

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **88403368.9**

(51) Int. Cl.4: **F42B 13/50**

(22) Date de dépôt: **30.12.88**

(30) Priorité: **07.01.88 FR 8800077**

(43) Date de publication de la demande:
12.07.89 Bulletin 89/28

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI NL SE

(71) Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par
le **DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT**
(DPAG)

Bureau des Brevets et Inventions de la
Délégation Générale pour l'Armement 26,
Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées(FR)

(72) Inventeur: **Aumasson, Régis**
17, Rue Jean-Baptiste Corot
F-18000 Bourges(FR)

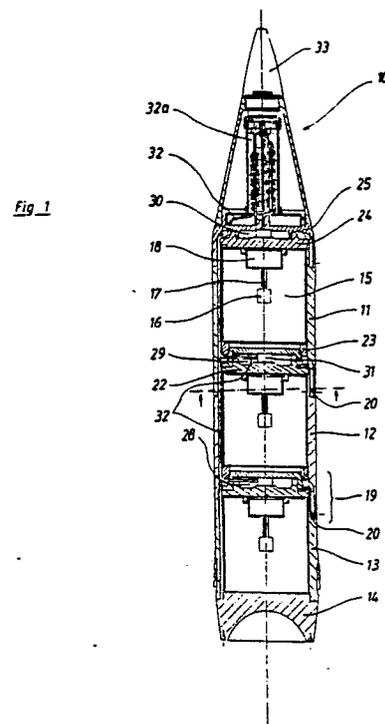
Inventeur: **Barthelemy, Eric**
12, allée des Bigavelles
F-18000 Bourges(FR)
Inventeur: **Boutet, Claude**
1, Rue Bourdaloue
F-18000 Bourges(FR)

(54) **Projectile comprenant des sous-munitions.**

(57) La présente invention concerne un projectile, notamment un obus, comprenant des sous-ensembles (11,12,13), constituant une charge utile ou des sous-munitions, superposés axialement, dimensionnés au calibre du projectile, désolidarisables et dispersables sur la trajectoire du projectile sous l'effet de charges de dépotage (39) génératrices de gaz.

Il est caractérisé en ce que les charges génératrices de gaz sont reliées à un moyen de commande unique (33) par des cordons détonants (32). Les charges génératrices de gaz étant disposées entre chacun des sous-ensembles ou sous-munitions.

Chacune des charges génératrices de gaz est placée dans une chambre de confinement (28,29,30), qui est délimitée par deux flasques (22,23,24) solidaires des extrémités des sous-ensembles ou sous-munitions adjacents, et qui comporte des moyens d'étanchéité aux gaz générés.



EP 0 323 788 A1

PROJECTILE COMPRENANT DES SOUS-MUNITIONS.

La présente invention concerne un projectile, notamment un obus, qui peut être gyrostabilisé sur sa trajectoire, et qui est agencé pour disperser le long de cette trajectoire, ou un endroit prédéterminé de celle-ci, des sous-munitions ou des sous-ensembles constituant une charge utile. Ce type d'obus est communément appelé obus cargo. L'invention vise particulièrement un obus explosif de ce type.

On connaît des projectiles porteurs de sous-munitions qui libèrent ou éjectent les sous-munitions sous l'action de gaz générés par des charges explosives de dépotage, soit par l'arrière, c'est-à-dire par cisaillement des moyens de liaison du culot et du corps du projectile, soit par l'avant, c'est-à-dire en désolidarisant l'ogive et en chassant les sous-munitions hors du corps du projectile par l'ouverture ainsi réalisée. Ces moyens de dépotage connus perturbent la trajectoire ultérieure des sous-munitions.

Un dépotage par l'ogive provoque un freinage important du projectile, ce qui entraîne une mauvaise dispersion des sous-munitions gênante pour obtenir par exemple le minage d'une large zone de terrain.

Dans le cas d'un dépotage par le culot, il est indispensable de rendre solidaire le culot du corps du projectile par des goupilles cisailables, et de disposer une charge génératrice de gaz au niveau de l'ogive. Ainsi, la pression des gaz engendrés par celle-ci s'exerce sur le culot par l'intermédiaire des sous-munitions et elle doit provoquer à la fois le cisaillement des goupilles de liaison et l'expulsion des sous-munitions. Il en résulte des contraintes qui, subies par les sous-munitions, peuvent être limitées par l'interposition nécessaire de chemises de protection.

Les frottements, dûs à l'effet centrifuge, entre sous-munitions chemisées ou non et corps de projectile, nécessite alors pour être surmontés une plus grande quantité de composition de dépotage. De plus, ce mouvement provoqué des sous-munitions, dans une direction opposée à celle du projectile, entraîne une vitesse réduite de celle-ci après dépotage, ce qui est préjudiciable à une bonne répartition des sous-munitions.

On connaît, par le brevet EP0130893, un autre type d'obus cargo, adapté ici en particulier à la dispersion de mines, présentant un empilement de mines, muni d'un culot et d'une ogive, et qui constitue ainsi le corps même de l'obus. La solidarisation des différents éléments est réalisée au moyen d'un câble lié au culot et à l'ogive et dont la rupture commandée provoque la séparation des mines.

Mais, la libération simultanée de ces mines, dont les extrémités doivent par ailleurs présenter des formes rigoureusement complémentaires, limite la dispersion, donc l'efficacité sur une zone plus étendue. De plus, la réalisation pratique d'un câble de liaison capable de résister aux contraintes du coup de canon est très difficile.

On connaît aussi, par le brevet FR 2595810, un obus comportant des sous-munitions superposées au calibre, dont la séparation est obtenue au moyen de cordons de découpe agissant chacun sur une bague entretoise entre deux sous-munitions adjacentes. Mais ces cordons détonants de découpe, qui sont constitués par de petites charges creuses, sont actionnés séparément avec les inconvénients qui en résultent pour l'optimisation de la dispersion. De plus, ces charges creuses sont trop sensibles aux accélérations dues au coup de canon lors de la mise à feu d'un obus d'artillerie, et ces cordons de découpe peuvent être écrasés et détériorés sous l'effet de la force centrifuge. Enfin, ils peuvent induire des effets secondaires vers l'arrière qui risquent de détériorer les charges des sous-munitions au moment de la découpe.

Le brevet FR 2558585 montre le concept théorique d'un obus anti-char présentant des sous-munitions au calibre qui sont largables. Il n'est fait mention, qu'à titre d'exemple, que de la séparation au moyen d'un générateur de gaz logé entre deux sous-munitions. Mais il faut souligner que l'illustration schématique de ce concept montre deux sous-munitions juxtaposées et parfaitement jointives, sans donner d'enseignement sur la réalisation des moyens de solidarisation et de séparation de ces deux sous-munitions, dont on ne se préoccupe d'ailleurs pas de la dispersion.

La présente invention pallie les inconvénients relevés plus haut en proposant un projectile, notamment un obus, comportant plusieurs sous-projectiles ou sous-munitions au calibre, dont la séparation et la dispersion sont rigoureusement contrôlées et reproductibles. Un but de l'invention est de fournir des moyens de séparation tels que la vitesse initiale des sous-munitions, dès leur séparation, soit peu différente de la vitesse du projectile cargo lui-même, conduisant alors à une trajectoire qui assure une bonne dispersion de ces sous-ensembles.

Pour ce faire, l'invention a pour objet un projectile, notamment un obus, comprenant des sous-ensembles constituant une charge utile ou des sous-munitions, superposés axialement, dimensionnés au calibre du projectile, désolidarisables et dispersables sur la trajectoire du projectile sous l'effet de charges de dépotage génératrices de

gaz, caractérisé en ce que les charges génératrices de gaz sont reliées à un moyen de commande unique par des cordons détonants.

De préférence, ces charges sont disposées entre chacun des sous-ensembles ou sous-munitions.

Ainsi, selon l'invention, les moyens de solidarisation des sous-munitions empilées sont rompus séparément par des charges explosives de dépotage, commandées par exemple par la seule fusée du projectile, et reliées chacune à ce moyen de commande par un cordon pyrotechnique détonant. L'adaptation de la longueur de ces cordons permet alors une séparation légèrement étalée le long de l'axe du projectile, pour améliorer la dispersion des sous-ensembles. Il faut noter que les cordons détonants utilisés, connus en eux-mêmes, sont constitués par des gaines de matière plastique enfermant des traces d'explosifs, et ont donc pour seule fonction celle de transmettre une onde de choc. Ils présentent l'avantage d'être insensibles aux accélérations et à la force centrifuge.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, chacune des charges de dépotage génératrices de gaz est placée dans une chambre de confinement, délimitée par deux flasques solidaires des extrémités des sous-ensembles ou sous-munitions adjacents, et comportant des moyens d'étanchéité aux gaz générés.

Ainsi, chaque charge de dépotage n'agissant que sur un seul moyen de solidarisation de deux sous-ensembles adjacents, et voyant son rendement amélioré par des moyens d'étanchéité aux gaz malgré le passage nécessaire du cordon, le projectile selon l'invention permet de mettre en oeuvre de très faibles quantités de composition de dépotage, ce qui participe par ailleurs aux buts énoncés plus haut, à savoir l'amélioration de la dispersion par réduction de la différence de vitesse entre le projectile et chacune des sous-munitions.

D'autres avantages apparaîtront à la description suivante de modes de réalisation non limitatifs, en référence au dessin sur lequel :

- les figures 1 et 2 sont respectivement une coupe schématique longitudinale et transversale d'un projectile ou obus cargo selon l'invention,

- les figures 3 à 5 sont, à plus grande échelle, des schémas de divers moyens de séparation des sous-ensembles adjacents constitutifs de l'obus-cargo selon l'invention.

Les figures 1 et 2 représentent un obus-cargo qui comprend, de façon connue, une fusée d'ogive 10, et un corps cylindrique constitué, dans cet exemple, de trois tronçons ou sous-munitions 11, 12 et 13, et fermé par un culot creux 14.

Les sous-munitions sont ici identiques et comportent, de façon connue, une charge explosive 15

amorcée par un amorçage central 16 relié par un cordon détonant 17 à un dispositif de sécurité d'armement 18. Chaque sous-munition est donc autonome après sa séparation et son largage comme il est expliqué plus bas. Ces pots explosifs sont initiés et explosent dès leur arrivée au sol ; ils améliorent, par leur dispersion, l'efficacité destructive par rapport à un obus explosif conventionnel.

Les corps des trois sous-munitions 11, 12, 13, qui sont ici des pots explosifs, présentent un diamètre commun qui constitue donc le calibre de l'obus cargo, et participent à la rigidification de l'ensemble.

Les trois sous-munitions 11, 12 et 13 sont solidarisées deux à deux par des moyens de liaison 19 qui sont adaptés à la fonction de la charge utile qu'ils constituent. Les figures 1 et 2 montrent par exemple la solidarisation des tronçons 12 et 13, en rotation par des clavettes longitudinales 20 (ici au nombre de huit régulièrement réparties autour de la périphérie des tronçons), et en translation par des goupilles radiales 21, (ici au nombre de quatre par moyen de liaison). On doit noter que la séparation des sous-ensembles est facilitée par cette structure : les clavettes couissent dans leurs logements, tandis que les goupilles présentent de préférence une faible résistance au cisaillement.

Chaque sous-munition est fermée à ses extrémités par deux flasques, l'un 22 de type avant, l'autre 23 de type arrière, les sous-munitions d'extrémités 11 et 13 étant respectivement fermées par un flasque spécifique avant 24 qui vient coopérer avec l'extrémité arrière 25 de l'ogive 10, et par le culot 14 du projectile. Chaque flasque est rendu solidaire de sa sous-munition par filetage. Le flasque avant 22 est de préférence sa sous-munition fixé par des goupilles 26.

La figure 1 montre donc trois chambres de confinement 28, 29, 30 dont deux sont délimitées par chacun des flasques 22 et 23, et l'autre 30 par le flasque 24 et l'élément de liaison 25, formant extrémité arrière, de l'ogive 10.

La charge utile est constituée ici par trois pots explosifs, chaque pot 15 tenant lieu de sous-munition ou de sous-ensemble au niveau d'un tronçon, logé entre deux flasques. Les pots sont liés en translation au corps de l'obus par les flasques eux-mêmes, et en rotation par filetage. L'explosif est collé au pot.

A l'intérieur des chambres 28, 29 et 30 sont fixées des petites charges génératrices de gaz 31, reliées chacune par des cordons détonants 32 à un moyen de commande unique, à savoir une fusée 33 logée dans l'ogive 10. La pression des gaz s'exerce à l'encontre des moyens de solidarisation, cisaillement des goupilles 21 et 26 par exemple, pour provoquer la séparation des trois tronçons. De préférence, la longueur des trois cor-

deux détonants, par exemple ceux connus sous la dénomination commerciale "NONEL", est différente et choisie pour obtenir une séparation légèrement étagée le long de l'axe du projectile, la sous-munition arrière étant par exemple larguée la première.

Dans une réalisation préférée, les cordeaux détonants 32 sont enroulés ensemble et noyés dans une résine 32a au niveau de l'ogive, c'est-à-dire entre la fusée d'ogive et la chambre de confinement avant, un tel enroulement permettant de jouer sur les longueurs respectives des différents cordeaux pour ajuster les instants de mises à feu des charges génératrices de gaz, et leur modulation d'échelonnement dans le temps.

Les figures 3 à 5 montrent diverses variantes de réalisation des chambres de confinement étanches contenant les charges de dépotage génératrices de gaz et des moyens de solidarisation des sous-munitions entre elles.

La figure 3 montre deux sous-munitions 11 et 12 constitués par des pots explosifs. Le tronçon 11, situé vers l'avant du projectile, est fermé à son extrémité arrière par vissage d'un flasque 23, formant couvercle et est donc entraîné en rotation de par le sens de l'hélice du filetage. Le tronçon 12 est fermé à son extrémité avant par un flasque 22, présentant lui aussi une collerette pour coopérer avec le flasque 23 pour délimiter une chambre de confinement 30. Le flasque 22 et 23 sont centrés l'un par rapport à l'autre par une goupille 34 enfilée dans des trous de clé à ergot du flasque 23. Chaque flasque est lié par filetage au tronçon 11 ou 12, et bloqué en rotation par une languette. La charge de dépotage 31 est fixée au centre de la chambre cylindrique 30. Elle est mise à feu par l'intermédiaire d'un relais 35 relié au cordeau détonant 32 qui débouche axialement au centre de la chambre par un orifice 36 pratiqué au centre du flasque 22, obturé par un presse-étoupe 37 présentant un joint d'étanchéité 37a. L'étanchéité est encore complétée par un joint torique 38 logé entre les bords emboîtés des flasques. Le cordeau détonant est maintenu noyé dans de la résine 39, et plaqué contre le flasque 22 par une fine tôle d'aluminium 40 collée sur le flasque 22, notamment pour éviter l'arrachement du cordeau pendant la phase d'accélération lors du départ du coup.

Ainsi, l'arrivée du cordeau détonant au centre de la charge de dépotage facilite son allumage, et évite un dispositif d'étanchéité sur le cordeau lui-même. Lors de la montée en pression, on garde alors la quantité maximum de gaz dans la chambre de confinement, de volume réduit, afin d'améliorer l'effort de séparation. Le flasque 22, qui présente une forme de réalisation simplifiée, est désolidarisé du flasque 23 par translation, après cisaillement des goupilles 21 et coulissement des clavettes 20.

Ce mode de réalisation est particulièrement adapté à la solidarisation du sous-ensemble de tête avec l'ogive.

La figure 4 montre une variante de réalisation dans laquelle le cordeau détonant 32 débouche radialement sur la charge de dépotage 31 par l'intermédiaire d'un relais 35. Les deux flasques 22 et 23 présentent deux portées coniques 22a et 23a sur lesquelles vient prendre appui un joint 41 à flancs obliques. Le cordeau détonant est calé par une portée 42 en caoutchouc positionnée et collée sur le flasque 22. Ce dernier est solidarisé en rotation par une languette 43. Le joint 41 est fixé par trois pions en caoutchouc 41a s'engageant dans des trous correspondants pratiqués dans le flasque 22.

En fonctionnement, la pression des gaz écrase le joint 41 sur ses portées et obture le passage dans le joint du cordeau détonant qui est alors écrasé entre le flasque 22 et le joint 41. Les flasques sont séparés par écartement.

La figure 5 montre une troisième variante de réalisation des moyens de séparation de deux sous-munitions adjacentes 11 et 12. Les flasques 22 et 23 sont toujours solidarisés, par filetage respectivement aux sous-munitions 11 et 12. Un couvercle 45 est emboîté sur le flasque plein 22 et retenu par une goupille radiale 44, pour délimiter avec lui la chambre de confinement 28. Comme dans la variante 35 précédente, le cordeau détonant 32 débouche radialement sur la charge de dépotage centrale 31 qui peut être par exemple une capsule de poudre noire, en étant calé par une portée 42 en caoutchouc collée sur le flasque 22, mais en traversant le bord du couvercle 45 par un orifice 46. Le bord du flasque 23 se termine par une butée conique annulaire 47. Un joint 48 assure l'étanchéité au niveau du centrage du flasque 22 et de son couvercle. Le flasque 22 est bloqué en rotation sur le corps du pot explosif 12 par une languette 49 pour tenir compte du sens du filetage. Le flasque 23 et son couvercle 45 sont solidarisés en rotation par la goupille 44. Le flasque 23 est solidarisé au pot 11 par vissage.

Après mise à feu de la charge 31, la pression monte et provoque le cisaillement de la goupille 44. Le couvercle 45 est alors séparé du flasque 22 et, poussé par les gaz, vient cisailier le cordeau détonant au niveau de son orifice de passage. Lorsque le couvercle arrive en appui contre la butée conique 47, le flasque 23 vient faire étanchéité sur les portées en écrasant le cordeau détonant tubulaire. Cette variante assure une étanchéité complète jusqu'au cisaillement des goupilles 21. La séparation est rapide et efficace par écartement des flasques.

Les exemples de réalisation des moyens de séparation et de confinement des gaz illustrés sur

les figures 4 et 5 sont de préférence utilisés au niveau des sous-ensembles ou sous-munitions centraux ou arrière du projectile complet.

Il faut souligner que l'architecture ainsi décrite permet de n'utiliser qu'une faible masse de composition génératrice de gaz.

Ainsi 10 grammes de poudre noire suffisent à provoquer la séparation de deux tronçons, alors qu'il faut au minimum 150 grammes de cette même composition pour pouvoir effectuer un dépotage de culot du type de ceux déjà décrits. Les pots suivent, après séparation, des trajectoires parallèles et leur vitesse initiale de l'ordre de celle de l'obus permet d'obtenir une plus large dispersion que celle qui pouvait être obtenue avec le dépotage de culot qui ne permettait d'obtenir pour ceux-ci qu'une vitesse de l'ordre de 200 m/s (soit une réduction d'environ 30% par rapport à la vitesse de l'obus).

Un étagement des séparations permet de répartir encore plus largement les trois pots, augmentant encore l'efficacité de l'obus.

L'invention décrite ici avec une charge utile constituée par des pots explosifs destinés à être initiés, au centre du chargement explosif, et à exploser dès leur arrivée au sol, permet donc d'obtenir une efficacité destructrice supérieure à celle obtenue avec un obus explosif conventionnel.

On note aussi que le tronçon reste solidaire du pot explosif au cours de la chute et participe à l'effet vulnérant lors de l'explosion. Pour un autre type de charge utile, le mode de liaison charge-tronçon est choisi de façon à permettre la désolidarisation de ces deux éléments.

En variante, il est possible de remplacer les pots explosifs par toute autre charge utile telle que des mines, des charges éclairantes, des fumigènes, des grenades etc...

Revendications

1 - Projectile, notamment obus, comprenant des sous-ensembles (11,12,13) constituant une charge utile ou des sous-munitions, superposés axialement, dimensionnés au calibre du projectile, désolidarisables et dispersables sur la trajectoire du projectile sous l'effet de charges de dépotage (39) génératrices de gaz, caractérisé en ce que les charges génératrices de gaz sont reliées à un moyen de commande unique (33) par des cordons détonants (32).

2 - Projectile selon la revendication 1, caractérisé en ce que les charges génératrices de gaz sont disposées entre chacun des sous-ensembles ou sous-munitions.

3 - Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce que chacune des charges génératrices de gaz est placée dans une chambre de confinement (28,29,30) qui est délimitée par deux flasques (22,23,24) solidaires des extrémités des sous-ensembles ou sous-munitions adjacents, et qui comporte des moyens d'étanchéité aux gaz générés.

4 - Projectile selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il présente un cordeau détonant (32), pénétrant dans au moins une chambre de confinement (30), de façon sensiblement axiale, le dispositif d'étanchéité étant constitué d'une part par un joint torique (38), s'appuyant sur les deux flasques (22,23), et d'autre part par une presse étoupe (37) s'appuyant sur l'extrémité du cordeau détonant.

5 - Projectile selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il présente au moins un cordeau détonant (32), pénétrant dans une chambre de confinement (28) de façon sensiblement radiale, le dispositif d'étanchéité étant constitué par un joint annulaire (41) déformable à flancs obliques, qui est traversé par le cordeau détonant, et qui coopère avec des portées coniques (22a,23a) aménagées sur les flasques (22,23).

6 - Projectile selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il présente au moins un cordeau détonant (32) pénétrant dans une chambre de confinement (28) de façon sensiblement radiale, le dispositif d'étanchéité comprenant d'une d'une part un couvercle (45), traversé par le cordeau détonant, apte à se déplacer sous l'effet de la pression des gaz de façon à sectionner le cordeau et à venir en contact au niveau d'une portée conique (47) avec un des flasques, et d'autre part un joint torique (48) s'appuyant sur le couvercle et l'autre flasque.

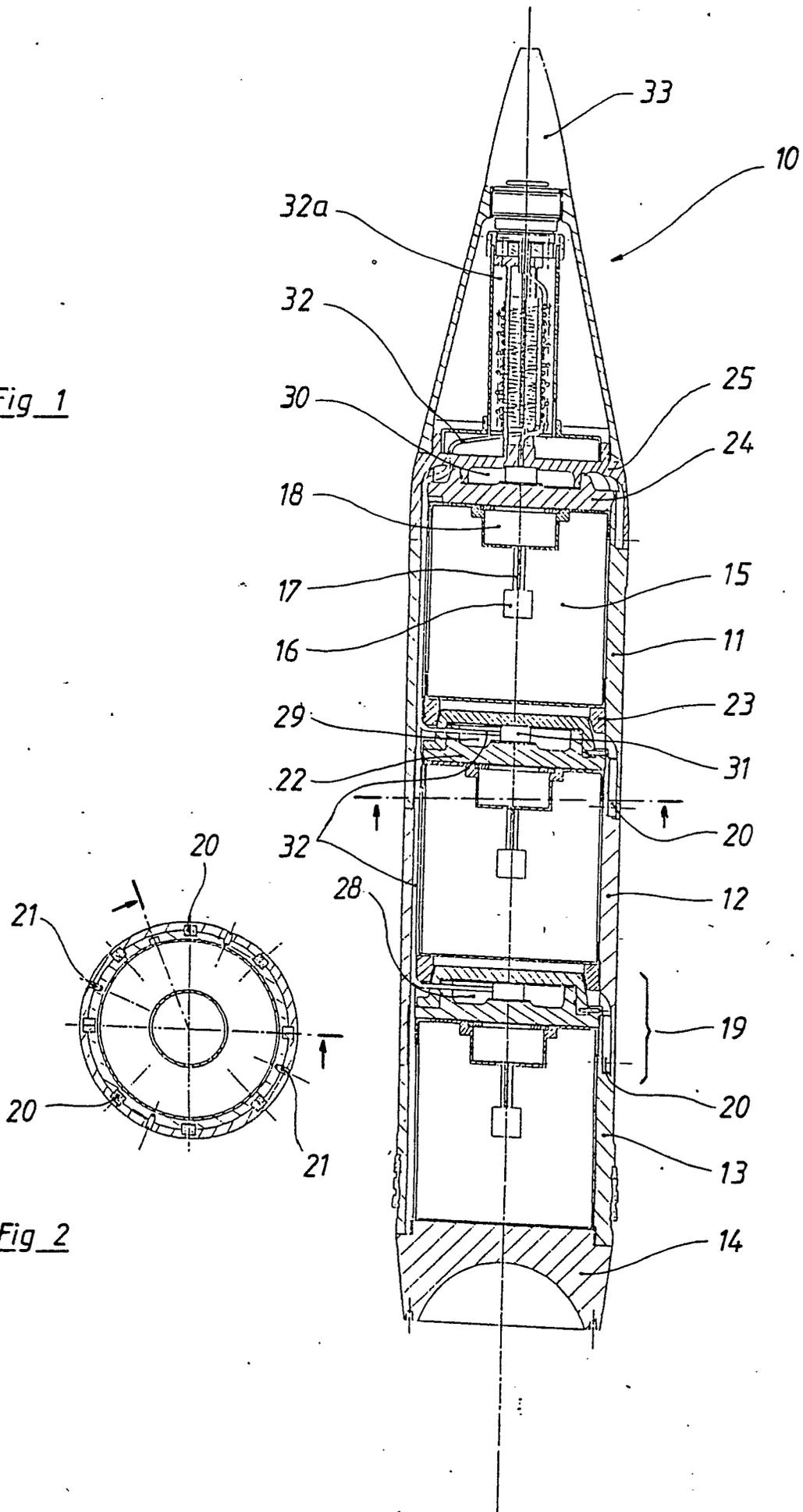
7 - Projectile selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen amortisseur (39,42) entre le cordeau détonant (32) et un flasque (22).

8 - Projectile selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les sous-ensembles ou sous-munitions sont solidarités deux à deux en rotation par des clavettes (20) longitudinales et en translation par des goupilles (21) radiales.

9 - Projectile selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le moyen de commande des charges génératrices de gaz (31) est une fusée d'ogive (33) du projectile.

10 - Projectile selon la revendication 9, caractérisé en ce que les cordons détonants présentent des longueurs variables, pour la modulation de l'échelonnement dans le temps des mises à feu des charges génératrices de gaz.

Fig 1



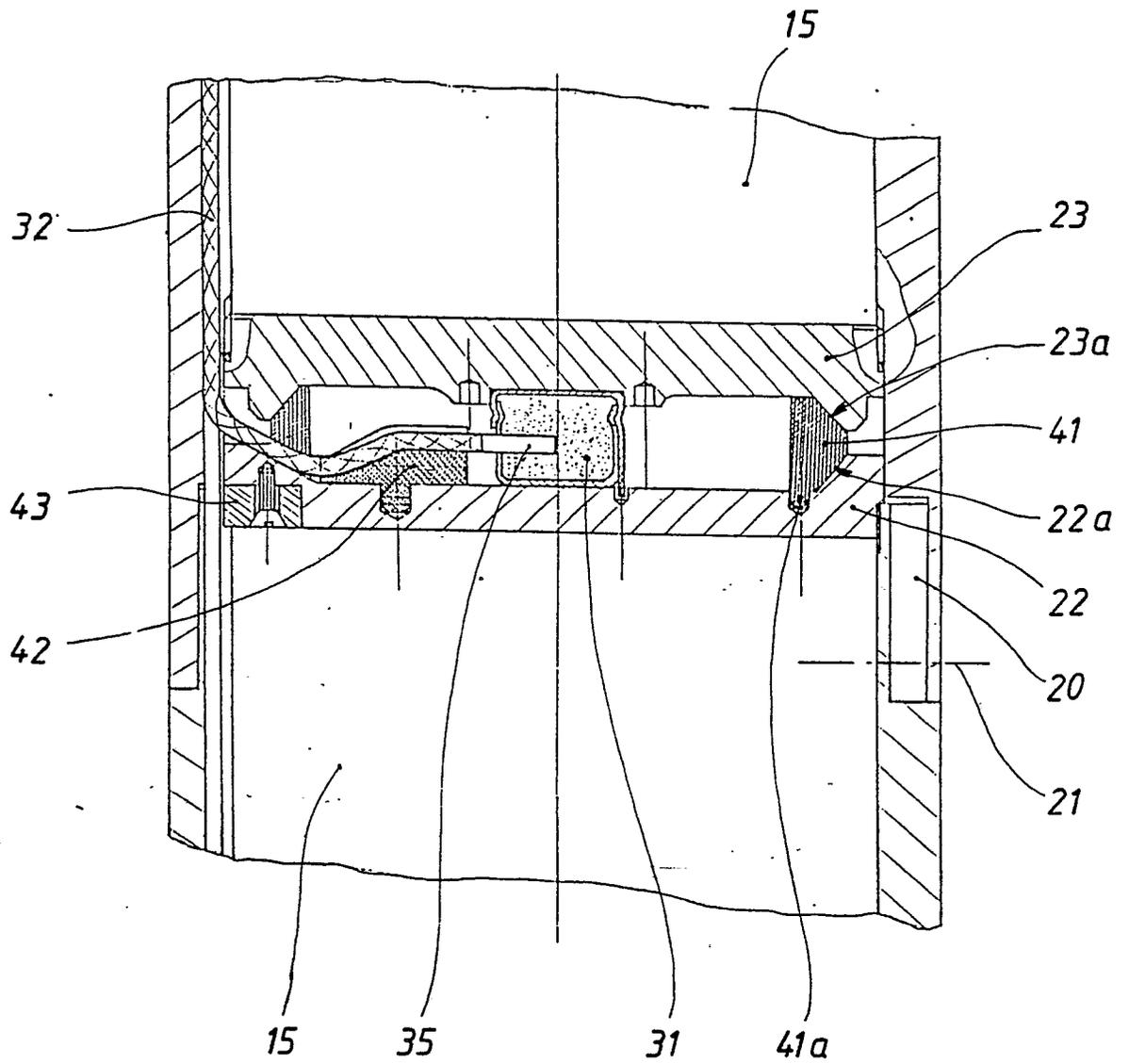


Fig 4



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.4)
A	FR-A-2 413 629 (RAYTHEON) * Page 2, ligne 12 - page 4, ligne 32; figures 1-3 * ---	1	F 42 B 13/50
A	US-A-4 026 188 (WOODRUFF et al.) * Colonne 2, ligne 12 - colonne 3, ligne 40; figures 1-9 * ---	1	
A	GB-A-2 086 549 (DYNAMIT NOBEL) * Revendications 1-3; figure 1 * ---	1	
A	US-A-3 980 019 (ANDERSON et al.) * Colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 9; figures 1,2 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 42 B F 41 C F 42 D
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-04-1989	Examineur ERNST R. T.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			