

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 805 335 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**05.11.1997 Bulletin 1997/45**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F42B 12/20, F42C 19/08**

(21) Numéro de dépôt: **97400958.1**

(22) Date de dépôt: **29.04.1997**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorité: **30.04.1996 FR 9605428**

(71) Demandeur: **TDA ARMEMENTS S.A.S.**  
**45240 La Ferté Saint Aubin (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Bar, Christophe, Thomson-CSF**  
**94117 Arcueil cedex (FR)**

• **Coquand, Benoît, Thomson-CSF**  
**94117 Arcueil cedex (FR)**  
• **Lesage, Martine, Thomson-CSF**  
**94117 Arcueil cedex (FR)**

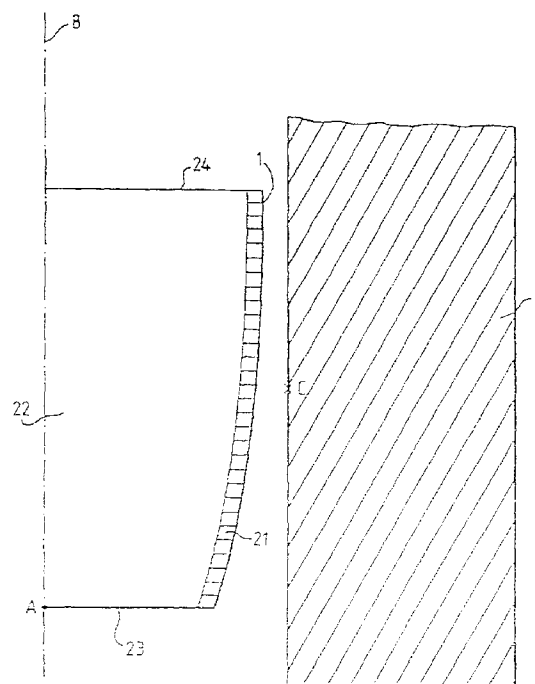
(74) Mandataire: **Benoit, Monique et al**  
**THOMSON-CSF-S.C.P.I.,**  
**13, Avenue du Président**  
**Salvador Allende**  
**94117 Arcueil Cédex (FR)**

**(54) Munition à fragmentation de symétrie équatoriale d'expulsion**

(57) L'invention concerne une munition à fragmentation de symétrie équatorial d'expulsion.

La munition comportant un chargement explosif principal (3) contenant sensiblement en son milieu un relais d'amorçage (1), la détonation du chargement principal (3) étant réalisée par la projection du confinement (21) du relais d'amorçage sur ce chargement (3), le profil du confinement (21) du relais est déterminé de façon à ce que le confinement crée d'abord un impact sensiblement au milieu (C) du chargement principal (3).

Application: Charges notamment destinées à équiper des missiles.



**FIG. 6**

**EP 0 805 335 A1**

## Description

La présente invention concerne une munition à fragmentation de symétrie équatoriale d'expulsion. Elle s'applique notamment aux charges ayant un seul relais d'amorçage, ce dernier étant placé au centre de la charge avec pour but d'initier en détonation l'explosif du chargement principal, la charge étant par exemple destinée à équiper un missile.

Une munition ou charge militaire, notamment à effet de souffle ou à fragmentation, peut être amorcée sur son axe de révolution et en position centrale. Cela est notamment le cas de la plupart des charges de missiles à fragmentation définies en configuration à un seul relais d'amorçage. Dans ce cas, un relais d'amorçage est placé au centre de la charge avec pour but d'initier en détonation l'explosif du chargement principal.

La détonation du chargement est recherchée par projection du confinement métallique du relais sur l'explosif de chargement. Cet amorçage par choc est en général préférable à un amorçage direct où les explosifs du relais et du chargement sont en contact. Un tel amorçage direct a généralement des performances qui fluctuent avec la température. Pour les températures négatives, un jeu de retrait thermique, très néfaste, apparaît d'ailleurs à l'interface des explosifs.

L'amorçage par choc, satisfaisant pour les plages de température d'utilisation habituelle, est généralement obtenu par un relais d'amorçage cylindrique.

Pour des raisons de simplicité de mise à feu, ce relais est lui-même initié par un détonateur unique, voire une transmission de détonation lorsque le détonateur et logé en extrémité de la charge. Le couplage de la position centrale de ce relais avec une définition symétrique du profil du générateur d'éclats permet une distribution quasi-symétrique du flux d'éclats par rapport au plan équatorial de la charge, du moins en théorie. En effet, des essais en grandeur réalisés par la Déposante réelle mettent en évidence l'existence d'un défaut de symétrie d'expulsion des éclats par rapport au plan équatorial de la charge. En d'autres termes, les éclats projetés n'ont pas une direction normale par rapport à l'axe de la charge mais subissent un décalage angulaire par rapport à cette direction normale. Il s'ensuit que la projection des éclats n'est alors plus parfaitement maîtrisée, et donc que des cibles puissent être atteintes de façon moins efficaces. Le recours à un explosif de chargement principal à amorçabilité réduite augmente ce défaut.

Une solution pour pallier ce défaut de symétrie serait d'utiliser deux détonateurs placés de façon sensiblement symétrique par rapport au relais d'amorçage. Cependant une telle solution est coûteuse car elle nécessite un système de mise à feu complexe.

Le but de l'invention est de supprimer le défaut précité tout en conservant un seul détonateur dans la charge.

A cet effet, l'invention a pour objet une munition comportant un chargement explosif principal agissant

sur un générateur d'éclats et contenant sensiblement en son milieu un relais d'amorçage. La détonation du chargement principal est réalisée par la projection du confinement du relais d'amorçage sur ce chargement, caractérisée en ce que le profil du confinement du relais d'amorçage est déterminé de façon à ce que le confinement crée d'abord un impact sensiblement au milieu du chargement principal.

L'invention a pour principaux avantages qu'elle ne modifie pas les proportions du canal central du chargement, qu'elle est économique, qu'elle est simple à mettre en oeuvre et qu'elle permet d'envisager l'utilisation d'explosifs de chargement à amorçabilité plus réduite.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui suit faite en regard des dessins annexés qui représentent:

- la figure 1, un exemple de réalisation d'une charge militaire selon l'art antérieur,
- les figures 2 et 3, des présentations en détail de relais d'amorçage dans des charges selon l'art antérieur
- la figure 4, une schématisation de la position théorique d'un flux d'éclats projetés par une charge,
- la figure 5, une schématisation d'un flux d'éclats projetés par une charge selon l'art antérieur,
- la figure 6, une illustration d'un exemple de réalisation d'une charge selon l'invention.

La figure 1 présente, par une vue en coupe transversale, un exemple de charge militaire à fragmentation selon l'art antérieur comportant un seul relais d'amorçage 1. Cette charge comprend un générateur d'éclats 2, par exemple de forme concave, cylindrique ou convexe, à l'intérieur duquel est confiné un chargement explosif 3 ou chargement principal. Des flasques de fermeture 4, 5 situés à chaque extrémité du générateur 2 ferment l'ensemble. Un trou est ménagé dans le flasque supérieur 4 afin de laisser passer un détonateur 6, lequel est relié au relais d'amorçage 1 par des moyens de transmission de détonation 7. L'ensemble 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 est à symétrie de révolution autour d'un axe 8.

Les figures 2 et 3 présentent plus en détail le relais d'amorçage 1 dans son environnement par des demi-vues en coupe transversale autour de ce relais selon une hauteur HH'.

La figure 2 présente le relais d'amorçage 1 équipé d'un confinement métallique 21 recouvrant la surface radiale de l'explosif d'amorçage 22. Suite à l'explosion du relais d'amorçage 1 à partir d'une détonation transmise par les moyens de transmission 7, le confinement 21 est projeté sur le chargement principal 3. L'amorçage par choc de ce dernier est alors réalisé.

La figure 3 présente un cas où le détonateur 6 est directement au contact de l'explosif d'amorçage 22 du relais d'amorçage 1.

La figure 4 schématise par flèches 41, ce que devrait être théoriquement, la direction des éclats du gé-

nérateur projetés lors d'une explosion. Le couplage de la partie centrale du relais d'amorçage 1 avec une définition symétrique du profil du générateur 2 par rapport à son plan équatorial 42 permet une distribution quasi-symétrique du flux d'éclats 41 par rapport à ce plan équatorial 42, en direction et en position. Concernant la direction, celle 43 des éclats médians devrait être sensiblement normale à l'axe de symétrie 8 de la charge, les autres directions s'élargissant légèrement en éventail des éclats médians vers les éclats extrêmes.

Qu'il s'agisse d'un amorçage du relais directement par le détonateur 6, non représenté sur la figure 4, ou au moyen de la transmission pyrotechnique 7, non représentée, la position du détonateur 6 placé à l'avant ou à l'arrière de la charge, définit le sens de propagation de la détonation dans le relais d'amorçage 1. Les calculs et les expériences effectués par la Déposante ont montré que ce sens d'amorçage du relais 1 influe sur l'amorçage du chargement et génère un défaut de symétrie d'expulsion des éclats par rapport au plan équatorial 42 de la charge. En d'autres termes, la direction 43 des éclats médians est décalée angulairement par rapport à ce plan équatorial 43, c'est-à-dire par rapport à la normale à l'axe de symétrie 8 de la charge. Les autres directions 41 subissent ce même décalage angulaire. Les calculs et les expériences effectués par la déposante ont encore montré que l'importance de ce défaut de symétrie est sensiblement inversement proportionnel à l'amorçabilité de l'explosif du chargement 3.

La figure 5 illustre le décalage angulaire, noté  $\alpha$ , évoqué précédemment. Les calculs et les expériences de la Déposante ont montré que l'angle  $\alpha$  de décalage varie en fonction de la nature du chargement 3 et de la nature du générateur 2.

La figure 6 illustre par une vue en coupe, au niveau du relais d'amorçage 1, un mode de réalisation possible d'une charge selon l'invention. Au lieu de présenter un confinement 21 ayant un profil à distance constante du chargement principal 3, le relais d'amorçage présente un confinement 21 ayant un éloignement non constant par rapport au chargement principal 3. L'amorçage du relais 1 ayant lieu en un point A de l'extrémité 23 du relais, de préférence sur l'axe de symétrie 8 de la charge, le confinement 21 du relais se rapproche du chargement principal 3, en partant de l'extrémité 23 du point d'amorçage A vers l'extrémité opposée 24 du relais.

L'éloignement radial du confinement 21 du relais par rapport au chargement n'est donc pas constant sur la hauteur. Il est notamment dimensionné en fonction de la vitesse de propagation de la détonation dans l'explosif d'amorçage 22 depuis le point A. Le profil du confinement est déterminé de façon à ce que ce confinement, sous l'effet de l'onde de choc, rencontre d'abord le chargement principal 3 au niveau d'un point C situé sensiblement au milieu de ce chargement. Connaissant la vitesse de propagation de l'onde de choc dans l'explosif d'amorçage 22 du relais d'une part, mais aussi la vitesse de déplacement du confinement 21 du relais

d'autre part, il est possible de déterminer le profil du confinement de façon à ce que ce dernier crée d'abord un impact au point milieu C, et cela par combinaison des vecteurs vitesses. Un tel profil peut alors aisément être obtenu par exemple par des moyens connus de simulation.

En créant un impact d'abord vers le milieu du chargement principal, le confinement 21 du relais d'amorçage permet de rétablir une symétrie du flux d'éclats par rapport au plan équatorial comme l'ont montré les expériences et les calculs effectués par la déposante. Ces derniers ont en effet montré l'importance du lieu de premier impact sur le chargement principal 3. Dans le cas où le premier point d'impact est par exemple en deçà du milieu C du chargement principal, bien que le choc est suffisant pour initier la détonation en amont comme en aval du plan équatorial, les résultats expérimentaux de la déposante ont cependant montré une dissymétrie de réponse du chargement. La détonation s'initie alors plus facilement du premier point d'impact en allant dans le sens de l'onde de choc, celle-ci étant toujours générée au point A précité, qu'en remontant le sens de cette onde de choc. De cette dissymétrie de réponse du chargement, il résulte la dissymétrie du flux d'éclats précitée par rapport au plan équatorial de la charge. Ce phénomène apparaît plus ou moins prononcé selon l'explosif du chargement principal à amorcer. Le profil du confinement du relais présenté à la figure 6 illustre un exemple de mode de réalisation permettant d'impacter d'abord le chargement principal sensiblement en son milieu. Dans le cas d'un confinement à éloignement constant du chargement principal 3, l'onde de choc étant initialisée d'abord au point A et se dirigeant vers l'autre extrémité du relais, le chargement principal est alors impacté bien en deçà de son milieu C. Il s'ensuit alors une dissymétrie du flux d'éclats telle que l'ont mis en évidence les expériences et calculs précités de la déposante.

L'invention a pour avantage de ne corriger que la définition du relais.

L'invention a notamment parmi d'autres avantages celui de ne pas nécessiter d'adaptation du profil du générateur d'éclats 2 de la charge, une telle adaptation serait coûteuse et complexe à mettre en oeuvre. Ce générateur d'éclats 2 peut notamment être réalisé avec une parfaite symétrie de révolution et donc une simplicité de mise en oeuvre.

L'invention ne nécessite pas non plus de modifier les proportions du canal central du chargement. Elle règle le problème de dissymétrie précité qui évite l'utilisation d'un deuxième détonateur, opposé au premier par rapport au relais d'amorçage, solution coûteuse et complexe à mettre en oeuvre notamment à cause du réglage du synchronisme entre les deux détonateurs.

Le profil du relais d'amorçage 1 présenté en figure 6 est donné à titre d'exemple. Ce profil dépend en fait de calculs ou de simulations numériques réalisés de façon à ce que le confinement 21 du relais crée un impact

d'abord sensiblement au milieu du chargement principal

3.

Le profil dépend notamment de la nature des matériaux utilisés pour l'explosif d'amorçage 22 et pour le confinement 21 du relais d'amorçage.

5

## Revendications

1. Munition comportant un chargement explosif principal (3) agissant sur un générateur d'éclats (2) et contenant sensiblement en son milieu un relais d'amorçage (1), la détonation du chargement principal (3) étant réalisée par la projection du confinement (21) du relais d'amorçage (1) sur ce chargement (3), caractérisée en ce que le profil du confinement (21) du relais d'amorçage (1) est déterminé de façon à ce que le confinement crée d'abord un impact sensiblement au milieu (C) du chargement principal (3). 10  
15  
20
2. Munition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le relais (1) étant amorcé à l'une de ces extrémités (A, 23), le profil du confinement (21) du relais (1) se rapproche du chargement principal (3), depuis l'extrémité d'amorçage (A, 21) en allant vers l'extrémité opposée (24 du relais). 25
3. Munition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le profil du confinement (21) du relais d'amorçage est déterminé en fonction de la vitesse de propagation de l'onde de choc à l'intérieur de l'explosif (22) du relais (1) depuis le point d'amorçage (A). 30  
35
4. Munition selon la revendication 3, caractérisée en ce que le profil du confinement (21) est aussi fonction de sa vitesse de projection vers le chargement principal (3). 40
5. Munition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le relais (1) est amorcé par un détonateur (6) et par l'intermédiaire de moyens pyrotechniques de transmission (7). 45
6. Munition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est à symétrie de révolution. 50

55

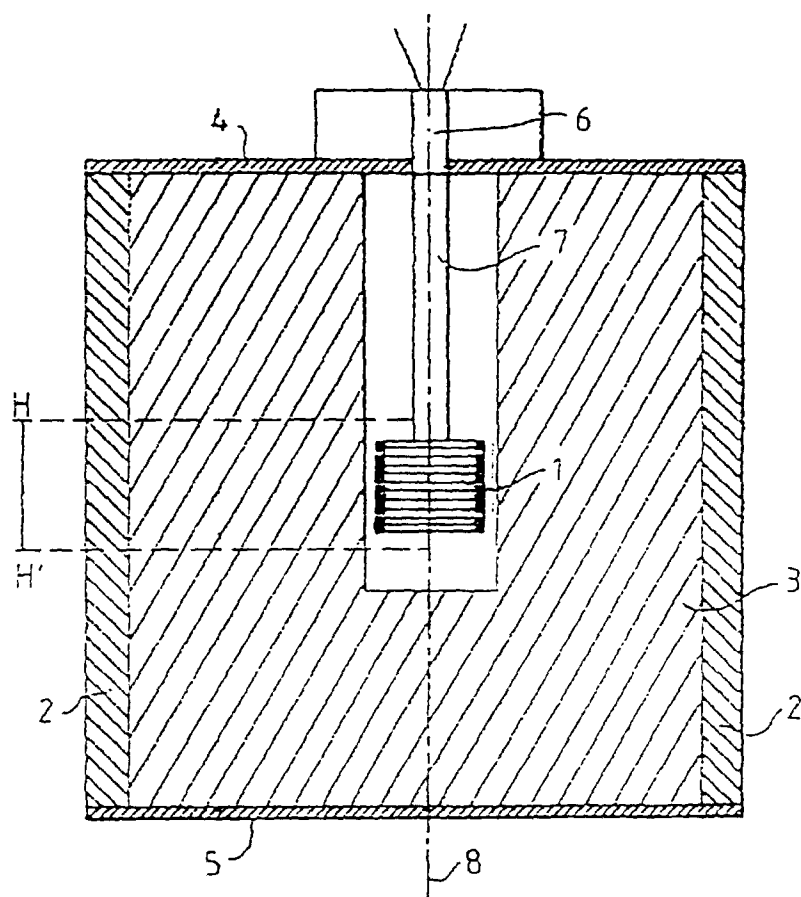


FIG. 1

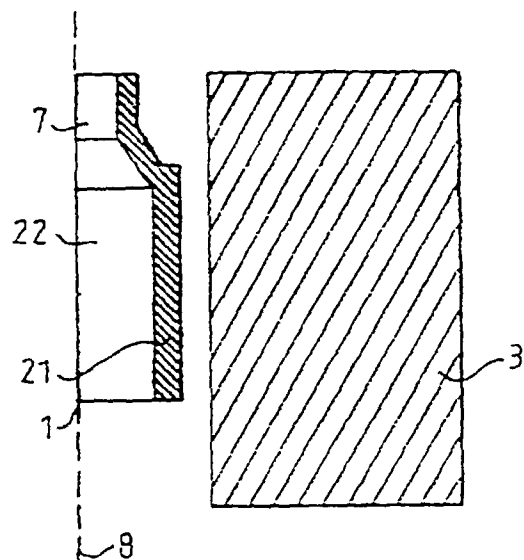


FIG. 2

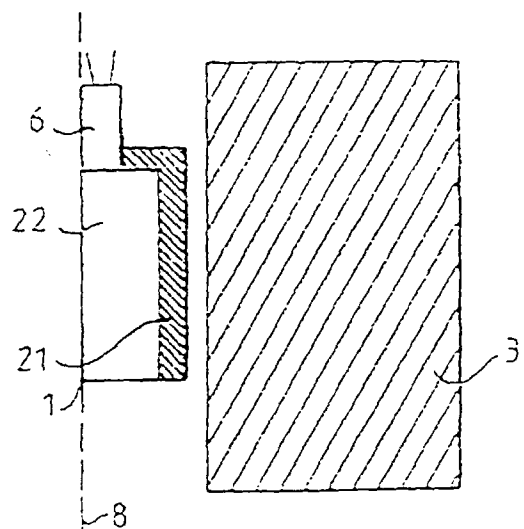


FIG. 3

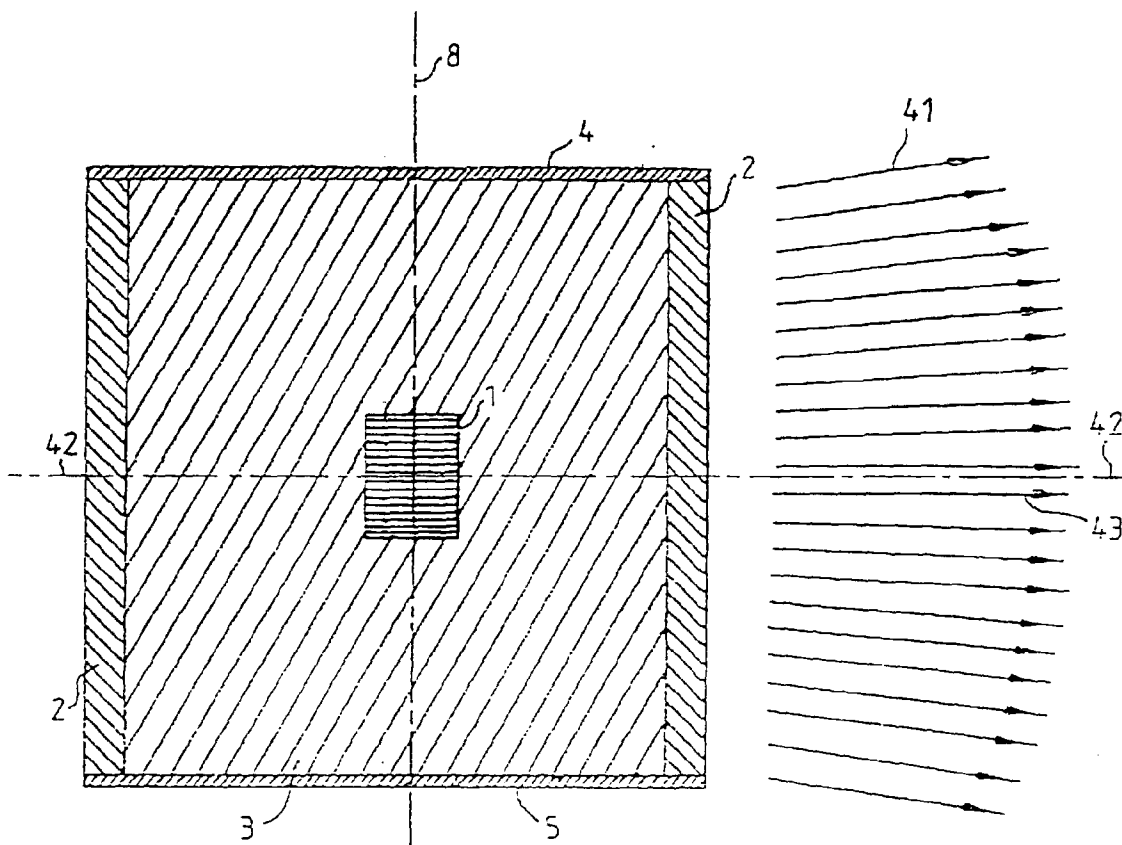


FIG. 4

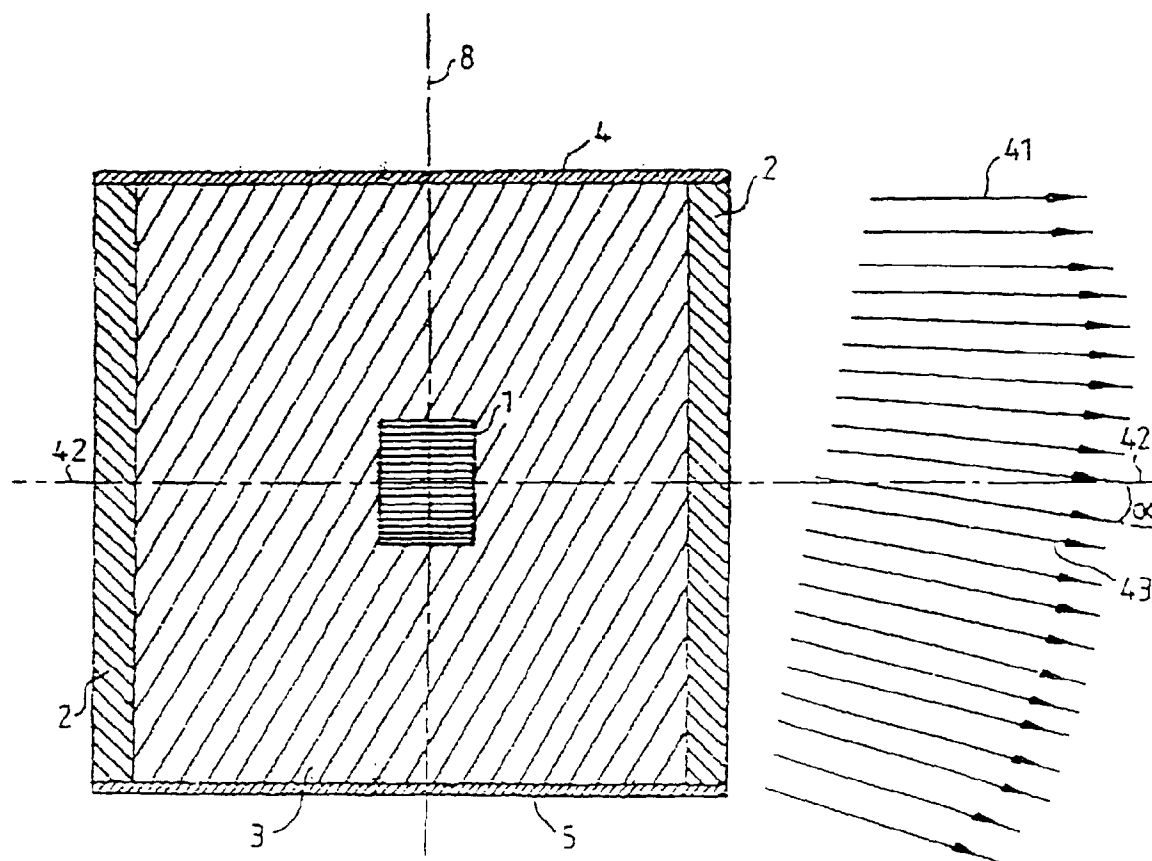


FIG. 5



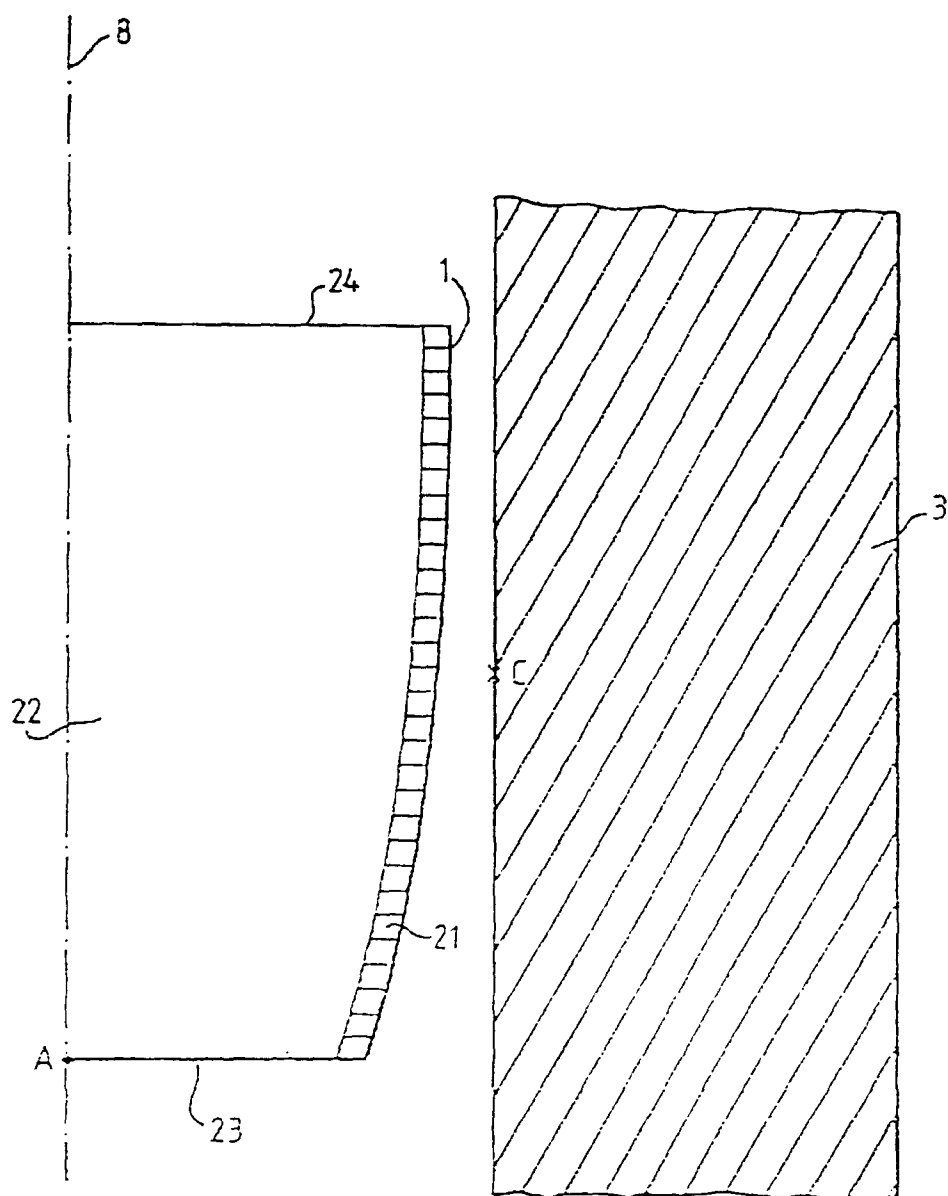


FIG. 6



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 40 0958

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	EP 0 138 640 A (MATRA) * page 3, ligne 35 - page 6, ligne 30; figures 1-4 *	1	F42B12/20 F42C19/08
	---		
A	FR 2 606 134 A (THOMSON-BRANDT ARMEMENTS SA) * page 3, ligne 7 - page 6, ligne 29; figures 1-4 *	1	
	---		
A	FR 2 620 215 A (ETAT FRANCAIS) * page 3, ligne 13 - page 4, ligne 35; figures *	1	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F42B F42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 1 Août 1997	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 03.82 (P04C02)