



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**30.01.2002 Bulletin 2002/05**

(51) Int Cl.7: **F42B 12/22**

(21) Numéro de dépôt: **01401869.1**

(22) Date de dépôt: **12.07.2001**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Renaud-Bezot, Jean-Luc**  
**18000 Bourges (FR)**  
• **Padiolleau, Bertrand**  
**18400 Saint Florent sur Cher (FR)**

(30) Priorité: **28.07.2000 FR 0010022**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**  
**Cabinet Célanie, 13 route de la Minière, BP 214**  
**78002 Versailles Cedex (FR)**

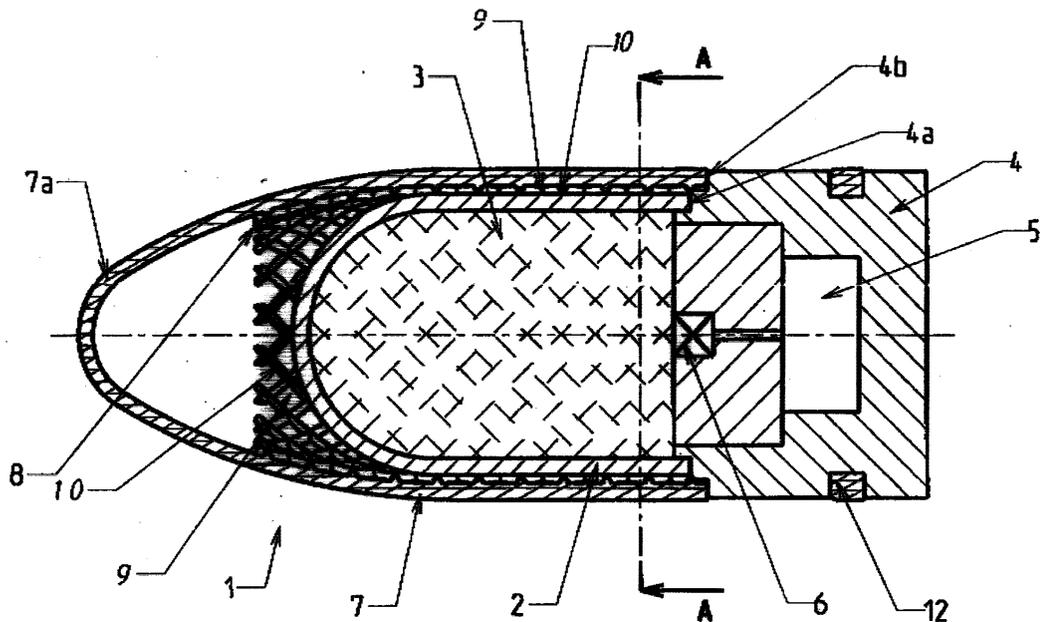
(71) Demandeur: **GIAT INDUSTRIES**  
**78000 Versailles (FR)**

(54) **Munition explosive à corps fragmentable**

(57) L'invention a pour objet une munition (1) explosive à corps fragmentable comprenant un chargement explosif (3) disposé dans une enveloppe (2) génératrice d'éclats.

Cette munition est caractérisée en ce qu'elle com-

porte un étui (7) entourant l'enveloppe (2), étui incorporant des moyens permettant d'assurer lors de l'initiation de la munition un différentiel de contraintes mécaniques au niveau de la surface externe de l'enveloppe (2), différentiel favorisant la génération des éclats et qui est réparti spatialement suivant un réseau régulier.



**FIG 1**

## Description

**[0001]** Le domaine technique de l'invention est celui des munitions explosives à corps fragmentable.

**[0002]** Ces munitions comprennent généralement un chargement explosif disposé dans une enveloppe métallique génératrice d'éclats.

**[0003]** La génération d'éclats ayant une forme et une taille particulière peut être obtenue par fragilisation de l'enveloppe suivant un réseau particulier. Une telle fragilisation sera faite par exemple par rainurage ou échauffement localisé par laser.

**[0004]** Le brevet FR2438686 décrit une munition dont l'enveloppe est ainsi fragilisée.

**[0005]** Il est également connu, notamment par le brevet FR2598214 d'incorporer des éclats préformés dans une enveloppe de munition.

**[0006]** L'inconvénient de ces dernières solutions est leur coût.

**[0007]** Le coût sera d'autant plus important que la munition que l'on cherche à réaliser sera de calibre réduit (inférieur à 70mm). En effet les usinages à réaliser ainsi que les assemblages seront plus délicats donc plus coûteux.

**[0008]** C'est le but de l'invention que de proposer une munition permettant de pallier de tels inconvénients.

**[0009]** Ainsi la munition selon l'invention permet à moindre coût d'assurer la génération d'éclats calibrés.

**[0010]** Ainsi l'invention a pour objet une munition explosive à corps fragmentable comprenant un chargement explosif disposé dans une enveloppe génératrice d'éclats, munition caractérisé en ce qu'elle comporte un étui entourant l'enveloppe, étui incorporant des moyens permettant d'assurer lors de l'initiation de la munition un différentiel de contraintes mécaniques au niveau de la surface externe de l'enveloppe, différentiel favorisant la génération des éclats et qui est réparti spatialement suivant un réseau régulier.

**[0011]** Suivant un premier mode de réalisation, les moyens créant un différentiel de contraintes pourront comprendre une surface interne de l'étui présentant un réseau en relief dont chaque maille est en creux et délimitée par un rebord en relief en contact avec l'enveloppe, une telle disposition assurant lors de l'initiation de la munition une fragilisation de l'enveloppe le long des rebords pour former des éclats.

**[0012]** Suivant un deuxième mode de réalisation, les moyens créant un différentiel de contraintes pourront comprendre une grille solidaire de l'étui ou interposée entre l'étui et l'enveloppe, grille formant le réseau de fragilisation.

**[0013]** L'étui pourra être réalisé en une matière plastique.

**[0014]** La grille pourra avantageusement être noyée dans l'étui.

**[0015]** Suivant des détails de réalisation:

- le réseau pourra avoir une maille élémentaire car-

rée,

- l'enveloppe pourra être réalisée en acier ou en tungstène,
- l'étui pourra constituer une coiffe balistique pour la munition.

**[0016]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents modes de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1, représente schématiquement en coupe longitudinale une munition selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une coupe transversale de cette munition suivant le plan dont la trace AA est repérée sur la figure 1,
- la figure 3 est une vue de détail en perspective partielle de la face intérieure de l'étui de cette munition,
- la figure 4 représente schématiquement en coupe longitudinale une munition selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 est une vue en perspective de la grille seule qui est destinée à être rendue solidaire de l'étui de cette munition,
- la figure 6 est coupe transversale analogue à la figure 2 d'une variante d'exécution du premier mode de réalisation.

**[0017]** En se reportant à la figure 1, une munition explosive 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention comporte un corps fragmentable formé d'une enveloppe 2 réalisée en acier ou en tungstène et délimitant un volume interne à l'intérieur duquel est placé un chargement explosif 3.

**[0018]** Le matériau de l'enveloppe ne portera pas de fragilisation localisée suivant des mailles. Il pourra avoir subi un traitement thermique de fragilisation, par exemple un durcissement par trempe.

**[0019]** L'enveloppe 2 est fixée (par exemple par sertissage) au niveau d'un épaulement 4a d'un culot de fermeture 4 qui porte une ceinture 12 destinée à assurer l'étanchéité aux gaz à l'intérieur du tube d'une arme (non représenté).

**[0020]** Le culot 4 renferme un dispositif d'amorçage 5 qui est bien connu de l'Homme du Métier et n'est donc pas représenté en détails et qui assure l'initiation du chargement explosif 3 par l'intermédiaire d'une amorce détonateur 6.

**[0021]** Conformément à l'invention cette munition est caractérisée en ce qu'elle comporte un étui 7 entourant l'enveloppe 2. L'étui 7 est fixé par exemple par collage au niveau d'un deuxième épaulement 4b du culot 4.

**[0022]** Cet étui incorpore des moyens permettant d'assurer, lors de l'initiation du chargement explosif de la munition, un différentiel de contraintes mécaniques au niveau de la surface externe de l'enveloppe 2. Ce différentiel est défini de façon à favoriser la génération

des éclats et il est réparti spatialement suivant un réseau régulier

**[0023]** Un tel différentiel de contraintes est obtenu en disposant des moyens assurant une résistance mécanique au niveau de la surface externe de l'enveloppe 2 qui n'est pas uniformément répartie mais qui suit un réseau régulier.

**[0024]** Ainsi la fragmentation de l'enveloppe se trouvera orientée suivant le réseau dudit différentiel de contraintes sans qu'il soit nécessaire de la fragiliser au préalable suivant un réseau de fragmentation.

**[0025]** Suivant un premier mode de réalisation représenté aux figures 1 à 3, les moyens créant un différentiel de contraintes comprennent une surface interne 8 de l'étui 7 qui présente un réseau en relief.

**[0026]** Chaque maille 9 de ce réseau est en creux et elle se trouve délimitée par un rebord 10 en relief qui se trouve en contact avec l'enveloppe 2.

**[0027]** Ainsi l'étui 7 ne se trouve en contact avec l'enveloppe 3 qu'au niveau des rebords 10. Une telle disposition permet d'assurer lors de l'initiation de la munition une fragilisation de l'enveloppe 3 le long des rebords 10 et la formation d'éclats calibrés aux dimensions de la maille 9 du réseau.

**[0028]** Le réseau en relief a ici une maille élémentaire de forme carrée. Le côté de ce carré est d'environ 2 mm pour un calibre de munition de 35 mm (diamètre externe maximal de l'étui 7). La hauteur du rebord 10 de la maille est de l'ordre de 1 mm pour un étui de 2 mm d'épaisseur et réalisé en une matière plastique du type polyamide ou polycarbonate.

**[0029]** La masse locale de l'étui 7 et sa résistance à l'éclatement permettront de dimensionner le différentiel de contraintes entre le centre (creux) des mailles 9 et les rebords 10. On jouera sur ces paramètres par un choix approprié du matériau et de son épaisseur.

**[0030]** On choisira avantageusement une matière plastique du type polyamide qui pourra éventuellement être chargée de fibres de verre. Un tel choix permet d'assurer l'obtention du différentiel de contraintes souhaité tout en ne consommant pas trop de l'énergie explosive du chargement, donc en ne nuisant pas aux performances de la munition.

**[0031]** Par ailleurs l'étui 7 présente une partie avant 7a formant coiffe ou ogive balistique.

**[0032]** On voit donc que la munition selon l'invention est extrêmement simple à fabriquer et peu coûteuse. En effet, l'enveloppe 2 génératrice d'éclats a des surfaces interne et externe totalement lisses. Elle est donc peu coûteuse à obtenir par frittage ou bien par forgeage.

**[0033]** Après chargement en explosif, l'enveloppe 2 est fixée au culot 4 portant le système d'amorçage 5/6. Puis on dispose l'étui 7 autour de l'enveloppe 2. Le diamètre interne de l'étui 7 sera choisi légèrement inférieur (de quelques dixièmes de mm) au diamètre externe de l'enveloppe 2. On assure ainsi un contact intime entre les rebords 10 des mailles et la surface externe de l'enveloppe 2.

**[0034]** L'étui 7 aura été obtenu de façon simple et bon marché par injection de matière plastique dans un moule au profil approprié. Par ailleurs il assure également les fonctions de coiffe balistique pour la munition.

**[0035]** Il n'est donc plus nécessaire comme avec les munitions connues de procéder à des fragilisations ou à des usinages localisés sur le corps de l'enveloppe 2.

**[0036]** Il est alors possible de mettre en oeuvre de façon particulièrement économique une enveloppe en tungstène.

**[0037]** En effet avec un tel matériau il était nécessaire de procéder à un moulage ou frittage d'un corps d'enveloppe présentant le réseau de fragilisation souhaité. Une telle opération était particulièrement délicate et coûteuse.

**[0038]** Avec l'invention le corps de l'enveloppe est lisse et le maillage résulte de la seule forme de la surface interne de l'étui 7.

**[0039]** A titre de variante on pourrait donner à la surface interne de l'étui un profil de forme complémentaire, c'est à dire dans lequel les mailles seraient en contact avec la surface externe de l'enveloppe et seraient délimitées par des rebords, en creux. Cependant une telle solution serait moins efficace du point de vue de la vitesse des éclats obtenus.

**[0040]** A titre de variante il est bien entendu possible de donner d'autres formes au réseau en relief. On pourra par exemple adopter une maille élémentaire en forme de losange ou d'hexagone ou encore une maille ronde.

**[0041]** La figure 4 montre une munition 1 suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention.

**[0042]** Ce mode diffère du précédent par la structure des moyens permettant de créer un différentiel de contraintes au niveau de l'enveloppe.

**[0043]** Ces moyens comprennent une grille 11 cylindrique solidaire de l'étui 7. La grille est réalisée en un fil d'acier de 0,1 mm de diamètre. La grille pourra être métallique ou bien réalisée en une matière plastique de haute densité (supérieure à 1), en céramique ou en fibre de verre.

**[0044]** La grille 11 est représentée seule à la figure 5. Une telle grille est globalement cylindrique. Elle est obtenue par enroulement d'une grille plane et soudure bord à bord des rebords de celle ci.

**[0045]** Elle a ici une maille élémentaire 12 carrée, mais il serait possible d'envisager d'autres formes de mailles (losange, rectangle, hexagone, cercle...).

**[0046]** La grille 11 est noyée dans le matériau de l'étui 7. Ce dernier est réalisé en matière plastique injectée autour de la grille qui est disposée dans le moule d'injection. Ainsi pratiquement toute la surface interne de l'étui 7 est en contact avec la surface externe de l'enveloppe 2. On évite ainsi les déformations de l'étui au cours de phases de stockage ou transport de la munition.

**[0047]** Un tel mode de réalisation permet de simplifier la structure du moule de fabrication de l'étui 7. Il impose cependant la réalisation d'une grille.

**[0048]** Il présente pour avantage de permettre la réalisation d'un étui 7 d'épaisseur réduite. La grille assure une rigidification de l'étui 7 et permet d'obtenir le différentiel de contraintes souhaité avec une épaisseur d'étui de l'ordre du mm.

**[0049]** On pourra avec un tel mode de réalisation passer facilement d'une forme de maille à une autre en modifiant tout simplement la grille 11 sans qu'il soit nécessaire de modifier l'outillage d'injection de l'étui 7.

**[0050]** On pourra jouer sur le différentiel de contraintes en modifiant le diamètre du fil de la grille 11.

**[0051]** A titre de variante on pourra, au lieu de noyer la grille dans l'étui 7, tout simplement interposer ladite grille entre l'étui 7 et l'enveloppe 2.

**[0052]** Il est bien entendu possible de combiner les deux modes de réalisation décrits en référence aux figures 1 et 4.

**[0053]** La figure 6 montre ainsi une vue en coupe d'une munition 1 qui incorpore un étui 7 ayant une surface interne présentant un réseau en relief dont les mailles 9 en creux sont délimitées par un rebord 10 en relief en contact avec l'enveloppe 2. Cet étui 7 comprend également un insert formé par une grille 11 dont les mailles sont sensiblement identiques à celles du réseau en relief et sont disposées en coïncidence avec les mailles de ce réseau.

**[0054]** Ainsi les fils de la grille 11 se trouvent en regard des rebords 10 du réseau de l'étui 7.

**[0055]** Une telle disposition permet de renforcer la structure de l'étui 7 ainsi que d'accroître le différentiel de contrainte obtenu.

**[0056]** Il serait possible d'associer une grille et un réseau en relief ayant des dimensions et/ou formes de mailles différentes. Une telle disposition permettrait d'engendrer au moins deux groupes d'éclats ayant des dimensions différentes.

une telle disposition assurant lors de l'initiation de la munition une fragilisation de l'enveloppe (2) le long des rebords (10) pour former des éclats.

- 5 3. Munition explosive selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les moyens créant un différentiel de contraintes comprennent une grille (11) solidaire de l'étui (7) ou interposée entre l'étui et l'enveloppe (2), grille formant le réseau de fragilisation.
- 10 4. Munition explosive selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'étui (7) est réalisé en une matière plastique.
- 15 5. Munition explosive selon les revendications 3 et 4, **caractérisée en ce que** la grille (11) est noyée dans l'étui.
- 20 6. Munition explosive selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le réseau a une maille élémentaire (9) carrée.
- 25 7. Munition explosive selon une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'enveloppe (2) est réalisée en acier ou en tungstène.
- 30 8. Munition explosive selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'étui (7) constitue une coiffe balistique (7a).

## Revendications

- 40 1. Munition explosive (1) à corps fragmentable comprenant un chargement explosif (3) disposé dans une enveloppe (2) génératrice d'éclats, munition **caractérisé en ce qu'elle** comporte un étui (7) entourant l'enveloppe (2), étui incorporant des moyens permettant d'assurer lors de l'initiation de la munition un différentiel de contraintes mécaniques au niveau de la surface externe de l'enveloppe, (2) différentiel favorisant la génération des éclats et qui est réparti spatialement suivant un réseau régulier.
- 45 2. Munition explosive selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens créant un différentiel de contraintes comprennent une surface interne (8) de l'étui (7) présentant un réseau en relief dont chaque maille (9) est en creux et délimitée par un rebord (10) en relief en contact avec l'enveloppe (2),
- 50
- 55

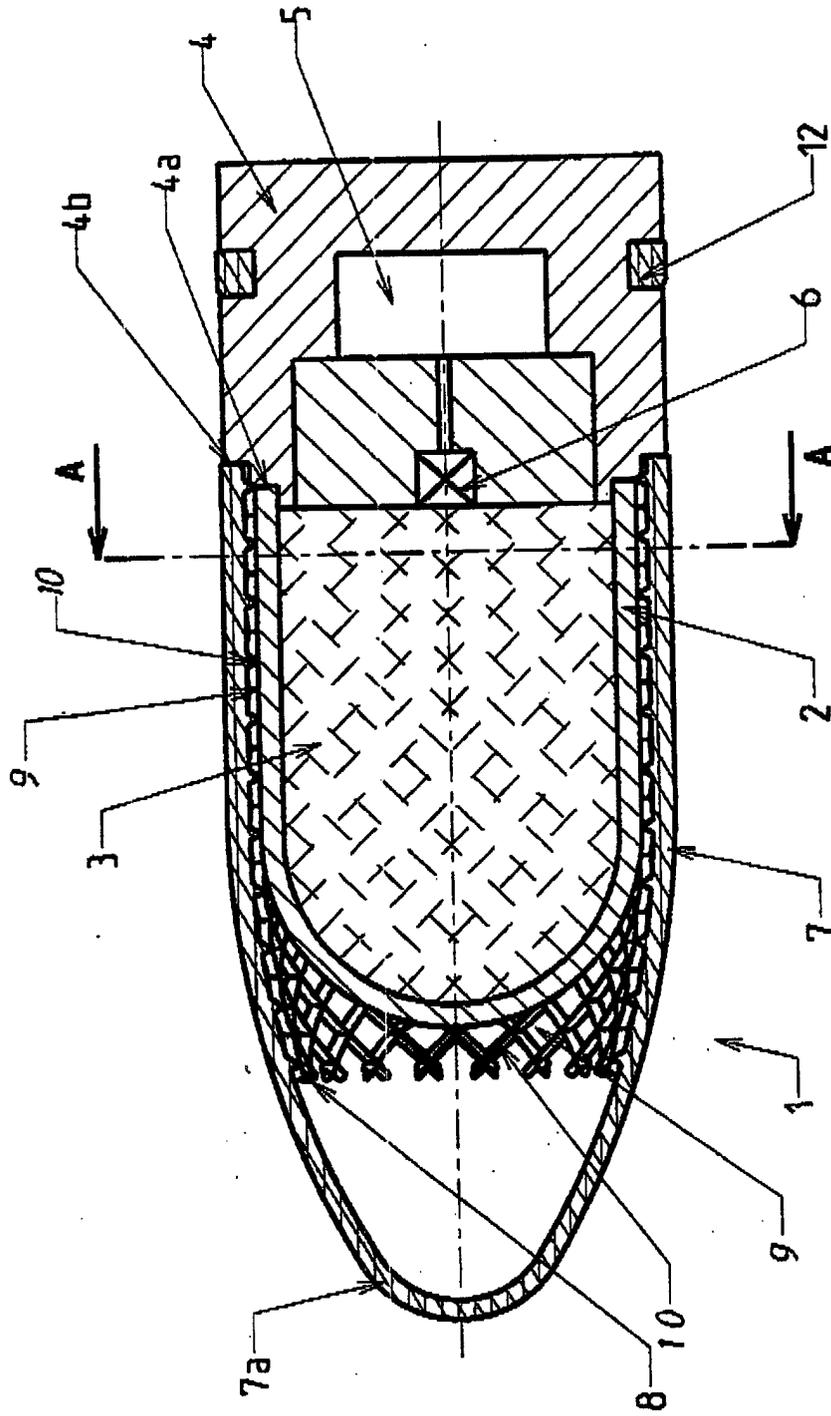


FIG 1

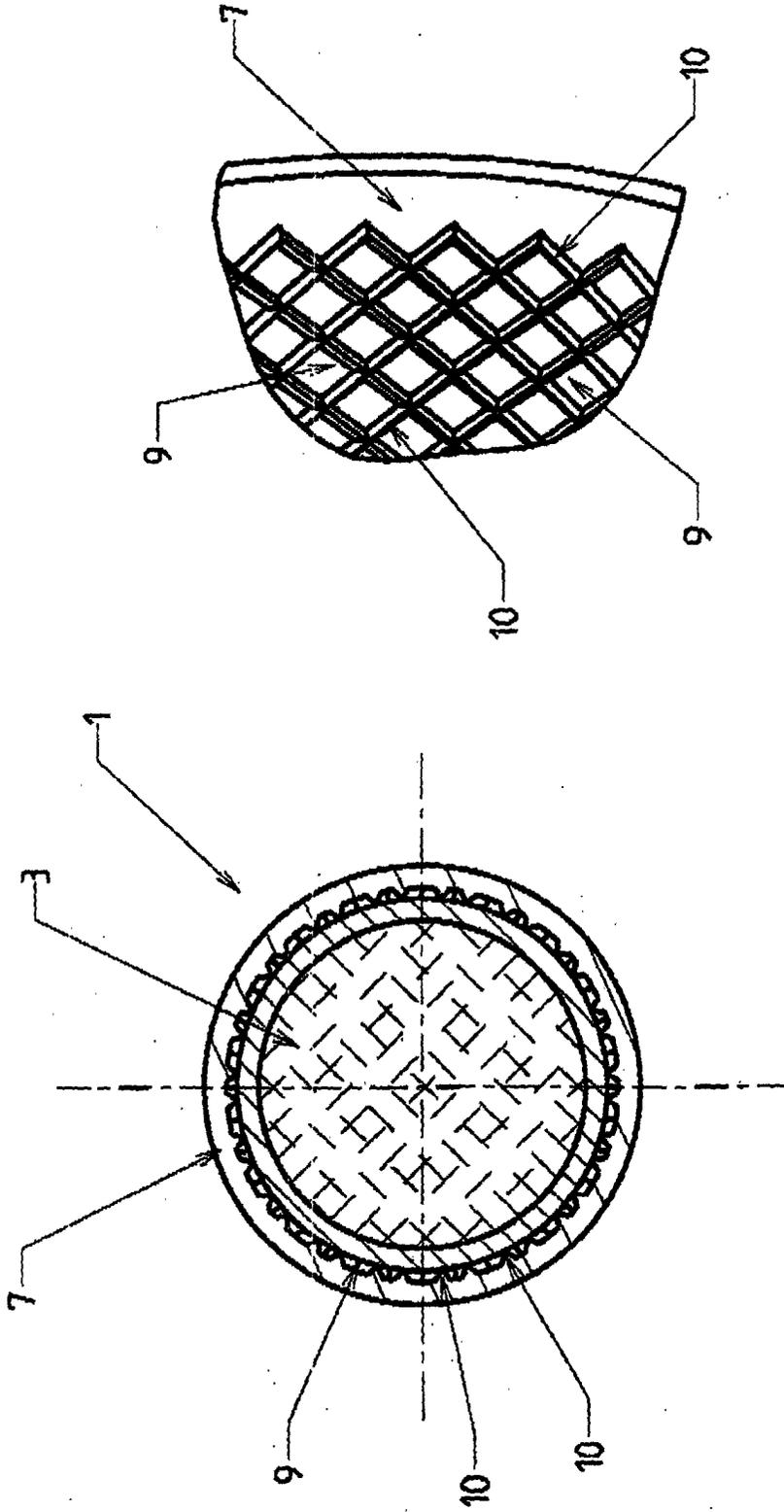


FIG 3

FIG 2

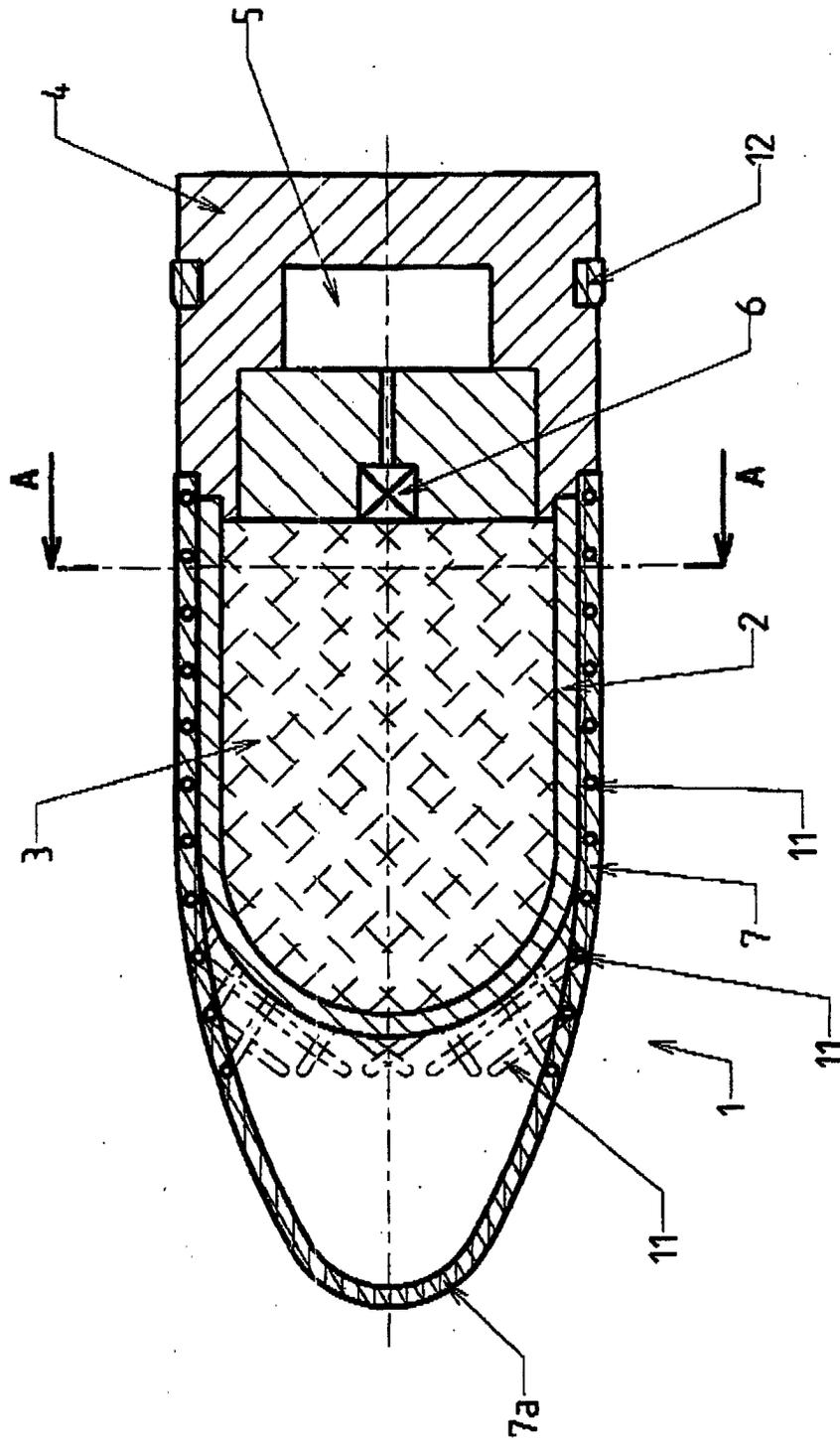


FIG 4

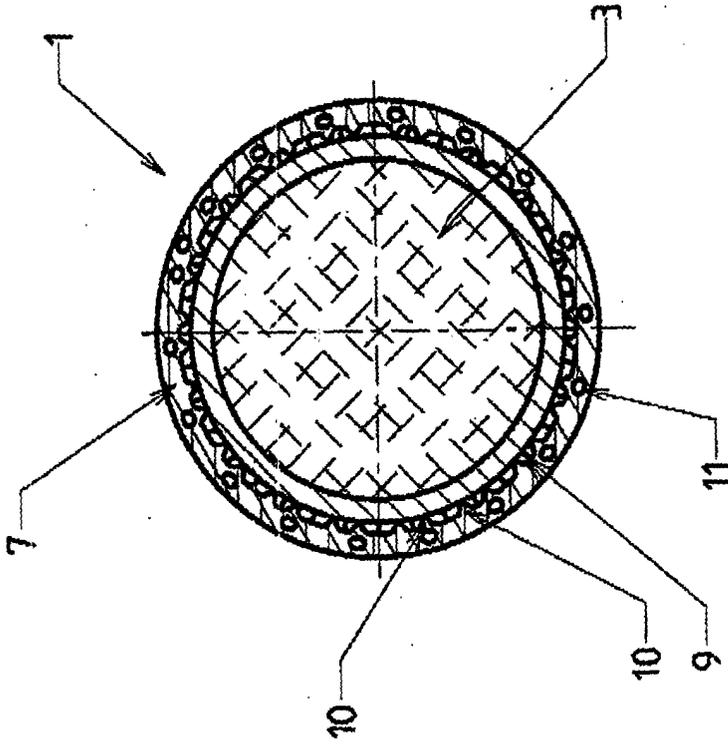


FIG 6

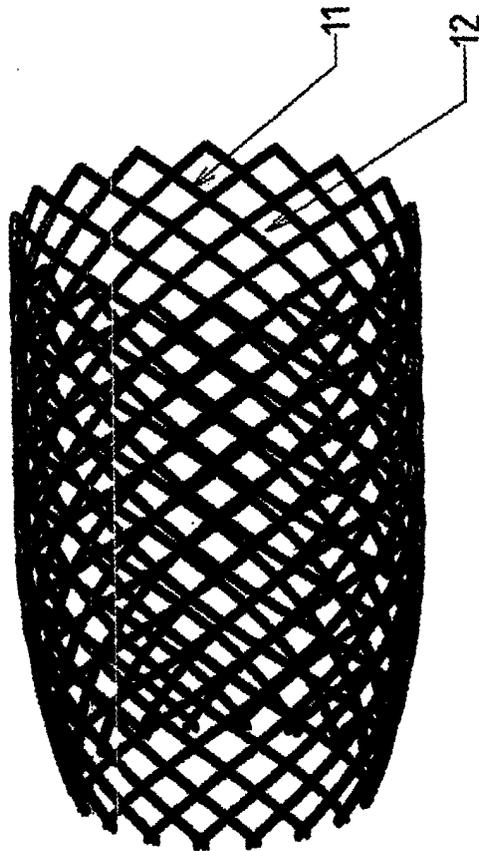


FIG 5



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 40 1869

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	DE 11 76 027 B (CHARWAT) * colonne 3, ligne 7-22; figure 1 * ---	1	F42B12/22
A	FR 1 510 489 A (F.N.A.G.) 3 avril 1968 (1968-04-03) * page 1, colonne 1, ligne 23-32; figure 1 * ---	1,8	
A	US 4 515 083 A (CARUSO ANTHONY M) 7 mai 1985 (1985-05-07) * colonne 6, ligne 25-39; figures 4,5 * -----	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		18 octobre 2001	Van der Plas, J
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 1503 03 82 (P/AC02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 1869

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-10-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1176027	B	AUCUN	
FR 1510489	A	03-04-1968 NL 6702432 A	06-11-1967
US 4515083	A	07-05-1985 AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82