

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 81 17917**

---

⑭ Projectile à effet cinétique destiné à combattre des engins blindés.

⑮ Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 42 B 13/06.

⑯ Date de dépôt..... 23 septembre 1981.

⑰ ⑱ ⑲ Priorité revendiquée : DE, 27 septembre 1980, n° P 30 36 463.7.

⑳ Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 44 du 4-11-1983.

---

㉑ Déposant : RHEINMETALL GMBH, société de droit allemand. — DE.

㉒ Invention de : Peter Wallow et Bernhard Bisping.

㉓ Titulaire : *Idem* ㉑

㉔ Mandataire : Cabinet Pierre Loyer, 18, rue de Mogador, 75009 Paris.

Projectile à effet cinétique destiné à combattre des engins blindés.

La présente invention concerne un projectile à effet cinétique (pénétrateur) destiné à combattre des blindages comprenant un pénétrateur avant dont le diamètre de vol est sensiblement le même sur toute sa longueur.

5 Un projectile de ce type est connu par exemple par le brevet US 4 098 194.

Lorsqu'un pénétrateur vient frapper une plaque de blindage inclinée, il a été établi que l'axe du passage de traversée qui se forme est approximativement perpendiculaire  
10 à la surface et forme de ce fait un angle avec la direction du tir. De ce fait, les pénétrateurs en acier peuvent subir des torsions et les pénétrateurs en métal lourd fritté des ruptures qui ont une influence sensible sur la capacité du pénétrateur concerné à traverser des cibles à plusieurs  
15 plaques.

L'invention a pour objet d'éviter les torsions et les ruptures lors de l'interaction entre un projectile à effet cinétique et une plaque de blindage et d'améliorer de ce fait le comportement à la pénétration du pénétrateur concer-  
20 né.

Ce problème est résolu en prévoyant dans une zone prédéterminée du pénétrateur avant un ensemble d'éléments qui, par interaction avec le matériau d'une plaque formant la cible, augmentent d'une façon pouvant être prédéterminée le  
25 diamètre d'une surface active par rapport au diamètre de vol du pénétrateur avant.

Selon l'invention, un premier élément constitué essentiellement sous forme d'un entonnoir est relié à une zone du pénétrateur qui suit en direction axiale et la zone de plus  
30 grand diamètre et comprenant un rebord coupant de forme annulaire est disposée en direction du tir.

Un nombre prédéterminé de ces premiers éléments sont reliés les uns aux autres sous forme d'un empilement.

Selon l'invention, le projectile comprend des seconds et  
35

des troisièmes éléments ayant une longueur axiale prédéterminée et s'appuyant par leurs extrémités arrière contre une surface frontale de la zone suivante du pénétrateur, ces éléments étant disposés au niveau de leurs extrémités avant  
5 au voisinage immédiat d'une surface d'enveloppe en forme de cône de révolution dont la pointe est dirigée en direction inverse de la direction du tir; les éléments sont fixés par rapport à ladite zone du pénétrateur et la surface d'enveloppe sert de butoir aux extrémités des éléments.

10 Avantageusement, ces éléments sont en forme de bâtons et réunis en faisceaux comprenant un certain nombre de ces bâtons.

Les seconds éléments mentionnés ci-dessus peuvent être constitués par au moins un tube d'épaisseur de paroi prédéterminée et comprenant dans sa direction longitudinale des  
15 zones d'affaiblissement.

Le pénétrateur selon l'invention est caractérisé par la disposition coaxiale de plusieurs desdits éléments.

20 Les zones d'affaiblissement peuvent être constituées sous forme de gorges ou de fentes.

Selon une forme de réalisation, le pénétrateur comprend une enveloppe destinée à sa fixation par rapport à la zone suivante de ce pénétrateur. Il peut comprendre également un élément de liaison central et axial.

25 Les éléments peuvent avoir des épaisseurs de paroi variables et être constitués en des matériaux différents.

L'invention sera maintenant expliquée plus en détail à l'aide de trois exemples de réalisation avec référence aux  
30 dessins annexés qui représentent respectivement des coupes longitudinales axiales et centrales, et dans lesquels:

les figures 1 et 2 représentent un premier et un second exemples de réalisation de l'invention comprenant respectivement des premiers éléments;

35 les figures 3, 4 et 5 représentent un troisième, un quatrième et un cinquième exemples de réalisation comprenant des seconds et des troisièmes éléments; et

les figures 3a, 4a et 5a représentent une coupe des troisième, quatrième et cinquième exemples de réalisation

selon la ligne a-a des figures correspondantes 3, 4 ou 5.

Selon la figure 1, un projectile à effet cinétique à axe central longitudinal A comprend un pénétrateur avant muni d'une pointe 12 et une zone intermédiaire à laquelle se  
5 raccorde du côté arrière une zone 80 d'un pénétrateur principal qui n'est pas représenté. Le pénétrateur avant 10 dont le diamètre de vol est  $D_1$  est équipé d'un corps en pointe 22 dont la partie arrière est limitée par une surface d'enveloppe en cône de révolution 25. Dans la zone intermédiaire  
10 diaire sont disposés des premiers éléments 16.1,... en forme d'entonnoirs. L'élément 16.3 s'adapte par sa surface avant 36 en forme d'entonnoir et qui est limitée par un bord tranchant 40 en forme d'anneau circulaire à la surface d'enveloppe en forme de cône de révolution 25 sur laquelle elle  
15 est directement appliquée. L'élément 16.3 qui a une épaisseur de paroi prédéterminée est limité par une surface d'enveloppe arrière en forme de cône de révolution; deux autres premiers éléments suivent ensuite, à savoir 16.2 et 16.1. Tous les éléments 16... forment un empilement. L'élément  
20 16.1 est disposé à l'arrière directement à l'avant d'une surface frontale 82 en forme d'entonnoir de la zone 80 du pénétrateur. Dans la zone de l'axe longitudinal central A est prévu un élément de liaison axial 44, tel qu'un goujon fileté, pourvu d'un filetage avant 46 et d'un filetage  
25 arrière 48. Le goujon 44 est relié au pénétrateur principal par le filetage 48 et le filetage 46 est vissé dans le corps en pointe 22 alors que sa tige centrale 45 traverse des ouvertures centrales qui ne sont pas représentées, le résultat étant la fixation de l'empilement dans la zone inter-  
30 médiaire.

Lorsque le projectile vient frapper une plaque de blindage habituellement inclinée d'une cible à plusieurs couches, une première partie d'un passage de pénétration est formée par le corps en pointe 22. Dès que l'élément 16.3  
35 parvient en contact par son bord tranchant 40 avec le matériau de la plaque de blindage, il s'élargit du fait de sa forme, ce qui augmente le diamètre actif par rapport au diamètre de vol  $D_1$ . Les éléments 16.2 et 16.1 se comportent

de façon analogue et coopèrent de ce fait à la formation d'un passage de traversée suffisamment important et d'un cratère de sortie dans la plaque de la cible, ce qui fait que le pénétrateur principal qui suit n'est pas gêné et peut  
5 alors exercer son action contre la ou les plaques de blindage suivantes avec une énergie plus importante provenant de sa vitesse et également de sa masse.

L'exemple de réalisation de la figure 2 se différencie de celui de la figure 1 par le goujon fileté 44 qui comporte  
10 entre les filetages 46 et 48 une partie conique 45', et un élément 17 qui s'applique par une surface latérale arrière plane 17' contre une surface frontale plane 84 de la zone 80.

Les éléments 16... - dont le nombre peut être prédéterminé - peuvent être réalisés en des matériaux divers en  
15 fonction de cibles différentes, et avoir des épaisseurs de paroi différentes.

Selon l'exemple de réalisation des figures 3 et 3a, les seconds éléments 18 sont de forme tubulaire. Plusieurs tubes  
20 de diamètres externes appropriés sont disposés coaxialement les uns dans les autres. Ils sont appliqués par leur côté arrière 52 contre la surface frontale plane 84 de la zone 80 et ils sont adaptés par leur longueur et par leur côté avant 50 à la surface d'enveloppe en forme de cône de révolution 26 en vue d'un appui mutuel. Les éléments 18 comprennent  
25 des fentes 58 disposées en direction longitudinale et s'étendant du côté avant 50 jusqu'à une zone annulaire arrière 60. Sur sa périphérie, l'élément externe 18 est entouré d'une enveloppe 30 dont la surface interne qui n'est  
30 pas représentée est directement appliquée contre une surface périphérique 54 de l'élément externe 18. L'enveloppe 30 est raccordée d'une façon qui ne sera pas décrite plus en détail et qui n'est représentée que d'une façon schématique au corps en pointe 22 dans une zone de liaison avant 32 et à la  
35 zone 80 du pénétrateur qui s'y raccorde sur le côté arrière, dans une zone de liaison arrière 88, toutes les parties concernées étant ainsi fixées et disposées les unes par rapport aux autres d'une façon prédéterminée.

Lorsque le projectile vient frapper une plaque de blindage inclinée de façon habituelle et appartenant à une cible à plusieurs couches, la première partie du passage de traversée est dans ce cas encore formée par le corps en pointe  
5 22. L'enveloppe 30 s'arrache et les éléments 18, du fait du mouvement de la surface 84 en direction du tir S, sont écartés de la surface d'enveloppe en forme de cône de révolution 26 de manière à constituer par leurs côtés avant 50, par interaction avec le matériau de la cible, une surface  
10 active de diamètre plus important par rapport au diamètre de vol  $D_1$ .

Dans l'exemple de réalisation des figures 4 et 4a, les fentes 58 connues par l'exemple de réalisation qui vient d'être décrit avec référence aux figures 3 et 3a sont rem-  
15 placées par des gorges 56 s'étendant cependant sur toute la longueur de l'élément 18. Chaque gorge 56 constitue une zone d'affaiblissement de sorte que les éléments 18 s'élargissent vers l'extérieur par rapport au cône de révolution 24 quand le pénétrateur vient frapper la cible et quand les zones  
20 d'affaiblissement se rompent, et déterminent l'effet déjà décrit.

Dans l'exemple de réalisation des figures 5 et 5a, un faisceau de troisièmes éléments en forme de bâtons 20 qui sont disposés dans une zone du pénétrateur avant 20 sont  
25 entourés par une enveloppe 30 et reliés à la zone 80 du pénétrateur principal. Le corps en pointe 22 qui est fixé par l'enveloppe 30 est toujours constitué sur son côté arrière sous forme d'un cône de révolution 24. Les éléments 20 s'appuient par leurs extrémités arrière 72 sur la surface  
30 frontale plane 84 de la zone 80 et ils s'appliquent par leurs extrémités avant 70 contre la surface d'enveloppe en forme de cône de révolution 26.

Lorsque le projectile vient frapper une plaque de blindage inclinée de façon habituelle et appartenant à une cible  
35 à plusieurs couches, la première partie du passage de traversée est dans ce cas toujours formée par le corps en pointe 22. L'enveloppe 30 s'arrache et du fait du mouvement de la surface 84 en direction du tir S, les bâtons 20 sont écartés

de la surface d'enveloppe en forme de cône de révolution 26 de manière à constituer au moyen de leurs extrémités avant 70 et de leurs rebords mordants 74 des surfaces actives de diamètre plus important que le diamètre de vol  $D_1$ , par 5 interaction avec le matériau de la cible.

## REVENDEICATIONS.

1. Projectile à effet cinétique (pénétrateur) destiné à combattre des blindages, comprenant un pénétrateur avant dont le diamètre de vol est sensiblement le même sur toute sa longueur, caractérisé en ce qu'il est prévu dans une zone prédéterminée (14) du pénétrateur avant (10) un ensemble d'éléments (16..., 18...; 20) qui, par interaction avec le matériau d'une plaque formant la cible, augmentent d'une façon pouvant être prédéterminée le diamètre ( $D_1$ ) d'une surface active par rapport au diamètre de vol du pénétrateur avant (10).

2. Pénétrateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un premier élément (16...) constitué essentiellement sous forme d'un entonnoir est relié à une zone (80) du pénétrateur qui suit en direction axiale et en ce que la zone de plus grand diamètre ( $D_1$ ) et comprenant un rebord coupant de forme annulaire (40) est disposée en direction du tir (S).

3. Pénétrateur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un nombre prédéterminé de ces premiers éléments (16.1, ...) sont reliés les uns aux autres sous forme d'un empilement.

4. Pénétrateur selon la revendication 1, caractérisé par les dispositions suivantes:

(a) des seconds et des troisièmes éléments (18...;20) ayant une longueur axiale prédéterminée s'appuient par leurs extrémités arrière (52; 72) contre une surface frontale (84) de la zone suivante (80) du pénétrateur,

(b) ces éléments (18...;20) sont disposés au niveau de leurs extrémités avant (50; 70) au voisinage immédiat d'une surface d'enveloppe (26) en forme de cône de révolution (24) dont la pointe (28) est dirigée en direction inverse de la direction du tir (S);

(c) lesdits éléments (18...; 20) sont fixés par rapport à ladite zone (80) du pénétrateur et

(d) la surface d'enveloppe (26) sert de butoir aux extrémités (50; 70) des éléments.

5. Pénétrateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les éléments (20) sont en forme de bâtons et réunis en faisceaux comprenant un certain nombre de ces bâtons.

6. Pénétrateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les seconds éléments (18...) sont constitués par au moins un tube d'épaisseur de paroi prédéterminée et comprenant dans sa direction longitudinale des zones d'affaiblissement (56; 58).

7. Pénétrateur selon la revendication 6, caractérisé par la disposition coaxiale de plusieurs desdits éléments (18...).

8. Pénétrateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les zones d'affaiblissement sont constituées sous forme de gorges (56).

9. Pénétrateur selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les zones d'affaiblissement sont constituées sous forme de fentes (58).

10. Pénétrateur selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe (30) destinée à sa fixation par rapport à la zone suivante (80) de ce pénétrateur.

11. Pénétrateur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend un élément de liaison central et axial (45; 45').

12. Pénétrateur selon l'une des revendications 3 ou 6 à 10, caractérisé en ce que les éléments (16...; 18...) ont des épaisseurs de paroi variables.

13. Pénétrateur selon l'une des revendications 3, ou 6 à 10, ou 12, caractérisé en ce que les éléments (16...; 18...) sont constitués en des matériaux différents.

30

35



