



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**12.10.2005 Bulletin 2005/41**

(51) Int Cl.7: **F42C 19/095**

(21) Numéro de dépôt: **05290633.6**

(22) Date de dépôt: **23.03.2005**

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR LV MK YU**

(72) Inventeur: **Baricos, Deborah**  
**18000 Bourges (FR)**

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

(30) Priorité: **07.04.2004 FR 0403728**

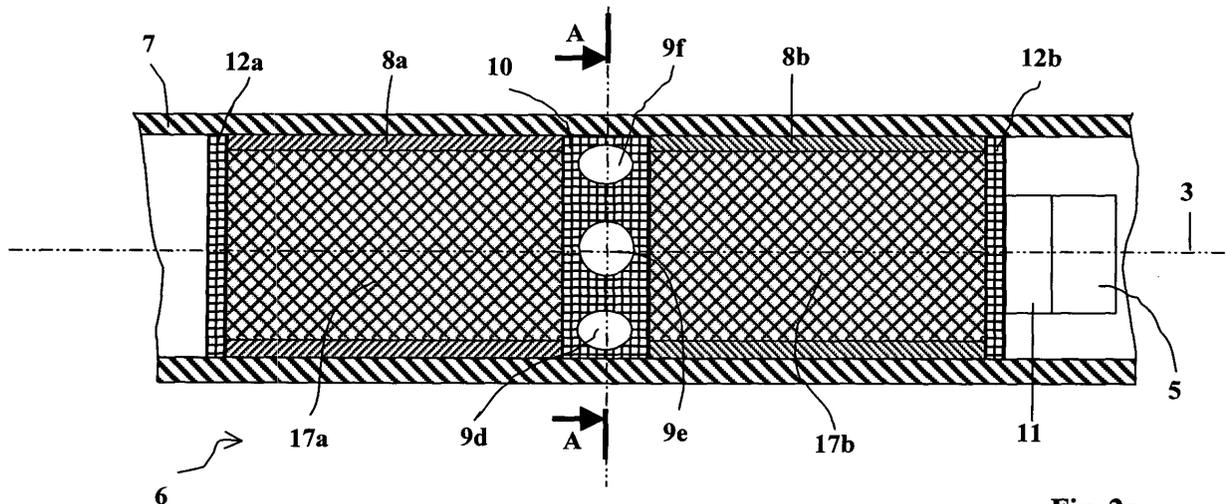
(71) Demandeur: **GIAT Industries**  
**78000 Versailles (FR)**

(54) **Tête militaire génératrice d'éclats**

(57) L'invention a pour objet une tête militaire (6) génératrice d'éclats comprenant au moins un chargement explosif (17a, 17b) disposé dans une enveloppe (8a, 8b), et un moyen d'amorçage.

Cette tête est caractérisée en ce que le moyen d'amorçage comporte au moins une couronne de relais

de détonation (9) régulièrement répartis angulairement autour de l'axe (3) de la tête militaire (6), relais disposés au voisinage du chargement explosif (17a, 17b) et ayant leur direction d'action orientée sensiblement radialement vers l'axe (3) de la tête (6), les relais (9) étant par ailleurs solidaires d'un support inerte (10).



**Fig. 2a**

## Description

**[0001]** Le domaine technique de l'invention est celui des têtes militaires génératrice d'éclats.

**[0002]** Il est connu de réaliser des têtes militaires génératrices d'éclats dans lesquelles les éclats engendrés peuvent être focalisés suivant une direction d'approche d'une menace.

**[0003]** Les brevets FR2678723, US5544589 et le certificat d'utilité FR2388468 décrivent ainsi une tête militaire dans laquelle des charges explosives réparties autour d'une enveloppe génératrice d'éclats permettent d'assurer une déformation de l'enveloppe localisée en regard d'une cible détectée par une fusée de proximité. Par ailleurs le certificat d'utilité FR2388468 propose d'assurer l'initiation de la charge par un moyen d'amorçage disposé d'une façon diamétralement opposée à la zone déformée de l'enveloppe.

**[0004]** Une telle solution est complexe à mettre en oeuvre. Des charges de déformation doivent être intégrées ainsi que leurs moyens d'amorçage spécifiques.

**[0005]** Il a également été proposé par les brevets FR2839778 et US5182418 de disposer des initiateurs radialement dans un bloc d'explosif. Ces initiateurs sont reliés à des moyens d'amorçage permettant par ailleurs de choisir les initiateurs à commander pour réaliser une gerbe d'éclats donnée.

**[0006]** Cependant la mise en oeuvre de ces solutions est complexe. Il est ainsi délicat et coûteux de percer radialement des trous multiples dans un bloc explosif pour y incorporer des initiateurs puis de réaliser ensuite la connectique.

**[0007]** C'est le but de l'invention que de proposer une tête militaire génératrice d'éclats de structure simple mais permettant néanmoins d'assurer la projection des éclats en direction d'une cible.

**[0008]** Ainsi l'invention a pour objet une tête militaire génératrice d'éclats comprenant au moins un chargement explosif disposé dans une enveloppe, et un moyen d'amorçage, tête caractérisée en ce que le moyen d'amorçage comporte au moins une couronne de relais de détonation régulièrement répartis angulairement autour de l'axe de la tête militaire, relais disposés au voisinage du chargement explosif et ayant leur direction d'action orientée sensiblement radialement vers l'axe de la tête, les relais étant par ailleurs solidaires d'un support inerte.

**[0009]** Selon un mode de réalisation, la tête militaire pourra comporter deux blocs de chargement explosif coaxiaux et de même diamètre, la couronne de relais étant disposée entre les deux blocs.

**[0010]** Selon un autre mode de réalisation, la tête militaire pourra comporter un seul bloc de chargement explosif, la couronne de relais étant disposée au niveau d'une extrémité du bloc.

**[0011]** L'enveloppe génératrice d'éclats pourra être constituée par deux parties cylindriques disposées de part et d'autre de la couronne de relais.

**[0012]** Selon un autre mode de réalisation, la tête militaire pourra être disposée à l'intérieur d'un étui de munition et avoir un diamètre inférieur au diamètre interne de l'étui.

**[0013]** Avantagement, chaque relais pourra être dimensionné de façon à ne pas pouvoir initier à lui seul le chargement explosif, cette initiation étant cependant possible lorsque au moins deux relais sont initiés simultanément.

**[0014]** La couronne de relais pourra être reliée à un dispositif d'amorçage électronique, lui-même relié à une fusée de proximité pouvant détecter la position d'une cible par rapport à la tête militaire, le dispositif d'amorçage déterminant à partir du positionnement de la cible les relais qui doivent être initiés pour orienter les éclats en direction de la cible.

**[0015]** 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 est un schéma simplifié montrant l'attaque d'une cible par une munition incorporant une tête militaire selon l'invention,
- les figures 2a et 2b sont deux vues d'un premier mode de réalisation d'une tête militaire selon l'invention, la vue 2a étant une coupe longitudinale partielle et la vue 2b une coupe transversale réalisée suivant le plan dont la trace AA est repérée à la figure 2a,
- la figure 3a est une vue en coupe schématisant le raccordement des relais de détonation et du dispositif d'amorçage électronique,
- les figures 3b et 3c montrent le fonctionnement du dispositif d'amorçage,
- les figures 4a et 4b sont deux vues d'un deuxième mode de réalisation d'une tête militaire selon l'invention, la vue 4a étant une coupe longitudinale partielle et la vue 4b une coupe transversale réalisée suivant le plan dont la trace BB est repérée à la figure 4a,
- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'une variante de réalisation d'une tête militaire selon l'invention.

**[0016]** La figure 1 montre une munition 1, par exemple un missile, qui passe à proximité d'une cible 2 telle un aéronef.

**[0017]** La trajectoire 3 de la munition (qui est aussi l'axe de la munition) est sensiblement parallèle à la trajectoire 4 de la cible et elle se trouve à une distance D de cette dernière.

**[0018]** La munition 1 comporte une fusée de proximité 5 dont les directions de détection ( $\delta_1$ ,  $\delta_2$ ...  $\delta_i$ ) sont réparties selon un cône, coaxial avec l'axe 3 de la munition, et de demi-angle au sommet  $\theta$ .

**[0019]** De telles fusées de proximité sont bien connues de l'Homme du Métier. Les brevets FR2388468 et

FR2678723 décrivent des exemples de réalisation de telles fusées. Ces fusées sont dotées de senseurs de technologie radar ou bien infra rouge. La fusée 5 permet de déterminer la direction  $\delta_i$  selon laquelle se trouve positionnée la cible 2 par rapport à la munition.

**[0020]** La munition 1 est dotée d'une tête militaire 6 qui projette des éclats.

**[0021]** Sur la figure 1, le vecteur  $V$  schématise la vitesse de projection des éclats dans un repère lié à la munition. Le vecteur  $VR$  est le vecteur vitesse de la munition 1. La composition de ces deux vecteurs vitesses conduit à une projection des éclats suivant une direction A.

**[0022]** Conformément à l'invention la tête militaire 6 est dotée de moyens d'amorçage permettant de focaliser les éclats dans la direction de la cible 2.

**[0023]** Les figures 2a et 2b montrent un premier mode de réalisation. La tête militaire 6 est logée dans un étui 7 de la munition, l'étui pourra être métallique ou bien réalisé en un matériau composite.

**[0024]** Suivant ce mode particulier de réalisation, la tête militaire 6 comprend deux blocs 17a, 17b d'un chargement explosif. Ces deux blocs sont cylindriques et coaxiaux et ils ont pour axe l'axe 3 de la munition 1. Ils ont également le même diamètre.

**[0025]** Chaque bloc 17a, 17b est disposé dans une enveloppe génératrice d'éclats 8a, 8b distincte qui est fermée à une extrémité par un couvercle 12a, 12b. Ces enveloppes seront réalisées en acier ou en alliage dense et elles pourront comporter un usinage ou un traitement de fragilisation particulier favorisant la formation des éclats. Ces usinages ou traitements sont bien connus de l'Homme du Métier.

**[0026]** Conformément à l'invention la tête militaire 6 est dotée d'un moyen d'amorçage qui comporte au moins une couronne de relais de détonation 9, régulièrement répartis angulairement autour de l'axe 3 de la tête militaire 6.

**[0027]** Ici la tête 6 comporte six relais de détonation 9a, 9b, 9c, 9d, 9e et 9f (voir figure 2b). Ces relais sont disposés au voisinage des blocs de chargement explosif 17a et 17b et ils ont chacun leur direction d'action ( $d_a, d_b, d_c, d_d, d_e, d_f$ ) qui est orientée sensiblement radialement vers l'axe 3 de la tête militaire 6. Ces directions d'action sont représentées à la figure 3a.

**[0028]** Conformément à ce mode particulier de réalisation, la couronne des relais 9 est disposée entre les deux blocs explosifs 17a et 17b et les relais 9 sont tous solidaires d'un support inerte 10 qui est interposé entre les deux blocs de chargement explosif 17a et 17b. Pour la clarté du dessin sur la figure 2a le support 10 est représenté non coupé et les relais visibles sont les relais 9f, 9e et 9d.

**[0029]** Le support 10 sera formé par exemple par un bloc de polyamide ou bien par un autre type de matière plastique ou composite.

**[0030]** Tous les relais 9 sont raccordés par des fils (non représentés sur ces figures) à un dispositif d'amor-

çage électronique 11 lui-même relié à la fusée de proximité 5. Les fils pourront être positionnés par exemple dans des rainures longitudinales de l'étui 7.

**[0031]** La fusée 5 permet de détecter la position de la cible 2 par rapport à la tête militaire 6. A partir de ce positionnement de la cible, le dispositif d'amorçage détermine les relais 9 qui doivent être initiés pour orienter les éclats en direction de la cible 2.

**[0032]** Dispositif d'amorçage et fusée pourront bien entendu être constitués par un seul sous-ensemble de la munition 1.

**[0033]** Les figures 3a et 3b permettent de visualiser le mode d'amorçage de la couronne de relais 9. Tous les relais sont reliés au dispositif d'amorçage 11 par des conducteurs 13a, 13b, 13c, 13d, 13e et 13f. Les conducteurs pourront être regroupés en un câble 13. On pourra également pour simplifier le câblage mettre en oeuvre une liaison bifilaire de type BUS de transmission de données qui raccordera en parallèle tous les relais 9. Dans ce cas les relais devront comporter un circuit électronique logique leur permettant de dialoguer avec le dispositif d'amorçage 11 et de reconnaître les ordres transmis. Le brevet FR2801698 décrit un tel dispositif de commande logique de composants pyrotechniques.

**[0034]** Avantagusement chaque relais 9 sera dimensionné de façon à ne pas pouvoir initier à lui seul le chargement explosif 17. Cette initiation doit cependant être possible lorsque au moins deux relais voisins sont initiés simultanément. Il est facile pour l'Homme du Métier de définir des relais de telle sorte que l'énergie fournie par la composition des ondes de détonation issues de deux relais suffise à amorcer les blocs explosifs 17a, 17b alors que l'énergie d'un seul relais est insuffisante.

**[0035]** La figure 3b montre la progression dans le support 10 des ondes de chocs 14a et 14f issues des deux relais 9a et 9f, initiés simultanément par le dispositif d'amorçage 11. On voit que ces ondes se composent et qu'il en résulte une onde orientée suivant le plan de la bissectrice  $\Delta_{a,f}$  des directions d'action individuelles  $d_f$  et  $d_a$ .

**[0036]** On voit donc que grâce à l'invention il est possible de donner à l'onde de choc issue du moyen d'amorçage six directions d'actions différentes régulièrement réparties angulairement autour de l'axe 3 de la tête militaire.

**[0037]** Avec le dispositif selon l'invention, et d'une façon inhabituelle, les relais 9 ne sont pas orientés vers les blocs explosifs à initier 17a et 17b.

**[0038]** L'onde de choc qui est engendrée par chaque relais 9 a cependant une symétrie sphérique. Elle progresse donc non seulement suivant la direction  $\Delta_{a,f}$  mais aussi latéralement dans chacun des blocs 17a, 17b.

**[0039]** La figure 3c montre cette progression des ondes de choc 15 et 16 qui se développent à partir du support 10 vers les extrémités des blocs 17a et 17b suivant les directions  $(\Delta_{a,f})^1$  et  $(\Delta_{a,f})^2$  qui sont symétriques l'une de l'autre par rapport à la direction radiale  $\Delta_{a,f}$ .

**[0040]** L'énergie cinétique est alors maximale pour

les éclats engendrés par les génératrices d'enveloppes 8a,8b qui sont disposées en regard de la cible. Elle est minimale pour les éclats engendrés par les génératrices d'enveloppe voisines des relais initiés (9a,9f), donc pour les génératrices qui sont orientées suivant une direction opposée à celle de la cible.

**[0041]** Il en résulte donc une projection des éclats engendrés par l'enveloppe d'une façon privilégiée en direction de la cible 2.

**[0042]** On voit que l'invention permet, avec un montage extrêmement simple des moyens d'amorçage, de réaliser une tête militaire pouvant orienter les éclats suivant plusieurs directions privilégiées, la direction étant choisie en fonction des indications données par une fusée de proximité.

**[0043]** On notera par ailleurs qu'une initiation simultanée des six relais permet d'engendrer dans chaque bloc d'explosif 17a, 17b une onde de détonation progressant suivant l'axe 3 de la tête militaire et cela d'une façon équivalente à ce qui serait obtenu avec un seul relais disposé axialement à une des extrémités du bloc. La tête militaire selon l'invention peut donc également fonctionner avec un mode de génération des éclats suivant une gerbe non focalisée.

**[0044]** Les figures 4a et 4b montrent un autre mode de réalisation d'une tête militaire 6 dans laquelle une couronne de relais de détonation 9 est disposée d'un côté d'un bloc unique 17 de matériau explosif.

**[0045]** La couronne de relais 9 est disposée dans un support inerte 10 qui est appliqué contre le bloc de chargement explosif 17. Pour la clarté du dessin sur la figure 6a le bloc est représenté non coupé et les relais visibles sont les relais 9f,9e et 9d.

**[0046]** Le mode de fonctionnement est analogue à celui décrit précédemment en référence aux figures 2a à 3c. Ce mode de réalisation permet de projeter les éclats par exemple suivant la direction  $(\Delta_{d,c})^1$ .

**[0047]** Cette tête militaire est facile à mettre en oeuvre et à intégrer dans une munition.

**[0048]** La figure 5 montre une tête militaire suivant une variante de réalisation de l'invention. Cette variante diffère des précédentes en ce que la tête militaire 6 est sous calibrée par rapport au diamètre interne de l'étui 7.

**[0049]** La tête représentée ici a une structure analogue à celle des figures 2a et 2b et comporte donc deux blocs explosifs 17a, 17b séparés par une couronne de relais 9 disposée dans un support inerte 10.

**[0050]** Les deux blocs 17a, 17b ainsi que le support 10 sont liés les uns aux autres par collage. L'ensemble est solidaire par ailleurs des deux couvercles d'extrémité 12a et 12b qui sont au diamètre interne de l'étui 7 et qui assurent le positionnement radial de la tête par rapport à l'étui 7.

**[0051]** L'espace annulaire séparant la surface interne de l'étui 7 et la tête militaire 6 a une épaisseur de quelques millimètres. Une telle disposition permet de faire passer facilement les différents fils 13 reliant les relais 9 au dispositif d'amorçage 11.

**[0052]** Il est possible, après réalisation du câblage, de mettre en place une couche de résine de calage entre la tête militaire 6 et l'étui 7. On fixera alors un des deux couvercles 12a ou 12b après mise en place de la résine.

## Revendications

1. Tête militaire (6) génératrice d'éclats comprenant au moins un chargement explosif (17) disposé dans une enveloppe (8), et un moyen d'amorçage, tête **caractérisée en ce que** le moyen d'amorçage comporte au moins une couronne de relais de détonation (9) régulièrement répartis angulairement autour de l'axe (3) de la tête militaire, relais disposés au voisinage du chargement explosif et ayant leur direction d'action ( $d_a...d_f$ ) orientée sensiblement radialement vers l'axe (3) de la tête, les relais (9) étant par ailleurs solidaires d'un support inerte (10).
2. Tête militaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte deux blocs (17a,17b) de chargement explosif, blocs coaxiaux et de même diamètre, la couronne de relais (9) étant disposée entre les deux blocs.
3. Tête militaire selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un seul bloc (17) de chargement explosif, la couronne de relais (9) étant disposée au niveau d'une extrémité du bloc.
4. Tête militaire selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'enveloppe génératrice d'éclats est constituée par deux parties cylindriques (8a,8b) disposées de part et d'autre de la couronne de relais (9).
5. Tête militaire selon une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce qu'elle** est disposée à l'intérieur d'un étui (7) de munition, et **en ce qu'elle** a un diamètre inférieur au diamètre interne de l'étui.
6. Tête militaire selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** chaque relais (9) est dimensionné de façon à ne pas pouvoir initier à lui seul le chargement explosif (17), cette initiation étant cependant possible lorsque au moins deux relais sont initiés simultanément.
7. Tête militaire selon une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la couronne de relais (9) est reliée à un dispositif d'amorçage électronique (11), lui-même relié à une fusée de proximité (5) pouvant détecter la position d'une cible (2) par rapport à la tête militaire (6), le dispositif d'amorçage déterminant à partir du positionnement de la cible les relais qui doivent être initiés pour orienter les

éclats en direction de la cible (2).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

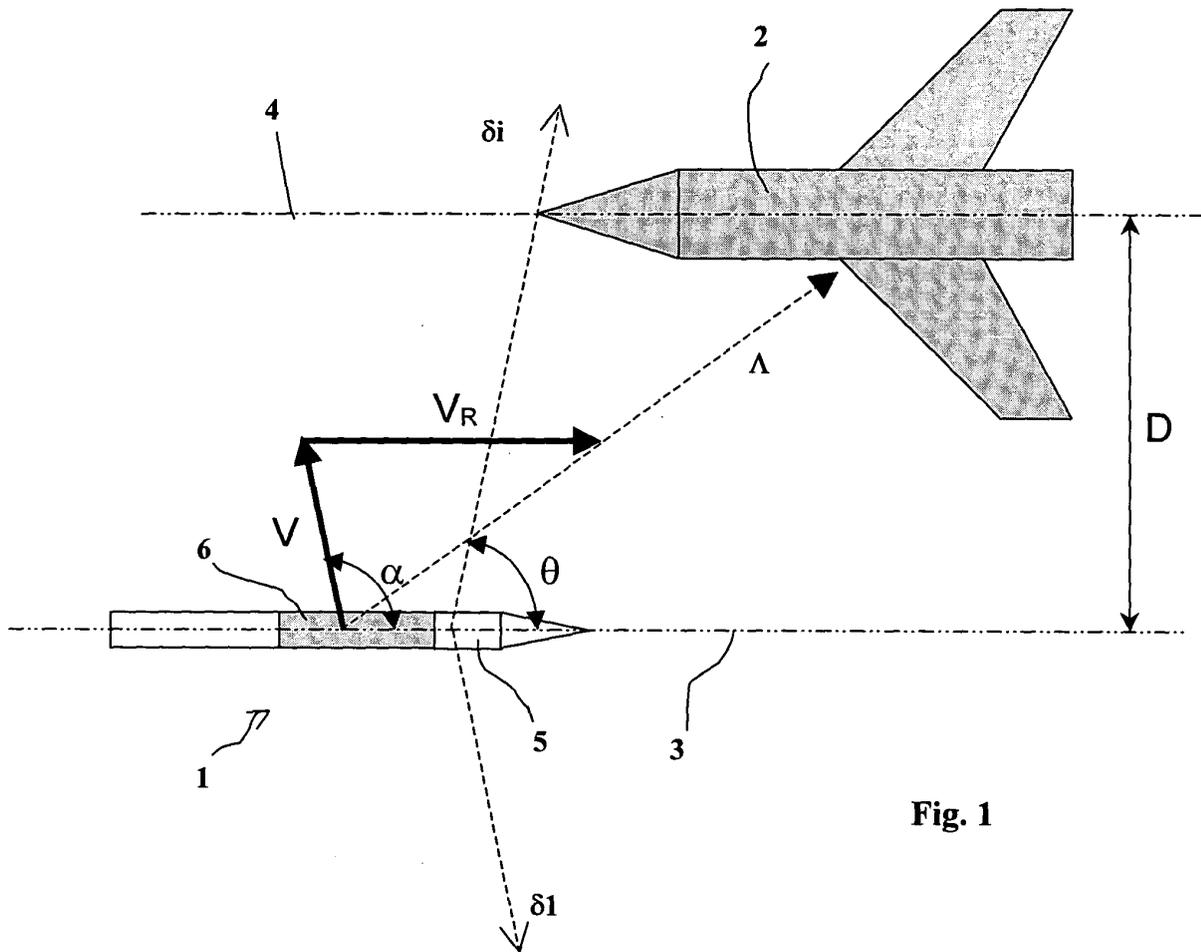


Fig. 1

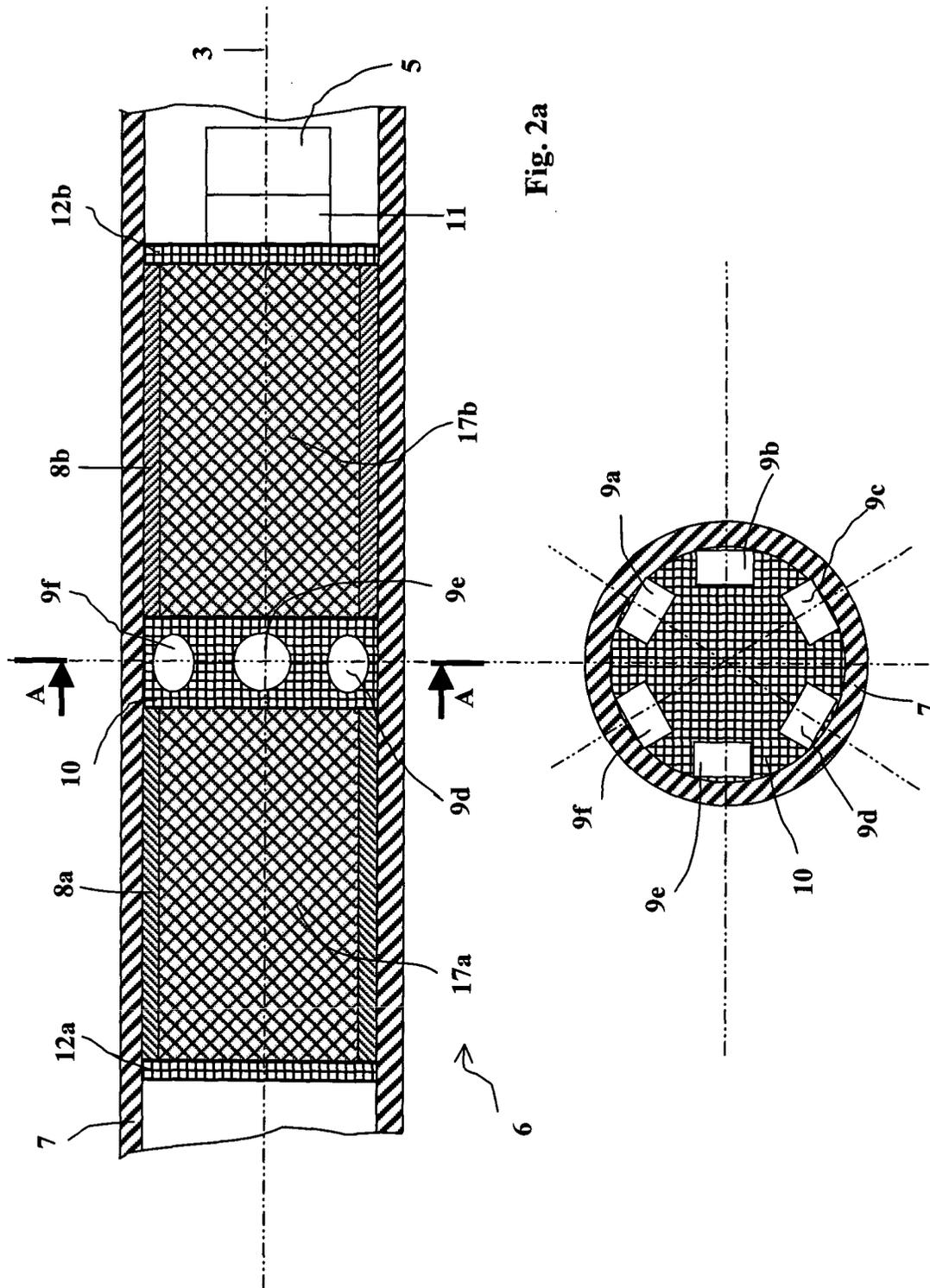


Fig. 2a

Fig. 2b

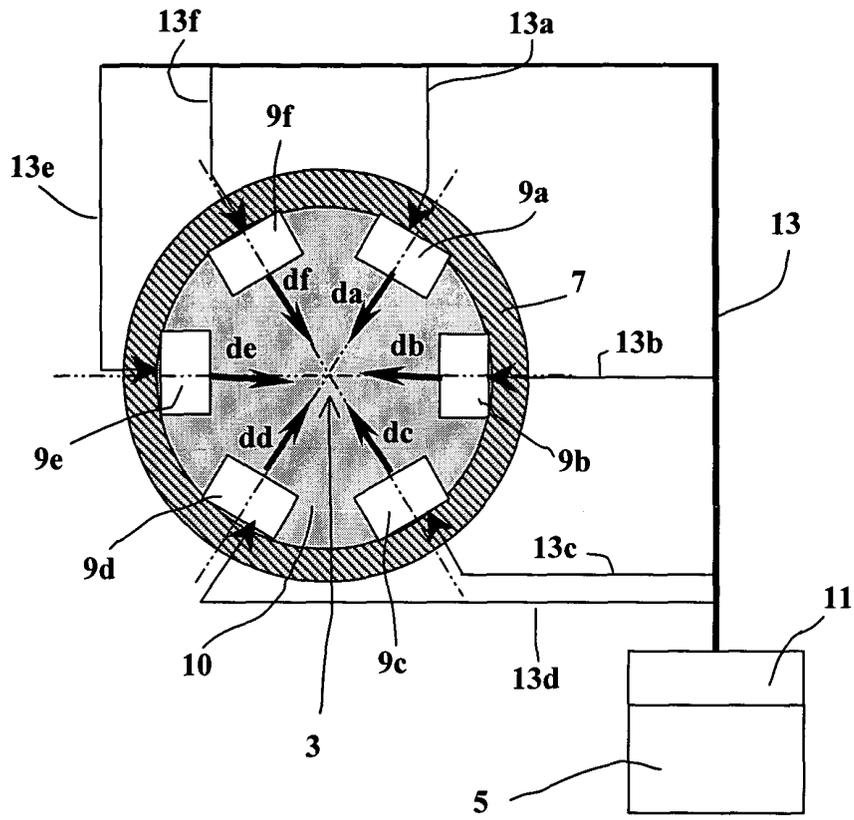


Fig. 3a

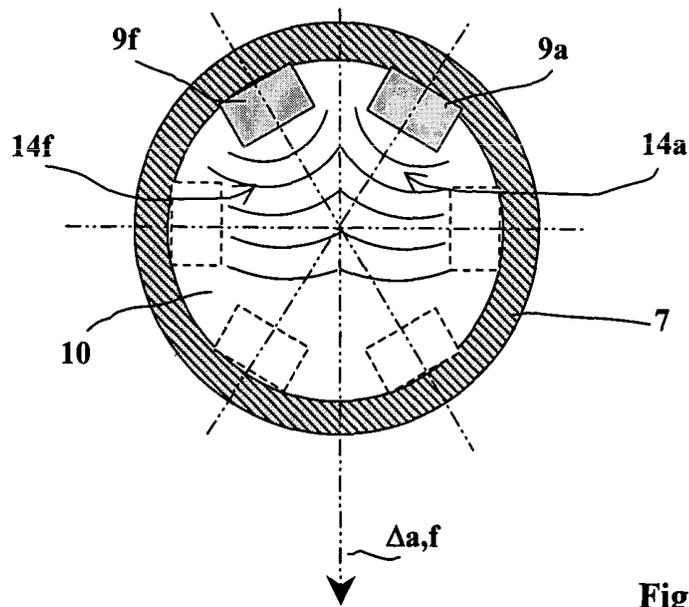


Fig. 3b

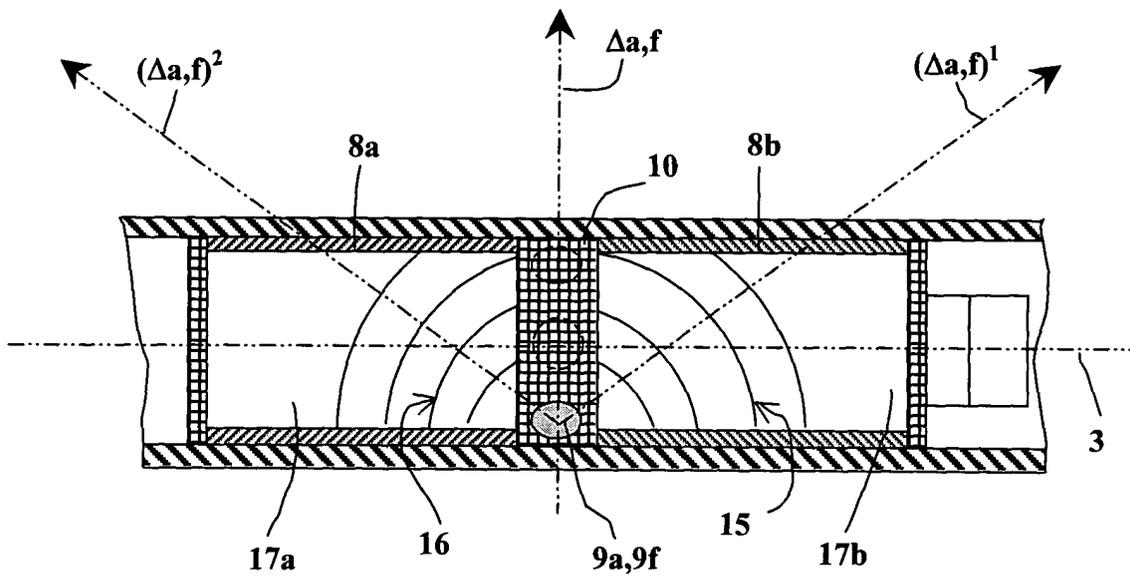


Fig. 3c

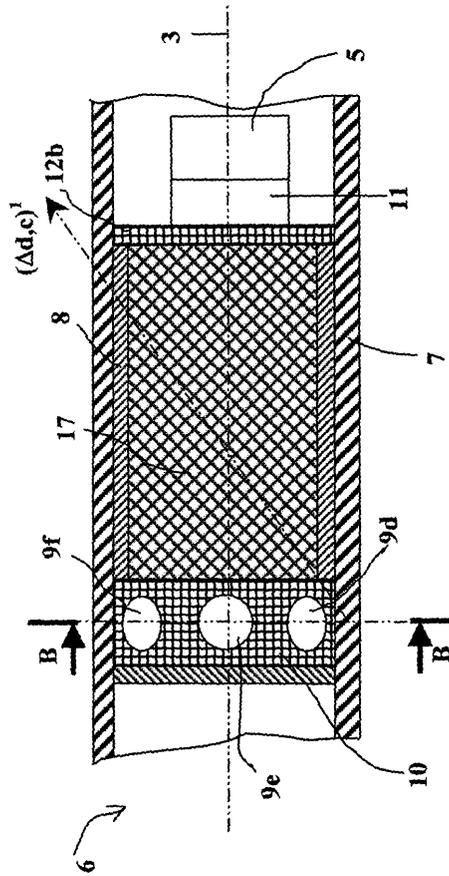


Fig. 4a

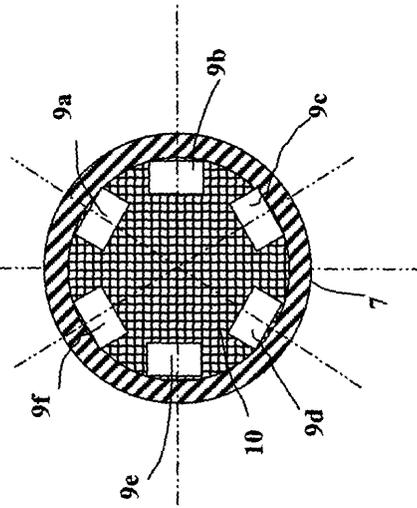


Fig. 4b

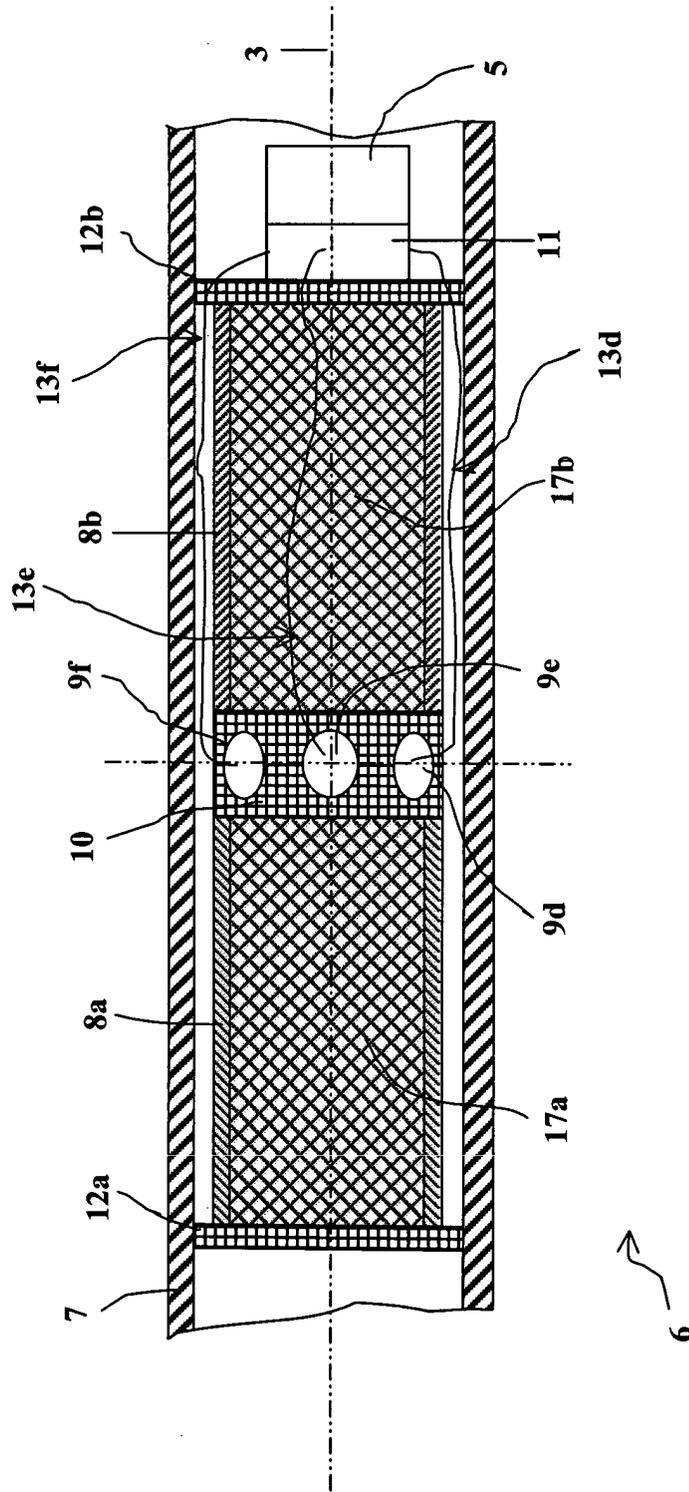


Fig. 5