



⑪ Numéro de publication : **0 646 762 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **94402205.2**

⑤① Int. Cl.⁶ : **F42B 5/188, F42B 5/38, F42B 5/192**

㉔ Date de dépôt : **04.10.94**

③① Priorité : **05.10.93 FR 9311829**

④③ Date de publication de la demande :
05.04.95 Bulletin 95/14

⑥④ Etats contractants désignés :
BE DE GB IT

⑦① Demandeur : **SOCIETE NATIONALE DES
POUDRES ET EXPLOSIFS**
12, quai Henri IV
F-75181 Paris Cédex 04 (FR)

⑦② Inventeur : **Conil, Bernard**
4, Impasse des Hulottes
F-24100 Bergerac (FR)
Inventeur : **Paulin, Jean-Louis**
22, rue de Chevannes
F-91610 Ballancourt (FR)

⑦④ Mandataire : **Pech, Bernard et al**
Sté Nationale des Poudres et Explosifs
12, quai Henri IV
F-75181 Paris Cédex 04 (FR)

⑤④ **Éléments de conteneurs combustibles pour munitions d'artillerie, procédé de fabrication et utilisation de tels éléments.**

⑤⑦ La présente invention concerne des éléments de conteneurs combustible (24) pour munitions d'artillerie.

Les dits éléments, obtenus par feutrage, compactage et cuisson, présentent une partie plane de révolution (2,7) une paroi extérieure (5,10) et un col interne (4,9) d'un seul tenant. Deux éléments complémentaires permettent ainsi d'obtenir des conteneurs combustibles faciles à charger avec de la poudre en vrac (25) et qui ne présentent pas de problème de positionnement du canal central puisque ce dernier est constitué par les cols internes (4,9). Un tube combustible complémentaire d'allumage (26) en poudre agglomérée est avantageusement positionné à l'intérieur du canal central ainsi défini.

L'invention concerne également un procédé d'obtention de ces éléments par emploi d'un moule de feutrage spécialement adapté.

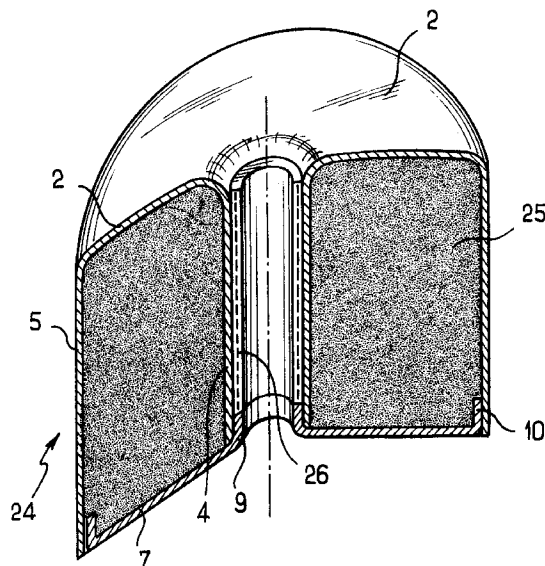


FIG.1

La présente invention se rapporte au domaine des munitions d'artillerie. Plus précisément l'invention concerne des éléments de conteneurs combustibles permettant de constituer aisément des chargements modulaires entièrement combustibles pour de telles munitions.

L'invention concerne également un procédé d'obtention de tels éléments par une technique de feutrage.

Pour les munitions d'artillerie de moyen et gros calibre on recherche de plus en plus à disposer de chargements propulsifs entièrement combustibles qui permettent de s'affranchir des contraintes liées à l'emploi des douilles métalliques non combustibles. Par ailleurs la charge propulsive devant pouvoir être modulée en fonction des paramètres du tir envisagé, une solution particulièrement intéressante est celle proposée par les charges modulaires.

De telles charges sont constituées par des modules identiques composés par un boîtier combustible cylindrique possédant un canal central et rempli par un chargement de poudre propulsive. En fonction des paramètres du tir le serveur de l'arme détermine le nombre de modules à utiliser et éventuellement leur nature.

Si la solution des charges modulaires entièrement combustibles est très intéressante au plan théorique, elle est, dans la pratique, d'une mise oeuvre limitée en raison de la complexité présentée jusqu'à présent par la réalisation pratique de telles charges modulaires.

Une première réalisation a été proposée par la demande de brevet FR-A-2 497 335. Selon cette demande le boîtier combustible comprend un corps et un fond, un couvercle et un tube central. Ces différents éléments sont réalisés à partir de matériaux combustibles en plaques par thermoformage et sont collés les uns aux autres. Un premier inconvénient présenté par cette solution réside dans le positionnement correct des différents éléments constitutifs du boîtier et notamment dans le positionnement correct du tube central destiné à assurer la transmission de l'allumage d'un boîtier à l'autre. Un second inconvénient réside dans la mise en oeuvre de matériaux combustibles devant subir une opération de thermoformage.

Afin de s'affranchir de ce second inconvénient, l'homme de métier a alors cherché à utiliser des boîtiers combustibles obtenus par une technique de feutrage.

Une autre solution, décrite dans le brevet USP 4,922,823, consiste ainsi à réaliser le boîtier par assemblage et collage l'un contre l'autre de deux éléments cylindriques creux combustibles fermés chacun à l'une de leurs extrémités par une face plane présentant un orifice central bordé par un col intérieur de hauteur inférieure à la hauteur du dit élément. Au moment de l'assemblage des deux éléments il faut mettre en place le tube central qui est constitué par de la poudre propulsive agglomérée et qui prend appui sur les deux cols centraux. Un premier inconvénient d'une telle solution est la difficulté pratique de réalisation d'un tel assemblage. Un second inconvénient est la difficulté de remplir complètement un tel boîtier avec de la poudre propulsive en vrac.

Une solution voisine de la précédente a été proposée par la demande de brevet EP-A-O 475 207.

Cette solution consiste également à réaliser le boîtier combustible à partir de deux éléments cylindriques creux combustibles fermés chacun à l'une de leurs extrémités par une face plane présentant un orifice central assemblés et collés l'un contre l'autre. Le canal central est un tube creux de poudre propulsive agglomérée prenant appui sur l'intérieur des deux faces planes et le chargement propulsif est un bloc cylindrique creux de poudre propulsive agglomérée. Cette solution présente l'inconvénient d'être limitée aux chargements propulsifs en poudre agglomérée et par ailleurs présente également l'inconvénient du positionnement correct du tube central.

Les solutions connues à ce jour de la demanderesse présentent donc toutes l'inconvénient majeur de faire appel pour constituer le boîtier cylindrique d'un chargement modulaire à des éléments constitutifs qui n'incorporent pas le tube central destiné à assurer la transmission de l'allumage. Ces solutions nécessitent donc toutes d'avoir à mettre en place le tube central en cours d'assemblage du boîtier, mise en place qui est délicate pour des fabrications de série. Par ailleurs les boîtiers ainsi obtenus sont souvent difficiles à charger complètement avec de la poudre en vrac. Enfin il est à noter que plus un boîtier contient de pièces distinctes, plus son prix de revient augmente.

L'objet de la présente invention est précisément de proposer des conteneurs combustibles modulaire dont les boîtiers ne présentent pas les inconvénients sus-mentionnés.

L'invention concerne donc des éléments de conteneur combustible pour munition d'artillerie obtenus par feutrage sur un moule perméable aux liquides, d'une suspension aqueuse constituée principalement par des fibres de nitrocellulose, des fibres de cellulose et par une résine, de manière à obtenir une ébauche du dit élément qui est ensuite compactée et cuite à chaud, caractérisé d'une part en ce que les dits éléments présentent au moins une partie sensiblement plane de révolution possédant un orifice central bordé par un col central creux et d'autre part en ce que le feutrage de la dite ébauche est effectuée en une seule opération.

Selon une première variante préférée de l'invention le dit orifice central est un orifice circulaire et le dit col central est un col cylindrique.

Selon une seconde variante préférée de l'invention la dite partie plane de révolution est bordée par une

paroi extérieure cylindrique située du même côté de la dite partie plane que le dit col central.

Selon une troisième variante préférée de l'invention la dite paroi extérieure a une hauteur sensiblement égale à la hauteur du dit col central.

L'invention concerne également l'utilisation d'éléments selon l'invention dans un procédé de réalisation de conteneurs combustibles chargés en poudre pour munitions d'artillerie, caractérisée en ce que :

1) on fabrique par feutrage, compactage et cuisson deux éléments complémentaires de conteneurs combustibles,

2) on remplit l'un des dits éléments avec une poudre propulsive,

3) on rend solidaire de l'élément ainsi rempli le second élément de manière à constituer un conteneur combustible rempli de poudre et possédant un canal central.

Au sens de la présente invention, on dira de deux éléments de conteneur combustible qu'il sont complémentaires lorsque, par assemblage l'un à l'autre, ils définissent un boîtier cylindrique fermé à chacune de ses extrémités par une face plane possédant un orifice central, les deux orifices centraux étant relié de manière continue par un canal central constitué par les cols des dits éléments. Comme il sera expliqué plus loin les deux éléments complémentaires ne sont pas, le plus souvent, identiques.

Selon une réalisation préférée de l'invention on introduit dans le dit canal central ainsi constitué un tube complémentaire d'allumage. Préférentiellement ce tube d'allumage est obtenu par agglomération de grains de poudre propulsive enrobés par un liant à base de nitrate de polyvinyle.

Enfin l'invention concerne également un procédé de fabrication par feutrage d'une ébauche d'éléments selon l'invention caractérisée en ce que l'on immerge dans une suspension aqueuse constituée principalement par des fibres de nitrocellulose, des fibres de cellulose et par une résine, un moule présentant une cavité de révolution constituée par une enveloppe extérieure et par un fond dont la surface est plane et qui présente une colonne centrale, le dit fond et la dite colonne au moins étant perméables aux liquides et étant maintenus à distance des parois internes du moule de manière à former un espace vide et en ce que l'on exerce une aspiration à l'intérieur du dit espace vide.

Selon une variante préférée de l'invention, la dite enveloppe extérieure est, au moins partiellement, perméable aux liquides et délimite un espace vide dans lequel on peut faire le vide.

L'invention permet ainsi, à partir de seulement deux éléments obtenus par feutrage, de constituer un boîtier complet de module combustible pour charge d'artillerie dont le canal central, incorpore aux dits éléments, ne nécessite aucun positionnement particulier ni aucune opération de collage.

Par ailleurs, lorsque l'un des deux éléments constitue le couvercle du boîtier et que l'autre élément constitue le corps du boîtier incorporant la quasi-totalité du canal central, le remplissage complet du boîtier par de la poudre propulsive en grains est une opération très aisée. Bien entendu le boîtier peut également être rempli avec un chargement sous forme de bloc ou de fagot.

L'invention est maintenant décrite en détail en se référant aux figures 1 à 10.

La figure 1 représente, en vue partiellement arrachée, un conteneur combustible modulaire selon l'invention.

Les figures 2 et 3 représentent, vus en perspective, deux éléments complémentaires selon l'invention, la figure 2 représentant un corps de boîtier et la figure 3 un couvercle de boîtier.

La figure 4 représente, vue en coupe la configuration des deux éléments complémentaires constitutifs d'un boîtier et représentés aux figures 2 et 3.

La figure 5 représente, vue en coupe, une autre configuration de deux éléments complémentaires selon l'invention.

La figure 6 représente, vu en perspective, un moule pour la fabrication par feutrage d'une ébauche d'élément selon l'invention.

La figure 7 représente, vu en coupe, le moule de la figure 6 immergé dans la suspension de feutrage.

La figure 8 représente, vue en perspective, la partie centrale du moule représenté aux figures 6 et 7.

La figure 9 représente, vue en perspective, l'une des deux coquilles externes du moule représenté aux figures 6 et 7.

La figure 10 est une loupe de la partie L de la figure 7.

L'invention concerne des éléments de conteneur combustible pour munitions d'artillerie. On a représenté aux figures 2 et 4 un tel élément 1 selon l'invention.

De manière caractéristique un tel élément 1 présente au moins une partie plane 2 de révolution possédant un orifice central 3 bordé par un col central creux 4. Selon une première variante préférée de l'invention le dit orifice central 3 est un orifice circulaire et le dit col central creux 4 est un col cylindrique. Selon une seconde variante préférée de l'invention la dite partie plane 2 de révolution est bordée sur toute sa périphérie par une paroi extérieure cylindrique 5 située du même côté de la dite partie plane 2 que le dit col central 4. Préférentiellement, comme représenté aux figures 2 et 4, la dite paroi extérieure 5 a une hauteur sensiblement égale

à la hauteur du dit col central 4. Un tel élément 1 est destiné à constituer le corps d'un conteneur combustible modulaire, la paroi extérieure 5 constituant la paroi extérieure du boîtier du conteneur, la partie plane 2 constituant le fond du boîtier et le col creux 4 constituant le tube d'allumage, la paroi 5, la partie plane 2 et le col creux 4 étant d'un seul tenant.

5 On a représenté aux figures 3 et 4 un élément 6 complémentaire du précédent.

Cet élément 6 se compose d'une partie plane 7 de révolution présentant un orifice central circulaire 8 bordé par un col cylindrique creux 9. La partie plane 7 de l'élément 6 est bordée sur toute sa périphérie par une paroi cylindrique extérieure 10 située du même côté que le col 9 et ayant une hauteur sensiblement égale à celle du col 9.

10 Le diamètre extérieur du col 9 de l'élément 6 est égal au diamètre intérieur du col 4 de l'élément 1 tandis que le diamètre extérieur de la paroi extérieure 10 de l'élément 6 est égal au diamètre intérieur de la paroi extérieure 5 de l'élément 1. Il est ainsi possible de faire pénétrer le col 9 de l'élément 6 dans le col 4 de l'élément 1 de manière à ce que l'extrémité 11 du col 4 vienne en butée contre la surface intérieure de la partie plane 7 de l'élément 6. Dans ces conditions la surface extérieure de la paroi 10 de l'élément 6 se trouve au contact

15 de la surface intérieure de la paroi 5 de l'élément 1.

Ainsi assemblés, le corps de boîtier 1 et l'élément 6 qui joue le rôle de couvercle définissent un boîtier cylindrique fermé à chacune de ses extrémités par une face plane possédant un orifice central, les deux orifices centraux étant reliés de manière continue par un canal central continu constitué par le col 4 de l'élément 1 dans lequel le col 9 de l'élément 6 est emmanché. C'est en ce sens que les deux éléments 1 et 6 sont dits

20 complémentaires dans le cadre de la présente invention.

On a représenté aux figures 2, 3 et 4 un conteneur combustible obtenu à partir de deux éléments complémentaires 1 et 6 dans lesquels le col central et la paroi extérieure ont sensiblement la même hauteur. De tels boîtiers peuvent être facilement rendus solidaires les uns des autres, par exemple par emploi d'une bague ou d'un matériau adhésif.

25 L'invention concerne cependant également des éléments de conteneur combustible dans lesquels la paroi extérieure a une hauteur différente de la hauteur du dit col central. On a représenté en coupe à la figure 5 un boîtier de conteneur combustible constitué de deux éléments complémentaires 12 et 13.

L'élément 12 présente une partie plane 14 présentant un orifice central circulaire 15 bordé par un col 16 de hauteur très inférieure à celle de la paroi extérieure 17 qui borde la partie plane 14.

30 L'élément 13 au contraire présente une partie plane 18 avec un orifice central circulaire 19 bordé par un col 20 de hauteur très supérieure à celle de la paroi extérieure 21 qui borde la dite partie plane 18.

Le diamètre intérieur du col 20 est égal au diamètre extérieur du col 16 tandis que le diamètre extérieur de la paroi 21 est égal au diamètre intérieur de la paroi 17 de manière que l'élément 13 puisse s'emboîter dans l'élément 12 comme représenté à la figure 5.

35 On observera que sur la réalisation représentée à la figure 5 la hauteur de la paroi extérieure 17 de l'élément 12 est supérieure à la hauteur du col 20 de l'élément 13, de sorte que la paroi 17 se prolonge au delà de la partie plane 18 de l'élément 13 lorsque les deux éléments sont assemblés l'un à l'autre, définissant ainsi une bague 22 creuse au delà de la partie plane 18.

Par ailleurs on observera que la paroi extérieure 17 de l'élément 12 présente du côté de la partie plane 14 un rétreint 23 d'une hauteur et d'un diamètre extérieur tels que le boîtier ainsi constitué puisse s'emboîter, par son rétreint, dans la bague 22 du boîtier précédent.

40 Les éléments de conteneurs combustibles selon l'invention sont obtenus, comme il sera exposé en détails dans la suite de la description, par feutrage sur moule perméable aux liquides d'une suspension aqueuse constituée principalement par des fibres de nitrocellulose, des fibres de cellulose et par une résine, de manière à obtenir une ébauche du dit élément, ébauche qui est ensuite compactée et cuite à chaud. La suspension aqueuse peut également contenir des additifs permettant de résoudre les problèmes de réduction de l'érosion ou de réduction de la migration des huiles nitrées. De même les éléments de conteneurs combustibles, une fois terminés, peuvent recevoir divers types de revêtements ou vernis de protection contre les agents extérieurs. Toutefois il convient de souligner que de manière caractéristique et essentielle au sens de la présente invention, le feutrage de la dite ébauche est effectuée en une seule opération, de manière que le dit col central fasse partie intégrante du dit élément de conteneur combustible. Il est remarquable, dans le cadre de la présente invention, que pour un élément donné, la partie plane, le col et la paroi extérieure ne constituent qu'une

pièce unique avec continuité parfaite de matière.
C'est grâce à cette caractéristique que l'assemblage de deux éléments complémentaires au sens de l'invention permet la constitution simple et aisée d'un boîtier de conteneur combustible possédant un canal central parfaitement positionné et stable.

L'invention concerne donc également l'utilisation des éléments selon l'invention dans un procédé de réalisation de conteneurs combustibles chargés en poudre propulsive pour munitions d'artillerie. Ce procédé est

caractérisé en ce que :

1) dans une première étape on fabrique, comme il sera expliqué plus loin dans la description, par feutrage, compactage et cuisson deux éléments complémentaires de conteneurs combustibles.

2) Dans une seconde étape on remplit l'un des dits éléments avec une poudre propulsive.

5 3) Dans une troisième étape on rend solidaire de l'élément ainsi rempli le second élément de manière à constituer un conteneur combustible fermé rempli de poudre propulsive et possédant un canal central.

On a représenté à la figure 1 un conteneur combustible modulaire 24 obtenu à partir des éléments complémentaires 1 et 6 représentés aux figures 2, 3 et 4. Ce conteneur 24 a été obtenu en remplissant le corps de boîtier 1 avec une poudre propulsive 25. Le remplissage d'un élément selon l'invention avec un chargement propulsif constitué par de la poudre agglomérée ou par un fagot de brins de poudre liés entre eux ne pose pas de problème particulier quelle que soit la configuration de l'élément. Par contre lorsque l'on veut effectuer un remplissage avec des brins de poudre non liés entre eux, comme par exemple des brins divisés tels que décrits dans FR-A-2679992, ou encore avec des grains de poudre en vrac, l'emploi d'un corps de boîtier tel que représenté à la figure 2 s'avère particulièrement intéressant. C'est en ce sens que les éléments complémentaires 1 et 6 représentés aux figures 2, 3 et 4 sont les éléments préférés de l'invention. Lorsque le corps de boîtier 1 est rempli de poudre, et il faut observer qu'il peut-être facilement complètement rempli, on insère le couvercle 6 comme expliqué plus haut. Dans certains cas on enduit la surface extérieure du col 9 et la surface extérieure de la paroi 10 du couvercle 6 avec un peu de colle combustible pour améliorer l'adhérence du couvercle au corps de boîtier. Dans d'autres cas on pourra préférer des systèmes de blocage mécanique.

20 On obtient ainsi un conteneur combustible modulaire possédant un canal central défini pour l'essentiel par le col 4 du corps de boîtier 1. Avant remplissage le boîtier peut être percé en différents endroits pour faciliter l'allumage ou la combustion.

La présence d'un canal central creux est impérative pour assurer une bonne transmission de l'allumage d'un module à l'autre. Afin d'améliorer encore l'allumage, on introduit, dans le canal central ainsi constitué, un tube creux complémentaire d'allumage 26.

Dans la réalisation représentée à la figure 1 ce tube complémentaire combustible d'allumage 26 prend appui sur l'extrémité supérieure 27 du col 9 du couvercle 6 et est maintenu au contact de la surface intérieure du col 4 du corps de boîtier 1 par un peu de colle combustible. Le tube complémentaire d'allumage 26 peut être constitué d'une seule pièce ou de plusieurs tronçons mis bout à bout.

30 Selon une réalisation préférée de l'invention le tube d'allumage 26 est obtenu par agglomération sous pression et à une température voisine de 100°C de grains de poudre propulsive enrobés par un liant à base de nitrate de polyvinyle selon les techniques décrites dans les brevets français 2 436 766 et 2 658 505 ou dans leurs correspondants américains 4 326 901 et 5 174 837. Un tube de renfort en papier combustible peut également être introduit dans le tube d'allumage 26. La dite poudre propulsive servant à constituer le tube 26 peut avantageusement être une poudre à base de nitrocellulose, poreuse ou non poreuse, contenant éventuellement des additifs. L'invention permet ainsi de s'affranchir de toute présence de poudre noire ce qui diminue les risques de corrosion. Le tube 26 peut également être obtenu par agglomération des poudres d'allumage pour poudres composites à faible vulnérabilité.

L'invention concerne également un procédé de fabrication par feutrage d'éléments de conteneur combustible selon l'invention et notamment des éléments tels que représentés à la figure 2 qui possèdent à la fois un col de grande longueur et une paroi extérieure de grande longueur. Les techniques traditionnelles de feutrage selon lesquelles le dépôt solide est effectué sur la surface extérieure d'un moule immergé dans une suspension ne permettent en effet pas d'obtenir des pièces creuses cylindriques présentant en leur centre un col central de grande longueur qui soit lui-même creux, l'aspiration dans la cavité central du moule correspondant au dit col ne permettant que d'obtenir un col plein, ce qui n'est pas recherché dans le cadre de l'invention.

45 Pour obtenir par feutrage une ébauche d'élément selon l'invention, on immerge dans la suspension de feutrage un moule présentant une cavité de révolution constituée par une enveloppe extérieure et par un fond dont la surface est plane, le dit fond présentant une colonne centrale. Le dit fond et la dite colonne au moins sont perméables aux liquides et une aspiration est exercée à l'intérieur du moule.

50 La suspension de feutrage est préférentiellement une suspension aqueuse constituée principalement par des fibres de nitrocellulose, des fibres de cellulose et par une résine en présence éventuellement d'un stabilisant comme le diphenylamine. Une telle suspension est par exemple décrite dans le brevet FR 2 555 302 ou dans son correspondant US 4 649 827.

On a représenté aux figures 6 à 10 un moule 28 selon l'invention.

55 Le moule 28 se compose d'une partie centrale 29 et d'une partie extérieure constituée par deux coquilles demi-cylindriques 30 et 31. La partie centrale 29 est reliée par une canalisation souple 32 à une pompe à vide tandis que les coquilles extérieures 30 et 31 sont reliées à une pompe à vide par des canalisations souples 33 et 34. Une bride à boucle 35 maintient les coquilles 30 et 31 serrées l'une contre l'autre.

En se reportant plus particulièrement aux figures 7, 8 et 10, on observe que la partie centrale 29 se compose d'une tête cylindrique 36 traversée par une conduite creuse 37 reliée à la canalisation 32. La tête 36 présente sur sa face cylindrique une gorge circulaire 38. Sur la face plane inférieure de la tête 36 est fixée par soudure une grille de filtration perméable aux liquides présentant un rebord circulaire plat 39 soudé à la tête 36, une première surface cylindrique verticale 40, une face plane annulaire 41 terminée dans sa partie centrale par une colonne cylindrique 42 fermée par un fond 43, ménageant ainsi un espace vide 44 entre la tête 36 et la grille de filtration.

La grille de filtration constituant les éléments 39, 40, 41, 42 et 43 est avantageusement constituée par une grille en cuivre perforée et recouverte par un filtre en nickel électroformé.

En se reportant maintenant plus particulièrement aux figures 7, 9, et 10, on observe que la coquille 30 se compose d'une paroi demi cylindrique pleine 45 traversée par une conduite creuse 46 reliée à la canalisation 33. La surface intérieure de la paroi 45 présente un rebord 47 destiné à pénétrer dans la gorge 38 de la tête 36 pour assurer le positionnement de la coquille 30 par rapport à la tête 36. Sous le rebord 47, la surface intérieure de la paroi 45 présente un méplat 48 présentant une surface verticale 49 et destiné à glisser sous la tête 36, la surface verticale 49 du méplat étant de même hauteur que la surface verticale 40 de la grille portée par la tête 36 et venant en butée contre cette dernière. A la base de la surface intérieure de la paroi 45 est située un second méplat 50 présentant une surface verticale 51, la profondeur radiale du méplat 50 étant identique à celle du méplat 48 de manière à ce que les surfaces verticales 49 et 51 correspondent à un même cylindre vertical. Sur les surfaces verticales 49 et 51 est fixée une grille de filtration demi-cylindrique 52 de même constitution que la grille de filtration portée par la tête 36. Ainsi est ménagé un espace vide 53 entre la paroi 45 et la grille 52.

La coquille 31 est analogue à la coquille 30.

Lorsqu'elles sont fixées à la tête 36, les coquilles 30 et 31 définissent avec cette dernière un moule cylindrique 28 présentant une cavité de révolution constituée par une enveloppe composée par les grilles 52, des deux coquilles 30 et 31, par un fond plan constitué lui-même par la face plane 41 de la grille portée par la tête 36 et par une colonne constituée elle-même par les parties 42 et 43 de la grille portée par la tête 36.

Le moule représenté aux figures 7 à 10 est destiné à obtenir une pièce telle que représentée à la figure 2, l'enveloppe constituée par les grilles 52 étant dans ce cas perméable aux liquides. Pour l'obtention d'autres configurations cette enveloppe pourra n'être que partiellement perméable aux liquides.

Dans le cas représenté aux figures 7 à 10 la longueur de la grille 52 comprise entre les méplats 48 et 50 ainsi que la longueur de la partie 42 de la grille portée par la tête 36 seront légèrement supérieures aux dimensions finales de l'élément que l'on veut obtenir.

En immergeant le moule dans une suspension 54 telle que précédemment définie et en faisant le vide dans les espaces 44 et 53 on provoque le dépôt d'une ébauche 55 le long des grilles de filtration. Cette ébauche a la forme générale de l'élément 1 représenté à la figure 2, mais son col creux 4 est fermé par le dépôt de fibres sur la surface 43 de la grille de filtration portée par la tête 36.

Lorsque la formation de l'ébauche est terminée, le moule est retiré de la suspension aqueuse et l'ébauche 55 subit une première déshydratation sous vide sur le moule. Puis les coquilles 30 et 31 sont enlevées et l'ébauche 55 est retirée du moule pour subir un compactage et une cuisson à chaud sur un moule de mise en forme, selon les techniques connues de l'homme de métier. Après cuisson l'élément est découpé à la longueur souhaitée, ce qui a pour effet d'ouvrir le col central qui jusqu'à ce moment était fermé.

Les éléments selon l'invention permettent ainsi d'obtenir simplement des conteneurs combustibles modulaires pour munitions d'artillerie de moyen et gros calibre qui peuvent être complètement et facilement chargés avec les différentes géométries de poudres propulsives existant sur le marché.

On donne ci-après un exemple de mise en oeuvre de l'invention.

Exemple

On a fabriqué un corps de boîtier combustible et un couvercle conformes aux figures 2 et 3.

La composition de la suspension de feutrage était la suivante :

- nitrocellulose : 65,8% en poids
- cellulose : 25,6% en poids
- résine acrylique 7,6% en poids
- diphenylamine : 1,0% en poids
- eau : en quantité suffisante pour une suspension aqueuse à 2,5%

Les dimensions des pièces étaient les suivantes :

- corps de boîtier :
- longueur : 154 mm

	diamètre extérieur	: 158 mm
	diamètre intérieur	: 153 mm
	col creux longueur	: 151,5 mm
	diamètre extérieur	: 30 mm
5	diamètre intérieur	: 25 mm
	- couvercle :	
	hauteur de la paroi extérieure	: 15 mm
	diamètre extérieur	: 153 mm
	diamètre intérieur	: 148 mm
10	col creux longueur	: 15 mm
	diamètre extérieur	: 25 mm
	diamètre intérieur	: 20 mm

On a obtenu sur une série de 50 pièces une reproductibilité satisfaisante soit : 5% sur l'écart type de masse, moins de 2% sur l'écart type d'épaisseur et moins de 1% sur l'écart type d'encombrement.

15 Le corps de boîtier a été rempli avec 2450g d'une poudre double base (nitrocellulose/nitroglycérine) sous forme de grains cylindriques à 19 trous de potentiel 900 cal/g soit 3780j/g (ou 2700g de cette même poudre sous forme de brins divisés).

On a introduit dans le canal central du conteneur ainsi constitué un tube d'allumage obtenu à partir d'une poudre poreuse à simple base à la nitrocellulose enrobée par 3% de liant ou nitrate de polyvinyle.

20 Ce tube possède une masse volumique apparente de 0,77 g/cm³.

Il est constitué de deux tronçons cylindriques identiques de longueur 76 mm, de diamètre extérieur 25 mm, de diamètre intérieur 15,4 mm.

Chaque trons a été obtenu à partir de 18 g de poudre poreuse enrobée.

25 Ces tronçons ont été placés dans une bombe manométrique de volume 156cm³ avec une densité de chargement de 0,10.

Les résultats de tir en bombe ont été les suivants:

- force : 1 MJ/kg,
- temps d'inflammation : 3,6 millisecondes,
- temps de combustion : 2,1 millisecondes.

30 Dans un simulateur de tir de volume 3745 cm³ on a introduit un conteneur combustible tel que décrit ci-dessus chargé avec de la poudre en grains à 19 trous.

Le résultats de tir ont été les suivants :

- densité de chargement : : 0,687
- pression maximale atteinte à la rupture de l'opercule : 60 MPa
- 35 - augmentation moyenne de la pression (ms=milliseconde): 6x10⁻³MPa/ms
- délai d'allumage : 78 ms
- temps de combustion : 3,2 ms.

40 Revendications

1. Elément (1) de conteneur combustible pour munitions d'artillerie obtenu par feutrage sur un moule perméable aux liquides d'une suspension aqueuse constituée principalement par des fibres de nitrocellulose, des fibres de cellulose et par une résine, de manière à obtenir une ébauche du dit élément qui est ensuite compactée et cuite à chaud, caractérisé d'une part en ce que le dit élément (1) présente au moins une partie sensiblement plane de révolution (2) possédant un orifice central (3) bordé par un col central creux (4) et d'autre part en ce que le feutrage de la dite ébauche est effectué en une seule opération.

50 2. Elément de conteneur combustible selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dit orifice central (3) est un orifice circulaire et en ce que le dit col central (4) est un col cylindrique.

3. Elément de conteneur combustible selon la revendication 2 caractérisé en ce que la dite partie plane (2) de révolution est bordée par une paroi extérieure cylindrique (5) située du même côté que le dit col central (4).

55 4. Elément de conteneur combustible selon la revendication 3 caractérisé en ce que la dite paroi extérieure (5) a une hauteur sensiblement égale à la hauteur du dit col central (4).

5. Elément de conteneur combustible selon la revendication 3 caractérisé en ce que la dite paroi extérieure (21) a une hauteur différente de la hauteur du dit col central (20).
- 5 6. Utilisation d'éléments selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans un procédé de réalisation de conteneurs combustibles chargés pour munitions d'artillerie, caractérisé en ce que :
- 10 1) on fabrique par feutrage, compactage et cuisson deux éléments complémentaires (1,6) de conteneurs combustibles,
- 2) on remplit l'un des dits éléments (1) avec une poudre propulsive,
- 3) on rend solidaire de l'élément ainsi rempli le second élément de manière à constituer un conteneur combustible (24) rempli de poudre et possédant un canal central.
7. Utilisation selon la revendication 6 caractérisé en ce que l'on introduit dans le dit canal central un tube d'allumage (26).
- 15 8. Utilisation selon la revendication 7 caractérisé en ce que le dit tube d'allumage (26) est obtenu par agglomération de grains de poudre propulsive enrobés par un liant à base de nitrate de polyvinyle.
9. Procédé de fabrication par feutrage d'une ébauche (55) d'éléments selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que l'on immerge dans la dite suspension un moule (28) présentant une cavité de révolution constituée par une enveloppe (52), par un fond (41) dont la surface est plane et présentant une colonne centrale (42,43), le dit fond et la dite colonne au moins étant perméables aux liquides et étant maintenus à distance des parois internes du moule de manière à former au moins un espace vide (44), et en ce que l'on exerce une aspiration à l'intérieur de l'espace vide (44).
- 20 10. Procédé selon la revendication 9 caractérisé en ce que la dite enveloppe extérieure (52) est, au moins partiellement, perméable aux liquides et délimite un espace vide (53) dans lequel on peut faire le vide.
- 25

30

35

40

45

50

55

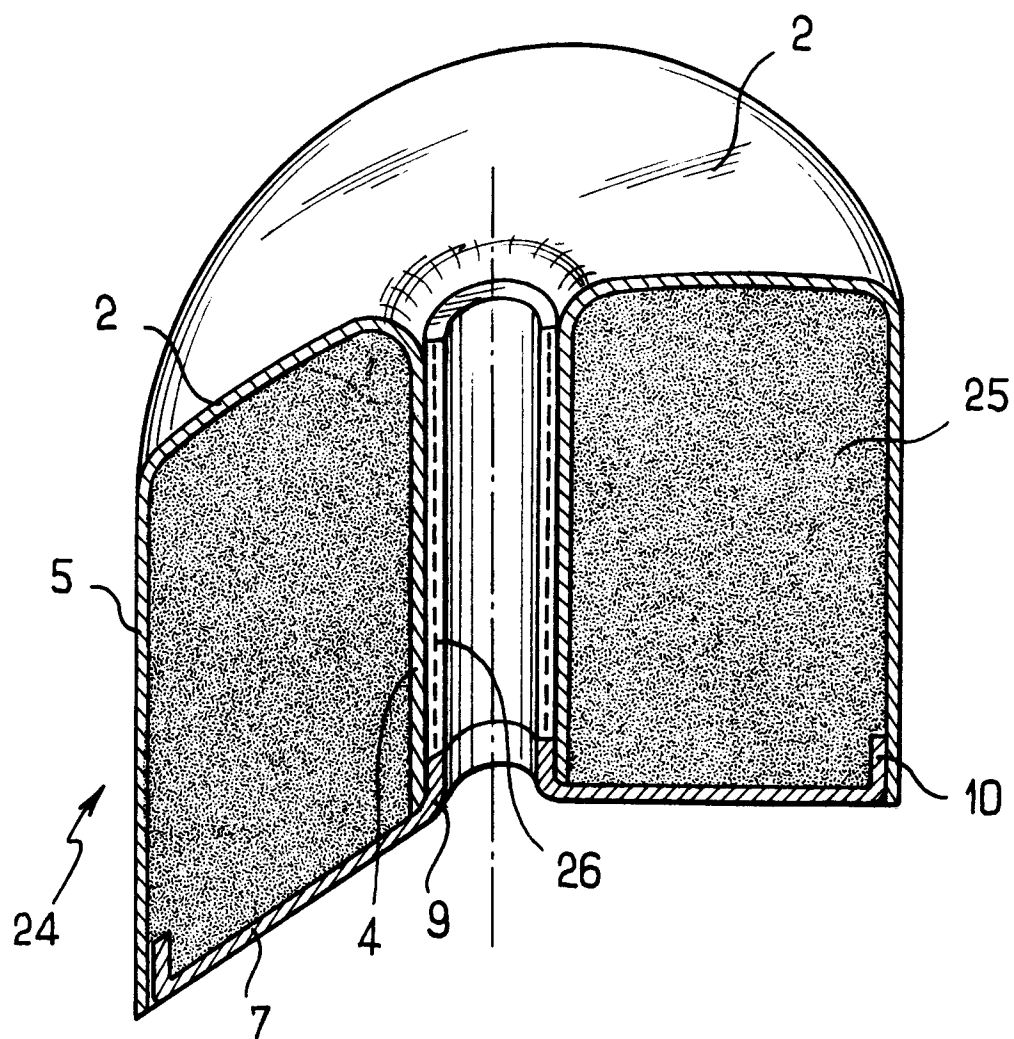


FIG. 1

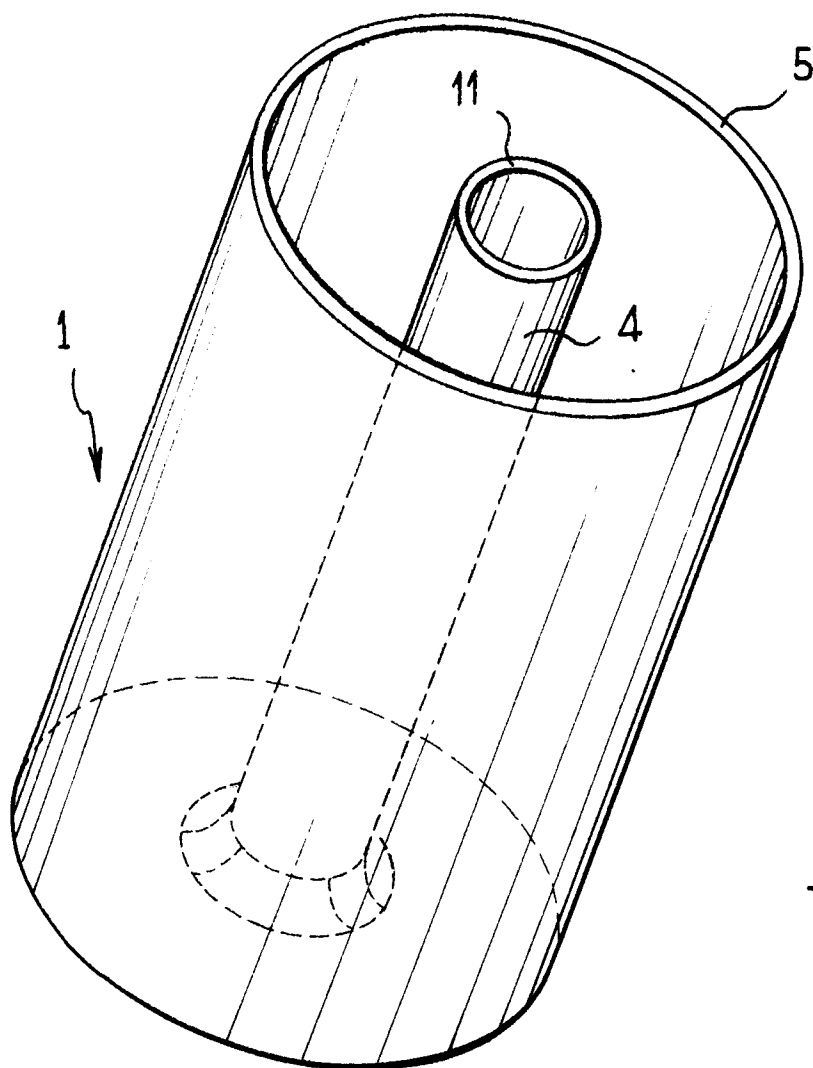


FIG. 2

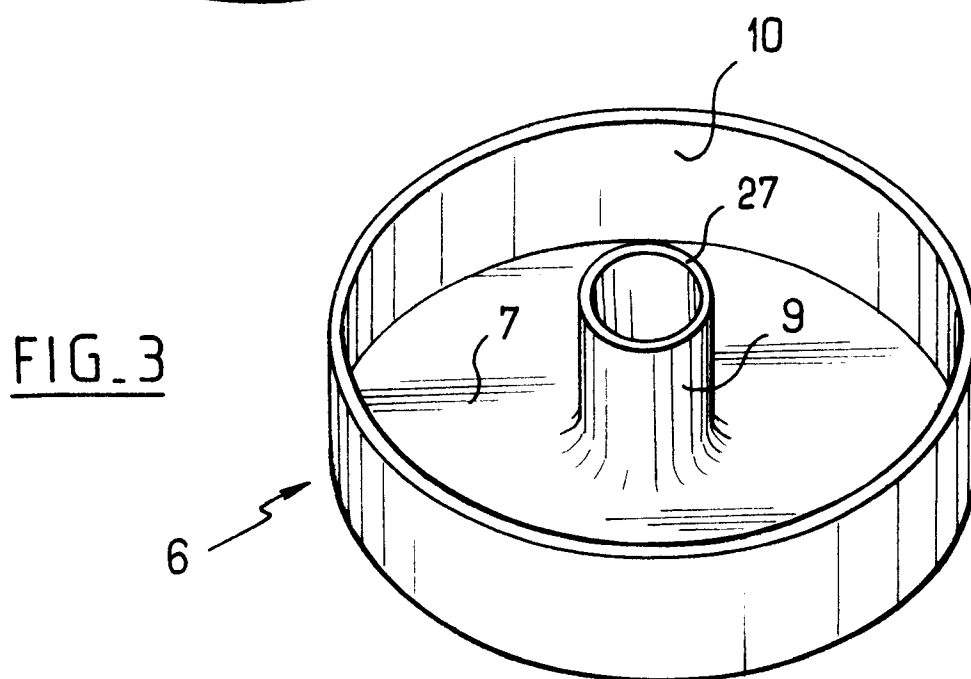


FIG. 3

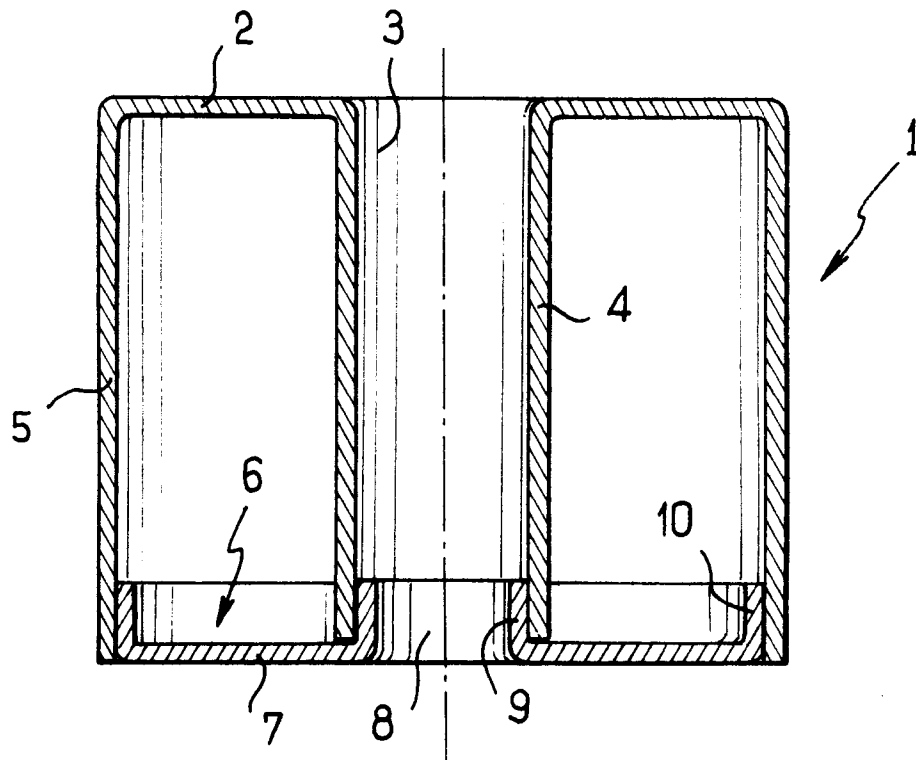


FIG. 4

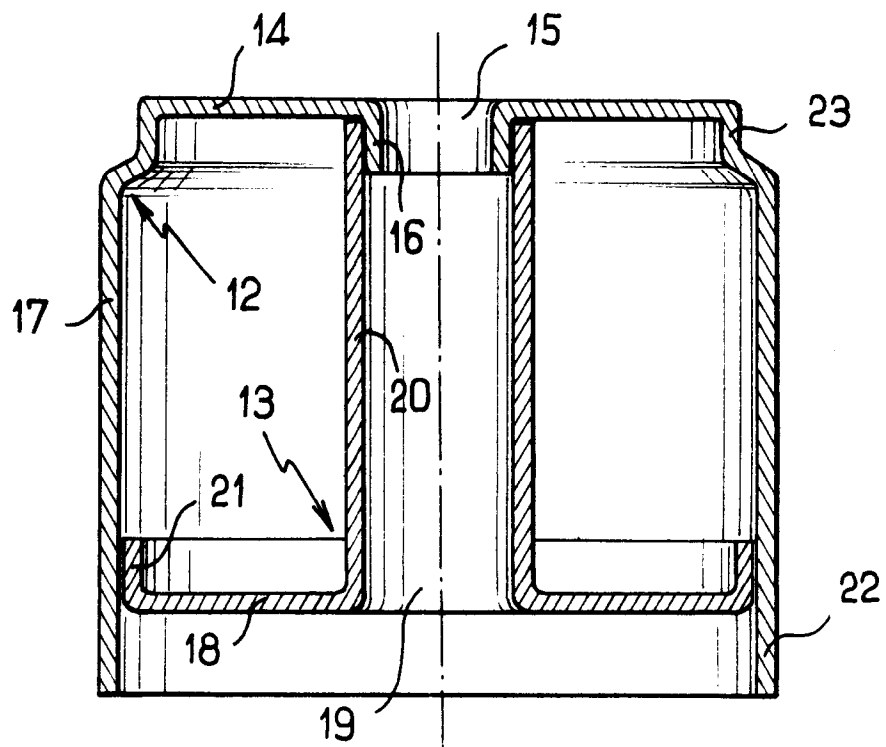


FIG. 5

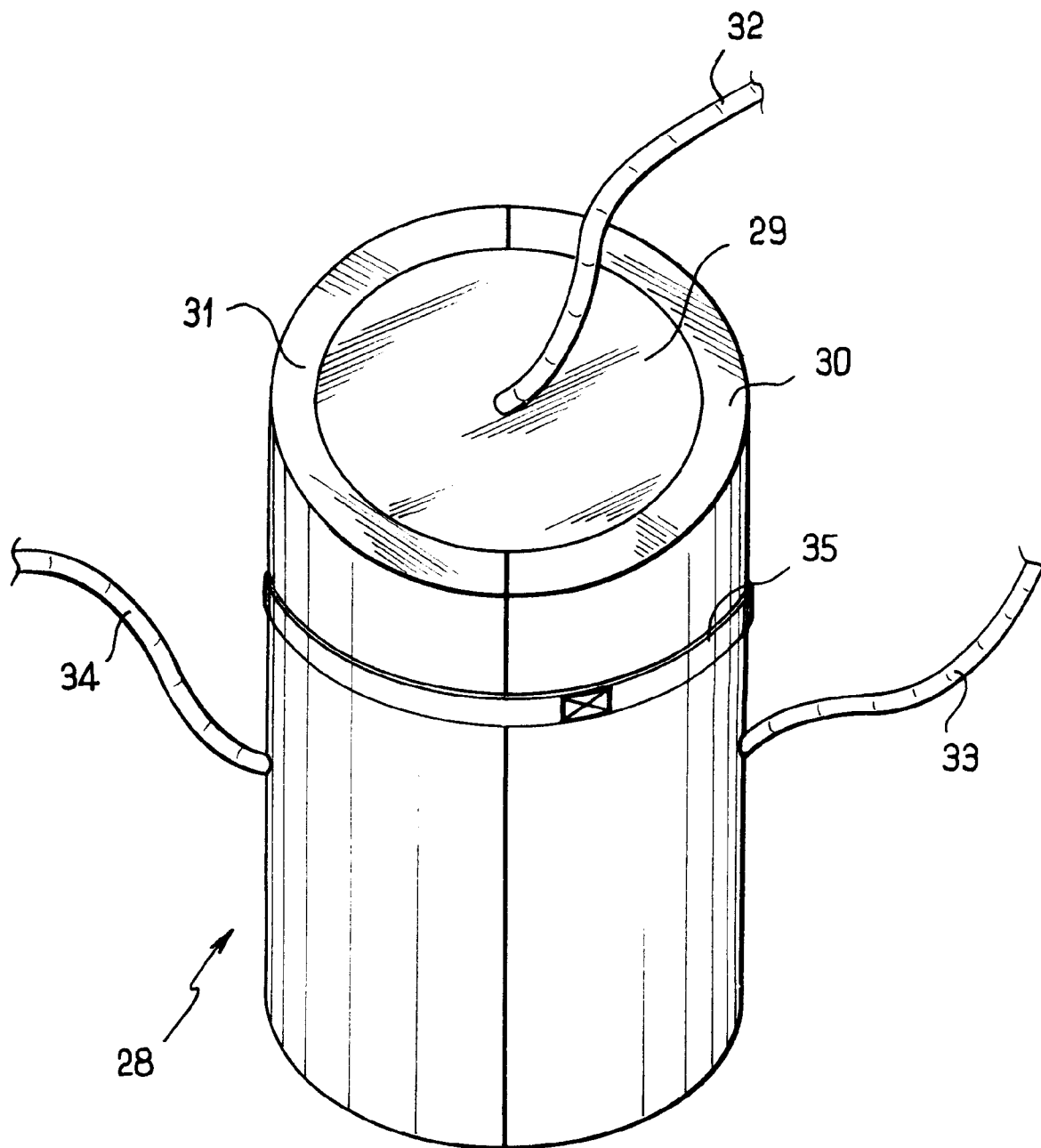


FIG. 6

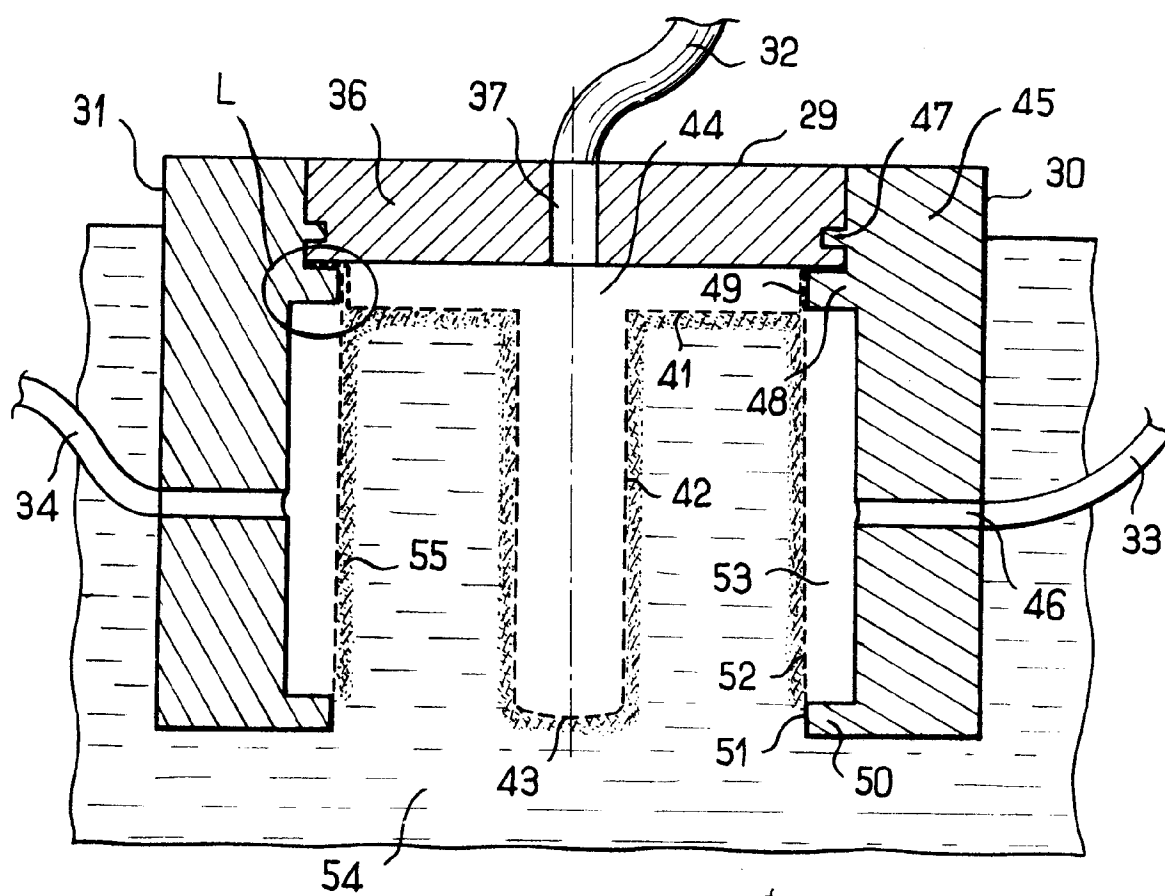


FIG. 7

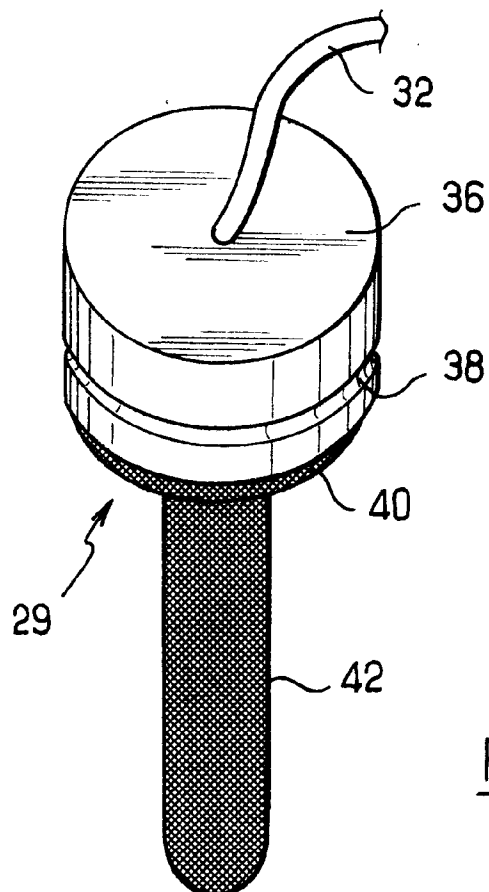


FIG. 8

FIG. 9

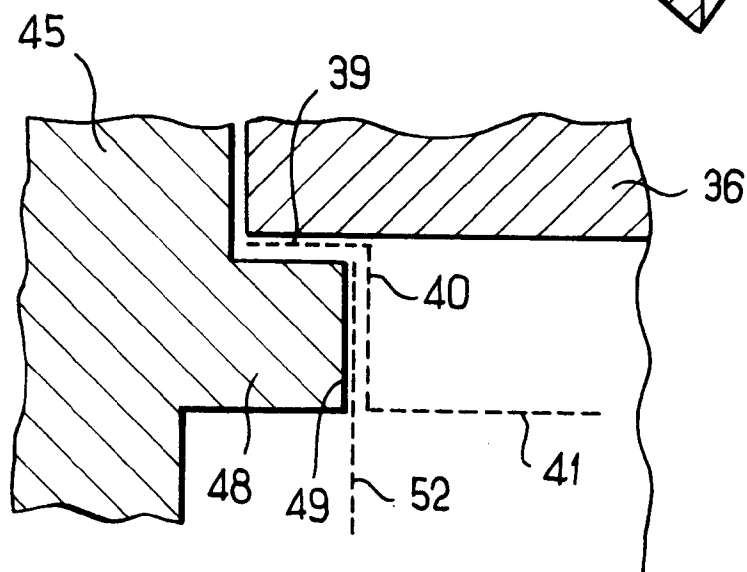
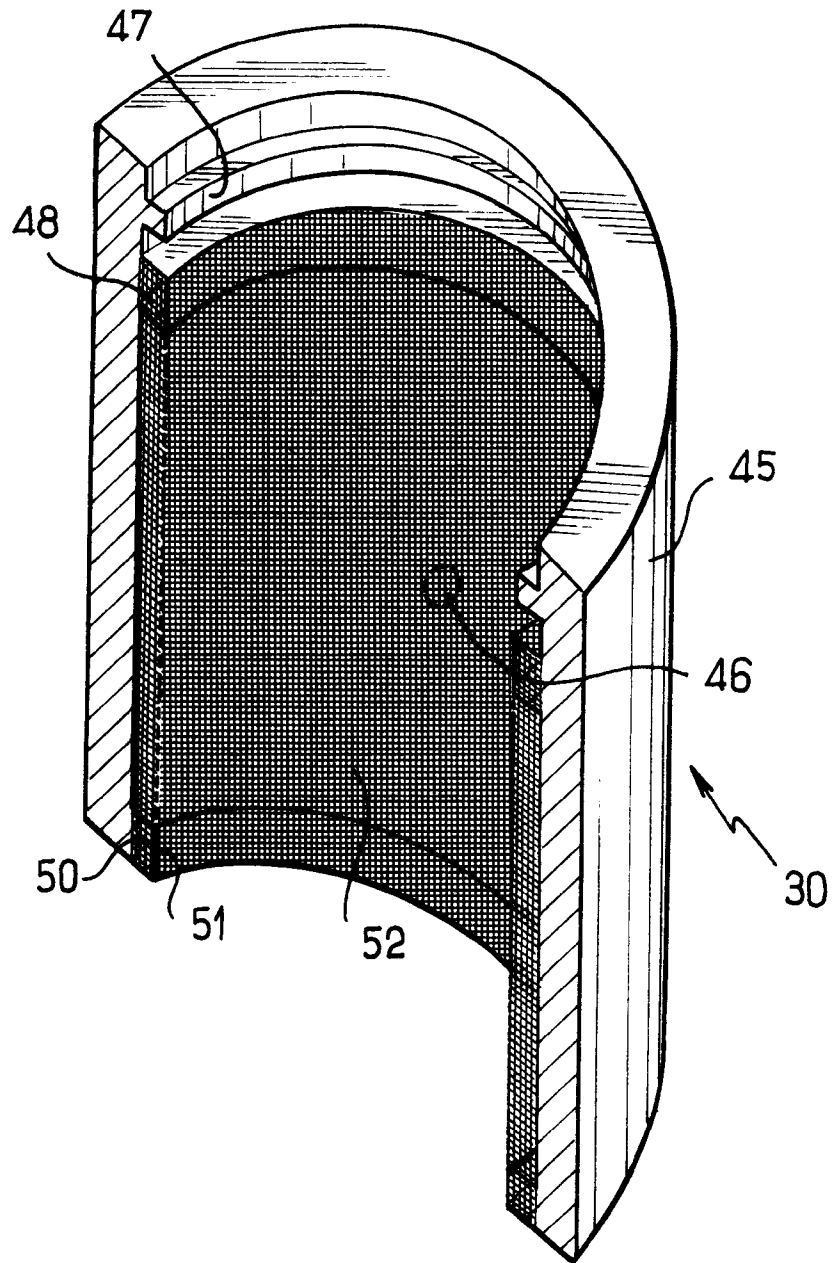


FIG. 10



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 2205

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)
X	BE-A-686 182 (HAWLEY PRODUCTS COMPANY) * page 5, alinéa 3 - page 8, alinéa 3; revendications; figures * ---	1-3,5,6, 9,10	F42B5/188 F42B5/38 F42B5/192
X	WO-A-86 01584 (RHEINMETALL GMBH) * page 1, ligne 4 - ligne 10 * * page 4, ligne 19 - page 7, ligne 6; figures * ---	1-3,5-8	
Y	---	9,10	
Y	US-A-3 474 702 (REMAY ET AL) * le document en entier * ---	9,10	
X	US-A-5 052 304 (RAHNENFÜHRER ET AL) * colonne 2, ligne 20 - colonne 3, ligne 6; revendications; figures * ---	1-3,5-8	
A	US-A-3 550 532 (ZIMMERMAN) * revendications; figures * ---	1,9,10	
D,A	EP-A-0 475 207 (OLIN CORPORATION) -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Janvier 1995	Examineur Douskas, K
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 (P04C02)