

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 752 572 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**08.01.1997 Bulletin 1997/02**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F42B 12/14, F42B 1/028**

(21) Numéro de dépôt: **96401342.9**

(22) Date de dépôt: **20.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:  
**CH DE ES GB LI SE**

(72) Inventeur: **Kerdraon, Alain**  
**18000 Bourges (FR)**

(30) Priorité: **07.07.1995 FR 9508246**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**  
**GIAT Industries**  
**Direction Recherche et Développement**  
**13 route de la Minière**  
**78034 Versailles Cédex (FR)**

(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**  
**78000 Versailles (FR)**

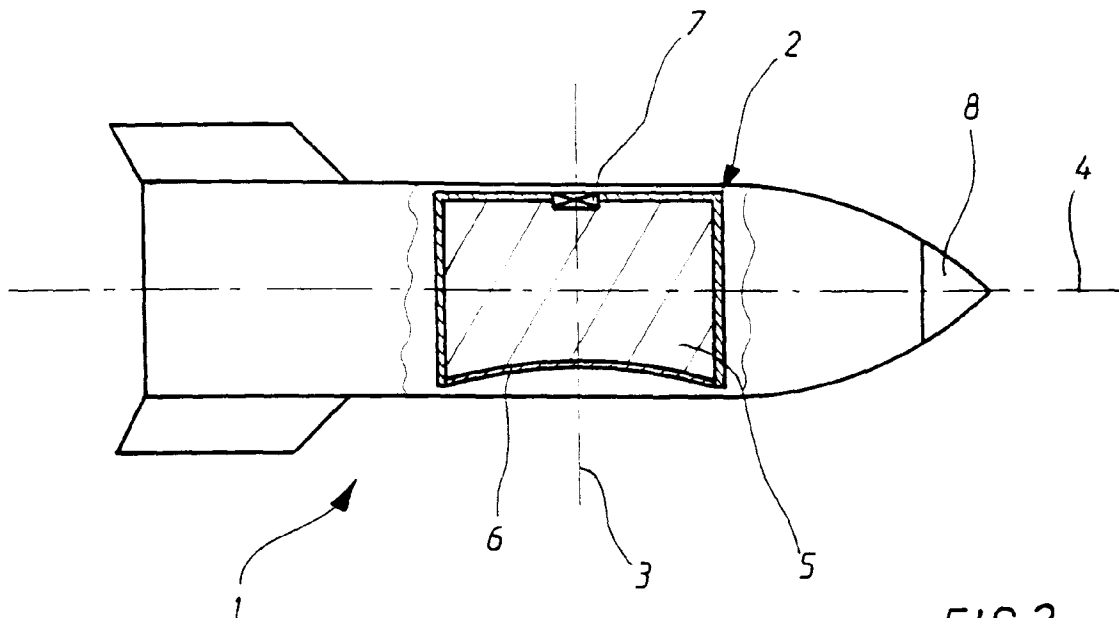
### (54) **Tête militaire à charge formée et munition équipée d'une telle tête militaire**

(57) Le secteur technique de l'invention est celui des têtes militaires à charge formée pour munition.

La tête militaire (2) selon l'invention comporte des moyens d'amorçage et un chargement explosif (5) disposé à l'intérieur d'une enveloppe (9) et en contact avec un revêtement (6) destiné à être mis en mouvement suivant une direction d'action (3) par la détonation du chargement explosif. Elle est caractérisée en ce que l'enve-

loppe (9) est sensiblement cylindrique et en ce que le revêtement (6) est disposé de telle sorte que la direction d'action (3) soit sensiblement perpendiculaire à l'axe (4) de l'enveloppe (9), les moyens d'amorçage (7) étant disposés au voisinage de l'enveloppe cylindrique (9) et de l'autre côté de l'axe (4) de celle-ci par rapport au revêtement (6).

Application aux munitions agissant en survol de leur objectif.



**FIG 2**

**EP 0 752 572 A1**

## Description

Le domaine technique de l'invention est celui des têtes militaires à charge formée pour munition.

On connaît par exemple par le brevet FR2632394 une tête militaire à charge formée qui comporte un revêtement mis en mouvement par la détonation d'un chargement explosif disposé dans une enveloppe cylindrique.

Le revêtement se déforme de façon à constituer un noyau qui est projeté à une vitesse de l'ordre de 2200 m/s vers une cible.

Les cibles blindées sont plus particulièrement vulnérables au niveau de leurs parties supérieures, c'est pourquoi on cherche à définir des munitions à charge formée dont la direction d'action est sensiblement verticale.

On connaît, notamment par les brevets FR2406800, DE3906098 et GB2006400, une munition, telle une roquette ou un missile, qui agit en survol de l'objectif et qui comporte une tête militaire dont l'axe d'action est sensiblement normal à l'axe de la munition (qui est aussi la direction de vol de la munition).

Une telle munition présente des inconvénients. Ainsi la masse d'explosif qu'il est possible de donner à la tête militaire se trouve limitée par le diamètre de la munition.

En effet, la tête militaire ayant une direction d'action sensiblement normale à l'axe de la munition, il n'est pas possible de lui donner un diamètre supérieur à 90 % de celui de la munition.

De plus, la tête militaire ayant généralement une enveloppe cylindrique, lorsqu'un diamètre est choisi, la hauteur de la tête militaire se trouve elle aussi limitée par le diamètre de la munition, et la hauteur de la tête militaire sera d'autant plus petite que le diamètre choisi sera plus grand.

Il n'est donc pas possible de doter de telles têtes militaires d'un chargement explosif important, leur efficacité se trouve donc réduite.

On connaît aussi (par exemple par les brevets FR2620215, USB397527, EP159389, GB2107032 DE-U-8808606 et EP477799) des têtes militaires dont l'enveloppe peut engendrer des éclats ou bien des projectiles qui sont dispersés suivant plusieurs directions radiales de l'enveloppe. L'amorçage de ces charges est disposé au niveau de l'axe de l'enveloppe ce qui assure une symétrie axiale de propagation de l'onde de choc. Cette symétrie permet de communiquer à chaque éclat ou projectile une vitesse du même ordre de grandeur.

Les éclats se répartissant suivant plusieurs directions radiales régulièrement réparties, ils ne peuvent tous atteindre une cible.

L'efficacité, et en particulier les performances de perforation qu'il est possible d'obtenir avec une telle charge sont donc réduites.

C'est le but de l'invention que de proposer une tête militaire qui ne présente pas de tels inconvénients.

Ainsi l'invention propose une tête militaire qui peut être mise en place dans une munition en ayant une direction d'action sensiblement normale à l'axe de la munition, tête militaire ayant un chargement de masse supérieure à celui des têtes connues et ayant donc une efficacité supérieure.

Un des principaux avantages de l'invention est que, pour un calibre de munition donné, on ne se trouve pratiquement pas limité par ce calibre pour définir une tête militaire efficace et ayant une direction d'action sensiblement normale à l'axe de la munition.

Ainsi l'invention a pour objet une tête militaire à charge formée comportant des moyens d'amorçage et un chargement explosif disposé à l'intérieur d'une enveloppe et en contact avec un revêtement destiné à être mis en mouvement suivant une direction d'action par la détonation du chargement explosif, tête militaire caractérisée en ce que l'enveloppe est sensiblement cylindrique et en ce que le revêtement est disposé de telle sorte que la direction d'action soit sensiblement perpendiculaire à l'axe de l'enveloppe, les moyens d'amorçage étant disposés au voisinage de l'enveloppe cylindrique et de l'autre côté de l'axe de celle-ci par rapport au revêtement.

Selon un premier mode de réalisation, le revêtement a une convexité dirigée vers l'axe de l'enveloppe. Il pourra notamment présenter une double convexité, une première convexité dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'enveloppe et une deuxième convexité dans un plan passant par l'axe de l'enveloppe.

Selon un deuxième mode de réalisation, le revêtement a une concavité dirigée vers l'axe de l'enveloppe.

Le revêtement comportera avantageusement une face plane.

Le revêtement pourra être délimité par des surfaces à génératrices droites qui sont parallèles à l'axe de l'enveloppe.

Selon un autre mode de réalisation, le revêtement comporte une face concave orientée vers l'extérieur de la tête militaire, cette face présentant une double concavité, une première concavité dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'enveloppe et une deuxième concavité dans un plan passant par l'axe de l'enveloppe.

Selon différentes caractéristiques:

- l'épaisseur du revêtement peut croître de sa périphérie la plus éloignée de la direction d'action vers une partie centrale la plus proche de la direction d'action,
- les moyens d'amorçage comprennent un générateur d'onde plane par projection de plaque.

Le revêtement pourra être réalisé en un matériau choisi dans la liste suivante: Fer, Cuivre, Tantale, Nickel.

L'enveloppe pourra avantageusement être réalisée en matériau composite.

L'invention a également pour objet une munition comportant une telle tête militaire et caractérisée en ce

qu'elle comporte un axe qui matérialise sa direction de vol et en ce que l'axe de l'enveloppe de la tête militaire est sensiblement parallèle ou confondu avec l'axe de la munition.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels:

- la figure 1 représente schématiquement une munition dotée d'une tête militaire selon l'état de la technique,
- la figure 2 représente schématiquement une munition dotée d'une tête militaire selon l'invention,
- la figure 3a est une vue en coupe longitudinale d'une tête militaire selon un premier mode de réalisation de l'invention (la trace du plan de coupe est repérée en BB sur la figure 3b),
- la figure 3b est une coupe de cette tête militaire suivant le plan dont la trace est repérée en AA sur la figure 3a,
- la figure 4a est une vue en coupe longitudinale d'une tête militaire selon un deuxième mode de réalisation de l'invention (la trace du plan de coupe est repérée en DD sur la figure 4b),
- la figure 4b est une coupe de cette tête militaire suivant le plan dont la trace est repérée en CC sur la figure 4a,
- la figure 5a est une vue en coupe longitudinale d'une tête militaire selon un troisième mode de réalisation de l'invention (la trace du plan de coupe est repérée en FF sur la figure 5b),
- la figure 5b est une coupe de cette tête militaire suivant le plan dont la trace est repérée en EE sur la figure 5a,
- les figures 6a et 6b sont des vues partielles analogues d'un variante de ce dernier mode de réalisation.
- la figure 7a est une vue en coupe longitudinale d'une tête militaire selon un quatrième mode de réalisation de l'invention (la trace du plan de coupe est repérée en HH sur la figure 7b),
- la figure 7b est une coupe de cette tête militaire suivant le plan dont la trace est repérée en GG sur la figure 7a.

En se reportant à la figure 1, une munition 1 connue (par exemple une roquette) comporte une tête militaire 2 dont l'axe d'action 3 est sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal 4 de la munition. La tête militaire connue comporte une enveloppe cylindrique dont l'axe est confondu avec la direction d'action 3, enveloppe à l'intérieur de laquelle est placé un chargement explosif 5 qui est destiné à mettre en mouvement un revêtement 6. Le chargement explosif 5 est initié par un moyen d'amorçage 7 dont le fonctionnement est commandé par une fusée 8 de la munition.

La fusée sera une fusée de technologie connue, par

exemple une fusée de proximité radar et/ou infra rouge qui détectera le survol d'une cible (non représentée) par la munition 1.

Une telle munition connue voit son efficacité limitée par la faible quantité d'explosif qu'il est possible de donner à la tête militaire, les dimensions de celle-ci se trouvant limitées par le diamètre du corps de la munition.

La figure 2 représente une munition 1 selon l'invention qui diffère de la précédente par la structure particulière de la tête militaire 2.

La tête militaire selon l'invention a toujours une direction d'action 3 sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal 4 de la munition (qui matérialise la direction de vol de celle-ci).

Cependant, l'enveloppe qui contient le chargement explosif 5 n'a plus ici une forme cylindrique, d'axe confondu avec la direction d'action 3, mais au contraire une forme cylindrique d'axe confondu (ou parallèle) avec l'axe 4 de la munition.

Il en résulte la possibilité de disposer une plus grande quantité de chargement explosif dans la tête militaire. Le dimensionnement de celle-ci n'étant plus alors limité que par les dimensions axiales qu'il est possible de lui donner dans la munition.

Les figures 3a et 3b représentent plus en détail un premier mode de réalisation d'une tête militaire selon l'invention.

La tête militaire 2 comprend une enveloppe cylindrique 9 réalisée par exemple en matériau composite (enroulé filamentaire). Cette enveloppe a son axe sensiblement confondu avec l'axe longitudinal 4 de la munition. L'enveloppe 9 est fermée à chaque extrémité par des bouchons 10a, 10b (en matière plastique ou bien en alliage d'aluminium), bouchons qui sont rendus solidaires de l'enveloppe 9 par exemple par collage. L'enveloppe 9 contient un chargement explosif 5 comportant une calotte concave sur laquelle est appliqué un revêtement 6, chargement qui est destiné à être initié par des moyens d'amorçage 7. Les moyens d'amorçage comprennent un détonateur 15 ainsi qu'un générateur d'onde plane (11a, 12, 11b).

Les moyens d'amorçage 7 sont disposés au voisinage de l'enveloppe cylindrique 9 de la tête militaire et de l'autre côté de l'axe 4 de celle-ci par rapport au revêtement 6.

Cette disposition des moyens d'amorçage permet d'orienter l'onde de détonation qui est destinée à mettre en forme le revêtement suivant une direction globalement radiale au travers de l'ensemble du chargement explosif.

Toute l'énergie fournie par le chargement contribue donc à la mise en forme du revêtement et l'efficacité de la charge est optimale.

Le générateur d'onde plane comprend, d'une façon connue, un explosif donneur 11a, un explosif receveur 11b et une plaque projetée 12. L'explosif receveur comporte une surface de réception concave 14 disposée en regard de la plaque 12.

Le détonateur 15 est disposé sensiblement au milieu de la hauteur de l'enveloppe 9 et sa direction d'action est confondue avec la direction d'action 3 souhaitée pour la tête militaire. Il initie l'explosif donneur 11a qui provoque la projection de la plaque 12 dans la cavité 13. L'explosif receveur 11b est initié par l'impact de la plaque 12.

La géométrie de la surface de réception 14, les caractéristiques détoniques des explosifs donneur et receveur, ainsi que la masse et le matériau constitutif de la plaque 12 sont choisis par l'homme du métier d'une façon telle que l'onde de détonation qui se propage dans le chargement explosif 5 soit plane, parallèle à l'axe 4 de l'enveloppe et perpendiculaire à la direction d'action 3.

Une telle détermination est à la portée de l'homme du métier, on se reportera par exemple au brevet FR2672380, dont le contenu est introduit ici par référence, et qui décrit le principe du générateur d'onde plane et les méthodes permettant de définir sa structure.

L'avantage d'utiliser comme le propose l'invention un amorçage à générateur d'onde plane est qu'il devient facile d'engendrer un projectile à partir d'un revêtement et cela quel que soit le profil du revêtement utilisé. Ainsi la suite de la description montrera différents modes de réalisation comportant des revêtements de formes très différentes.

Dans ce premier mode de réalisation, le revêtement 6 a sa convexité dirigée vers l'axe 4 de l'enveloppe.

De plus le revêtement 6 présente une double convexité, une première convexité dans un plan perpendiculaire à l'axe 4 de l'enveloppe et une deuxième convexité dans un plan passant par l'axe de l'enveloppe et contenant la direction d'action 3.

Comme cela apparaît sur les figures 3a et 3b, le revêtement 6 est délimité par des surfaces telles que, lorsqu'il est coupé par des plans perpendiculaires à l'axe de l'enveloppe 4 (ou bien par des plans parallèles au plan contenant l'axe de l'enveloppe et la direction d'action 3) il présente une section telle que la convexité du revêtement est orientée vers l'axe de l'enveloppe 4.

Il est facile pour l'homme du métier de définir analytiquement les surfaces délimitant un tel revêtement. Il suffit pour cela de définir deux familles de courbes qui déterminent la section du revêtement dans différents plans parallèles entre eux.

La première famille de courbes est celle définie par les plans perpendiculaires à l'axe 4 de l'enveloppe. La deuxième famille de courbes est définie par les plans parallèles au plan contenant l'axe de l'enveloppe et la direction d'action 3.

A titre d'exemple la figure 3b montre les traces X et Z des sections du revêtement 6 correspondant aux deux plans de section XX et ZZ repérés à la figure 3a.

La figure 3a montre également la courbe Y correspondant au rebord 6a du revêtement 6 en contact avec l'enveloppe 9.

On notera que la forme de la surface de réception

14 du générateur d'onde plane a une définition géométrique analogue à celle du revêtement 6. C'est une surface présentant une double concavité: une première concavité dans un plan perpendiculaire à l'axe 4 de l'enveloppe et une deuxième concavité dans un plan contenant l'axe 4 de l'enveloppe et la direction d'action 3.

L'épaisseur du revêtement sera de préférence choisie croissante entre son rebord périphérique 6a en contact avec l'enveloppe 9 et sa partie médiane (située à l'intersection du revêtement et de la direction d'action 3).

Lors de son initiation, le chargement explosif 5 provoque la déformation du revêtement 6 qui détruit la paroi de l'enveloppe 9.

Le mode de déformation du revêtement est analogue à celui rencontré pour les charges génératrices de noyau présentant une symétrie de révolution autour de leur direction d'action.

Le revêtement forme ainsi un noyau allongé dont l'avant est constitué par la partie médiane du revêtement et l'arrière par le rebord du revêtement. Ce noyau est projeté vers une cible à une vitesse de l'ordre de 2000 m/s.

En fonction des performances souhaitées (énergie, distance projectile/cible), différents types de matériaux pourront être adoptés pour réaliser le revêtement. On pourra par exemple réaliser le revêtement en Fer, Cuivre, Tantale, Nickel ou encore en matériau non métallique, tel une matière plastique (Nylon) ou le verre.

Du point de vue fabrication, les différents composants seront obtenus par usinage au moyens de machines à commande numérique qui auront reçu par programmation les paramètres des différentes surfaces à exécuter.

On usine ainsi le chargement explosif et les différents composants du générateur d'onde plane. On réalise ensuite l'assemblage par collage du générateur d'onde plane, du revêtement et du chargement, puis on place l'ensemble à l'intérieur de l'enveloppe cylindrique 9. Les bouchons de fermeture 10a et 10b sont fixés en dernier lieu, ainsi que le détonateur 15.

A titre d'exemple on pourra mettre en place dans une munition ayant un diamètre interne de 120mm, une tête militaire dont l'enveloppe 9 a 120mm de diamètre et 300 mm de long.

Une telle charge a une puissance analogue à celle d'une charge génératrice de noyau qui est cylindrique d'axe confondu avec la direction d'action et de diamètre 130 à 140mm. Or cette dernière charge ne peut pas être mise en place dans la munition envisagée qui ne peut recevoir qu'une charge cylindrique de 80mm de diamètre maxi.

L'invention permet donc d'équiper une munition donnée avec une tête militaire ayant une puissance augmentée de près de 100%.

Les figures 4a et 4b montrent un deuxième mode de réalisation d'une tête militaire selon l'invention.

La tête militaire 2 comprend là encore une enveloppe cylindrique 9 réalisée par exemple en matériau com-

posite et dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe longitudinal 4 de la munition.

L'enveloppe 9 est fermée à chaque extrémité par des bouchons 10a, 10b qui sont rendus solidaires de l'enveloppe par exemple par collage. Les moyens d'amorçage comprennent un détonateur 15 ainsi qu'un générateur d'onde plane (11a,12,11b).

Ce mode de réalisation diffère du précédent en ce que le revêtement 6 est disposé contre l'enveloppe 9, et sa concavité est dirigée vers l'axe 4 de l'enveloppe. Ce revêtement est délimité par des surfaces à génératrices droites qui sont parallèles à l'axe de l'enveloppe, il est donc plus facile à fabriquer que le revêtement précédemment décrit en référence aux figures 3a,3b.

La surface externe du revêtement 6 se trouve ici appliquée contre la surface interne de l'enveloppe, on améliore ainsi la tenue mécanique de la tête militaire et l'enveloppe protège le revêtement.

L'épaisseur du revêtement est là encore choisie croissante entre ses bords rectilignes 6a, 6b et sa partie médiane (située à l'intersection du revêtement et de la direction d'action 3).

Cette tête militaire est équipée d'un générateur d'onde plane qui a la même structure que celui décrit précédemment en référence aux figures 3a,3b.

L'initiation du chargement explosif 5 va provoquer la déformation du revêtement 6 qui détruit la paroi de l'enveloppe 9; les bords latéraux 6a et 6b du revêtement sont projetés suivant les directions 16a et 16b et se rejoignent sensiblement au niveau d'un plan défini par l'axe 4 et la direction 3, et en avant de la partie centrale du revêtement.

Le revêtement forme ainsi un noyau allongé "en forme de coin ou de fer de hache" qui est projeté vers une cible à une vitesse de l'ordre de 2000m/s.

En fonction des performances souhaitées (énergie, distance projectile/cible), différents types de matériaux pourront être adoptés pour réaliser le revêtement. On pourra par exemple réaliser le revêtement en Fer, Cuivre, Tantale, Nickel ou encore en matériau non métallique, tel une matière plastique (Nylon) ou le verre.

D'un point de vue comparatif le deuxième mode de réalisation de l'invention (figures 4a,4b) permet de mettre en oeuvre une masse de revêtement supérieure ainsi qu'une plus grande quantité d'explosif. La puissance de cette tête militaire est donc potentiellement supérieure à celle de la tête suivant le mode de réalisation des figures 3a,3b.

Mais le noyau en forme de coin qu'elle engendre présente une certaine largeur (de l'ordre de la longueur de l'enveloppe) et sa stabilité aérodynamique est moindre. La distance d'action de cette tête militaire est donc réduite.

La tête militaire suivant le premier mode de réalisation (figures 3a,3b) permet par contre d'engendrer un noyau dont la géométrie est plus compacte et plus proche de celle d'un barreau (largeur ou dimension radiale inférieure à la longueur de l'enveloppe 9), sa stabilité en

vol est donc meilleure et le tir peut être effectué à plus grandes distances de la cible.

Les figures 5a et 5b montrent un troisième mode de réalisation d'une tête militaire selon l'invention.

5 Les moyens d'amorçage 7 comprennent là encore un générateur d'onde plane (11a,12,11b).

10 Ce mode diffère du précédent par la forme du revêtement 6 qui comporte ici une face plane 6p en contact avec l'explosif. L'avantage d'une telle variante est qu'elle simplifie l'usinage de l'explosif et du revêtement. Le revêtement est fixé à l'explosif par collage.

15 L'épaisseur du revêtement est là encore choisie croissante entre ses bords rectilignes 6a 6b et sa partie médiane (située à l'intersection du revêtement et de la direction d'action 3). L'épaisseur est également croissante entre les bords 6c et 6d en contact avec les bouchons d'extrémité 10a,10b et la partie médiane du revêtement.

20 Ainsi le revêtement comporte une face plane (6p) et une face 6e présentant une double convexité: une convexité dans un plan perpendiculaire à l'axe 4 de l'enveloppe et une deuxième convexité dans un plan passant par l'axe 4 de l'enveloppe et contenant la direction d'action 3.

25 Lors de l'initiation du chargement explosif 5, le revêtement se déforme du façon analogue à celle du revêtement des figures 4a,4b. Les bords latéraux 6a et 6b du revêtement sont projetés suivant les directions 16a et 16b et se rejoignent sensiblement au niveau d'un plan défini par l'axe 4 et la direction 3 et en avant de la partie centrale du revêtement.

30 Le revêtement forme ainsi un noyau allongé "en forme de coin ou de fer de hache" qui est projeté vers une cible à une vitesse de l'ordre de 2000m/s.

35 En fonction des performances souhaitées (énergie, distance projectile/cible), différents types de matériaux pourront être adoptés pour réaliser le revêtement. On pourra par exemple réaliser le revêtement en Fer, Cuivre, Tantale, Nickel ou encore en matériau non métallique, tel une matière plastique (Nylon) ou le verre.

40 Les figures 6a et 6b montrent partiellement une variante de ce mode de réalisation dans laquelle c'est la face biconvexe 6e qui est en contact avec l'explosif 5.

45 Les figures 7a et 7b montrent un quatrième mode de réalisation d'une tête militaire selon l'invention.

Les moyens d'amorçage 7 comprennent là encore un générateur d'onde plane (11a,12,11b) et ne seront pas décrits plus en détails.

50 Suivant ce mode de réalisation, le revêtement 6 comporte une face plane 6p en contact avec le chargement explosif 5, ce qui simplifie les usinages.

L'autre face du revêtement porte une surface concave 6e dont la concavité est orientée vers l'extérieur de la tête militaire 1.

55 Cette surface a une concavité double. Elle présente une première concavité dans un plan perpendiculaire à l'axe 4 de l'enveloppe et une deuxième concavité dans un plan passant par l'axe de l'enveloppe.

D'une façon analogue au revêtement du mode de réalisation des figures 3a,3b, le revêtement 6 est délimité ici par des surfaces telles que, lorsqu'il est coupé par des plans perpendiculaires à l'axe de l'enveloppe 4 (ou bien par des plans parallèles au plan contenant l'axe de l'enveloppe et la direction d'action 3) il présente une section telle que la concavité de la face 6e est orientée vers l'extérieur de l'enveloppe 4.

Il est facile pour l'homme du métier de définir analytiquement les surfaces délimitant un tel revêtement. Il suffit pour cela de définir deux familles de courbes qui déterminent la section du revêtement dans différents plans parallèles entre eux.

La première famille de courbes est celle définie par les plans perpendiculaires à l'axe 4 de l'enveloppe. La deuxième famille de courbes est définie par les plans parallèles au plan contenant l'axe de l'enveloppe et la direction d'action 3.

A titre d'exemple la figure 7b montre les traces X et Z des sections du revêtement 6 correspondant aux deux plans de section XX et ZZ repérés à la figure 7a.

La figure 7a montre également la courbe Y correspondant au rebord 6a du revêtement 6 en contact avec l'enveloppe 9.

Du fait de cette définition particulière, le revêtement 6 a une épaisseur qui décroît de sa périphérie la plus éloignée de la direction d'action vers une partie centrale la plus proche de la direction d'action.

Il en résulte lors de l'initiation de la tête militaire une vitesse pour la partie centrale du revêtement qui est supérieure à celle de la partie périphérique.

Cette tête militaire permet donc d'engendrer un projectile allongé dont la configuration se rapproche de celle d'un jet de charge creuse. Ce jet présente une partie avant (tête de jet) animée d'une vitesse comprise entre 2500 m/s et 3500 m/s (formée par la partie centrale du revêtement) et suivie d'un noyau plus lent (1500 à 2500 m/s) formé par la partie périphérique du revêtement.

Les vitesses obtenues étant supérieures, cette tête militaire a des capacités de perforation qui sont supérieures à celles des modes de réalisations précédents. Cependant elle ne doit être initiée qu'à une distance réduite de la cible (inférieure à 100 fois le diamètre de la tête militaire).

En fonction des performances souhaitées (énergie, distance projectile/cible), différents types de matériaux pourront être adoptés pour réaliser le revêtement. On pourra par exemple réaliser le revêtement en Fer, Cuivre, Tantale, Nickel ou encore en matériau non métallique, tel une matière plastique (Nylon) ou le verre.

Différentes variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi il est possible de remplacer le générateur d'onde à projection de plaque par un générateur d'onde plane à écran conformateur d'onde de détonation ou encore un générateur comprenant plusieurs initiateurs répartis sur l'enveloppe de telle façon que la combinaison de leurs effets permette d'obtenir une onde de détona-

tion quasi plane.

Il est possible également afin d'améliorer la tenue de la tête militaire aux accélérations, de placer dans la cavité 13 du générateur d'onde plane une mousse compressible.

## Revendications

1. Tête militaire (2) à charge formée comportant des moyens d'amorçage (7) et un chargement explosif (5) disposé à l'intérieur d'une enveloppe (9) et en contact avec un revêtement (6) destiné à être mis en mouvement suivant une direction d'action (3) par la détonation du chargement explosif (5), tête militaire **caractérisée en ce que** l'enveloppe (9) est sensiblement cylindrique et en ce que le revêtement (6) est disposé de telle sorte que la direction d'action (3) soit sensiblement perpendiculaire à l'axe (4) de l'enveloppe (9), les moyens d'amorçage (7) étant disposés au voisinage de l'enveloppe cylindrique (9) et de l'autre côté de l'axe (4) de celle-ci par rapport au revêtement (6).
2. Tête militaire suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement (6) a une convexité dirigée vers l'axe (4) de l'enveloppe.
3. Tête militaire suivant la revendication 2, caractérisée en ce que le revêtement (6) présente une double convexité, une première convexité dans un plan perpendiculaire à l'axe (4) de l'enveloppe (9) et une deuxième convexité dans un plan passant par l'axe (4) de l'enveloppe.
4. Tête militaire suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement (6) a une concavité dirigée vers l'axe (4) de l'enveloppe.
5. Tête militaire suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le revêtement (6) comporte une face plane (6p).
6. Tête militaire suivant une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que le revêtement (6) est délimité par des surfaces à génératrices droites qui sont parallèles à l'axe (4) de l'enveloppe.
7. Tête militaire suivant la revendication 5, caractérisée en ce que le revêtement (6) comporte une face concave (6e) orientée vers l'extérieur de la tête militaire (2), cette face présentant une double concavité, une première concavité dans un plan perpendiculaire à l'axe (4) de l'enveloppe et une deuxième concavité dans un plan passant par l'axe (4) de l'enveloppe.
8. Tête militaire suivant une des revendications 1 à 6,

caractérisée en ce que l'épaisseur du revêtement (6) croît de sa périphérie la plus éloignée de la direction d'action (3) vers une partie centrale la plus proche de la direction d'action (3).

5

9. Tête militaire suivant une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les moyens d'amorçage (7) comprennent un générateur d'onde plane par projection de plaque.

10

10. Tête militaire suivant une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le revêtement est réalisé en un matériau choisi dans la liste suivante: Fer, Cuivre, Tantale, Nickel.

15

11. Tête militaire suivant une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'enveloppe (9) est réalisée en matériau composite.

12. Munition (1) comportant une tête militaire (2) suivant une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle comporte un axe qui matérialise sa direction de vol et en ce que l'axe (4) de l'enveloppe de la tête militaire est sensiblement parallèle ou confondu avec l'axe de la munition (1).

25

30

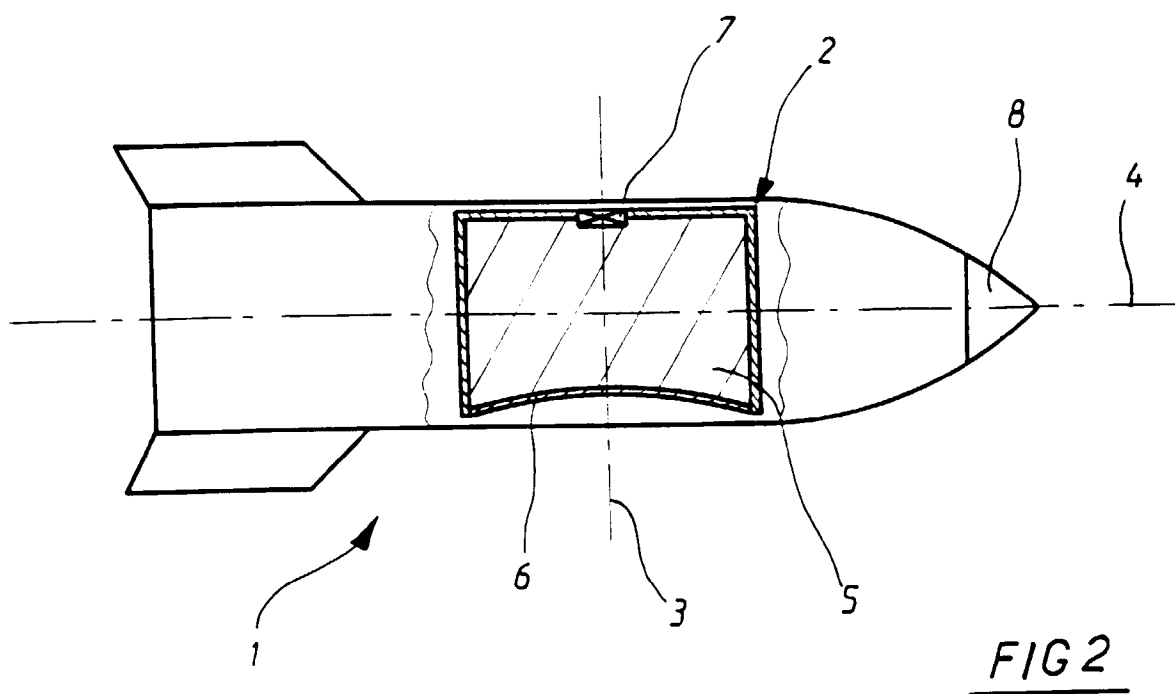
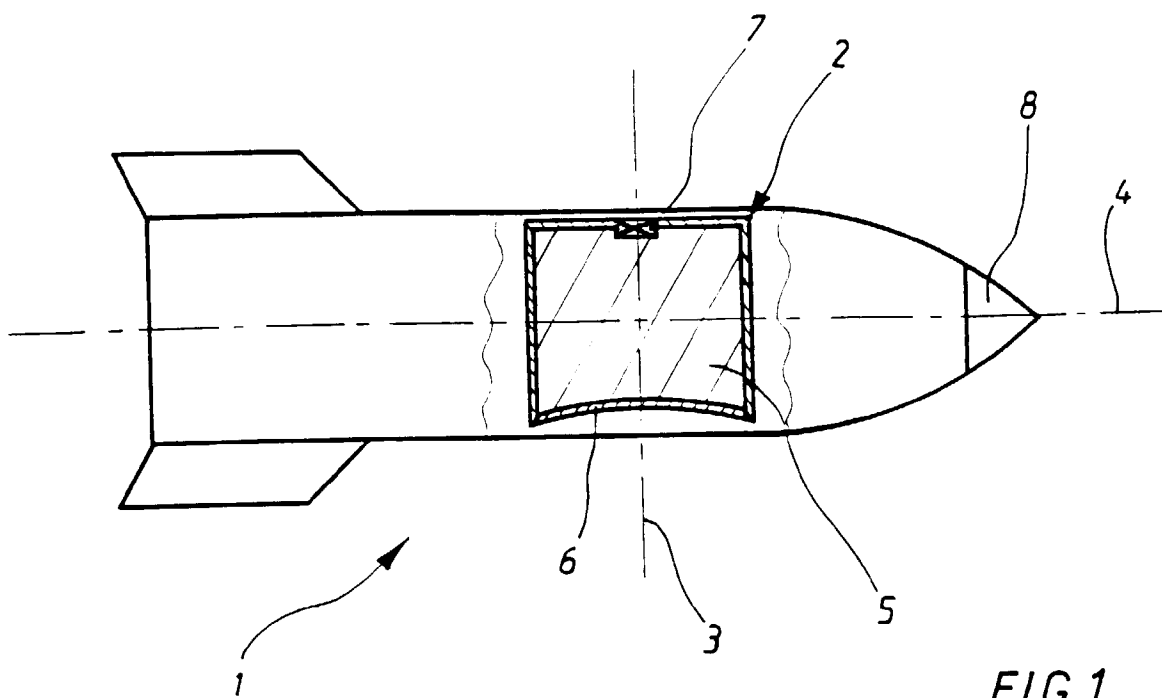
35

40

45

50

55





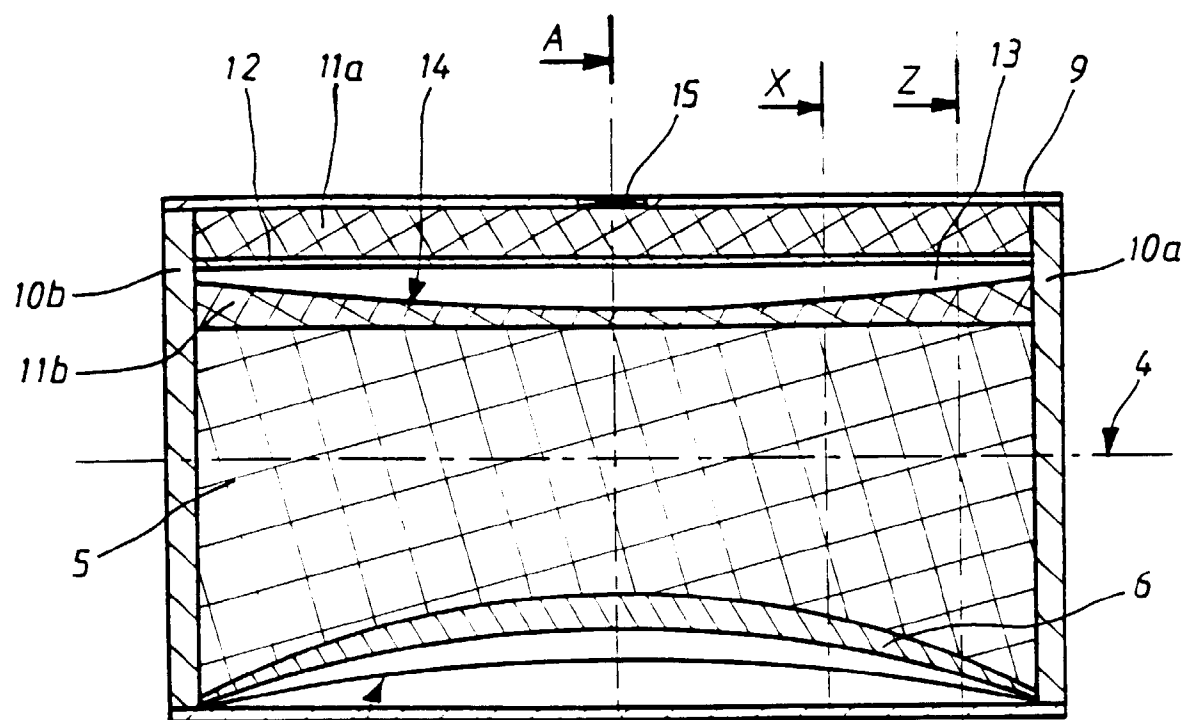


FIG 3a

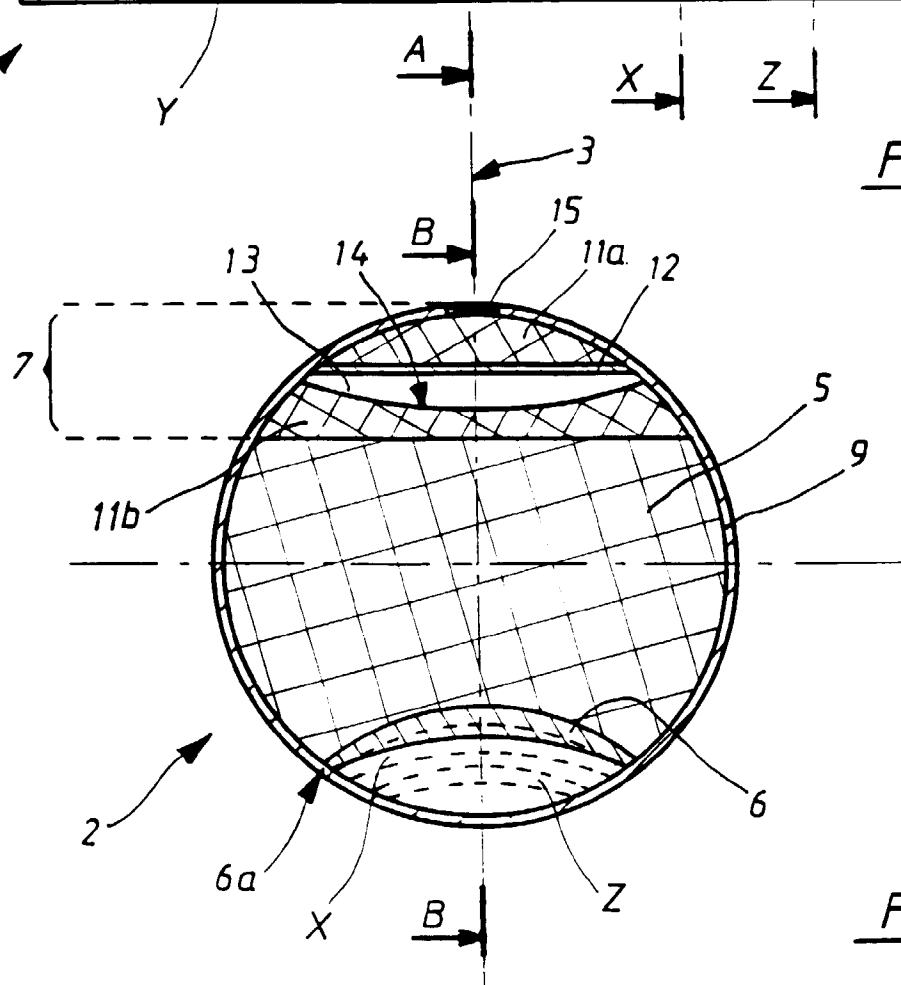
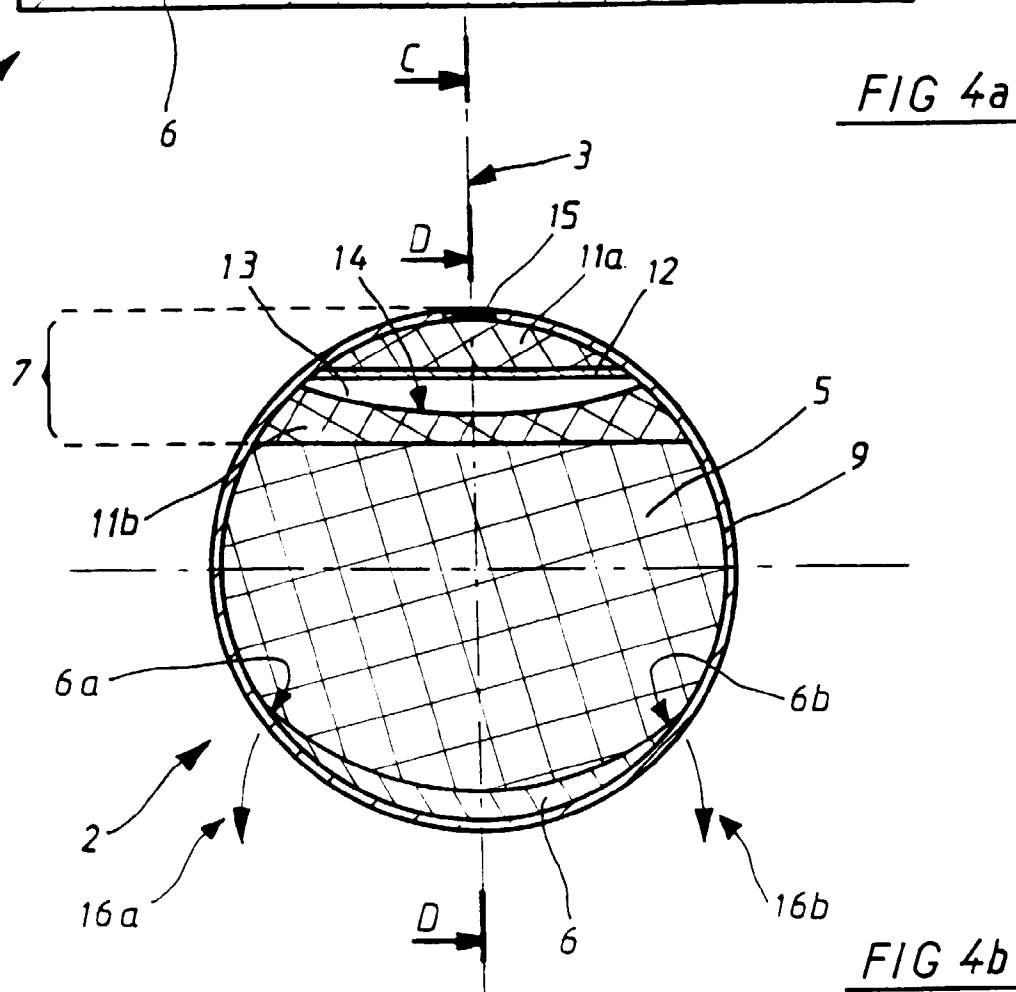
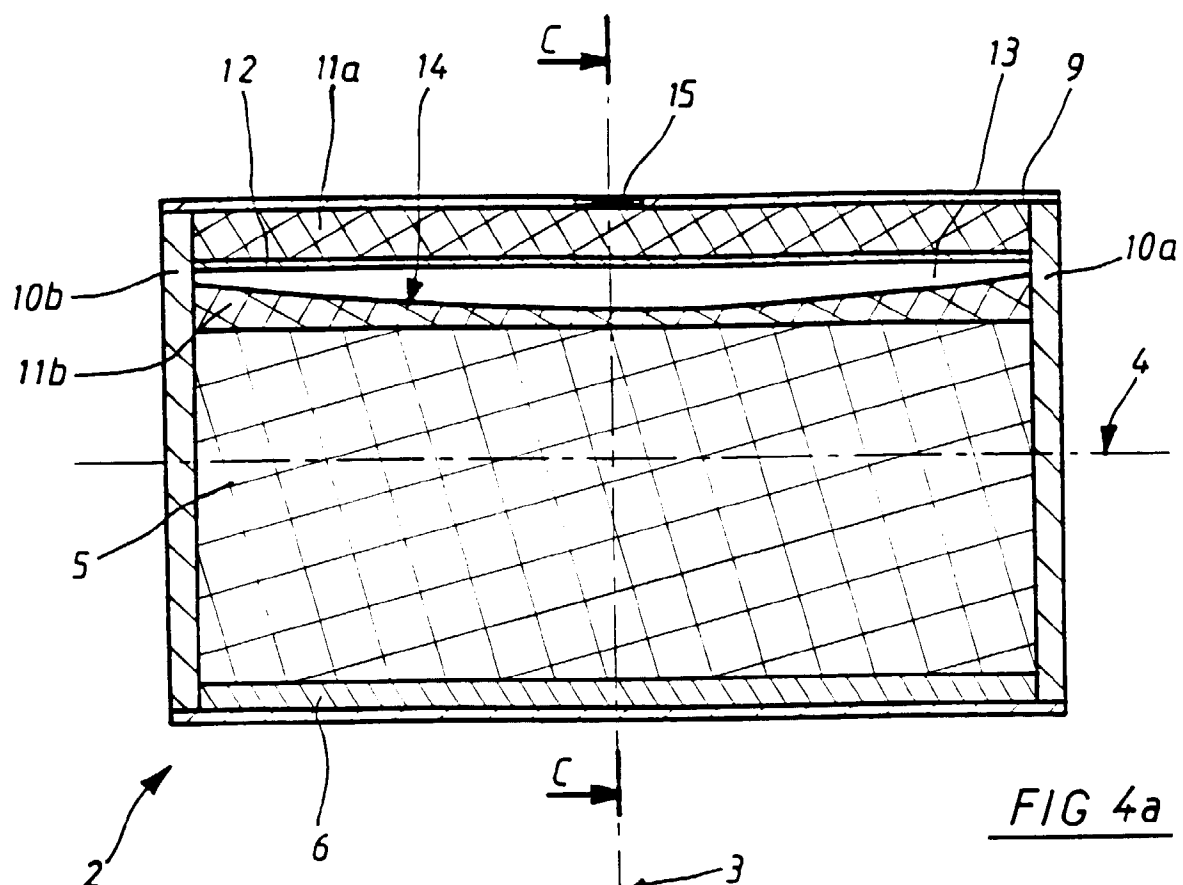
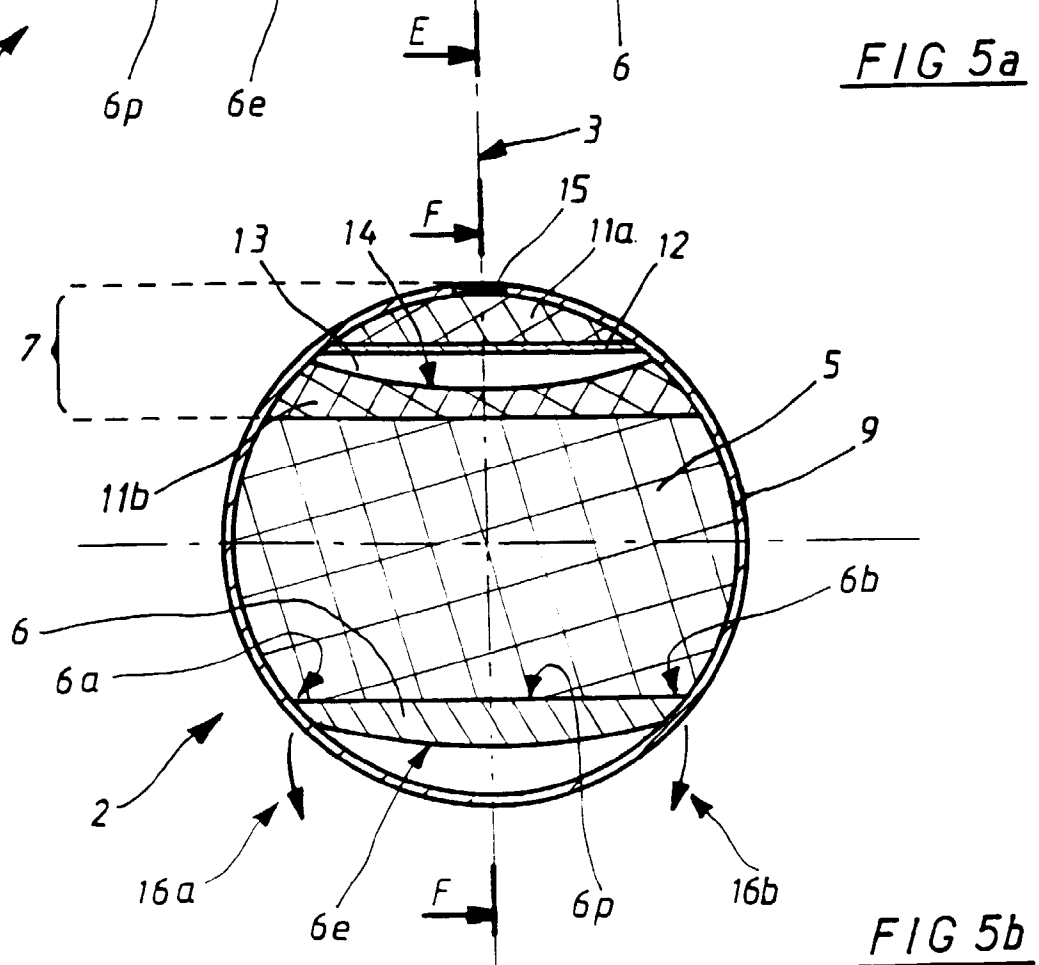
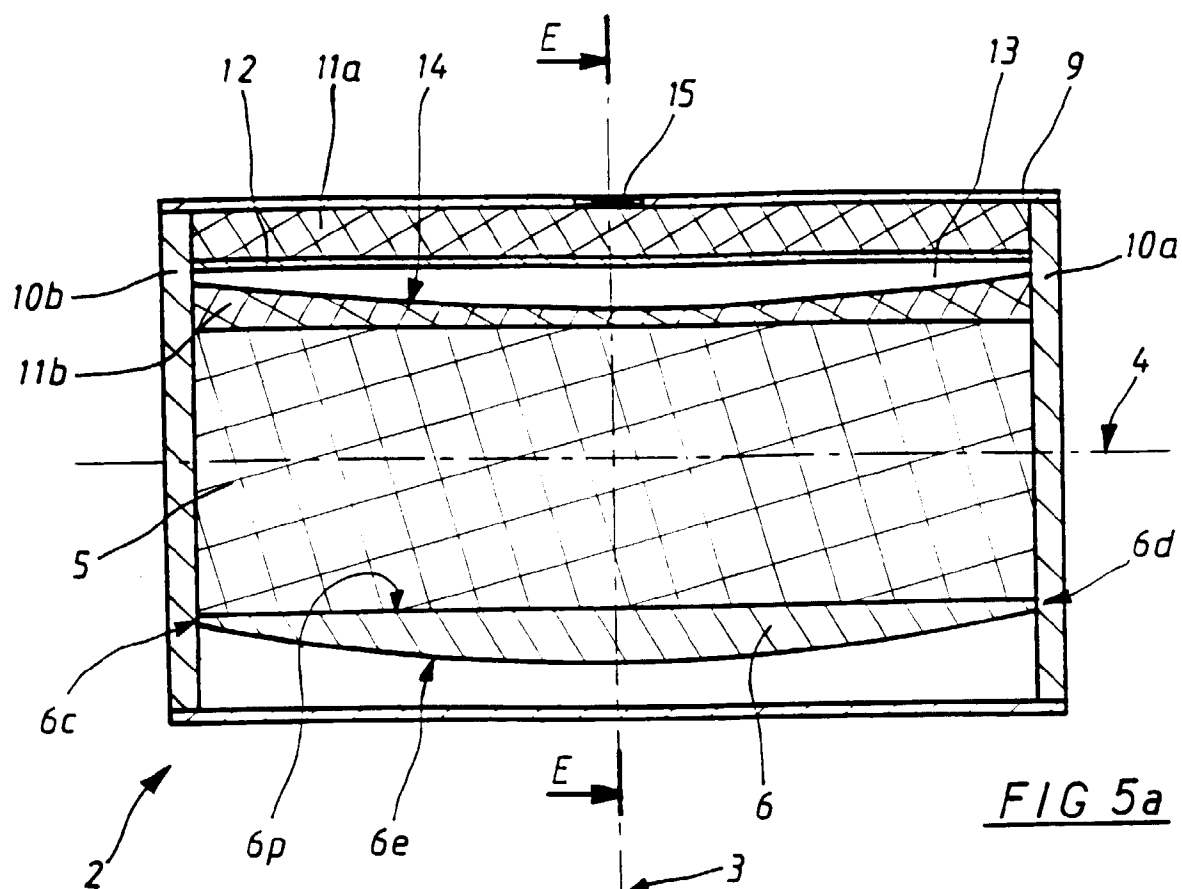


FIG 3b





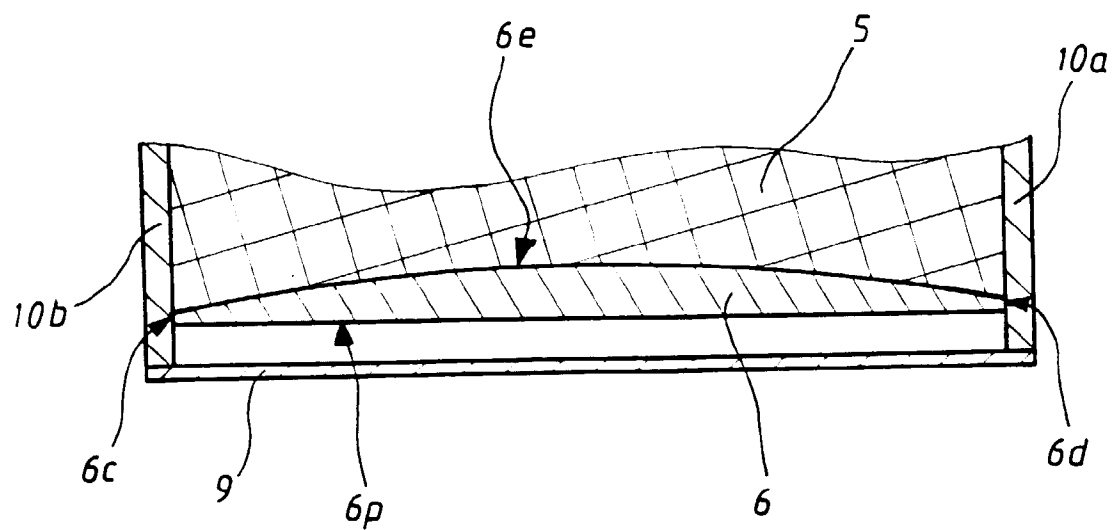


FIG 6a

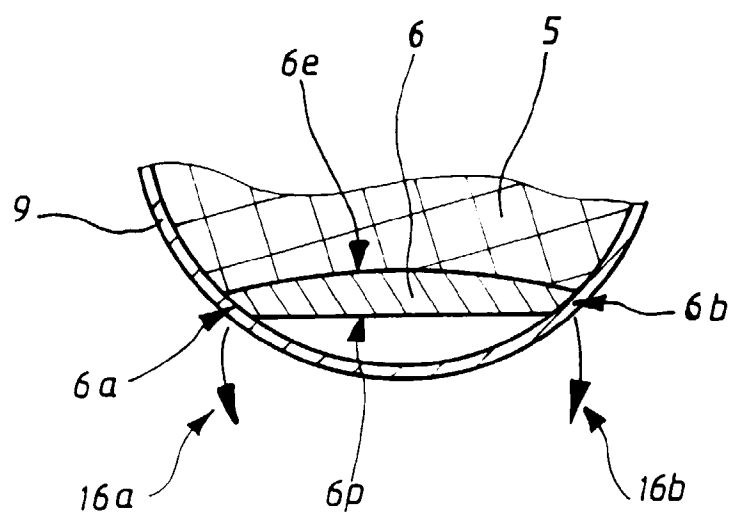
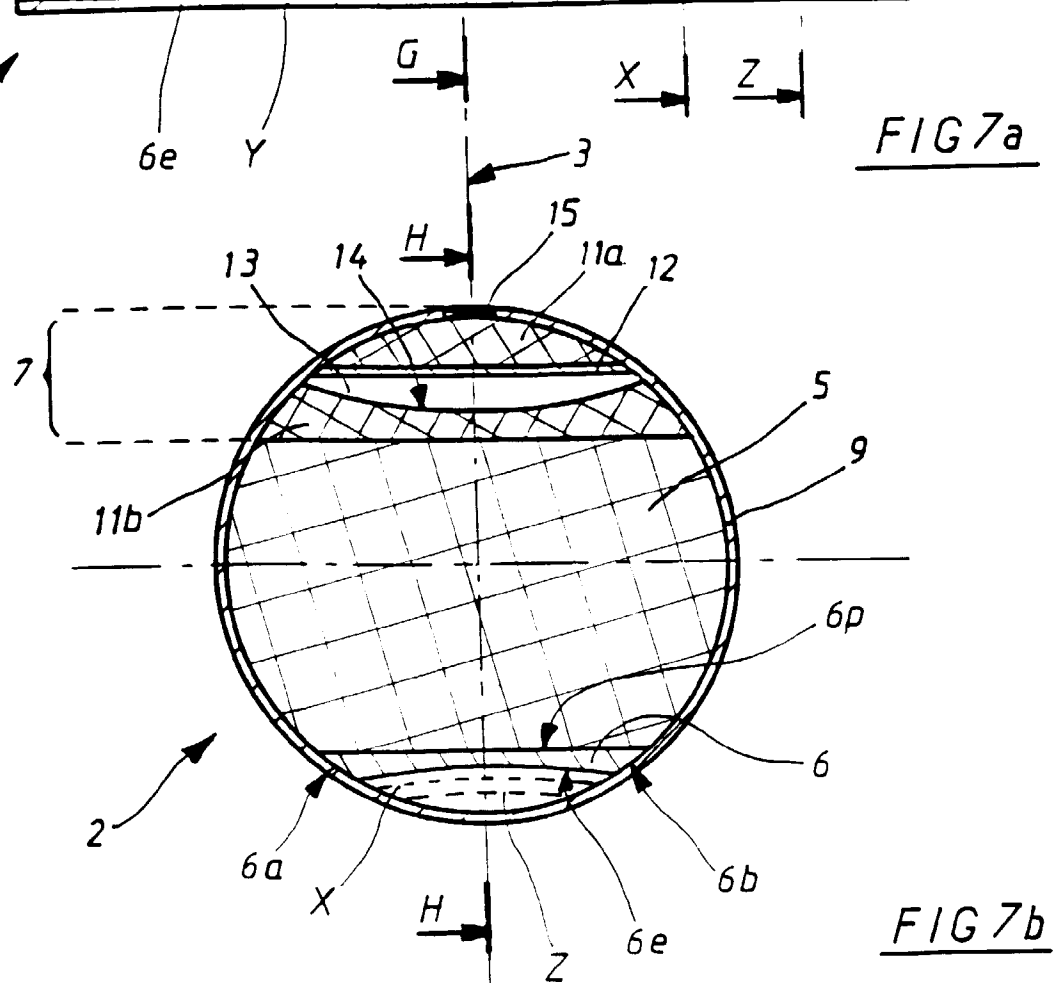
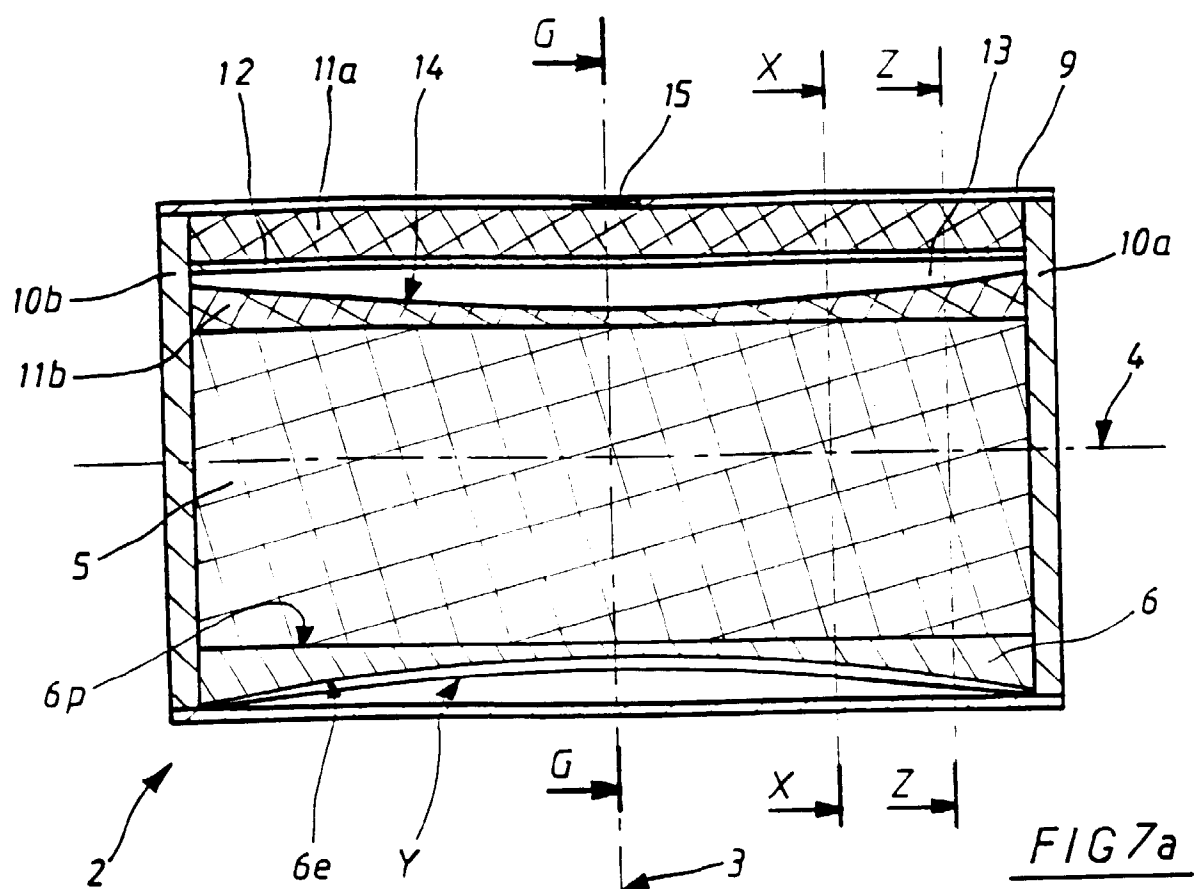


FIG 6b





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 40 1342

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)
Y,D	FR-A-2 620 215 (ETAT FRANCAIS) * page 3, ligne 13 - page 4, ligne 35; figures 1-7 *	1,4,6-12	F42B12/14 F42B1/028
Y,D	DE-A-39 06 098 (DEUTSCH-FRANZÖSISCHES FORSCHUNGSINSTITUT SAINT-LOUIS) * page 2, ligne 42 - page 4, ligne 36; figures 3,4 *	1,4,6-12	
Y,D	US-B-397 527 (DUNETZ) * colonne 2, ligne 29 - colonne 4, ligne 14; figures 1-4 *	7,8	
Y,D	GB-A-2 107 032 (SOCIETE D'ETUDES DE REALISATIONS ET D'APPLICATIONS TECHNIQUES) * page 2, ligne 1 - ligne 26 *	11	
Y,D	GB-A-2 006 400 (SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE) * page 1, ligne 124 - page 3, ligne 12; figures *	1-3,6,7, 10,12	
Y,D	EP-A-0 477 799 (ALLIANT TECHSYSTEMS INC) * colonne 3, ligne 38 - colonne 5, ligne 56; figures 1-6 *	1-3,6,7, 10,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F42B
Y,D	FR-A-2 632 394 (ETAT FRANCAIS) * page 5, ligne 24 - ligne 30 *	10	
A,D	EP-A-0 159 389 (RHEINMETALL GMBH) * colonne 4, ligne 28 - colonne 7, ligne 18; figures 1-3 *	1-8,10, 12	
A	FR-A-2 590 973 (ETAT FRANCAIS) * page 3, ligne 15 - ligne 33; figures 2,3 * -/-	5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 Septembre 1996	Examineur Triantaphillou, 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 1501 03.82 (P04/02)



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 40 1342

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,D	DE-U-88 08 606 (DIEHL GMBH) * page 3, ligne 13 - page 5, ligne 1; figure * -----	8,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 Septembre 1996	Examineur Triantaphillou, P
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>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</p> <p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 01.92 (P4/C02)