

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 578 045

②1 N° d'enregistrement national :

78 27907

⑤1 Int Cl⁴ : F 42 B 13/06.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 29 septembre 1978.

③0 Priorité : DE, 29 septembre 1977, n° P 27 43 732.7, au nom de la demanderesse.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPi « Brevets » n° 35 du 29 août 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RHEINMETALL GmbH, Société de droit allemand.* — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Bernhard Bisping, Klaus Gersbach et Rudolf Romer.

⑦3 Titulaire(s) :

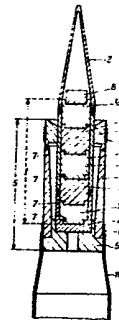
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Pierre Loyer et fils.

⑤4 Projectile perforant.

⑤7 Projectile perforant à plusieurs noyaux.

Il est constitué par un empilement de noyaux pourvus de bords de coupe à arête vive et de moyens de centrage assurant leur séparation facile.

Projectiles contre véhicules blindés.



FR 2 578 045 - A1

D

L'invention concerne des projectiles perforants (c'est-à-dire agissant par leur énergie cinétique) en métal dur, constitués par un noyau auxiliaire monté en avant de celui-ci, les deux noyaux étant entourés, en totalité ou en partie, par une enveloppe.

5 Les véhicules blindés modernes sont équipés depuis peu de parois blindées cloisonnées ou lamellées, qui, de ce fait, constituent des objectifs structurés à blindages multiples, vis-à-vis desquels les projectiles sous-calibrés actuels, animés pourtant d'une vitesse élevée, n'ont qu'une puissance de perforation relativement faible.

10 Pour améliorer la puissance de perforation sur de tels objectifs, on connaît un projectile selon le brevet allemand 1.194.292, dont l'enveloppe à paroi épaisse entoure un noyau principal, qui est de son côté divisé dans le sens transversal de telle sorte que l'extrémité antérieure du noyau principal constitue une demi-sphère dont le diamètre correspond
15 à celui du noyau principal cylindrique qui lui fait suite. La demi-sphère est montée à pivotement dans une cuvette conique ou sphérique à l'extrémité d'un support de noyau logé dans la pointe du projectile et fabriqué en métal lourd.

Le projectile doit atteindre le préblindage sous une certaine
20 inclinaison par rapport au support de noyau ; dans ce cas, la partie antérieure du support de noyau est soumise à un moment de rotation autour de son centre de gravité, de sorte que ce dernier, non seulement pénètre dans le préblindage perpendiculairement à celui-ci, mais confère également au noyau en deux parties le même mouvement de pivotement. Pour faciliter le
25 mouvement d'articulation entre le support de noyau et le noyau, l'enveloppe épaisse du projectile est dans la zone de ce joint de séparation amincie, en coupe transversale, par des encoches.

L'extrémité antérieure du noyau, de forme sphérique pour assurer la liaison articulée, doit être considérée comme une unité de projectile avec le noyau principal qui lui fait suite, étant donné que la perforation du blindage par la seule surface antérieure sphérique n'est pas
30 possible, mais qu'il faut dans ce but l'énergie cinétique du noyau principal qui lui fait suite. Sans aucun doute, la puissance de perforation insuffisante du projectile connu est en grande partie à imputer à la surface
35 antérieure sphérique.

Le but de la présente invention est, tout en évitant les inconvénients cités ci-dessus, d'améliorer les projectiles perforants de telle sorte qu'ils se caractérisent par une puissance de perforation optimale, même avec des angles d'impact plats, notamment dans le cas d'objec-
40 tifs à blindages multiples et structurés. Un autre but de l'invention

consiste à réaliser le projectile perforant de façon qu'on puisse l'adapter rapidement à des objectifs différents.

5 Ce but est atteint conformément à l'invention par le fait que le projectile perforant est constitué, en totalité ou en partie, par un empilement de noyaux partiels, et que tous les noyaux partiels sont munis de bords de coupe tournés vers la surface de la cible et de moyens de centrage et/ou de fixation avec lesquels ils sont reliés de façon à être facilement séparés et remplacés.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, le projectile perforant est constitué, pour l'essentiel, par un empilement de noyaux antérieurs disposé dans la moitié antérieure du projectile et par un noyau principal occupant la moitié postérieure du projectile, et dans ce cas, le noyau principal et les noyaux antérieurs sont constitués par des corps cylindriques de même diamètre ayant des surfaces de séparation planes et
15 des bords de coupe à arête vive qui empêchent qu'ils glissent en cas d'impact oblique.

Une autre caractéristique de l'invention consiste en ce que le choc de l'impact du projectile est largement absorbé dans l'empilement, aussi bien par les noyaux antérieurs et leurs liaisons faciles à briser,
20 que grâce au choix des matières.

Les noyaux antérieurs sont interchangeableables entre eux, ou sous forme de pile complète, tant en ce qui concerne leurs dimensions, leur nombre et leurs matières, afin de permettre l'adaptation aux objectifs à combattre.

25 Conformément à l'invention, les moyens de centrage et de fixation, qui relie entre eux les noyaux antérieurs et éventuellement le noyau principal, sont constitués par une enveloppe mince et relativement tendre.

30 Comme moyens destinés uniquement au centrage, on peut utiliser selon une autre caractéristique, des tétons disposés au centre, relativement minces et pouvant se briser facilement. Par ailleurs, les noyaux antérieurs peuvent être reliés ensemble par des tétons centraux relativement stables, dont l'arête circulaire vive constitue par rapport au bord de coupe des noyaux antérieurs un autre bord de coupe qui empêche le glissement
35 sur la surface de la cible.

D'autres moyens de centrage sont constitués par des collets externes peu résistants, qui sont munis ou non de filetage et sont entourés d'une enveloppe mince comme moyen de fixation.

40 Enfin, les noyaux antérieurs peuvent être reliés ensemble par un boulon de fixation qui comporte, dans la zone des joints de séparation

des noyaux antérieurs, des emplacements prévus pour la rupture et qui se brisent facilement.

Les moyens de centrage ont des tolérances d'ajustage telles qu'ils peuvent être facilement séparés les uns des autres aux fins de remplacement
 5 des noyaux. Toutefois, il peut être nécessaire - et ceci est une autre caractéristique de l'invention - que, grâce à des tolérances d'ajustage variables des moyens de centrage et de fixation, les forces de déplacement agissant latéralement sur les noyaux lors d'un impact oblique, provoquent une démolition contrôlée de l'empilement, un noyau après l'autre.

10 L'invention sera bien comprise à la lecture de la description détaillée, donnée ci-après à titre d'exemple seulement, de quelques formes de réalisation représentées schématiquement sur le dessin, sur lequel :

La figure 1 montre en coupe longitudinale un projectile perforant sous-calibré avec un empilement constitué de noyaux partiels ;

15 La figure 2 montre un projectile perforant stabilisé par ailettes, avec un noyau principal et un empilement constitué de noyaux antérieurs ;

La figure 3 montre une coupe partielle d'un projectile perforant, dans lequel les noyaux antérieurs sont centrés par des tétons centraux
 20 et sont fixés par une enveloppe mince ;

La figure 4 montre une coupe partielle d'un projectile perforant avec un empilement de noyaux antérieurs qui sont centrés par des collets externes ;

La figure 5 montre une coupe partielle d'un projectile perforant
 25 avec un empilement dont les noyaux antérieurs sont centrés au moyen d'une vis de fixation qui les traverse dans leur ensemble ;

La figure 6 montre une coupe partielle d'un projectile perforant avec des collets externes, avec contact ponctuel ou linéaire;

La figure 7 montre les forces de déplacement sur un projectile
 30 perforant lors d'un impact oblique ; et

La figure 8 montre une double arête de coupe sur un noyau partiel ou un noyau antérieur.

Le projectile perforant selon la figure 1, avec son corps de projectile en forme de flèche, est constitué par un empilement continu 1 de
 35 noyaux partiels 1a entourés par une ogive ballistique mince 2, une enveloppe mince 3 et un fond épais 4, et est équipé d'une cage de poussée segmentée 5 constituée par un fond de poussée 5a, une partie antérieure 5b et une enveloppe 5c. Pour assurer la sécurité du transport, les segments de la partie antérieure 5b, de même que ceux du fond de poussée 5a, sont
 40 maintenus assemblés par une bague de matière plastique 6 facile à briser.

Les noyaux partiels la sont constitués par des corps cylindriques qui sont centrés par des collets externes 7 et sont fixés au moyen de l'enveloppe 3. Dans le noyau partiel la tourné vers l'ogive 2 du projectile est introduit un noyau d'attaque dur 8 qui correspond au diamètre intérieur du collet 7 mais est plus haut que celui-ci.

Aussi bien les noyaux partiels la que le noyau d'attaque 8 comportent, dans le sens du tir, des bords de coupe à arête vive.

Dans le projectile perforant selon la figure 2, la moitié postérieure du projectile contient un noyau principal 9 auquel est associé un empilement 1 de cinq noyaux antérieurs lb en tout, qui sont centrés l'un en dessous de l'autre par des collets externes 7. Les noyaux antérieurs lb sont également fixés par une enveloppe mince 3 et en haut par une ogive 2.

Sur la périphérie du noyau principal 9 munie d'un filetage, est placée la cage de poussée segmentée 5 maintenue par une bague de matière plastique 6. Du côté arrière, le stabilisateur 10 est fixé sur le noyau principal 9. Le culot 11 contenant la charge propulsive est fixé de façon appropriée sur la périphérie de la cage de poussée 5.

Sur la vue partielle en coupe de la figure 3 est représentée une structure de projectile analogue à celle de la figure 2 ; dans ce cas on a prévu comme moyens de centrage, à la place des collets 7, des tétons centraux 12 relativement minces et faciles à rompre. Dans le noyau antérieur lb situé à l'avant n'est pas introduit le noyau d'attaque 8, comme représenté sur la figure 1. Il fait, au contraire, partie du noyau antérieur lb. Les noyaux antérieurs lb sont entourés, aux fins de fixation de l'ensemble du projectile, par une enveloppe mince relativement légère se raccordant à l'ogive 2. Cette enveloppe est volontairement mince et légère afin qu'elle remplisse seulement sa fonction de maintien jusqu'à l'impact du projectile. Ceci est particulièrement favorable aux noyaux partiels ou antérieurs, la, lb, ainsi qu'au noyau principal 9, car ils ont ainsi un diamètre aussi grand que possible qui, non seulement optimise le poids du projectile, mais, en raison du moment de basculement accru, favorise la pénétration de l'arête de coupe des noyaux antérieurs lb dans la paroi blindée.

Sur la figure 4, la structure du projectile est analogue à celle de la figure 1, à cette différence près que les collets externes 7a sont munis de filetages, de sorte que les noyaux antérieurs lb peuvent atteindre le diamètre du sous-calibre au prix de la suppression complète de l'enveloppe. Naturellement, l'enveloppe 3 peut rester un élément constituant du projectile.

Selon la figure 5, l'empilement 1 est maintenu par un boulon de

fixation 13 qui traverse tous les noyaux antérieurs 1b au centre ; dans ce cas, le boulon 13 est muni, dans la zone des joints de séparation des noyaux antérieurs 1b situés bout à bout, d'emplacements prévus pour la rupture. Afin que, dans la mesure du possible, le choc de l'impact ne soit transmis qu'affaibli d'un noyau antérieur 1b à l'autre, il peut être avantageux d'apporter une variante de détail aux collets externes 7 et 7a, de sorte qu'entre les noyaux antérieurs voisins 1b ne soient prévus que des contacts ponctuels ou linéaires qui absorbent largement le choc de l'impact par déformation. La figure 6 montre un tel joint de séparation entre des zones de contact 7b linéaires voisines munies d'un collet externe 7.

Le mode de fonctionnement est le suivant :

Lorsqu'après le tir le projectile perforant a quitté le tube, les bagues de matière plastique 6 reliant ensemble les segments de la cage de poussée ne peuvent plus résister à la pression dynamique de l'air s'écoulant en sens inverse et elles se déchirent, de sorte que les segments se détachent du projectile. Le projectile de la figure 1 est un projectile stabilisé par le moment cinétique, qui comporte de préférence, sur le fond de poussée, ou également dans la zone de la bague postérieure en matière plastique, une bague de guidage qui assure la stabilité par le moment cinétique. Le projectile stabilisé par des ailettes se dirige vers le but avec le stabilisateur 10 après éjection de la cage de poussée 5. Le projectile perforant selon la figure 1, constitué uniquement de noyaux partiels 1a, est principalement utilisé pour des objectifs qui sont constitués par un certain nombre de parois bli dées de même type s'étageant l'une derrière l'autre, qui constituent ce qu'on appelle des cibles à blindages multiples. Si un projectile perforant selon la figure 1 atteint une telle cible, l'ogive ballistique 2 éclate d'abord, de sorte que les noyaux 1a sont libérés l'un après l'autre et pénètrent alors dans les plaques successives de blindage. L'action des différents noyaux partiels résulte de la vitesse élevée sur trajectoire, et du poids relativement élevé du projectile, également du front plat avec ses bords de coupe à arêtes vives, et enfin du fait que la force de pénétration est en grande partie conservée pour les noyaux partiels 1a suivants, de telle sorte que chaque noyau 1a a perforé une des plaques blindées situées l'une derrière l'autre.

Le projectile perforant selon la figure 2, est par contre prévu pour combattre les objectifs qui sont constitués par un préblindage constitué par plusieurs parois blindées de même type et par un blindage principal qui, de son côté, non seulement est en acier plus dur, mais également a une paroi plus épaisse. Les noyaux antérieurs 1b perforent le préblindage pièce par pièce, de sorte que le noyau principal 9 n'a plus à la

fin qu'à perforer le blindage principal.

Lors d'un impact oblique, non seulement le bord de coupe à arête vive de chaque noyau antérieur individuel 1b pénétrant dans la paroi blindée, mais également le noyau d'attaque 8 ou le téton 12 pourvu d'un bord de coupe servent à empêcher que le noyau glisse sur la paroi de l'objectif. Cette double griffe 14 et 15 pénétrant dans la paroi blindée P est représentée sur la figure 8.

Un impact oblique, soulève encore un autre problème que l'invention résout. La force avec laquelle les noyaux partiels et les noyaux antérieurs 1a et 1b atteignant le point de l'objectif sont déplacés, varie en fonction des objectifs, mais elle est au moins suffisante pour que l'empilement se défasse lors de l'impact du premier noyau. Afin d'obtenir un écroulement contrôlé de l'empilement 1, il est nécessaire de régler les tolérances d'ajustage des collets 7 et des tétons 12 sur la force de déplacement, de telle sorte que, plus la force de poussée augmente d'un noyau à l'autre, plus les tolérances d'ajustage doivent être serrées. Voir la figure 7. Ceci peut être indispensable aussi bien à partir de la pointe du projectile vers l'arrière, qu'également à partir du fond du projectile vers l'avant. De toute façon, les moyens de centrage tels que collets 7, tétons 12, et boulon de fixation 13, sont brisés après l'impact, de sorte qu'ils ne gênent plus la pénétration des noyaux 1a et 1b.

Indépendamment du fait que l'écroulement contrôlé de l'empilement passe par les tolérances des moyens de centrage, il peut être nécessaire, pour empêcher que le choc de l'impact se propage d'un noyau à l'autre, que les joints de séparation des moyens de centrage commencent au premier noyau avec un faible jeu et se terminent au dernier noyau avec le jeu maximal. De même, le choix de la matière, seul ou en liaison avec le jeu des joints de séparation, peut contribuer à améliorer grandement l'absorption du choc. Les noyaux antérieurs 1b assemblés en empilement 1, sont de forme extérieure standardisée, de telle sorte qu'ils sont interchangeables. Dans ce cas, leurs caractéristiques déterminées par le poids, la dureté ou le tranchant des bords de coupe, peuvent être très variables. La liaison, facile à défaire, des noyaux antérieurs 1b se trouvant dans un empilement 1 permet d'incorporer au noyau principal 9, par échange, des noyaux antérieurs individuels 1b ou toute la pile 1, sans démonter la cage de poussée 5 ou le stabilisateur 10 ou la charge propulsive ou, à tout le moins, sans effort. De ce fait, les nouveaux projectiles perforants obtenus s'adaptent si bien aux nouveaux objectifs que ces derniers peuvent être combattus avec encore plus d'efficacité. Enfin, le projectile perforant peut également être utilisé comme projectile plein stabilisé par le moment cinétique. Les moyens transmettant le moment cinétique peuvent être prévus entre l'enveloppe du projectile et les noyaux.

RE V E N D I C A T I O N S

1. - Projectile perforant constitué par plusieurs noyaux en métal dur disposés l'un derrière l'autre, entourés par une enveloppe de projectile, caractérisé en ce qu'il est constitué, en totalité ou en partie, par un empilement formé par des noyaux partiels ou antérieurs et que tous les
5 noyaux sont pourvus de bords de coupe tournés vers la surface de l'objectif, et de moyens pour les centrer et/ou les fixer l'un en dessous de l'autre, avec lesquels ils sont reliés de façon à pouvoir être facilement séparés et remplacés.

2. - Projectile perforant selon la revendication 1, caractérisé en
10 ce qu'il est constitué, pour l'essentiel, par un empilement de noyaux antérieurs disposé dans la moitié antérieure du projectile, et par un noyau principal occupant la moitié postérieure du projectile, les noyaux, principal et antérieurs étant constitués par des corps cylindriques de même
15 diamètre avec des surfaces de séparation planes et avec des bords de coupe à arête vive, qui lors d'un impact oblique, empêchent le glissement.

3. - Projectile perforant selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le choc de l'impact du projectile peut être absorbé en grande partie dans l'empilement, aussi bien par les noyaux antérieurs et leurs liaisons mutuelles relativement faciles à briser, que grâce au choix
20 des matières.

4. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les noyaux antérieurs sont interchangeables entre eux et/ou sous forme de pile complète, en ce qui concerne
25 leurs dimensions, leur nombre et leurs matières, pour permettre l'adaptation aux objectifs à combattre.

5. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de centrage et de fixation reliant ensemble les noyaux antérieurs et éventuellement le noyau principal, sont constitués par une enveloppe mince et relativement tendre.
30

6. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de centrage, reliant ensemble les noyaux antérieurs et éventuellement le noyau principal, sont constitués par des tétons disposés au centre, relativement minces et faciles à briser.
35

7. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les noyaux antérieurs sont reliés ensemble par des tétons centraux relativement stables, dont les arêtes circulaires vives constituent, par rapport au bord de coupe des noyaux antérieurs, un deuxième bord de coupe qui empêche le projectile de glisser sur la surface
40 de l'objectif.

8. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de centrage, reliant ensemble les noyaux antérieurs et éventuellement le noyau principal, sont constitués par des collets externes relativement peu résistants, qui, avec ou
5 sans filetage, sont entourés par une enveloppe.

9. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les noyaux antérieurs sont reliés ensemble par un boulon de fixation, qui comporte, dans la zone des joints de
10 séparation des noyaux, des emplacements prévus pour la rupture, faciles à briser.

10. - Projectile perforant selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, grâce à des tolérances d'ajustage variables des moyens de centrage et de fixation, les forces de déplacement
15 agissant sur les noyaux lors d'un impact oblique, provoquent, pour l'adaptation à différents objectifs, l'écroulement contrôlé de l'empilement, un noyau après l'autre.

Fig:1

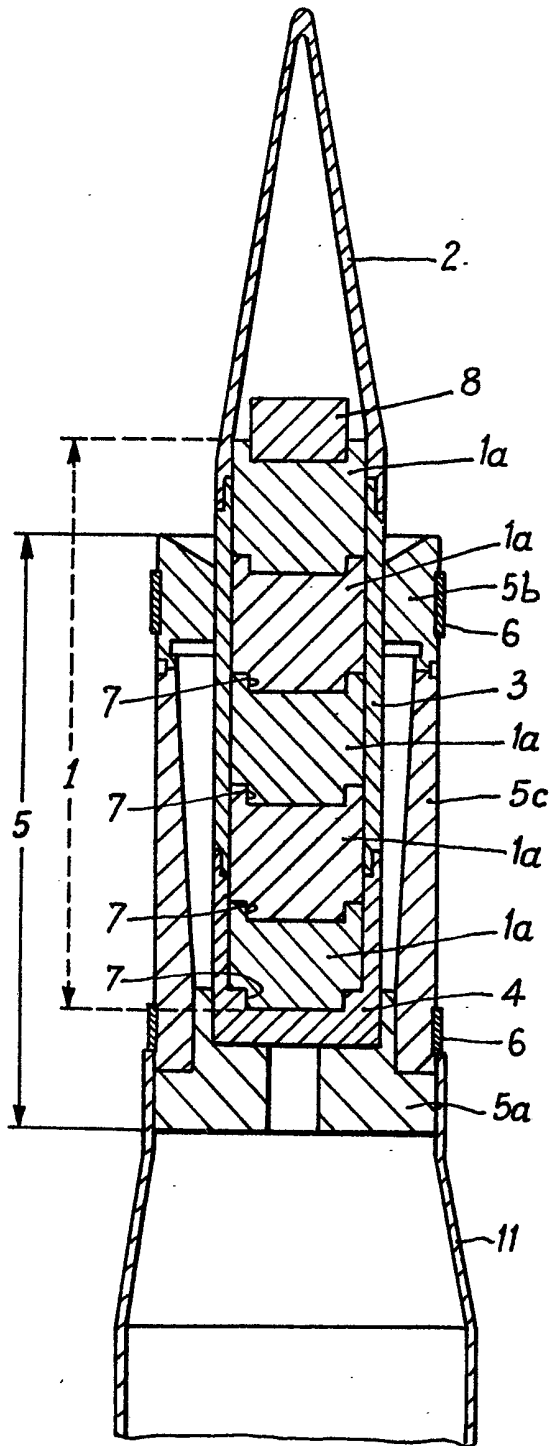


Fig:2

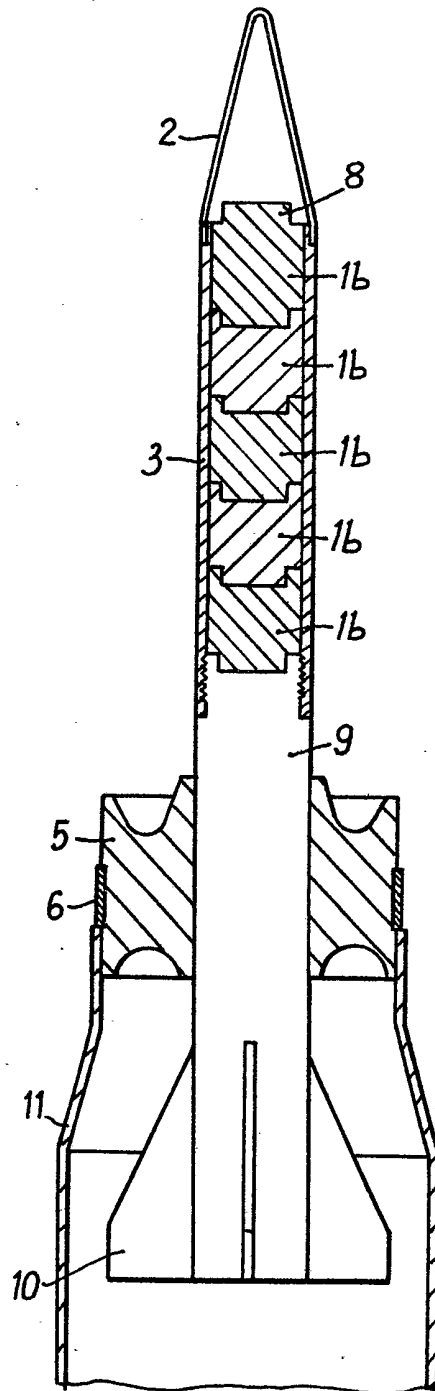


Fig:3

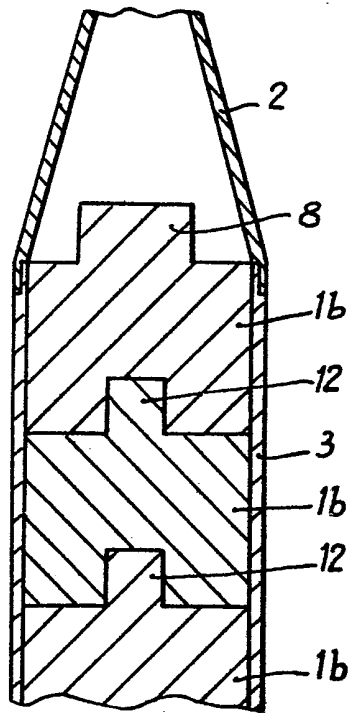


Fig:4

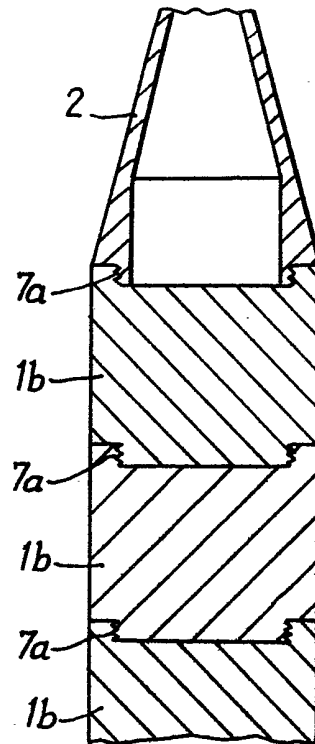


Fig:5

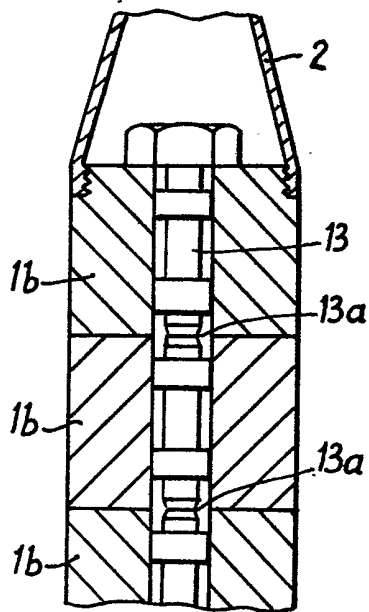


Fig:6

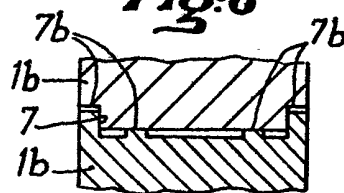


Fig:7

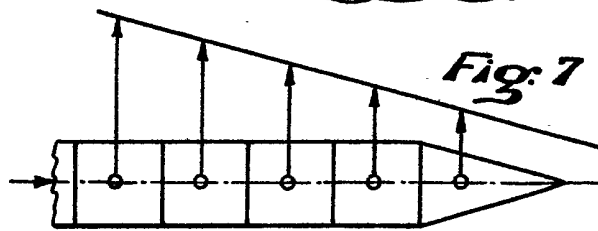


Fig:8

