



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**26.12.2007 Bulletin 2007/52**

(51) Int Cl.:  
**F24B 1/02 (2006.01) F42B 12/10 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **07290750.4**

(22) Date de dépôt: **18.06.2007**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Inventeurs:  
 • **Boulanger, Rémi**  
**18570 Trouy (FR)**  
 • **Duparc, Jean-Paul**  
**18000 Bourges (FR)**  
 • **Menard, Yann**  
**18570 Trouy (FR)**

(30) Priorité: **22.06.2006 FR 0605739**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**  
**Cabinet Célanie**  
**5, avenue de Saint Cloud**  
**BP 214**  
**78002 Versailles Cedex (FR)**

(71) Demandeur: **NEXTER Munitions**  
**78000 Versailles (FR)**

(54) **Tête militaire engendrant un noyau tubulaire**

(57) L'invention a pour objet une tête militaire (1) à charge formée comportant un revêtement concave (2) appliqué contre un chargement explosif (3) et qui est associée à des moyens d'amorçage (5, 6). Cette tête comporte au moins un insert (7) qui est disposé d'une façon axiale par rapport au revêtement (2), insert qui est destiné

à donner un profil tubulaire au noyau engendré par le revêtement (2) lors de l'initiation du chargement explosif (3). Cette tête est caractérisée en ce que l'insert (7) traverse complètement le revêtement (2) et pénètre à l'intérieur du chargement explosif (3), l'insert comportant une partie arrière (10, 11) qui se situe à distance (D) d'un fond (4a) de l'enveloppe (4).

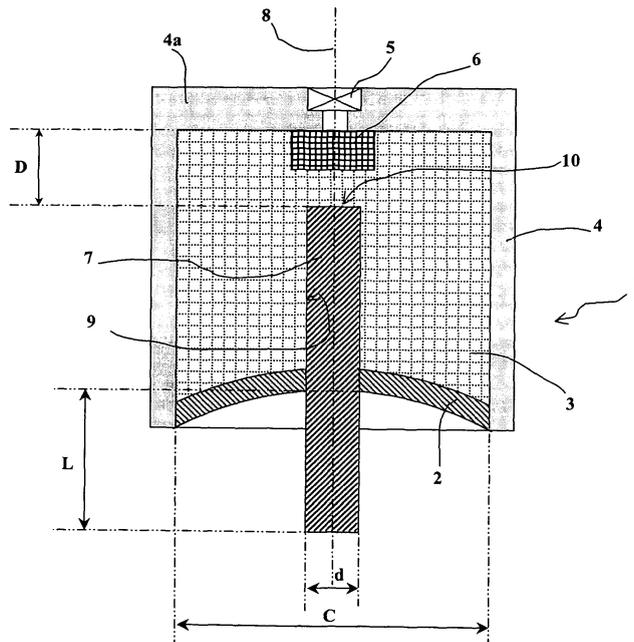


Fig. 1

## Description

**[0001]** Le domaine technique de l'invention est celui des têtes militaires à charge formée, et plus particulièrement celui des charges génératrices de noyau.

**[0002]** Les têtes militaires à charge formée comportent d'une façon classique un revêtement concave qui est appliqué contre un chargement explosif associé à des moyens d'amorçage.

**[0003]** Les charges génératrices de noyau ont généralement un revêtement ayant globalement la forme d'une calotte sphérique. Lors de la détonation de l'explosif, ce revêtement est mis en mouvement par l'onde de pression incidente. Il se déforme en se retournant "en doigt de gant", c'est à dire qu'il se transforme en un projectile (ou noyau) dont la partie avant est constituée par la zone centrale du revêtement et la partie arrière est une jupe formée par la périphérie du revêtement. Le brevet FR2627580 décrit une telle charge.

**[0004]** Dans certaines applications balistiques on cherche à réaliser des noyaux ayant une forme tubulaire.

**[0005]** En effet de tels noyaux permettent d'obtenir des capacités de perforation particulièrement intéressantes contre les surprotections réactives des engins blindés.

**[0006]** En effet ils réalisent sur ces dernières une découpe cylindrique qui n'initie pas la protection réactive, ce qui permet de limiter les effets collatéraux.

**[0007]** Il est alors particulièrement intéressant d'associer dans une tête tandem une telle charge à noyau tubulaire avec une charge creuse pour obtenir des performances de perforation importantes sur des blindages surprotégés.

**[0008]** Le brevet US-4841864 décrit une telle charge génératrice de noyau tubulaire. Cette charge comporte un mandrin qui est disposé sur la face externe du revêtement de la charge et qui assure la mise en forme du noyau tubulaire.

**[0009]** La charge décrite par ce brevet présente des inconvénients. En effet le mandrin mis en oeuvre est particulièrement long et sa fixation sur le revêtement est délicate. Cette charge est donc peu adaptée à une intégration effective dans un projectile opérationnel et elle constitue plutôt un dispositif d'essai ou de laboratoire.

**[0010]** Les vibrations reçues par la tête militaire lors de sa mise en oeuvre opérationnelle conduiront à une désolidarisation du mandrin et du revêtement ou encore à un simple désaxage conduisant à une mauvaise formation du noyau. On connaît aussi par FR2698163 un projectile de perforation associant un barreau et une charge formée. La charge peut suivant une variante être une charge engendrant un noyau tubulaire. Cependant ce projectile a pour fonction principale d'assurer une perforation par un barreau cinétique et l'encombrement de la munition est donc important.

**[0011]** On connaît enfin par WO85/01572 une charge explosive hybride associant un tube cylindrique et un revêtement en forme de disque. Cependant, cette charge ne permet pas d'assurer la formation d'un noyau tubu-

laire puisqu'elle projette le tube cylindrique en avant du revêtement.

**[0012]** L'invention a pour objet de proposer une tête militaire ne présentant pas de tels inconvénients.

5 **[0013]** La tête selon l'invention a ainsi un encombrement axial réduit tout en ayant une structure robuste permettant une intégration opérationnelle dans une munition.

10 **[0014]** Ainsi, l'invention a pour objet une tête militaire à charge formée comportant un revêtement concave appliqué contre un chargement explosif, disposé dans une enveloppe comportant un fond, et qui est associé à des moyens d'amorçage, tête comportant au moins un insert disposé d'une façon axiale par rapport au revêtement, insert qui est destiné à donner un profil tubulaire au noyau engendré par le revêtement lors de l'initiation du chargement explosif, tête caractérisé en ce que l'insert traverse complètement le revêtement et pénètre à l'intérieur du chargement explosif, l'insert comportant une partie arrière qui se situe à distance du fond de l'enveloppe.

15 **[0015]** Avantageusement, la partie arrière de l'insert se trouvera à une distance du fond de l'enveloppe supérieure ou égale au diamètre de l'insert.

20 **[0016]** La longueur de l'insert qui est située à l'extérieur de la charge sera de préférence supérieure ou égale à 0,5 fois le calibre de la charge.

25 **[0017]** Selon un premier mode de réalisation, l'insert pourra être complètement cylindrique.

30 **[0018]** Selon un second mode de réalisation, l'insert pourra comporter une partie arrière conique.

**[0019]** Selon une autre caractéristique, seule la partie arrière conique de l'insert pourra pénétrer dans le chargement explosif.

35 **[0020]** La tête incorpore avantageusement un bloc de confinement arrière qui comporte une surface externe cylindrique ajustée au logement interne de l'enveloppe et présente un alésage interne conique dont la conicité est sensiblement la même que celle de la partie arrière de l'insert.

40 **[0021]** L'insert pourra être réalisé en acier.

**[0022]** D'autres avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- 45
- la figure 1 montre en coupe longitudinale une tête militaire selon un premier mode de réalisation de l'invention,
  - la figure 2 montre en coupe longitudinale une tête militaire selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.
- 50

**[0023]** En se reportant à la figure 1, une tête militaire 1 à charge formée comporte un revêtement concave 2 qui est appliqué contre un chargement explosif 3 contenu dans une enveloppe 4.

**[0024]** Le chargement explosif 3 est associé à des moyens d'amorçage qui comportent un détonateur 5, so-

lidaire d'un fond 4a ou partie arrière de l'enveloppe 4, et un relais de détonation 6 qui est interposé entre le détonateur 5 et le chargement explosif 3.

**[0025]** Cette tête 1 comporte un insert 7 qui est disposé d'une façon axiale par rapport au revêtement 2. L'insert 7 a même axe de symétrie 8 que la tête militaire 1. Il est destiné à former le revêtement lors de l'initiation du chargement explosif de façon à réaliser un projectile tubulaire.

**[0026]** Selon une caractéristique importante de l'invention, l'insert 7 traverse complètement le revêtement 2 et il pénètre à l'intérieur du chargement explosif 3.

**[0027]** Pour recevoir l'insert 7, on réalise un alésage cylindrique 9 à l'intérieur du chargement 3. Cet usinage est réalisé après la coulée et la solidification du chargement 3.

**[0028]** L'insert 7 se trouve ainsi maintenu à la fois par l'alésage 9 et par le revêtement 2. La solidarisation de l'insert est assurée par collage.

**[0029]** On pourrait également prévoir un fond 4a démontable et réaliser une coulée du chargement explosif 3, par l'arrière de la charge, directement sur le revêtement portant l'insert.

**[0030]** Concernant le matériau de l'insert, on choisira un matériau ayant une résistance mécanique suffisante pour supporter la mise en déformation du revêtement 2 ainsi que le guidage et la formation de ce dernier.

**[0031]** On pourra par exemple réaliser l'insert en acier avec un revêtement réalisé en nickel.

**[0032]** Suivant une autre caractéristique de l'invention l'insert comporte une partie arrière 10 qui se situe à distance D du fond 4a de l'enveloppe 4 (et également à distance des moyens d'amorçage 5,6).

**[0033]** Cette distance D est de préférence supérieure au diamètre (d) de l'insert.

**[0034]** La distance D permet d'assurer que l'insert ne perturbe pas l'initiation du chargement explosif 3 et ne gêne pas non plus la progression de l'onde de détonation à l'intérieur du chargement explosif 3.

**[0035]** Afin d'assurer une bonne formation du noyau tubulaire, la longueur L de l'insert qui est située à l'extérieur de la charge sera choisie supérieure ou égale à la moitié du calibre C de la charge. Le calibre C considéré est ici la valeur du diamètre externe du revêtement 2. On aura donc  $L \geq 0,5 C$ .

**[0036]** L'insert 7 aura un diamètre d qui sera choisi en fonction du diamètre souhaité pour l'alésage interne du noyau tubulaire. On notera que plus ce diamètre d est important, plus le noyau tubulaire obtenu peut réaliser une découpe d'une protection réactive sans l'initier. En effet, pour un diamètre d'alésage du noyau important, il n'y a pas de recombinaison des ondes de choc au niveau de l'explosif d'une protection réactive impactée.

**[0037]** Suivant ce premier mode de réalisation de l'invention, l'insert 7 est complètement cylindrique. Il est bien entendu possible de donner à l'insert un profil différent, par exemple légèrement conique.

**[0038]** La figure 2 montre une tête militaire 1 selon un

deuxième mode de réalisation de l'invention.

**[0039]** Ce mode diffère du précédent en ce que l'insert 7 comporte une partie arrière 11 qui est conique et qui se place dans un logement 12 conique complémentaire qui est usiné dans le chargement explosif 3. Ici, seule la partie arrière conique 11 de l'insert pénètre dans le chargement explosif 3, la partie cylindrique de l'insert est guidée par l'alésage axial du revêtement 2.

**[0040]** L'insert 7 est là encore collé au chargement explosif 3.

**[0041]** La pointe arrière du cône 11 se situe à une distance D du fond 4a de l'enveloppe 4 (et également à distance des moyens d'amorçage 5, 6).

**[0042]** La tête militaire 1 incorpore également un bloc de confinement arrière 13 qui comporte une surface externe cylindrique ajustée au logement interne de l'enveloppe 4 et qui présente un alésage interne conique 14.

**[0043]** Ce bloc de confinement 13 est réalisé par exemple en un alliage léger (par exemple un alliage d'aluminium) ou bien en matière plastique. Le bloc 13 permet de guider l'onde de détonation dans le chargement explosif 3 lors de l'initiation de ce dernier.

**[0044]** Par ailleurs, la conicité de l'alésage 14 est sensiblement la même que celle de la partie arrière 11 de l'insert 7.

**[0045]** Dans ce mode de réalisation, la partie arrière 11 de l'insert joue le rôle de conformateur pour l'onde de détonation. Ce mode de réalisation permet donc d'assurer à la fois un bon maintien de l'insert et une bonne initiation de la charge.

**[0046]** Il devient ainsi possible de former d'une façon fiable et reproductible des noyaux tubulaires stables ayant un diamètre interne important et une longueur relativement réduite.

**[0047]** Comme cela a été précisé précédemment, les noyaux tubulaires ayant un diamètre interne important sont particulièrement intéressants car ils peuvent découper une protection réactive sans l'initier.

**[0048]** On obtient un diamètre important pour l'alésage du noyau en augmentant le diamètre de l'insert, mais il se pose alors le problème de l'amorçabilité du chargement explosif de la tête militaire elle-même.

**[0049]** Ce mode de réalisation de l'invention permet donc d'assurer l'amorçabilité de la tête militaire incorporant un insert de diamètre important.

**[0050]** Il est ainsi possible de mettre en place un insert ayant un diamètre d deux fois plus important que celui de l'insert du mode de réalisation selon la figure 1. On pourra mettre en oeuvre un insert ayant un diamètre pratiquement égal à 0,5 fois le calibre C de la charge.

**[0051]** Différentes variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention. On pourra par exemple faire varier longueur et diamètre de l'insert dans les limites déjà précisées.

## Revendications

1. Tête militaire (1) à charge formée comportant un revêtement concave (2) appliqué contre un chargement explosif (3), disposé dans une enveloppe (4) comportant un fond (4a), et qui est associé à des moyens d'amorçage (5, 6), tête comportant au moins un insert (7) disposé d'une façon axiale par rapport au revêtement (2), insert qui est destiné à donner un profil tubulaire au noyau engendré par le revêtement (2) lors de l'initiation du chargement explosif, tête **caractérisée en ce que** l'insert (7) traverse complètement le revêtement (2) et pénètre à l'intérieur du chargement explosif (3), l'insert comportant une partie arrière (10,11) qui se situe à distance du fond (4a) de l'enveloppe (4). 5  
10  
15
2. Tête militaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la partie arrière de l'insert (7) se trouve à une distance (D) du fond de l'enveloppe (4) supérieure ou égale au diamètre de l'insert. 20
3. Tête militaire selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la longueur de l'insert (7) qui est située à l'extérieur de la charge (1) est supérieure ou égale à 0,5 fois le calibre (C) de la charge. 25
4. Tête militaire selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'insert (7) est complètement cylindrique. 30
5. Tête militaire selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'insert (7) comporte une partie arrière (11) conique. 35
6. Tête militaire selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** seule la partie arrière (11) conique de l'insert (7) pénètre dans le chargement explosif (3).
7. Tête militaire selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisée en ce qu'**elle incorpore également un bloc de confinement arrière (13) qui comporte une surface externe cylindrique ajustée au logement interne de l'enveloppe (4) et présente un alésage interne conique (14) dont la conicité est sensiblement la même que celle de la partie arrière (11) de l'insert (7). 40  
45
8. Tête militaire selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'insert (7) est réalisé en acier. 50

55

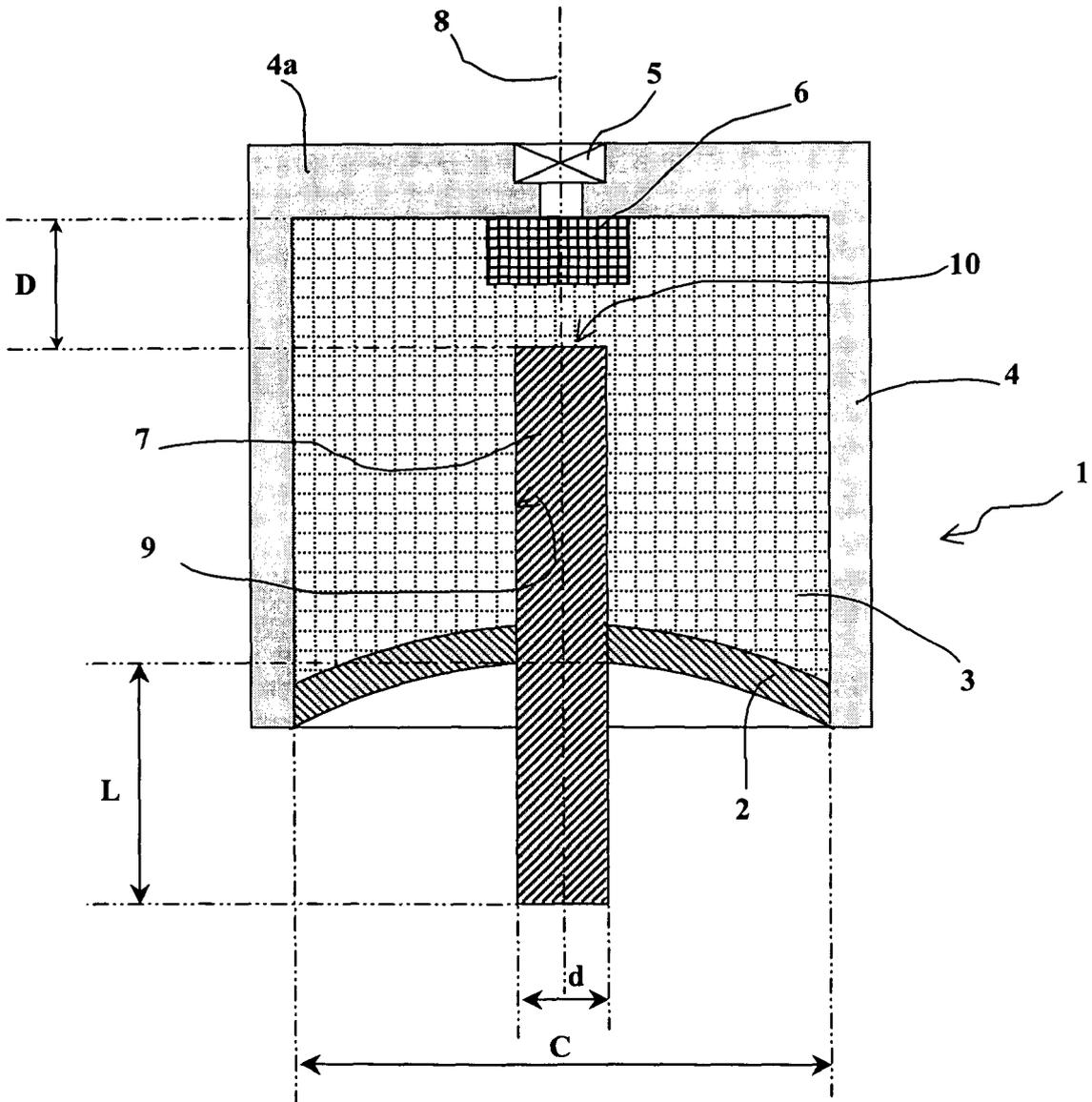


Fig. 1

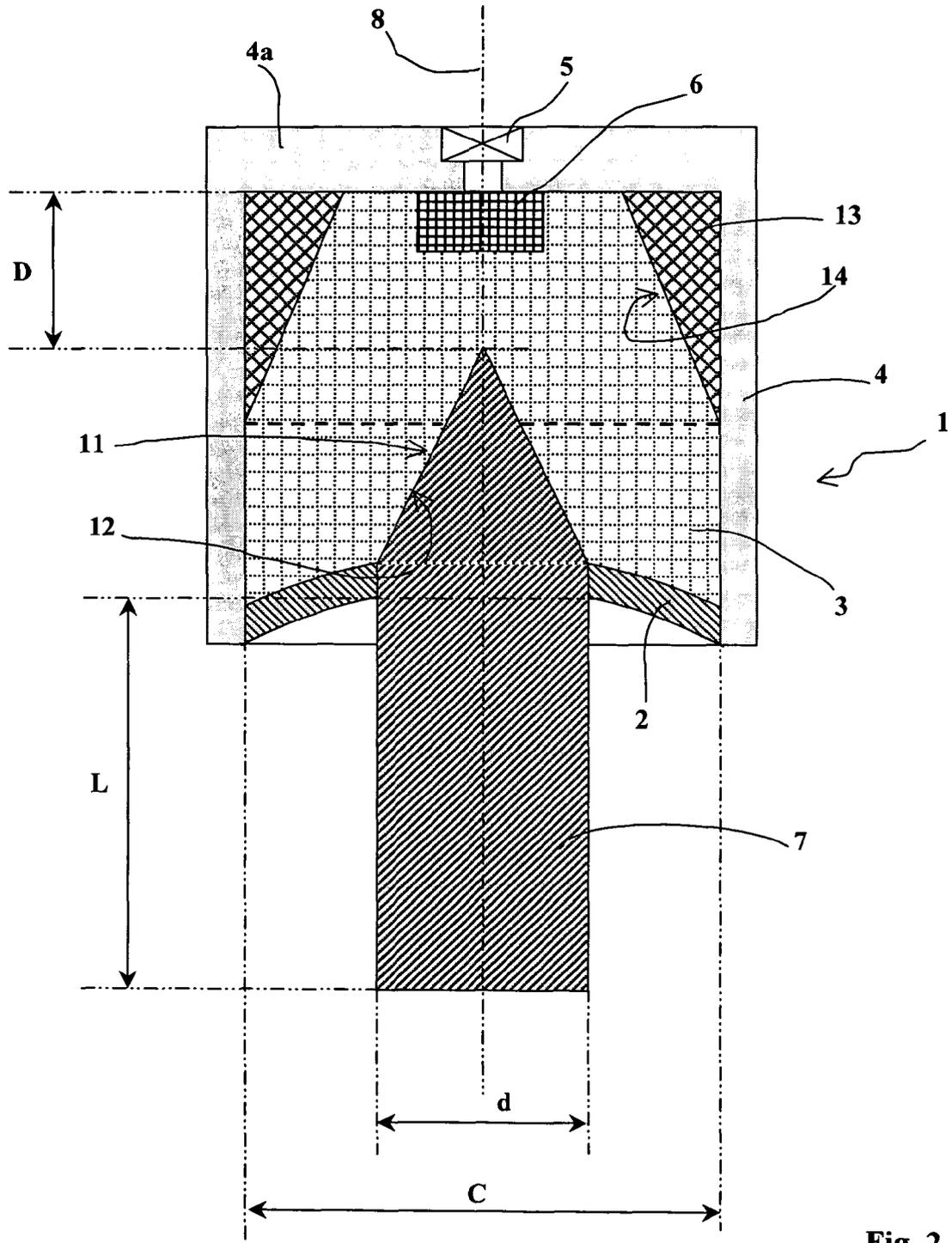


Fig. 2

## EP 1 870 640 A2

### RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

### Documents brevets cités dans la description

- FR 2627580 [0003]
- US 4841864 A [0008]
- FR 2698163 [0010]
- WO 8501572 A [0011]