



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92403320.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **F42B 12/62**

(22) Date de dépôt : **08.12.92**

(30) Priorité : **13.12.91 FR 9115519**

(43) Date de publication de la demande :
16.06.93 Bulletin 93/24

(84) Etats contractants désignés :
DE SE

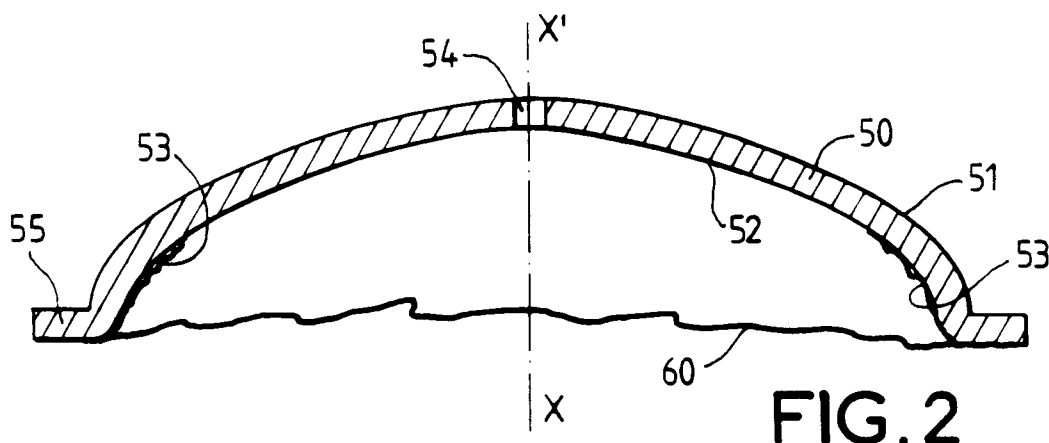
(71) Demandeur : **THOMSON-BRANDT
ARMEMENTS
F-45240 La Ferté St. Aubin (FR)**

(72) Inventeur : **Doisneau, Gilles
THOMSON-CSF, SCPI, BP 329
F-92402 Courbevoie Cedex (FR)**
 Inventeur : **Fréhaut, Jean-Pierre
THOMSON-CSF, SCPI, BP 329
F-92402 Courbevoie Cedex (FR)**

(74) Mandataire : **Benoit, Monique et al
THOMSON-CSF, SCPI, B.P. 329, 50, rue
Jean-Pierre Timbaud
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)**

(54) **Piston d'éjection à amortisseur gonflable.**

(57) Piston d'éjection d'une charge (20) d'un conteneur (1), le piston (50) comportant une face dite externe (51) en regard d'une chambre (4) dite haute pression et une face dite interne (52) en regard d'une des charges à éjecter (21), caractérisé en ce que le piston (50) comporte fixée(s) à sa face interne (52) une ou plusieurs membrane(s) (60) déformable(s) capable de recevoir par l'intermédiaire d'au moins un passage (54) entre les faces externes (51) et internes (52) du piston (50) une fraction de la pression développée dans la chambre haute pression (4).



L'invention se situe dans le domaine des conteneurs pour charges éjectables, en particulier mais non exclusivement, dans le domaine des projectiles cargo.

Elle concerne plus précisément les pistons d'éjection de charges ou sous munitions. On sait qu'un projectile cargo comporte une enveloppe extérieure à l'intérieur de laquelle sont logées une ou plusieurs sous-munitions constituant la charge utile. Le projectile est prévu pour pouvoir s'ouvrir et éjecter ses sous-munitions en un point donné de sa trajectoire.

Usuellement l'éjection, ou dépotage, est commandée par une fusée qui active un générateur pyrotechnique de gaz dont la pression est confinée dans un volume clos du vecteur cargo, une des faces de ce volume étant constituée par la charge utile de manière que la poussée exercée sur la charge entraîne son expulsion hors du projectile cargo. Il est classique d'intercaler une pièce dite piston pour isoler la charge des gaz sous pression. Ce piston a en général un rôle de guidage et d'étanchéité. Il est particulièrement nécessaire si la face de la charge utile sur laquelle il s'appuie comporte des parties fragiles par exemple des parties de détecteur telle qu'une optique, une antenne, qui ne peuvent être en contact direct avec les gaz de poudre sous pression. Le piston est alors conformé pour transmettre les efforts induits par la pression sur des appuis résistants de la charge utile.

Le problème qui se pose est que le piston est usuellement éjecté avec la charge utile et doit s'en séparer ultérieurement. En effet la vitesse relative d'éjection qui atteint classiquement plusieurs dizaines de mètres par seconde et la géométrie interne du cargo font que l'arrêt du piston et sa non éjection seraient très délicats à réaliser.

Tant que le piston est à l'intérieur du projectile, en phase d'éjection des sous-munitions, le piston appuie bien sur les parties solides de la sous-munition et seulement sur celles-ci. Par contre, dès que le piston quitte le projectile il est pris dans le vent relatif et soumis à des mouvements erratiques au cours desquels il risque de heurter une paroi, en général la face avant, de la sous-munition. Ce choc, même s'il s'agit d'un choc léger peut gravement endommager un élément de capteur qui serait placé sur cette face. Le dommage causé est aggravé si les pièces (sous-munition et piston) sont en mouvement de rotation rapide, par exemple dans le cas d'un cargo stabilisé par rotation, car on a alors de très forts frottements du piston sur la face avant dès qu'il y a excentrement des deux pièces. Ces frottements génèrent des moments de basculement qui se traduisent par un mouvement relatif d'oscillation conique des deux pièces. L'établissement de ce mouvement est beaucoup plus rapide que le mouvement de séparation des deux pièces et il en résulte un martèlement des faces en impact qui peut être très violent. Pour éviter cet endommage-

ment il est prévu selon l'invention de munir la face du piston qui est en regard de la sous-munition d'un élément destiné à amortir un choc éventuel et à le rendre inoffensif par interposition entre la sous-munition et le piston d'un matériau mou par exemple un coussin de gaz ou un matériau mou par lui-même par exemple une mousse. Il convient cependant que ce matériau ne vienne s'interposer entre le piston et la sous-munition qu'après la sortie du projectile, de façon à ce qu'il protège bien la sous-munition des parties saillantes du piston, en particulier les parties qui étaient en appui sur les parties solides de la sous-munition. Il convient aussi que ce matériau occupe en stockage un volume aussi faible que possible.

A cette fin l'invention a pour objet un piston d'éjection d'une charge d'un conteneur, le piston comportant une face dite externe en regard d'une chambre dite haute pression et une face dite interne en regard d'une des charges à éjecter, caractérisé en ce que le piston comporte fixée(s) à sa face interne une ou plusieurs membrane(s) déformable(s) capable de recevoir par l'intermédiaire d'au moins un passage entre les faces externes et internes du piston une fraction de la pression développée dans la chambre haute pression.

Au moment de l'éjection un générateur de gaz est amorcé et la pression monte dans la chambre haute pression, à une valeur de l'ordre de plusieurs centaines de bars. Le passage entre la face interne et la face externe du piston doit être tel que la pression dans le compartiment limité par la face interne du piston et la membrane s'élève à une pression supérieure à la pression dynamique de l'air à la vitesse de dépotage, de l'ordre de 1,5 à 2 bars. De la sorte lorsque le piston quitte le projectile, la membrane se gonfle sous l'effet de cette pression et constitue un "pare-choc" qui vient amortir un choc éventuel entre la sous-munition et le piston.

Afin de diminuer les coûts et l'encombrement il est avantageux de fixer la membrane à la face interne du piston, par exemple par collage, le long d'une surface entourant la ligne d'intersection du passage et de la face interne.

Pour adoucir les chocs encore davantage et pour mieux entourer de manière molle les parties saillantes du piston on peut disposer en des points de la membrane qui après gonflage sont proches des parties saillantes des matières molles tels que de la mousse. La membrane peut être élastique ou non. Il est cependant souhaitable qu'elle soit conformée de telle sorte qu'après gonflage elle vienne s'étendre de façon à former un matelas de gaz devant les parties saillantes du piston.

Le passage des gaz peut être constitué d'un simple ajutage formant tuyère sonique de manière à contrôler le débit. Cette solution est économique mais présente l'inconvénient si le trou formant ajutage est de diamètre trop faible, d'être sensible aux toléran-

ces. Pour obtenir plus aisément un fort différentiel de pression et réduire l'importance des tolérances de diamètre, on peut prévoir plusieurs ajutages, par exemple deux, disposés en série et séparés par une chambre à pression intermédiaire de façon que la pression ne monte que faiblement et relativement plus lentement dans le compartiment dont la membrane constitue une des faces. Par ailleurs dans le cas d'un piston de forme complexe plusieurs ajutages peuvent être utilisés en parallèle pour alimenter plusieurs membranes. Il peut être judicieux également de réaliser un passage de plus fort diamètre au moyen d'un trou traversant, le trou étant obturé par une matière perméable au gaz lorsqu'il existe un fort différentiel de pression. Cette matière peut être une matière poreuse par exemple une céramique ou un métal fritté.

L'invention est applicable à tout conteneur pour charges éjectables et plus particulièrement à un projectile cargo. Elle présente un intérêt particulier dans le cas où le projectile cargo est un obus tiré dans un canon et doit supporter une forte accélération. La membrane étant très légère n'induit pas de charge inertielle importante sur la partie fragile sur laquelle elle s'appuie.

Une description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention appliqué à un projectile cargo sera maintenant effectuée en regard des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente la partie avant d'un projectile comprenant le piston selon l'invention.
- la figure 2 est une coupe du piston selon l'invention.
- la figure 3 est une coupe d'un piston selon l'invention montrant la membrane déployée.
- la figure 4 est une coupe du piston selon l'invention montrant l'utilisation d'un bouchon en matière poreuse et de mousse d'amortissement supplémentaire.
- la figure 5 est une représentation d'un piston avec chambre intermédiaire et dispositif d'emboîtement.

La figure 1 est destinée à montrer l'emploi du piston dans la configuration générale d'un conteneur comportant des charges rangées en ligne, le piston étant destiné à transmettre la poussée d'éjection aux charges. Dans le cas particulier représenté sur la figure 1, le conteneur est un projectile (1) comprenant des sous-munitions (20) dont trois (21, 22 et 23) sont représentées sur la figure 1. Le projectile comprend, à l'avant une chambre haute pression (4), la chambre haute pression étant alimentée par un générateur de gaz (3) qui dans le cas représenté sur la figure 1 est un générateur de gaz pyrotechnique. Le piston (50) comporte une face externe (51) tournée vers la chambre haute pression (4) et une face interne (52) tournée vers la première sous-munition (21). Ce piston est en appui sur des parties solides (24) de la pre-

mière sous-munition (21).

Dans le cas représenté figure 1, la partie solide (24) de la sous-munition (21) est particulièrement simple puisqu'il s'agit d'une couronne périphérique à la sous-munition. Le piston a donc une forme de cloche dont l'extérieur est tourné vers la chambre haute pression (4) et l'intérieur tourné vers la sous-munition (21). Le piston comprend, par exemple collée sur sa face intérieure (52), une membrane (60). Il comprend également un passage (54) qui permet au gaz de la chambre haute pression (4) de venir presser sur la membrane (60). Le piston est représenté plus en détail figure 2 et figure 3.

Sur la figure 2, on voit de nouveau le piston (50) avec sa face externe (51) et sa face interne (52), la membrane (60) est représentée par une ligne brisée, elle est collée sur une surface (53) qui entoure le passage (54) pratiqué à travers le piston pour permettre au gaz de la chambre haute pression d'avoir accès à l'intérieur du piston et de venir ainsi faire pression sur la membrane (60). Celle-ci est représentée sur la figure 3 en position déployée. On voit sur cette figure que la membrane (60) déborde et vient en masquage, en particulier des parties saillantes (55) qui lorsque le piston est à l'intérieur du cargo, viennent en appui sur les parties solides (24) de la première sous-munition. Dans le cas représenté figure 1 à 3, la configuration générale du projectile et des parties solides de la sous munition sont particulièrement simples puisqu'il s'agit d'un projectile ne comportant qu'une seule ligne de munitions, cette ligne étant située dans l'axe x x' du projectile et les parties saillantes étant constituées par des cylindres entourant chacune des sous-munitions.

L'invention est cependant applicable à des conteneurs comprenant plusieurs lignes de charge, chaque charge ayant des points d'appui pouvant avoir une structure plus complexe. Dans ce cas, le piston peut avoir une autre forme et il peut être avantageux de disposer plusieurs membranes dans la partie faisant face à la charge de façon à ce que lorsque les membranes sont gonflées, l'ensemble des membranes protège la face arrière du piston et lui constitue un matelas d'air amortisseur de chocs. Le passage (54) est dans le cas de la représentation des figures 1 à 3, un simple ajutage car il s'agit d'une structure simple, le piston ne comportant qu'une paroi. La fonction de cet ajutage est de permettre un passage lent des gaz de la chambre haute pression dans la chambre basse pression qui est située de l'autre côté du piston. Le but à atteindre est que la pression à l'intérieur de la chambre basse pression, comprise entre la membrane (60) et la face interne (52) du piston (50), soit suffisante en fin d'éjection pour gonfler la membrane et constituer ainsi un matelas d'air propre à amortir les chocs. La membrane doit donc être faiblement gonflée. Le diamètre de l'ajutage (54) est calculé, de façon connue de l'homme du métier en fonction de la

courbe de pression dans la chambre haute pression et du temps d'éjection des charges du conteneur.

Dans le cas de la réalisation, la courbe de pression en fonction du temps passe par un maximum très important et décroît très rapidement au bout de quelques millisecondes les charges étant alors complètement éjectées. Le diamètre de l'ajutage est donc très faible et il peut arriver qu'il s'obture sous l'effet de résidu de combustion de la poudre du générateur de gaz.

Pour parer à cette possibilité de dysfonctionnement, un autre mode de passage a été représenté figure 4, il s'agit dans ce cas d'un passage constitué par un trou de diamètre plus large (59) permettant la communication entre la face externe (51) et interne (52) du piston, ce trou étant obturé par une matière poreuse (58) de préférence un métal fritté.

Il a été représenté également figure 4, la membrane (60), cette dernière comportant facultativement des parties en mousse (61) situées aux endroits où les chocs sont soit les plus probables soit dangereux du fait qu'ils se situent près de parties particulièrement saillantes du piston (50).

La figure 5 est destinée à faire apparaître deux variantes de réalisation du piston.

La première de ces variantes est relative à la forme du passage 54.

Ce passage est réalisée par deux ajutages 54(1) 54(3) placés en série l'un par rapport à l'autre. Le premier 54(1) est pratiqué à travers une première paroi 57(1) du piston, le second 54(3) est pratiqué à travers une seconde paroi 57(2) du piston. Les deux parois sont séparées par une chambre intermédiaire 54(2). Cette forme de réalisation permet de réaliser des trous 54(1), 54(3) de plus grand diamètre.

La configuration trous en série, chambre intermédiaire peut être réalisée par tout autre moyens et notamment par l'intermédiaire d'une pièce ou d'un ensemble de deux pièces venant se fixer sur une paroi du piston.

La seconde de ces variantes est relatives à la face d'appui du piston sur la première charge 21. Dans le cas représenté figure 5, la zone d'appui solide 24 de la charge 21 est une couronne périphérique de la charge. Le piston comporte donc une zone en forme de couronne 55 venant en appui sur la partie forte 24. La zone 55 est raccordée à une zone 56 qui vient en emboîtement sur une partie correspondante saillante 25 de la charge 20 ayant la forme d'une bague circulaire.

L'emboîtement du piston sur la périphérie de la face, la charge ou comme représenté figure 5 sur un prolongement 26 de celle-ci crée un guidage axial du piston facilitant sa séparation axiale après la fin de l'éjection sous l'influence de la poussée développée par la membrane sous pression.

Les formes représentées sur les figures 1 à 5 ne sont pas limitatives de la forme que peut prendre le

piston en particulier les protecteurs en mousse (61) peuvent être montés sur un piston comportant un passage formé par un ajutage (54) comme représenté figures 1 et 2. De même le bouchon en métal fritté peut être monté sur un piston dont la membrane ne comporte pas de partie protectrice (61).

Le fonctionnement est le suivant :

A la mise en pression de la chambre haute pression, les gaz de la chambre haute pression passent lentement dans la partie interne du piston et viennent gonfler la membrane (60). Celle-ci ne peut toutefois se déployer que lorsque le piston (50) sort du projectile car tant qu'il est à l'intérieur du projectile, la faible pression exercée sur la membrane est contrebalancée par la face avant de la sous-munition. Par contre, dès que le piston sort du projectile, la membrane n'est plus soumise qu'à la contre pression extérieure et à sa pression interne et peut alors, se déployer et jouer son rôle de matelas protecteur contre les chocs.

Revendications

1. Piston d'éjection d'une charge (20) d'un conteneur (1), le piston (50) comportant une face dite externe (51) en regard d'une chambre (4) dite haute pression et une face dite interne (52) en regard d'une des charges à éjecter (21), caractérisé en ce que le piston (50) comporte fixée(s) à sa face interne (52) une ou plusieurs membrane(s) (60) déformable(s) capable de recevoir par l'intermédiaire d'au moins un passage (54) entre les faces externes (51) et internes (52) du piston (50) une fraction de la pression développée dans la chambre haute pression (4).
2. Piston selon la revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (60) est fixée à la face interne (52) selon une surface (53) entourant la ligne formée par l'intersection du passage (54) et de la face interne (52) du piston (50).
3. Piston (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la membrane (60) est fixée à sa face interne (52) par collage.
4. Piston (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la membrane (60) comporte une matière compressible (61) sur une partie au moins de sa surface.
5. Piston (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la membrane (60) est élastique.
6. Piston (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la membrane (60) est plissée.
7. Piston (50) selon la revendication 2, caractérisé

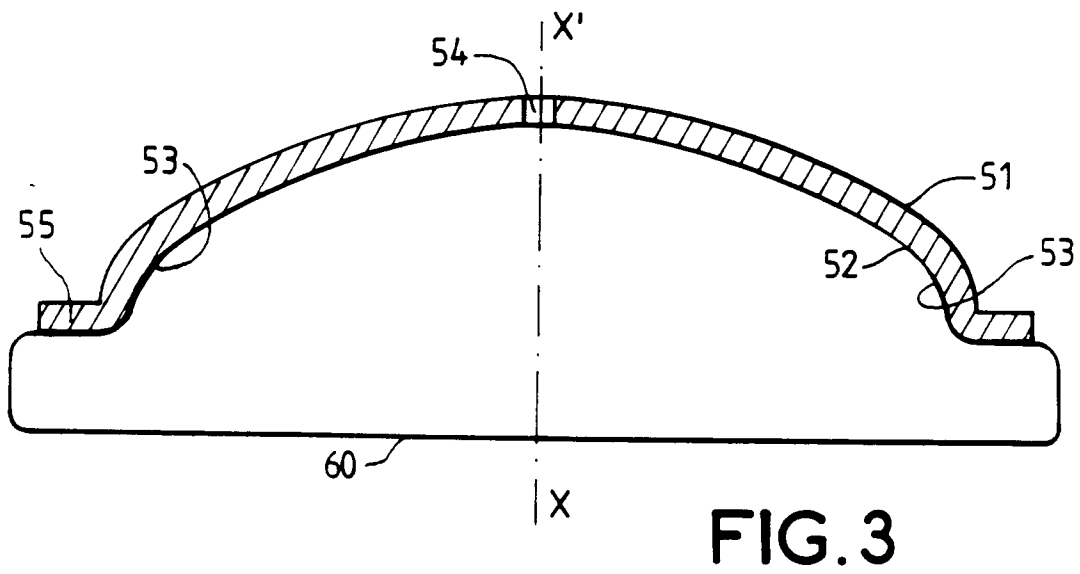
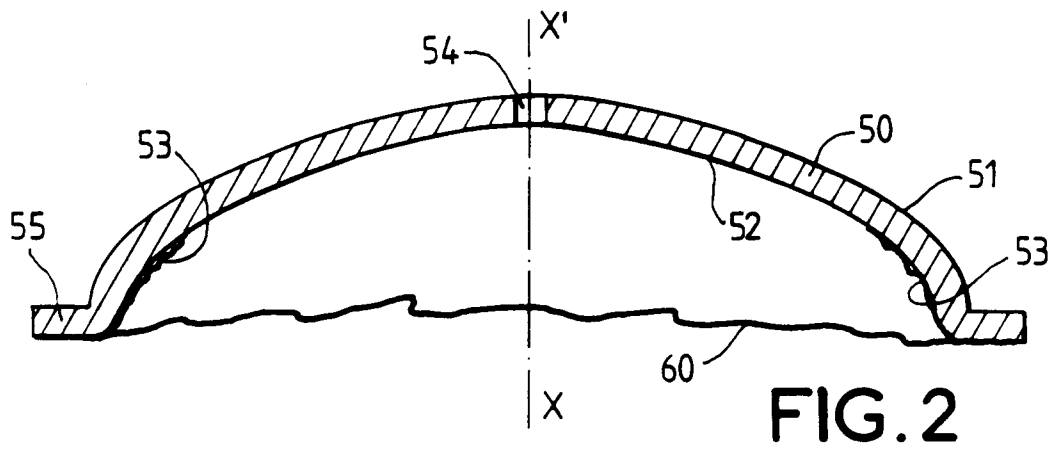
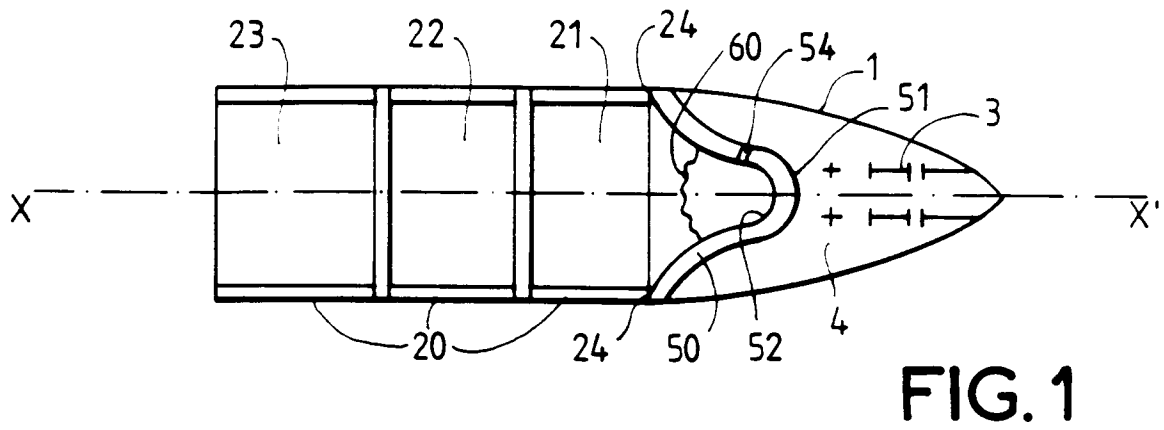
en ce que le passage (54) est constitué par au moins un ajutage de faible diamètre.

8. Piston (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le passage (54) est constitué par au moins un trou traversant (59) obturé par une matière poreuse (58). 5
9. Piston (50) selon la revendication 8, caractérisé en ce que la matière poreuse (58) est un métal fritté. 10
10. Piston selon la revendication 2, caractérisé en ce que le passage (54) est constitué de deux ajutages disposées en série (54(1), 54(3)) séparés par une chambre à pression intermédiaire (54(2)). 15
11. Piston selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte une zone d'appui (55) conformée pour correspondre à des parties solides (24) d'une charge (20) à éjecter. 20
12. Piston selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte une zone (56) destinée à s'emboîter sur une partie correspondante (25) d'une charge (20) à éjecter. 25
13. Projectile cargo (1) du type transportant une ou plusieurs sous-munitions (20) rangées dans le cargo sous forme d'au moins une ligne, les lignes de sous-munitions étant éjectables au moyen d'une pression exercée par des gaz, produits par un générateur (3) de gaz dans une chambre dite haute pression sur une première sous-munition (21) de la ligne, cette poussée étant transmise à cette sous-munition par une pièce intermédiaire (50) dite piston prenant appui sur des parties solides (24) de la première sous-munition (21), le piston ayant deux faces, une face 51 dite externe tournée vers la chambre haute pression (4) et une face (52) dite interne tournée vers la sous-munition, projectile caractérisé en ce que le piston est conforme à l'une des revendications 1 à 12. 30
35
40
45

45

50

55



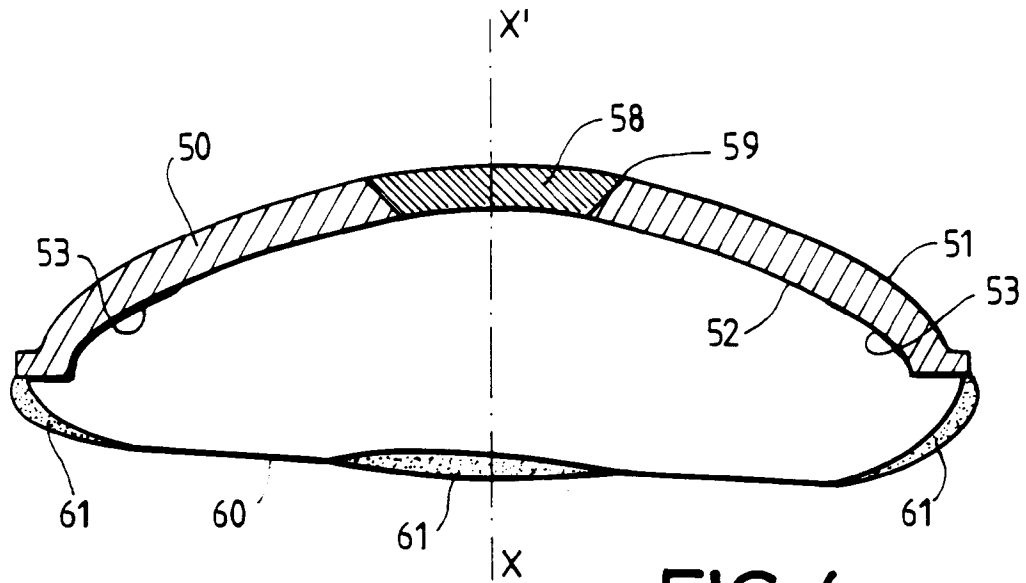


FIG. 4

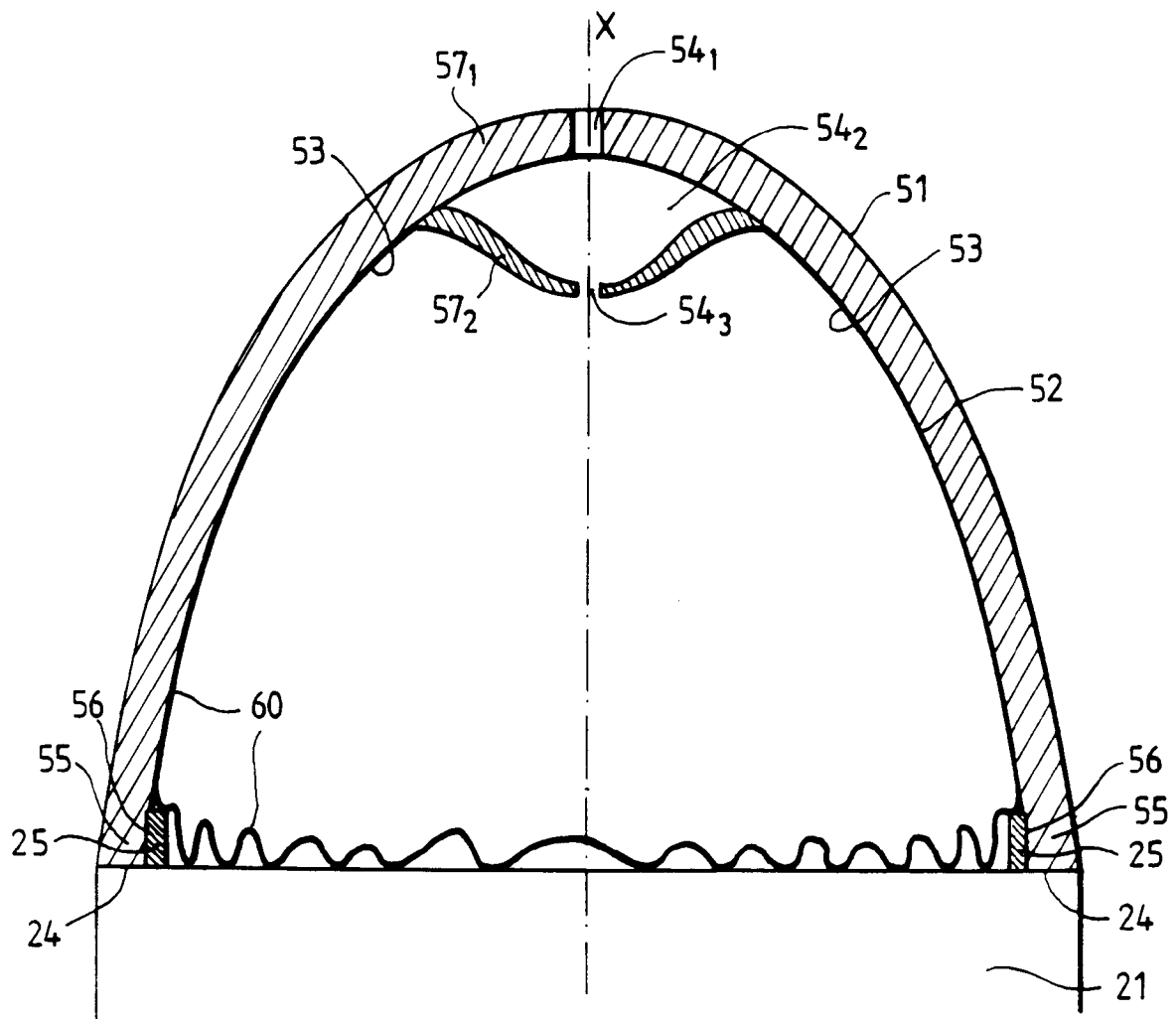


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 3320

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	DE-A-2 738 031 (FÖRENADE FABRIKSVERKEN) * page 4, alinéa 1; figure * ---	1	F42B12/62
A	GB-A-2 222 668 (THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE) * page 2, ligne 13 - ligne 32; figures * ---	1	
A	FR-A-2 650 066 (RHEINMETALL GMBH) * page 2, ligne 6 - ligne 19 * * page 3, ligne 34 - page 4, ligne 31; figures * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19 MARS 1993	Examineur OLSSON B.G.
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 (P0402)