



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



① Numéro de publication : **0 448 422 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt : **91400398.3**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F42B 8/18**

㉔ Date de dépôt : **15.02.91**

③⑩ Priorité : **21.02.90 FR 9002116**

④③ Date de publication de la demande :  
**25.09.91 Bulletin 91/39**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**BE FR GB IT**

⑦① Demandeur : **LUCHAIRE DEFENSE S.A.**  
**313, bureaux de la Colline**  
**F-92213 Saint-Cloud (FR)**

⑦② Inventeur : **Ambrosi, François**  
**13, rue du Château d'Eau**  
**F-18000 Bourges (FR)**  
Inventeur : **Laurent, Pierre**  
**24, rue Nicolas Leblanc**  
**F-18000 Bourges (FR)**  
Inventeur : **Dupré, Thierry**  
**37, rue Mirebeau**  
**F-18000 Bourges (FR)**

⑦④ Mandataire : **Bouju, André**  
**Cabinet André Bouju B.P. 6250**  
**F-75818 Paris Cédex 17 (FR)**

⑤④ **Grenade d'exercice tirable par fusil et système d'instruction au tir de grenades à fusil.**

⑤⑦ La grenade d'exercice destinée à être tirée au moyen d'un fusil, comprend un tube métallique (1) pourvu d'un empennage arrière (2) de stabilisation et d'une partie massive avant (3) qui obture ledit tube, cette partie avant portant une ogive creuse (4) renfermant une substance de marquage inerte (5).  
L'ogive (4) est fixée de façon amovible par emboîtement à la partie massive avant (3) du tube (1), cette ogive (4) étant suffisamment résistante pour supporter le tir, mais étant destructible à l'impact.  
Utilisation pour pouvoir récupérer le tube après chaque tir.

**EP 0 448 422 A1**

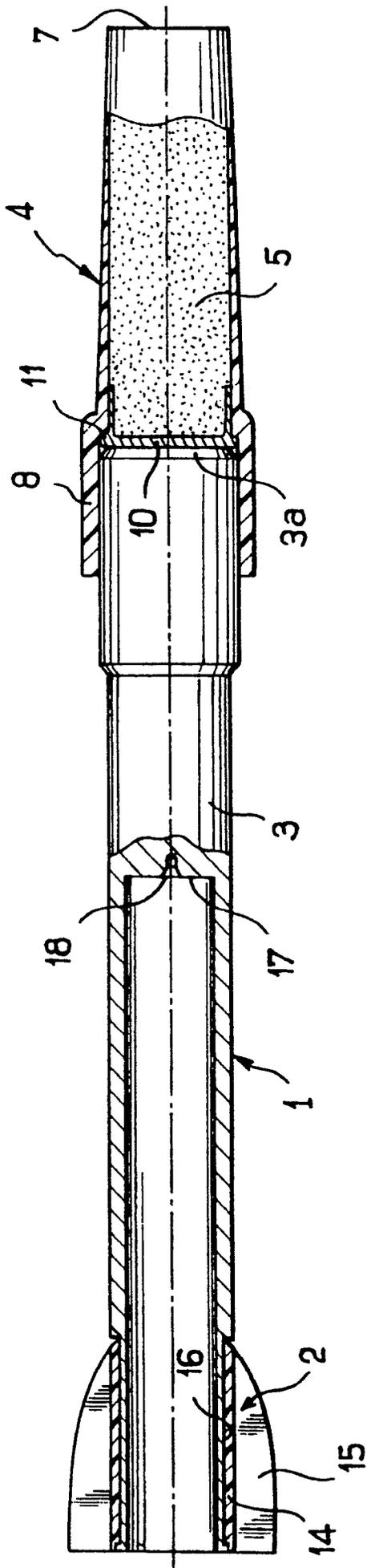


FIG. 1

## GRENADE D'EXERCICE TIRABLE PAR FUSIL ET SYSTEME D'INSTRUCTIONS AU TIR DE GRENADES A FUSIL

La présente invention concerne une grenade d'exercice destinée à être tirée au moyen d'un fusil. Une telle grenade complètement inerte comprend un tube métallique pourvu d'un empennage arrière de stabilisation et d'une partie massive avant qui obture ledit tube, cette partie avant portant une ogive creuse renfermant une substance de marquage inerte.

La substance de marquage contenue dans l'ogive creuse peut être du plâtre, du sulfate de baryum ou tout autre produit pulvérulent ou liquide.

L'invention vise également un système d'instruction au tir de grenades à fusil, comprenant la grenade d'exercice précitée et sa cartouche de lancement associée.

Dans les réalisations connues, l'ogive est solide du tube métallique qui est communément appelé tube douille, ou encore boulet.

A l'impact, l'ogive est détruite et la substance de marquage visualise celui-ci.

On connaît des grenades d'exercice comportant un tube douille dont l'intérieur présente un piège à balle qui absorbe la balle d'une cartouche réelle et qui de plus nécessitent l'appoint de poudre propulsive.

Ce piège à balle est détruit à chaque tir, ainsi que la poudre, de sorte qu'aucune partie de ces grenades n'est récupérable.

De telles grenades d'exercice sont par conséquent coûteuses.

De plus, de telles grenades d'exercice, du fait qu'elles nécessitent pour leur tir l'emploi de cartouches à balle, présentent un danger pour les personnels d'entraînement et exigent de très grands gabarits de sécurité pour le champ de tir.

On connaît d'autre part des grenades d'exercice pouvant être tirées avec des cartouches propulsives c'est-à-dire sans balle, mais ces grenades sont équipées d'un marqueur pyrotechnique.

Ces grenades évitent ainsi les dangers précités liés à l'utilisation de cartouches à balle.

Toutefois, ces grenades d'exercice ne sont pas non plus récupérables, dans la mesure où le marqueur pyrotechnique doit être rechargé ce qui les rend également très onéreuses et en outre risque de provoquer des incendies en été dans les broussailles des champs de tir.

De plus, ces grenades sont tirées au moyen d'une cartouche propulsive qui ne présente pas la forme extérieure d'une cartouche à balle réelle, de sorte qu'elles ne sont pas utilisables dans les chargeurs des fusils automatiques, ni n'assurent un réarmement automatique de ces fusils.

On connaît selon l'US-A-3 156 187 une grenade d'exercice dont l'ogive creuse renfermant la substance de marquage est emboîtée sur un bloc en

caoutchouc de large section qui est fixé à l'avant du tube.

L'ogive se termine par une pointe arrondie. Cette ogive présente une forme conique d'angle relativement élevé, de sorte que lors d'un impact suivant un angle d'incidence faible, cette ogive risque de ne pas être cassée. Dans ce cas, l'endroit de l'impact n'est pas marqué.

Le but de la présente invention est de créer une grenade d'exercice dont l'ogive est susceptible de casser, même lors d'un impact sous très faible incidence et sur un sol très meuble et sans que la partie avant massive du tube risque d'être abîmée sous l'effet du choc après destruction de l'ogive.

L'invention vise ainsi une grenade d'exercice destinée à être tirée au moyen d'un fusil, et d'une cartouche propulsive, cette grenade comprenant un tube métallique pourvu d'un empennage arrière de stabilisation et d'une partie massive avant qui obture ledit tube, cette partie avant portant une ogive creuse renfermant une substance de marquage, cette ogive étant fixée de façon amovible par emboîtement à la partie massive avant du tube, cette ogive étant suffisamment résistante pour supporter le tir, mais étant destructible à l'impact.

Suivant l'invention, la partie avant massive du tube est réalisée d'une seule pièce avec ce tube, le diamètre de cette partie étant sensiblement égal ou légèrement supérieur au reste du tube, en ce que l'ogive emboîtée sur cette partie avant massive comporte un épaulement annulaire interne prenant appui sur la surface avant de la partie massive du tube, et en ce que l'extrémité avant de l'ogive présente une surface plane, cette ogive étant conformée pour que sa paroi puisse se casser lors de son impact au sol.

Ainsi, après l'impact, il est possible d'enlever facilement l'ogive détruite, du tube, de sorte que celui-ci peut être récupéré. Au tube ainsi récupéré, on peut monter une ogive neuve pour obtenir une grenade d'exercice prête à être utilisée.

La grenade d'exercice selon l'invention est ainsi peu onéreuse, puisque la partie la plus coûteuse, c'est-à-dire le tube, peut être récupérée à chaque tir.

La partie massive avant du tube confère à celui-ci une grande résistance mécanique qui lui permet d'encaisser les chocs à l'impact. De plus, cette partie massive avant du tube est capable de piéger une balle réelle tirée par inadvertance. Cette partie massive garantit ainsi une grande sécurité aux soldats en cours d'exercice.

Par ailleurs, lors de l'impact, l'avant de la partie massive du tube ne risque pas d'être abîmée grâce à l'épaulement annulaire interne de l'ogive qui la pro-

tège.

D'autre part, étant donné que l'avant de l'ogive comporte une surface plane, lors de l'impact celle-ci transmettra à l'ogive un effort de compression axiale qui engendrera sa destruction, même si l'angle d'inci-

dence est très faible et si le sol est très meuble. Selon une version avantageuse de l'invention, l'ogive comporte une paroi extérieure présentant des zones amincies.

Ces zones amincies fragilisent la paroi de l'ogive, de sorte que celle-ci peut éclater facilement lors de son impact, même sur un sol meuble. Grâce à ces zones de fragilisation, l'ogive est détruite d'une manière telle que le tube peut être facilement récupéré.

Selon une version préférée de l'invention, lesdites zones amincies sont constituées par des rainures réalisées sur la surface de la paroi de l'ogive.

De préférence, lesdites rainures s'étendent dans la direction longitudinale de l'ogive.

Selon une réalisation préférée de l'invention, l'ogive comporte un embout arrière qui s'emboîte sur la partie massive du tube. Cet emboîtement permet à la fois l'enlèvement de l'ogive détruite pour récupérer le tube et la remise en place sur ce dernier d'une ogive neuve.

L'ogive peut être réalisée d'une seule pièce, par moulage dans une matière plastique cassable telle que du polystyrène.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en plan de la grenade d'exercice selon l'invention, avec coupes longitudinales partielles du tube et de l'ogive ;
- la figure 2 est une vue en bout de la grenade, côté empennage ;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale de l'ogive ;
- la figure 4 est une vue en coupe, à échelle agrandie suivant le plan IV-IV de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue, à échelle agrandie du détail A de la figure 3.

Dans la réalisation de la figure 1, la grenade d'exercice destinée à être tirée au moyen d'un fusil, comprend un tube métallique 1 pourvu d'un empennage arrière de stabilisation 2 et d'une partie massive avant 3 qui obture ledit tube. Cette partie avant massive porte une ogive creuse 4 renfermant une substance de marquage 5.

Conformément à l'invention, l'ogive 4 est fixée de façon amovible à la partie massive avant 3 du tube 1, cette ogive 4 étant suffisamment résistante pour supporter le tir, mais étant destructible à l'impact.

Le tube 1 a par exemple une longueur totale égale à 235 mm et un diamètre égal à 33 mm.

On voit sur la figure 3 que l'ogive 4 comporte une

paroi présentant des zones amincies 6 constituées par des rainures réalisées sur la surface interne de la paroi de l'ogive 4 et dans la direction longitudinale de cette dernière. Au niveau de ces rainures 6 dont le nombre est égal à six dans l'exemple représenté, l'épaisseur de la paroi de l'ogive 4 est réduite sensiblement de moitié.

Par ailleurs, la figure 4 montre que la section transversale des rainures 6 est en arc de cercle dont le rayon de courbure peut être de l'ordre de 4 mm.

La figure 5 montre d'autre part que la profondeur des rainures 6 augmente progressivement de l'arrière vers l'avant de l'ogive 4 et s'arrêtent à une certaine distance de l'extrémité avant 7 de l'ogive.

Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 3, l'ogive 4 comporte un embout arrière 8 qui s'emboîte sur la partie massive 3 du tube 1.

L'épaisseur de la paroi de cet embout arrière 8 est supérieure à celle de la paroi de la partie avant 4 de l'ogive.

Pour faciliter notamment l'emboîtement de l'embout 8 de l'ogive 4 sur la partie avant massive 3 du tube, la surface interne 8a de cet embout présente une série de nervures 8b alignées dans l'axe de l'ogive 4. Ces nervures 8b ont une hauteur de l'ordre de quelques dixièmes de mm. Ces nervures 8b permettent de bien centrer l'ogive 4 par rapport au tube 1 et créent des passages d'air qui évitent une compression d'air lors de l'engagement de l'embout 8 sur le tube 1.

De plus, la partie avant 4 de l'ogive a une forme légèrement tronconique. L'épaisseur de la paroi de cette dernière diminue progressivement entre la grande base et la petite base plane qui correspond à l'extrémité 7 de l'ogive de ladite partie tronconique. Cette petite base plane forme une arête à angle vif avec la paroi latérale de l'ogive.

Dans l'exemple représenté, l'ogive 4, y compris l'embout arrière 8, est moulée d'une seule pièce en matière plastique relativement cassable telle que du polystyrène.

La surface interne 8a (voir figure 3) de l'embout arrière 8 de l'ogive 4, destinée à être emboîtée sur la partie massive 3 du tube 1 présente à son extrémité adjacente à l'ogive proprement dite, un épaulement annulaire 9 sur lequel s'appuie un bouchon amovible ou non ou encore une plaque d'obturation 10 (voir figure 1).

Ce bouchon ou cette plaque 10 est réalisé en matière plastique souple ou non et s'appuie sur l'épaulement 9 de l'embout 8. Suivant le cas, ils sont emboîtés, collés ou soudés sur cet épaulement 9.

Le tube 1 est réalisé d'une seule pièce en métal ou alliage tel que de l'aluminium ou autre alliage léger résistant aux chocs. Il est réalisé de telle sorte qu'il soit capable de piéger une balle tirée par erreur et de gonfler suffisamment la partie massive 3 pour alerter de façon visible et non masquable l'officier de tir de

cette erreur. En outre, le tube est protégé par un traitement de surface coloré qui se craquelle sous l'action du gonflement ci-dessus créant ainsi un anneau très visible.

Comme on le voit sur la figure 1, l'empennage arrière 2 du tube 1 comprend un manchon 14 portant des ailettes 15. Ce manchon 14 est monté dans un évidement annulaire 16 ménagé à l'arrière du tube 1 qui retient axialement l'empennage 2.

Cet empennage 2 est avantageusement moulé d'une seule pièce en matière plastique.

Par ailleurs, la figure 1 montre que le fond 17 du tube 1 présente une cavité axiale 18 de dimension adaptée à l'extrémité d'une balle. Cette cavité 18 présente à son entrée une surface conique évasée vers l'extérieur qui est prolongée, vers l'avant d'un trou borgne cylindrique de diamètre égal à 2 mm. Cette cavité 18 sert à piéger la balle d'une cartouche réelle tirée par erreur, au lieu d'une cartouche propulsive sans balle.

L'ogive 4 de la grenade d'exercice selon l'invention peut, à titre d'exemple, présenter les caractéristiques suivantes :

- nature de la matière : polystyrène
- longueur : 140 mm
- diamètre interne de l'embout 8 : 33 mm
- épaisseur de la paroi de l'ogive :
  - maximum 3 mm
  - minimum 1,5 mm
- profondeur des rainures 6 : 0,75 mm
- longueur des rainures 6 : 60 mm

La grenade d'exercice que l'on vient de décrire présente des caractéristiques balistiques identiques à celle d'une grenade réelle.

Malgré la relative fragilité de l'ogive 4, celle-ci résiste à la forte accélération qu'elle subit lors du tir.

Lors de cette accélération, les efforts sont essentiellement encaissés par l'épaule interne 9 de l'embout 8 sur lequel vient s'appuyer le rebord 11 du bouchon ou la plaque 10 et l'extrémité avant 3a de la partie massive 3 du tube. Cet épaulement 9 associé à une paroi d'épaisseur relativement importante de l'embout 8 permettent à l'ogive 4 de résister au tir et protègent aussi la partie massive 3 lors de l'impact sur une cible massive très dure.

A l'impact de la grenade sur un sol même meuble, l'ogive 4 éclate et la poudre de marquage 5 se répand sur le sol.

Cet éclatement de l'ogive 4 est la conséquence du choix de la matière qui la constitue, de l'épaisseur de sa paroi, de la présence des zones de fragilisation 6, de la forme et de la disposition de celles-ci.

Après l'impact de la grenade, le tube 1 qui est la partie la plus coûteuse peut être récupéré pour reconstituer une grenade prête à être utilisée. A cet effet, il suffit d'enlever la partie de l'ogive 4 restant en place sur le tube, à savoir l'embout 8. L'enlèvement de celui-ci est facilité du fait que les nervures internes

8b réduisent la surface de friction avec l'extrémité du tube.

Cette opération peut être réalisée manuellement, sans outil, sur le terrain même du tir.

De même, la remise en place d'une ogive neuve sur le tube peut être réalisée manuellement sans aucun outil.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation que l'on vient de décrire et on peut apporter à celui-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, la forme et la disposition des zones de fragilisation 6 sur l'ogive 4 peuvent être modifiées.

De même, la fixation par emboîtement de l'ogive 4 sur l'extrémité du tube peut être remplacée par d'autres moyens.

Ainsi, l'embout 8 de l'ogive pourrait comporter un filetage interne pouvant être vissé manuellement sur un filetage externe de l'extrémité du tube.

## Revendications

1. Grenade d'exercice totalement inerte destinée à être tirée au moyen d'un fusil, et d'une cartouche propulsive, comprenant un tube métallique (1) pourvu d'un empennage arrière (2) de stabilisation et d'une partie massive avant (3) qui obture ledit tube, cette partie avant (3) portant une ogive creuse (4) renfermant une substance de marquage (5), cette ogive (4) étant fixée de façon amovible par emboîtement à la partie massive avant (3) du tube, cette ogive (4) étant suffisamment résistante pour supporter le tir, mais étant destructible à l'impact, caractérisée en ce que la partie avant massive (3) du tube est réalisée d'une seule pièce avec ce tube, le diamètre de cette partie étant sensiblement égal ou légèrement supérieur au reste du tube, en ce que l'ogive (4) emboîtée sur cette partie avant massive comporte un épaulement annulaire interne (11) prenant appui sur la surface avant (3a) de la partie massive (3) du tube, et en ce que l'extrémité avant de l'ogive (4) présente une surface plane (7), cette ogive (4) étant conformée pour que sa paroi puisse se casser lors de son impact au sol.
2. Grenade d'exercice conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que l'ogive (4) est fixée au tube (1) par des moyens permettant d'enlever manuellement l'ogive détruite et de remettre en place une ogive neuve, à tout moment, en particulier sur le terrain de tir.
3. Grenade d'exercice conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que l'ogive (4) comporte une paroi présentant des zones amincies (6).

4. Grenade d'exercice conforme à la revendication 3, caractérisée en ce que lesdites zones amincies (6) sont constituées par des rainures réalisées sur la surface de la paroi de l'ogive.
5. Grenade d'exercice conforme à la revendication 4, caractérisée en ce que lesdites rainures (6) s'étendent dans la direction longitudinale de l'ogive.
6. Grenade d'exercice conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que l'ogive (4) comporte un embout arrière (8) qui s'emboîte sur la partie massive (3) du tube.
7. Grenade d'exercice conforme à la revendication 6, caractérisée en ce que l'épaisseur de la paroi de l'embout arrière (8) est supérieure à celle de la partie avant de l'ogive (4).
8. Grenade d'exercice conforme à la revendication 7, caractérisée en ce que la partie avant de l'ogive (4) a une forme sensiblement tronconique, l'épaisseur de la paroi de cette dernière diminuant progressivement entre la grande base et la petite base de ladite partie tronconique.
9. Grenade d'exercice conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que l'ogive (4) est moulée d'une seule pièce en matière plastique.
10. Grenade d'exercice conforme à la revendication 9, caractérisée en ce que ladite matière plastique est du polystyrène.
11. Grenade d'exercice conforme à la revendication 6, caractérisée en ce que la surface interne de l'embout arrière (8) de l'ogive (4), destinée à être emboîtée sur la partie massive (3) du tube (1) présente à son extrémité adjacente à l'ogive proprement dite, un épaulement annulaire (9) sur lequel s'appuie un bouchon ou plaque de fermeture (10).
12. Grenade d'exercice conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que le tube (1) est réalisé d'une seule pièce en métal.
13. Grenade d'exercice conforme à la revendication 12, caractérisée en ce que la partie massive (3) du tube est suffisamment résistante pour arrêter la balle d'une cartouche réelle tirée par erreur.
14. Grenade d'exercice conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que le fond (17) du tube (1) présente une cavité axiale (18) de dimension adaptée à l'extrémité d'une balle.
15. Grenade d'exercice conforme à la revendication 14, caractérisée en ce que la géométrie et la nature du métal de la partie massive (3) et la forme de la cavité (18) sont telles que la partie massive (3) puisse gonfler sous l'effet de l'impact d'une balle réelle.
16. Grenade d'exercice conforme à la revendication 15, caractérisée en ce que le tube et sa partie massive (3) sont recouverts d'un revêtement susceptible de se craqueler sous l'action du gonflement précité et de créer ainsi un anneau visible.
17. Grenade d'exercice conforme à la revendication 12, caractérisée en ce que l'empennage arrière (2) du tube, comprend un manchon (14) portant des ailettes (15), ce manchon étant emboîté sur l'arrière du tube (1).
18. Système d'instruction au tir de grenades à fusil comprenant une grenade d'exercice conforme à la revendication 1 et une cartouche de lancement, à collet associé, permettant un fonctionnement automatique du fusil équipé d'un chargeur pour cartouches réelles.

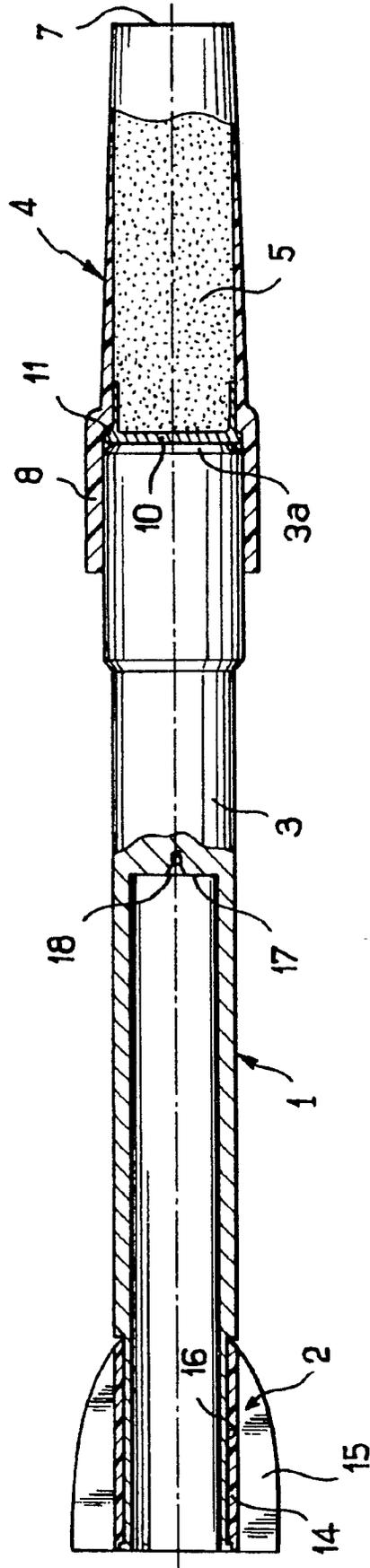


FIG. 1

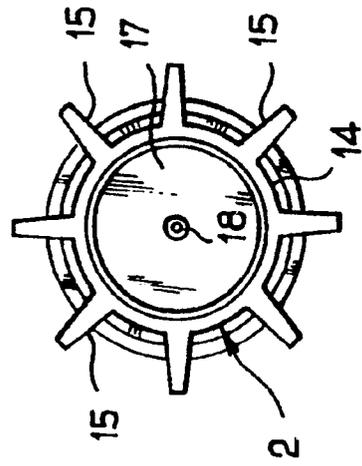


FIG. 2

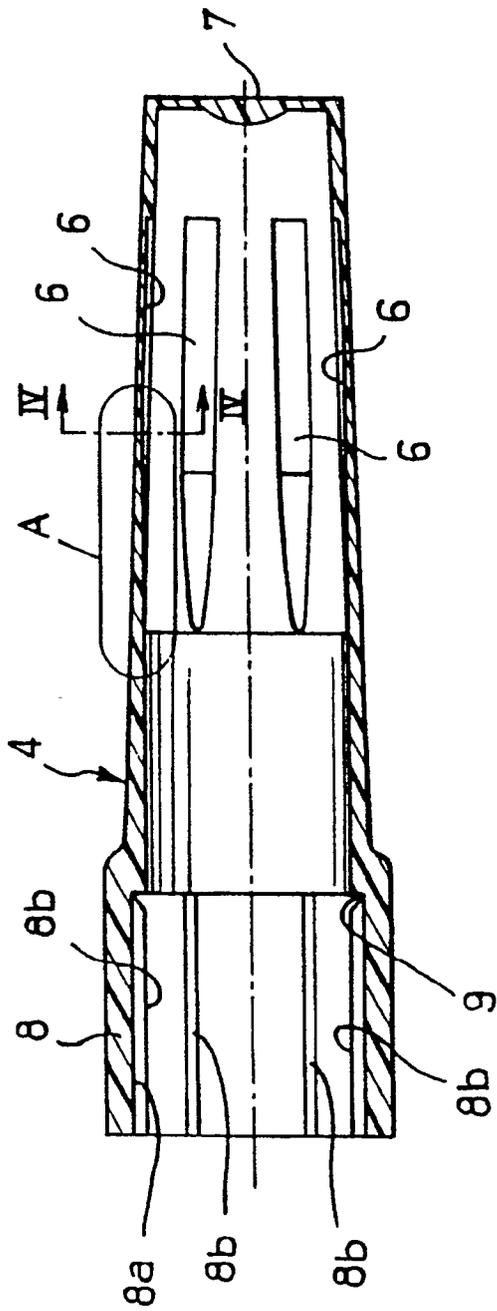


FIG. 3

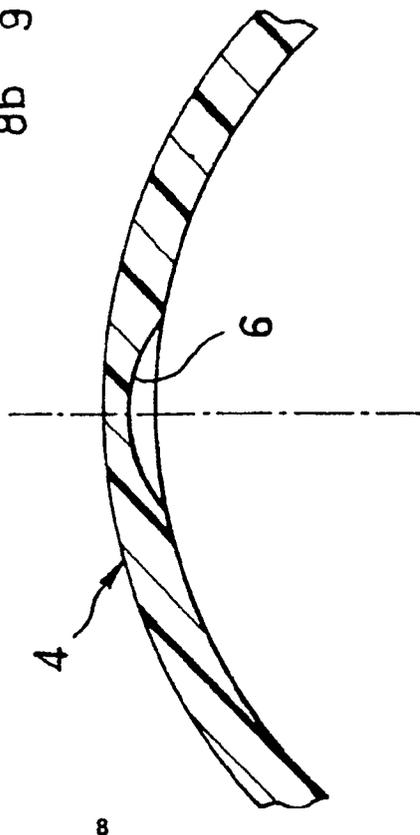


FIG. 4

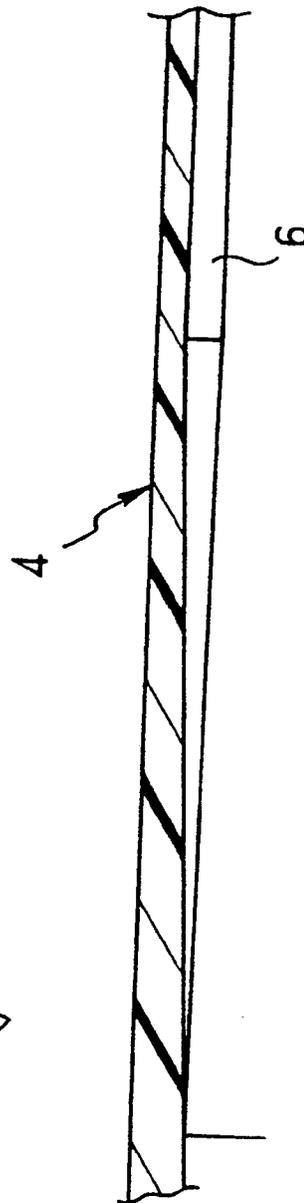


FIG. 5



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0398

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.5)
A,D	US-A-3 156 187 (BATOU) * Figure unique, colonne 2, lignes 11-3,33-35 * ---	1,3	F 42 B 8/18
A	FR-A- 976 002 (ANSTALT FÜR DIE ENTWICKLUNG VON ERFINDUNGEN) * Page 2, colonne de droite, lignes 9-29; figures * ---	1-3	
A	EP-A-0 270 781 (FEISTEL) * Colonne 5, lignes 2-15; figure 2 * ---	1	
A	DE-B-1 199 660 (INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE) * Colonne 2, lignes 11-17; figures 1,2 * ---	1,6	
A	BE-A- 662 881 (DYNAMIT NOBEL) * Page 6, lignes 30-32; figures * ---	4,5	
A	FR-A-2 468 948 (ALSETEX) -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 42 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16-05-1991	Examineur RODOLAUSSE P. E. C. C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.87 (P0402)