire, la lame peut comporter, à l'avant, une protubérance 27, en forme de lèvres dont le bord externe peut constituer le bossage d'appui 21b, et la partie interne peut être utilisée pour la fixation de la pièce 26, encore appelé spoiler dans la littérature technique anglo-saxonne.

La fig. 3c représente les détails de réalisation d'une entretoise 23 de maintien latéral des lames, cette entretoise est un segment circulaire d'environ 60°, comportant une rainure longitudinale 23a dans laquelle est encastrée la lame; cette entretoise peut être réalisée dans un matériau tel qu'un alliage léger.

La fig. 3d représente une vue en coupe d'un spoiler 26; il comporte une surface plane 26a et une rainure 26b permettant son encastrement dans la lame 20; il peut être maintenu par un rivet 26c ou par soudure.

En vue d'assurer le centrage des ailettes 3b du projectile entre les mâchoires adjacentes du mécanisme de lancement, la pièce circulaire 3a de l'empennage représenté sur la fig. 2 comporte des encoches 3c dans lesquelles viennent s'engager librement les bords arrière des lames.

La masse du mécanisme de lancement, notamment du sabot pousseur, doit être minimisée afin de conférer au projectile la vitesse initiale maximale. A cet effet, les deux éléments principaux du mécanisme, à savoir le sabot et les mâchoires, peuvent être réalisés en

un alliage léger à haute résistance mécanique, par exemple, un alliage connu sous la dénomination Zicral.

La ceinture d'étanchéité peut être réalisée en un matériau tel que le Surlyn, qui est un isomère d'éthylène produit par la firme américaine Dupont de Nemours.

Il est aussi possible, si l'on souhaite réduire le nombre de pièces, au détriment d'une certaine réduction des performances, d'éliminer une mâchoire sur deux. Les mâchoires peuvent être obtenues directement par découpage; leur longueur doit être suffisante, d'une part, afin de réduire les oscillations du projectile dans le tube-canon et, d'autre part, une fois déployées, de se trouver en grande partie dégagées du flux résultant des gaz de vidange du canon.

Le fonctionnement de l'ensemble mécanisme de lancement/projectile est le suivant:

— pendant la période d'assemblage, les mâchoires du mécanisme de lancement équipé de ses moyens pyrotechniques d'éjection sont entrouvertes et l'on dispose les coussins 23 de maintien du projectile, puis le culot 2a du projectile est placé en appui sur le disque d'acier 12 et convenablement orienté pour permettre ultérieurement l'engagement des mâchoires dans les encoches 3c de la pièce circulaire 3a de l'empennage 3; alors, les mâchoires sont refermées sur le projectile, puis verrouillées par l'introduction, dans les crantages 24, de l'anneau plastique 25;

— pendant la phase de tir, l'ensemble est disposé dans le tube-canon et la cartouche mise à feu par l'un des divers moyens connus, ce qui provoque sa mise en vitesse; le projectile reste alors parfaitement parallèle à l'axe du canon et les oscillations demeurent réduites;

— dès la sortie de bouche, le force aérodynamique induite sur les mâchoires provoque le déploiement quasi instantané de ces mâchoires, sans risque de contact entre ces mâchoires et le projectile, ce qui induit un choc sur le sabot pousseur et accentue la vitesse relative de

séparation du culot du projectile et du disque d'acier du sabot pousseur; les mâchoires, alors complètement déployées, offrent le maximum de résistance à l'avancement; ainsi, le mécanisme de lancement est rapidement freiné et tombe dans le voisinage immédiat du canon.

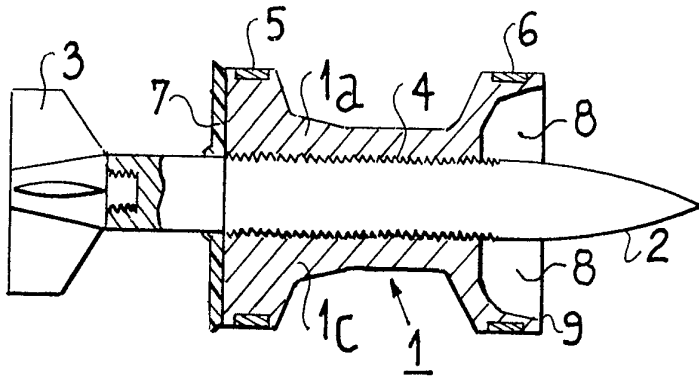
Le mécanisme de lancement qui vient d'être décrit est équipé d'un projectile fléché d'un calibre de l'ordre de 20 mm et, ayant une masse d'environ 1 kg, a été l'objet de tirs expérimentaux dans un canon d'un calibre de l'ordre de 80 mm; sous des accélérations supérieures à 50 000 g, la vitesse initiale se situait dans la gamme des 1000 m/s et les dispersions de tir mesurées étaient notablement inférieures au milliradian.

On voit maintenant plus clairement les avantages que procure l'invention, notamment: le mécanisme de lancement ne conduit pas à ménager des rainures sur le corps du projectile, ces rainures étant toujours plus ou moins préjudiciables à la résistance mécanique du projectile et à ses qualités aérodynamiques; le déploiement des mâchoires non seulement ne produit pas d'effort néfaste sur le projectile, mais au contraire accélère le processus de séparation; la masse du mécanisme de lancement peut demeurer notablement inférieure à celle du projectile par le choix des matériaux de construction; l'empennage à ailettes du projectile est parfaitement protégé des gaz de propulsion du canon.

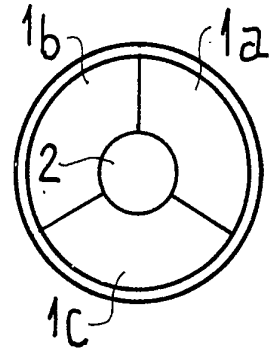
Le mécanisme de lancement n'est pas limité au mode de réalisation décrit; notamment, le profil et le nombre des mâchoires peuvent être modifiés; la forme, le nombre et la position des bossages d'appui sur le tube et de maintien du projectile peuvent être variés; d'autres matériaux peuvent être choisis.

Un mécanisme de lancement selon l'invention trouve des applications dans l'artillerie et, notamment, pour le tir de projectiles perforants.

FIG_1-a



FIG_1-b



FIG_2

