



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 651 382 A5

⑤① Int. Cl.⁴: F 42 B

1/02

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑲ Numéro de la demande: 1311/83

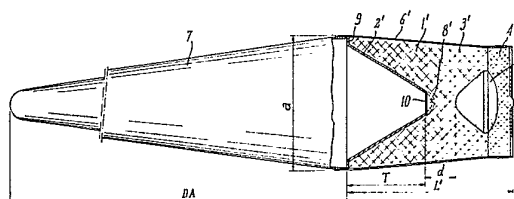
⑳ Date de dépôt: 10.03.1983

③① Priorité(s): 10.03.1982 FR 82 04014

㉔ Brevet délivré le: 13.09.1985

④⑤ Fascicule du brevet
publié le: 13.09.1985⑦③ Titulaire(s):
Société d'Etudes, de Réalisations et
d'Applications Techniques (S.E.R.A.T.), Paris
(FR)
Société Nationale Industrielle Aérospatiale, Paris
16e (FR)⑦② Inventeur(s):
David, Jacques, Le Peck (FR)
Guillou, Jean, Lesigny (FR)
Lursat, Didier, Limours (FR)
Hennequin, Emmanuel, Essarts-le-Roi (FR)⑦④ Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève⑤④ **Charge creuse.**

⑤⑦ La charge creuse comporte un revêtement (2') tronqué au sommet et à la base, le sommet tronqué présentant une forme plate ou hémisphérique.



REVENDECATIONS

1. Charge creuse, caractérisée en ce qu'elle comporte un revêtement (2') tronqué au sommet et/ou à la base.

2. Charge creuse selon la revendication 1, caractérisée par une troncature de la base.

3. Charge creuse selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par une troncature au sommet.

4. Charge creuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que son sommet tronqué présente une forme plate, hémisphérique ou en anse de panier (8'), cette forme pouvant être réalisée soit dans la continuité du revêtement lui-même et dans son matériau, soit par une pièce rapportée, centrée dans l'orifice de la troncature, en matière plastique de préférence.

5. Charge creuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une collerette (9) à la base tronquée dudit revêtement (2') sous-calibré, cette collerette assurant le centrage du revêtement dans l'enveloppe-corps (6') et pouvant être construite dans la continuité du revêtement lui-même et dans son matériau, ou formée par une pièce de centrage rapportée.

6. Charge creuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les revêtements tronqués sont de forme conique à pente constante, de forme conique à pentes multiples, de forme ogivale ou en cloche, ou de forme en tulipe.

7. Charge creuse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que son revêtement est à loi d'épaisseur constante, progressive ou régressive.

La présente invention a pour objet une charge creuse.

L'évolution des blindages vers des protections nettement plus efficaces des chars de combat, obtenues notamment avec des ensembles complexes composés de plusieurs couches de matériaux différents, espacés ou non, ou blindages composites, conduit à rechercher une nouvelle augmentation des performances des charges creuses.

On connaît divers moyens d'améliorer les performances intrinsèques d'une charge creuse, l'effet de ces perfectionnements étant le plus facilement et le plus immédiatement mesuré par des essais contre des blindages homogènes en acier. Cependant, il paraît préférable, dans le cadre d'une application moderne à des projectiles ou à des roquettes antichars d'infanterie, ou encore à un missile antichar, d'adapter la charge creuse au plus grand calibre possible compatible avec le système d'arme envisagé, et d'essayer, dans cette configuration, de réduire la masse au maximum, tout en respectant les deux exigences suivantes: maintien des performances dans les cibles composites modernes et maintien d'un pouvoir perforant encore suffisant dans les cibles homogènes en acier à blindage.

La présente invention vise divers perfectionnements apportés aux charges creuses destinées, notamment, à des systèmes d'armes tels que lance-roquettes, missiles, mortiers, canons à culasse fermée, canons sans recul, fusils, grenades, têtes à éléments multiples, sous-munitions, mines, etc., caractérisés notamment en ce que ladite charge creuse est munie d'un revêtement tronqué au sommet et/ou à la base. Grâce à cette disposition propre à l'invention, on obtient un allègement de la charge, qui permet d'en augmenter le calibre, tout en conservant une masse compatible avec son emploi sur une roquette, un missile, etc.

Les divers caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit. Elle se rapporte à une tête à charge creuse à revêtement conique, de pente constante, simple.

L'invention peut s'appliquer à toutes autres formes de revêtements: conique à pentes multiples, convexes ou concaves, vues par un observateur placé à l'intérieur de la cavité formée par le revêtement, en forme de tulipe, ogival ou en cloche, concave, vu par un observateur placé à l'intérieur de la cavité formée par le revêtement,

conique à pente constante, d'angle très fermé (moins de 60°) ou d'angle très ouvert (plus de 60°), etc.

La charge creuse décrite ci-après et représentée sur les dessins annexés se rapporte plus spécialement à un missile. Il est bien précisé que l'invention s'applique à des têtes pour tous autres engins: roquettes, obus de mortiers, obus de canons à culasse fermée, canons sans recul, fusils, grenades, sous-munitions, mines, etc.

Il est bien précisé également qu'il s'agit uniquement d'exemples.

En particulier, les exemples de réalisation décrits et représentés ici se rapportent à des charges creuses à amorçages en disque, écran ogival et onde de détonation annulaire, torique. Il est bien précisé que l'invention s'applique à tous autres types et formes d'amorçage, d'écran et d'onde de détonation, amorçage central, sans écran et onde sphérique par exemple, etc.

Au cours de la description qui suit, on se référera aux dessins annexés, sur lesquels:

la fig. 1 est une vue en coupe longitudinale d'une tête à charge creuse équipée d'un revêtement conique classique;

la fig. 2 est une vue en coupe longitudinale similaire à la fig. 1, mais représentant une charge creuse équipée d'un revêtement conique tronqué selon l'invention;

la fig. 3 illustre l'évolution schématique de la vitesse des éléments du jet en fonction de leur position initiale dans le revêtement;

la fig. 4 représente, en coupe longitudinale, un revêtement conique tronqué selon l'invention, en correspondance avec les courbes de vitesse de la fig. 3.

Sur les dessins, le revêtement est conique, à loi d'épaisseur constante.

On peut également utiliser toute autre forme de revêtement, à loi d'épaisseur régressive, progressive ou autre.

Comme on l'a précisé ci-dessus, la présente invention propose, par la troncature du revêtement de charge creuse à son sommet et/ou à sa base, des réductions de longueurs de l'ensemble, d'où découlent des gains de masse de la charge, sur le revêtement lui-même, sur l'explosif et le corps ou enveloppe.

Ces gains peuvent atteindre une proportion significative de la masse de la charge (10, 15 ou 20%, etc., ces valeurs n'étant pas limitatives).

Cependant, la disposition selon l'invention peut éventuellement sacrifier, d'une façon faible, et en tout cas acceptable, le pouvoir perforant de la charge. En effet, les études modernes les plus précises démontrent que la fraction la plus utile, la plus efficace du jet correspond à la fraction médiane du revêtement (zones voisines du sommet et de la base exceptées). Le moyen proposé par l'invention peut donc être employé soit pour alléger la charge, donc le projectile, et en tirer un parti balistique (vitesse, portée...), sans affecter sensiblement le pouvoir perforant, soit reporter cet allègement sur un accroissement de calibre, donc pour augmenter finalement le pouvoir perforant, sans modifier les conditions balistiques.

La description comparative faite ci-après, en référence aux fig. 1 (charge creuse classique) et 2 (charge creuse à revêtement tronqué selon l'invention) permet de mieux comprendre l'invention.

En se référant à la fig. 1, on voit que la tête à charge creuse 1, de définition classique et de calibre a, comprend un revêtement conique 2, en cuivre par exemple, un explosif principal 3 (hexolite ou octolite par exemple), un bloc d'amorçage en disque 4, en hexocire ou en octocire par exemple, un écran 5 formant une onde d'amorçage annulaire, un corps ou enveloppe 6 métallique ou en complexe filamentaire par exemple, une ogive 7 procurant une distance d'attaque DA (par exemple 3 calibres).

Selon cet exemple de l'invention, le sommet de l'écran 5 est situé à une distance d du sommet du revêtement 2.

La fig. 2 représente une tête à charge creuse selon l'invention de même calibre a, qui utilise les mêmes dispositions générales et la même technologie que la charge classique représentée sur la fig. 1, mais qui comporte un revêtement tronqué 2' selon l'invention, en cuivre par exemple, un explosif principal 3', un bloc d'amorçage 4 en hexocire ou en octocire par exemple, procurant une onde d'amor-

çage annulaire, un écran 5, un corps ou enveloppe 6', métallique ou en complexe filamentaire par exemple, une ogive 7, à distance d'attaque DA.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la fig. 2, le revêtement 2' est tronqué à la base et au sommet. Le revêtement 2' pourrait être tronqué soit à sa base, soit au sommet.

La comparaison des fig. 1 et 2 montre clairement le gain de masse obtenu par l'invention: l'enveloppe 6' est plus légère que l'enveloppe 6, le revêtement 2' est plus court et plus léger que le revêtement 2, et l'explosif principal 3' est évidemment moins lourd (plus court) que l'explosif principal 3. Dans l'exemple de réalisation de la fig. 2, on a intentionnellement conservé inchangés l'écran, le bloc d'amorçage 4 et la distance d, mais ces paramètres peuvent et doivent, de préférence, faire l'objet d'une optimisation dans le cas du revêtement tronqué selon l'invention.

En se reportant aux revêtements 2 et 2' des fig. 1 et 2, on peut analyser la génération du revêtement tronqué 2' selon l'invention par le revêtement classique 2. En effet (fig. 1), le revêtement classique 2 comprend une zone médiane, la plus efficace, de longueur T, une zone peu efficace à la base, de longueur B, et une zone moins efficace au sommet, de longueur S, la longueur totale ou hauteur du revêtement classique étant $R = T + B + S$.

En supprimant, selon l'invention, les zones B et S (hachures espacées des deux zones, sur la fig. 1), le revêtement tronqué 2' possède une hauteur T, le gain de longueur de la charge 1' selon l'invention (fig. 2) étant ainsi égal à $B + S$, la longueur L' de la charge selon l'invention, à revêtement tronqué 2', étant reliée à la longueur L de la charge classique 1 par la relation:

$$L - L' = B + S$$

On en déduit l'allègement correspondant, décrit et expliqué ci-dessus, selon l'invention.

Selon l'exemple de réalisation non limitatif de l'invention représenté sur la fig. 2, la troncature du sommet du revêtement 2' peut être fermée ou non. Elle peut, par exemple, être fermée par la continuité de construction du revêtement lui-même (embouti, forgé ou fluotourné). Cette troncature peut être fermée aussi par une pièce rapportée, en matière plastique de préférence, délimitant la cavité de charge creuse et l'explosif 1'.

Cette troncature peut prendre la forme d'un disque plat 10 (fig. 2) ou d'un hémisphère ou anse de panier, représenté en 8' en traits interrompus sur la fig. 2.

La base du revêtement est tronquée, ce qui entraîne le sous-calibrage par rapport au corps ou enveloppe de charge. Cette base tronquée, sous-calibrée, raccorde et centre le revêtement au calibre de la tête par une collerette 9. Celle-ci peut être formée par la construction continue du revêtement lui-même (forgeage, fluotournage, emboutissage...) ou rajoutée sous forme de pièce rapportée. La forme de cette collerette 9 peut être plane ou curviligne, ou présenter toute autre configuration.

Le revêtement tronqué 2' représenté sur la fig. 2 est tronqué au sommet et à la base. De même, le revêtement tronqué 2' représenté sur la fig. 2 est conique d'angle constant; cependant, il demeure bien entendu que l'invention s'applique également à la troncature (sommet et base, ou sommet ou base) de toutes autres formes, comme on l'a d'ailleurs rappelé plus haut.

La charge allégée par l'emploi de revêtements tronqués, tout en conservant, sans baisse significative, son pouvoir perforant, étant ainsi décrite en référence aux fig. 1 et 2, on peut appuyer cette démonstration par des considérations théoriques et expérimentales en se référant aux fig. 3 et 4.

La fig. 3 représente l'évolution schématisée de la vitesse V des éléments du jet de la charge creuse en fonction de leur position initiale $\frac{1}{L}$ dans le revêtement (génératrice de longueur L).

Or, comme on l'a décrit ci-dessus, la présente invention consiste à tronquer l'une des extrémités du revêtement, ou les deux extrémités; dans cet exemple de réalisation, il s'agit de la zone S, près du sommet O, et de la zone B, près de la base O' (fig. 4).

La première partie de la courbe (fig. 3) fait apparaître une inversion de gradient de vitesse des éléments du jet. Les éléments issus du sommet O du revêtement, dans une charge creuse classique, sont donc rattrapés par les éléments suivants pour former la tête du jet. Environ $\frac{1}{3}$ (cet ordre de grandeur étant donné à titre d'exemple non limitatif, compte tenu de ce que cette valeur varie suivant la définition de la charge) de la longueur de la génératrice du revêtement est intéressé par ce phénomène.

La présente invention, qui consiste d'abord à tronquer cette partie de la charge creuse, a pour résultat d'éliminer ou de réduire ce phénomène, l'atteinte éventuelle du pouvoir perforant, par ce processus au sommet, étant certainement faible.

L'extrémité opposée B de la courbe de vitesse V, correspondant à la base du revêtement, s'infléchit fortement, pour tendre vers des vitesses inférieures à 2 km/s, à partir d'environ $9/10^{es}$ de la longueur de la génératrice L du revêtement à partir du sommet O. (Or, on sait que la vitesse d'environ 2 km/s est sensiblement la vitesse limite V_c pour obtenir le phénomène de cratérisation dans les cibles modernes.)

Les avantages et les effets techniques améliorés apportés par la présente invention, qui consiste à tronquer aussi la base du revêtement, se justifient bien par ces observations de la courbe $V = f(\frac{1}{L})$ fig. 3.

Une troncature à la base de l'ordre de 10% affecte peu le pouvoir perforant, tout en procurant un allègement important, comme décrit plus haut.

Si la troncature B est de l'ordre de $1/10^{es}$ environ, on maintient le pouvoir perforant dans l'acier. Si celle-ci est de plus de $1/10^{es}$, on maintient le pouvoir perforant sur un blindage composite moderne, tout en subissant une réduction du pouvoir perforant dans l'acier.

Fig. 1

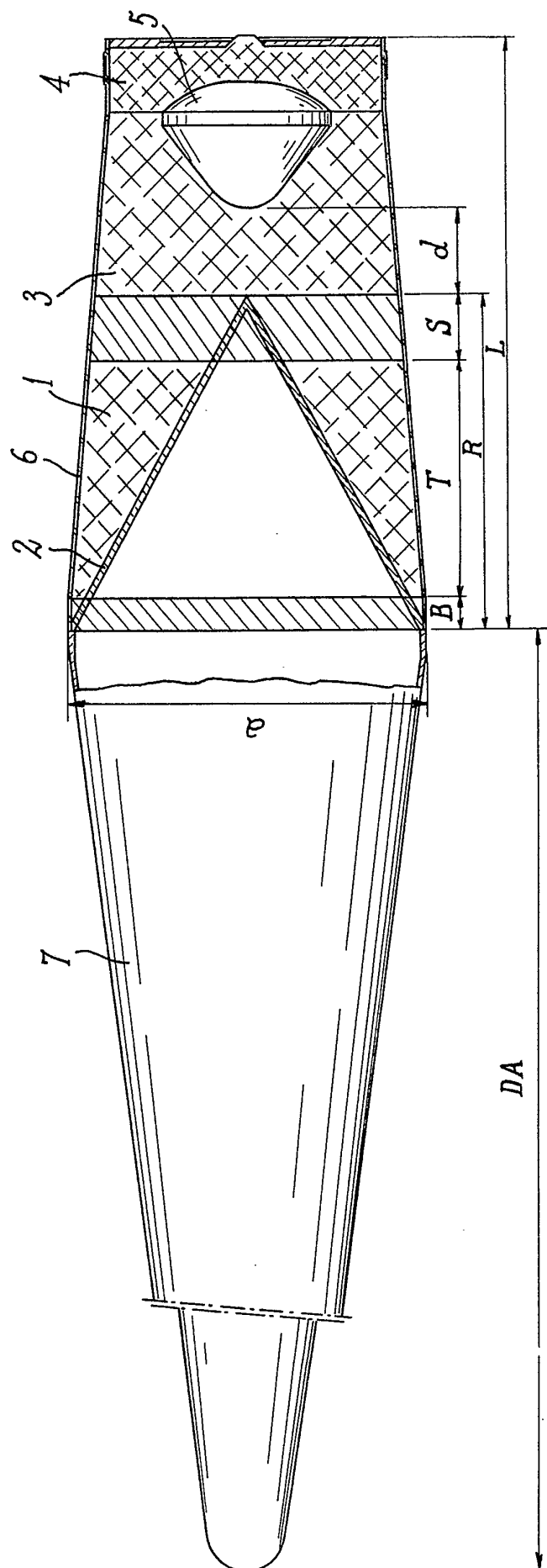


FIG. 2

