



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **91401772.8**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F42C 15/34, F42C 15/18,
F42C 15/188**

㉔ Date de dépôt : **27.06.91**

③① Priorité : **28.06.90 FR 9008148**

④③ Date de publication de la demande :
02.01.92 Bulletin 92/01

⑧④ Etats contractants désignés :
DE ES GB IT SE

⑦① Demandeur : **ETAT-FRANCAIS représenté par
le DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT
Bureau des Brevets et Inventions de la
Délégation Générale pour l'Armement 14, rue
Saint-Dominique
F-75997 Paris Armées (FR)**

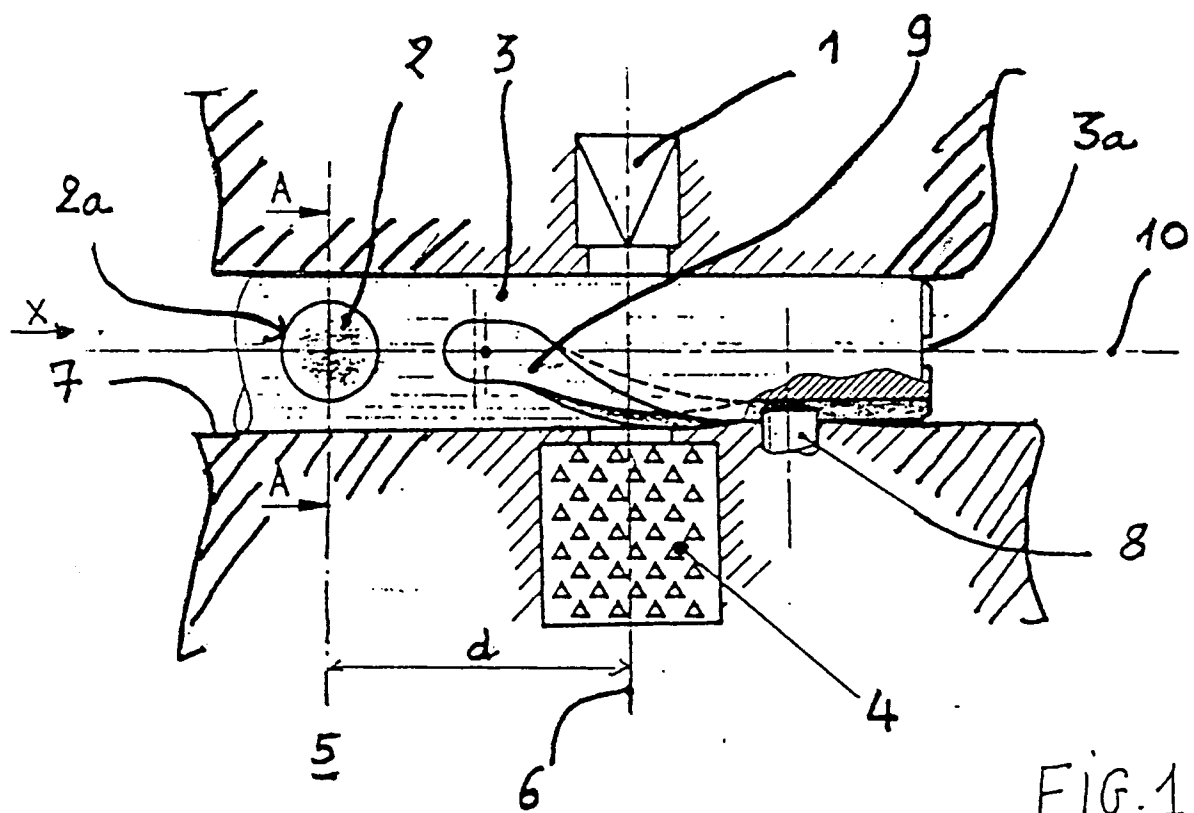
⑦② Inventeur : **Beglarian, Michel
Résidence des Iles, 269 rue de l'Harmonie
F-83110 Sanary/Mer (FR)
Inventeur : Depeigne, Jean-Claude
1221 Avenue A.Briand
Toulon (FR)
Inventeur : Vincent, Michel
No.8 Les Pins Parasols, Chemin du Ravolet
F-83140 Six Fours (FR)**

⑤④ **Dispositif de sécurité et d'armement de charges militaires.**

⑤⑦ L'invention a pour objet un dispositif de sécurité et d'armement pour munitions, apte à assurer l'alignement de la chaîne pyrotechnique et pouvant occuper deux positions différentes, une première dans laquelle la mise à feu de la munition est interdite et une seconde dans laquelle la mise à feu est transmise.

Il est constitué d'un moyen 3 d'interruption de chaîne comportant un passage 2a pratiqué suivant un diamètre perpendiculaire aux directions des contraintes subies par la munition lors des phases opérationnelles, intégrant ou non une composition relais 2 actionné suivant une trajectoire hélicoïdale d'angle α pour amener le passage 2a de la première position dite de sécurité dans laquelle il est situé dans un plan sensiblement orthogonal à l'axe d'alignement de la chaîne pyrotechnique, dans la seconde position dite d'armement où il est aligné sur l'axe 6 de la chaîne. Le mouvement hélicoïdal est la combinaison d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation α de 90° environ et est réalisé en trois phase successives, une première phase A au cours de laquelle on assure surtout un mouvement de translation et une faible rotation comprise entre 0 et 15 % de l'angle α , puis dans une phase B de rotation importante comprise entre environ 15 et 85% de l'angle α , et enfin dans une phase C surtout un mouvement de translation et une faible rotation jusqu'à la position armée.

Application aux charges militaires



Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de sécurité et d'armement d'une chaîne pyrotechnique placés entre une composition d'initiation et une composition d'amorçage de la charge explosive d'une munition.

De nombreux dispositifs de sécurité ont été proposés pour assurer cette fonction. En règle générale, on utilise un volet pyrotechnique (disque par exemple) qui par rotation passe d'une position de sécurité à une position armée. Divers systèmes de sécurité assurent la libération du volet dans les conditions de tir ou d'allumage prévues.

Ainsi, le brevet FR-A-2 463 386 décrit un dispositif de sécurité temporisé par un ressort spiral. Toutefois, ce dispositif est appliqué à un projectile giratoire et le verrou décrit un arc de cercle pour passer de la position de sécurité à la position armée.

Le brevet FR-A-2 344 809 décrit une fusée dont le volet de sécurité est constitué d'un arbre mobile d'abord en rotation puis en translation pour passer de la position de sécurité à la position armée, la visualisation de la position armée étant assurée par une pièce intermédiaire.

Les sollicitations mécaniques importantes que subissent les armes et munitions, lors de la mise à feu des propulseurs ou lors de l'impact sur la mer pour les armes et munitions sous-marines larguées d'aéronef, sont susceptibles d'entraîner un fonctionnement accidentel et intempestif de l'arme ou de la munition.

Le siège de l'excitation (fonctionnement) provient essentiellement du dispositif de sécurité d'armement (DSA) qui comporte des explosifs primaires.

Dans le cas d'une munition sous-marine larguée d'aéronefs, les contraintes mécaniques subies par la munition ou l'arme, à l'impact de la mer, sont importantes. Les caractéristiques des contraintes subies dépendent de plusieurs facteurs : altitude de largage, vitesse d'impact sur la mer, état de la mer, incidence d'impact,.... Par définition, la munition ou l'arme sous-marine est conçue pour fonctionner à une immersion déterminée. Un fonctionnement prématuré à l'impact montre un manque de fiabilité et une absence de sécurité du système et engage la sécurité de l'aéronef lanceur, lors d'altitudes de largage faibles, ce qui est souvent le cas.

Le but de la présente invention est de réduire les effets néfastes de ces contraintes et d'améliorer la sécurité et la fiabilité de fonctionnement du DSA, en évitant les fonctionnements intempestifs dus aux événements accidentels, mais aussi un fonctionnement prématuré dû à un alignement transitoire de la chaîne pyrotechnique lors des contraintes mécaniques importantes, à l'impact sur la mer des armes et munitions sous-marines larguées d'un aéronef.

L'invention a donc pour objet un dispositif de sécurité et d'armement pour munitions, apte à assurer l'alignement de la chaîne pyrotechnique et pouvant occuper deux positions différentes, une première

dans laquelle la mise à feu de la munition est interdite et une seconde dans laquelle la mise à feu est transmise, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un moyen d'interruption de chaîne comportant un passage pratiqué suivant un diamètre perpendiculaire aux directions des contraintes subies par la munition lors des phases opérationnelles, intégrant ou non une composition relais, actionné suivant une trajectoire hélicoïdale d'angle α pour amener le passage de la première position dite de sécurité dans laquelle il est situé dans un plan sensiblement orthogonal à l'axe d'alignement de la chaîne pyrotechnique, dans la seconde position dite d'armement où il est aligné sur l'axe de la chaîne.

Le mouvement hélicoïdal peut être la combinaison d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation α de 90° environ.

Le mouvement hélicoïdal du moyen peut être réalisé en trois phases successives, une première phase A au cours de laquelle on assure surtout un mouvement de translation et une faible rotation comprise entre 0 et 15 % de l'angle α , puis dans une phase B de rotation importante comprise entre environ 15 et 85% de l'angle α , et enfin dans une phase C surtout un mouvement de translation et une faible rotation jusqu'à la position armée.

Le moyen peut être constitué par un arbre placé perpendiculairement à l'axe de la chaîne pyrotechnique, le mouvement hélicoïdal étant obtenu à l'aide d'un ensemble pion de guidage/rainure hélicoïdale.

La rainure hélicoïdale peut être pratiquée sur l'arbre suivant le profil représenté sur la figure 3.

Le moyen d'interruption peut être muni de moyens de visualisation des deux positions de sécurité et d'armement.

Le mouvement hélicoïdal peut être commandé par un système moteur de type pignon-crémaillère actionnant le moyen d'interruption.

Le mouvement hélicoïdal peut être commandé par pression hydrostatique agissant sur le moyen d'interruption.

Le mouvement hélicoïdal peut être commandé par emprunt de gaz prélevé au niveau du propulseur de la munition agissant sur le moyen d'interruption.

Un avantage de la présente invention réside dans le fait qu'on élimine les phénomènes de pincement, de poinçonnement, de frottement des explosifs d'amorçage qui sont sensibles à ceux-ci, puisque les matières actives sont placées dans une position de moindre contrainte.

Un autre avantage réside dans le fait que le dispositif apporte un retard, ou inertie mécanique, supplémentaire à l'alignement de la chaîne d'amorçage non préjudiciable au système, absorbe les sollicitations et contraintes mécaniques suivant un axe préférentiel (perpendiculaire au sens du déplacement de la munition).

Celle-ci est alors toujours au contact éventuel de parois lisses, pendant la phase de sollicitation maxi-

male.

Un autre avantage réside dans le fait que le mouvement combiné translation et surtout rotation (1/4 de tour), permet de visualiser d'une façon précise et sans ambiguïté la position armée du DSA à partir d'un repère gravé en bout du moyen d'interruption, soit directement si le bout d'axe est visible, soit par renvoi de la position de ce repère à l'aide d'une fibre optique par exemple, et non pas sur une pièce distincte supplémentaire.

Il faut noter que ce contrôle est plus aisé et précis sur un volet pyrotechnique du type "axe" que sur un volet pyrotechnique du type "disque".

La connaissance de cette information (armée ou non armée) est d'une importance primordiale quelle que soit la configuration de l'arme ou de la munition.

D'autres avantages de la présente invention seront mieux compris à la lecture du complément de description qui va suivre d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple en relation avec un dessin sur lequel :

- la figure 1 est une coupe partielle de la chaîne pyrotechnique ,
- la figure 2 est une coupe AA de la figure 1 montrant deux types d'application,
- la figure 3 illustre la combinaison des mouvements de translation et de rotation selon l'invention,
- les figures 4 à 6 représentent trois exemples d'illustration de systèmes moteur de l'arbre.

La chaîne pyrotechnique partiellement représentée sur la figure 1 comprend un initiateur 1 électrique ou par percussion, une composition relais 2 portée par un arbre 3 dans un passage 2a, et un relais principal 4 de détonateur qui est adjacent à une composition explosive classique non représentée. L'ensemble est intégré dans une munition 5 partiellement représentée et doit être aligné en position armée sur l'axe 6 de la chaîne pyrotechnique. L'arbre 3 coulisse dans un logement 7 de la munition suivant un mouvement hélicoïdal détaillé sur la figure 3 par suite d'un effort appliqué suivant la flèche X sur une de ses extrémité. A cette fin, un pion de guidage 8 est fixé dans le logement 7 et est engagé dans une rainure 9 pratiquée sur l'arbre 3. Un moyen de visualisation 3a de la position de l'arbre 3 est prévu à l'extrémité ; ce moyen peut être une rainure pratiquée en bout d'axe suivant un diamètre. Le sens est choisi par convention.

L'arbre 3 tourne autour de son axe de rotation 10 d'un angle α , de l'ordre de 90°, et subit une translation (d) pour amener le passage 2a ou la composition 2 en alignement avec l'initiateur 1 et le relais 4. L'arbre est verrouillé dans cette position. Toutefois, après un comportement anormal en phase vol ou larguée de la munition, l'arbre peut être ramené en position de sécurité, soit de manière automatique, soit manuellement.

La figure 1, portant notamment sur le concept du volet pyrotechnique du type axe avec une rampe hélicoïdale et le contrôle de la position du volet directement en bout d'axe, ne fait pas apparaître les autres caractéristiques du DSA tels que les dispositifs de rappel du volet pyrotechnique et de blocage du volet en position sécurité (non armé).

Ces dispositifs, non représentés, sont de conception simple et peuvent être multiples :

- ressorts à boudin, à lame, pour le dispositif de rappel, en se limitant aux dispositifs très simples,
- masselotte à inertie, butée effaçable, goupille et flamme de sécurité mobile, éventuellement goupille à cisailier dans certains cas pour le dispositif de blocage.

Le positionnement de ces dispositifs est signalé sur les figures.

Sur la figure 2A, on a représenté une coupe montrant une amorce percutante 11 associée à un relais 12. La figure 2B montre un comprimé relais constitué d'une capsule 13 renfermant un explosif d'amorçage 14. L'initiateur est immobile et se trouve désigné par le repère 1 à la figure 1.

Sur la figure 3, on a représenté un exemple de rainure pour un projectile du type munition sous-marine. Selon l'invention, cette rainure assure un mouvement combiné translation-rotation tout en permettant un mouvement progressif. La figure 3, représente un exemple de développé de la rampe hélicoïdale, soit la variation de l'angle de rotation α en fonction x en fonction du déplacement D. Les valeurs extrêmes respectives sont de 90° et de 15 mm, mais elles peuvent être modifiées de manière évidente par l'homme de l'art. Dans la première moitié du développé, la courbe présente une première portion ayant un rayon de courbure R_1 de l'ordre 10 mm, suivi d'une seconde portion ayant rayon de courbure R_2 de l'ordre de 8 mm. A mi-course de l'arbre 3, la courbe change de sens selon un rayon R_3 de l'ordre de 8 mm suivi d'une portion finale de rayon R_4 d'environ 10 mm. Le mouvement de l'arbre 3 se fait donc suivant 3 phases de rotation A, B et C dont les valeurs finales respectives sont de 12, 78 et 90° et correspondant aux translations également respectives de 5, 10 et 15 mm.

Le déplacement de l'arbre 3 s'effectue en trois phases :

- une phase A où l'arbre présente en début de la phase d'alignement (solllicitations maximales), un mouvement de translation prédominant afin de placer l'explosif-relais suivant des axes de moindres contraintes mécaniques,
- une phase B où on assure un alignement en rotation prédominant, combiné à un alignement en translation à l'issue de l'impact sur la mer ou après, en phase immersion. L'angle d'alignement en rotation peut être tout autre; mais, il est voisin de 90° en général.
- une phase C où on obtient en fin de phase d'ali-

gnement un mouvement de translation prédominant afin de réduire l'inertie mécanique de l'équipage mobile (volet équipé de joints d'étanchéité, frottement du pion de guidage dans la rainure et ressort de rappel) et parfaire l'alignement de la chaîne pyrotechnique (pression d'alignement de faible niveau).

L'angle d'alignement en rotation peut être tout autre; mais, il est voisin de 90° en général.

Le mouvement du volet pyrotechnique, représenté suivant le développé de la rampe hélicoïdale, ne doit pas présenter de rayon de "faible courbure" afin d'éviter tout blocage du volet pyrotechnique (mouvement du pion de guidage dans la rainure) d'où l'intérêt de la rampe hélicoïdale qui répond à l'ensemble de ces critères.

Un intérêt de la rampe hélicoïdale est de permettre d'amener quasiment en contact (quelques 1/10 de mm possible), sans risque de sollicitations mécaniques, deux éléments pyrotechniques assurant le fonctionnement correct de la chaîne pyrotechnique au plan détonique.

On peut également faire varier le pas de la rampe et adapter ainsi la forme générale de la cinématique du mobile, aux spécifications du DSA et aux conditions d'emploi opérationnel. Les impératifs et critères peuvent être les mêmes que ceux ci-dessus pour des volets pyrotechniques entraînés par un moteur électrique, se déplaçant par emprunt de gaz ou par tout autre dispositif. Les avantages présentés par la rampe de forme hélicoïdale sont conservés. Le pas de la rampe est alors adapté en fonction des spécifications du DSA et du niveau du phénomène physique permettant l'alignement de la chaîne pyrotechnique.

Sur la figure 4, on a représenté un exemple de moyens d'entraînement de l'arbre 3 qui est constitué d'une crémaillère 20 solidaire dudit arbre et d'un pignon 21. L'arbre est maintenu en position de sécurité par le dispositif de blocage 24 (goupille cisailable par exemple). Ce pignon est entraîné en rotation par le moteur réducteur 22 par l'intermédiaire de l'axe 23. Bien entendu, ce moteur est commandé classiquement pendant la séquence de vol.

Non alimenté, le moteur réducteur est libre. Le DSA est en position sécurité par l'action d'un dispositif de rappel (ressort par exemple).

L'alimentation électrique du moteur réducteur, générée par la munition suivant un séquentiel déterminé, conditionne l'alignement pyrotechnique, le dispositif de blocage étant rompu. Le dispositif de rappel est alors comprimé par le volet pyrotechnique.

En situation dégradée, une coupure d'alimentation ou une fin d'autonomie de la source d'énergie (le moteur étant alors libre) provoque le passage de la position "armée" à la position "non armée" du volet par action du dispositif de rappel.

Sur la figure 5, on a représenté un autre exemple de moyens d'entraînement fonctionnant par l'action

de la pression hydrostatique. Pour cela, l'arbre 3 est muni à une extrémité d'un piston 25 muni d'un joint d'étanchéité 26 et coulissant dans une chambre 27. Celle-ci communique avec l'extérieur par les trous 28 pratiqués dans le couvercle 29 solidaire du corps de la munition.

A l'impact sur l'eau, l'arbre (ou le volet pyrotechnique) reste dans sa position "sécurité" grâce à un dispositif de rappel non représenté (ressort par exemple). La pression hydrostatique croissante, exercée sur le piston 25 du volet, conditionne l'alignement du volet pyrotechnique.

Le dispositif de rappel permet de maîtriser l'instant d'alignement de l'arbre en fonction de la profondeur désirée.

Pour ce dispositif, une goupille de sécurité, logée dans le trou 30 munie d'une flamme, peut être placée sur le volet pour les configurations stockage, transport, mise en oeuvre, jusqu'au largage de la munition.

Sur la figure 6, on a représenté un exemple de moyen d'entraînement de l'arbre 3 applicable à des munitions aériennes et éventuellement sous-marines. Une extrémité de l'arbre 3 est munie d'un piston 31 équipé d'un joint d'étanchéité 32 coulissant dans une chambre 33. La chambre est fermée par un couvercle 34 qui laisse le piston en regard d'un circuit de prélèvement des gaz de combustion.

En position sécurité, le volet pyrotechnique est maintenu en position "non armée" par le dispositif de blocage 36 non représenté.

La pression des gaz prélevés du propulseur ou de tous autres sous-ensembles de la munition, par exemple générateur de gaz ou réservoir sous pression..., est amenée par le conduit 35 dans la chambre 33, l'emprunt de gaz s'effectuant suivant un séquentiel déterminé.

La pression de gaz exercée sur le piston 31 du volet pyrotechnique permet l'alignement de la chaîne pyrotechnique, le dispositif de blocage 36 du volet étant alors levé, effacé ou cisailé suivant le principe de blocage utilisé.

Le dispositif de rappel permet un retour du volet en position sécurité en cas de situations dégradées en vol.

Le concept élaboré suivant une rainure (rampe) de forme hélicoïdale (mouvement combiné et progressif de translation - rotation) convient particulièrement à ce type de munition et permet seul de réduire, voire éliminer, les effets néfastes de ces contraintes. Ce concept est applicable à des versions électriques du DSA, le circuit électrique n'étant pas modifié.

Revendications

1 - Dispositif de sécurité et d'armement pour munitions, apte à assurer l'alignement de la chaîne pyrotechnique et pouvant occuper deux positions dif-

férentes, une première dans laquelle la mise à feu de la munition est interdite et une seconde dans laquelle la mise à feu est transmise, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un moyen (3) d'interruption de chaîne comportant un passage (2a) pratiqué suivant un diamètre perpendiculaire aux directions des contraintes subies par la munition lors des phases opérationnelles, intégrant ou non une composition relais (2), actionné suivant une trajectoire hélicoïdale d'angle α pour amener le passage (2a) de la première position dite de sécurité dans laquelle il est situé dans un plan sensiblement orthogonal à l'axe d'alignement (6) de la chaîne pyrotechnique, dans la seconde position dite d'armement où il est aligné sur l'axe de la chaîne (6).

5

10

15

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mouvement hélicoïdal est la combinaison d'un mouvement de translation et d'un mouvement de rotation α de 90° environ.

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mouvement hélicoïdal du moyen est réalisé en trois phase successives, une première phase A au cours de laquelle on assure surtout un mouvement de translation et une faible rotation comprise entre environ 0 et 15% de l'angle α , puis dans une phase B de rotation importante comprise entre environ 15 et 85 % de l'angle α , et enfin dans une phase C surtout un mouvement de translation et une faible rotation jusqu'à la position armée.

20

25

4 - Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen est constitué par un arbre (3) placé perpendiculairement à l'axe (6) de la chaîne pyrotechnique, le mouvement hélicoïdal étant obtenu à l'aide d'un ensemble pion de guidage/rainure hélicoïdale (8,9).

30

35

5 - Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la rainure hélicoïdale (9) est pratiquée sur l'arbre (3) suivant le profil représenté sur la figure 3.

6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le moyen d'interruption est muni de moyens de visualisation des deux positions de sécurité et d'armement.

40

7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le mouvement hélicoïdal est commandé par un système moteur de type pignon-crémaillère (21,20) actionnant le moyen d'interruption (3).

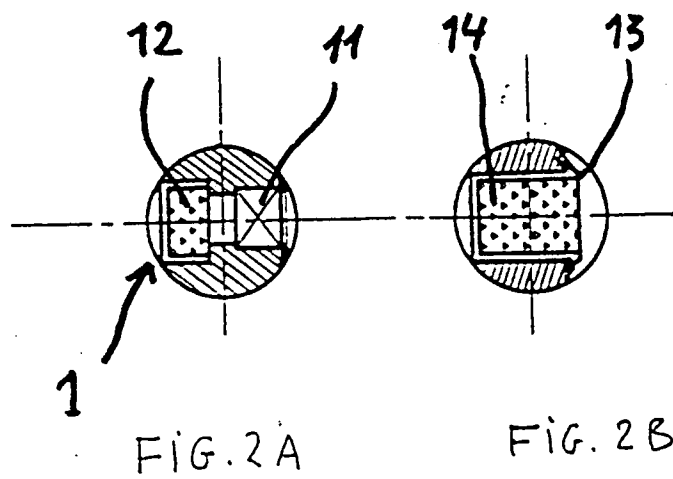
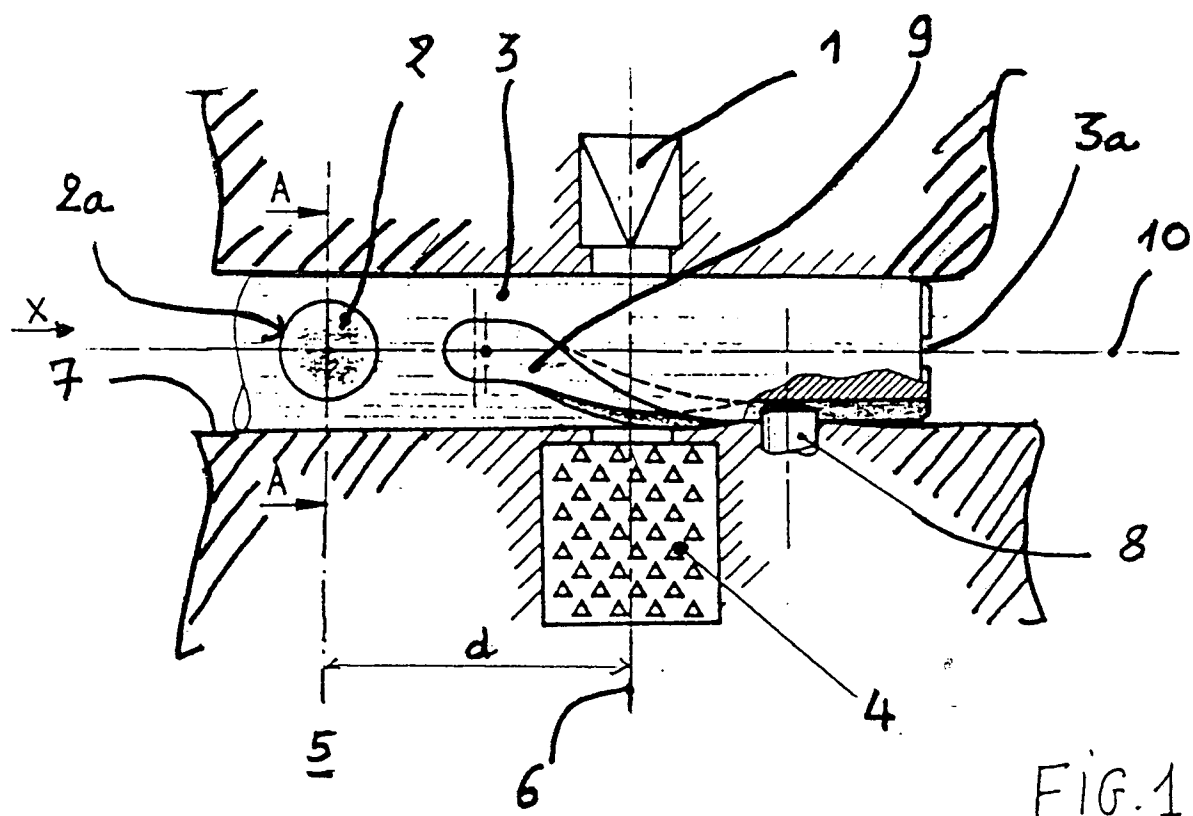
45

8 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le mouvement hélicoïdal est commandé par pression hydrostatique agissant sur le moyen d'interruption (3).

50

9 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le mouvement hélicoïdal est commandé par emprunt de gaz prélevé au niveau du propulseur de la munition agissant sur le moyen d'interruption (3).

55



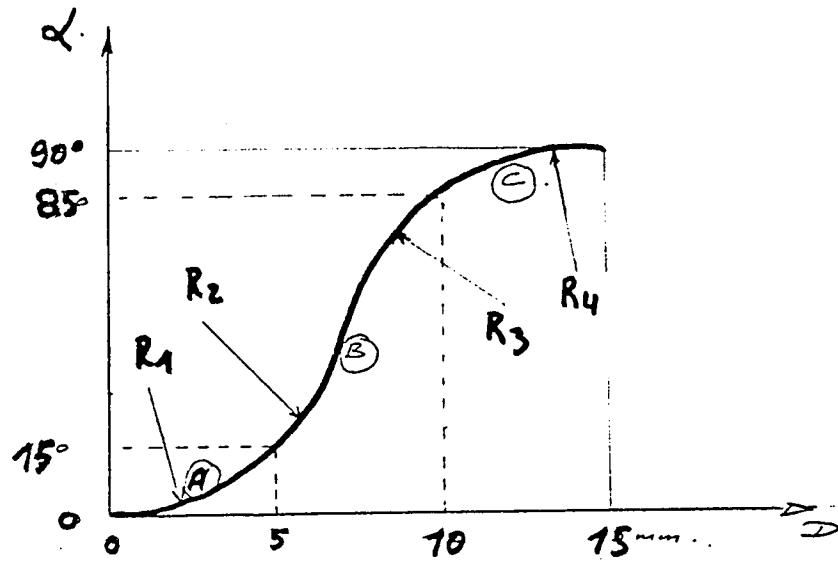


FIG. 3

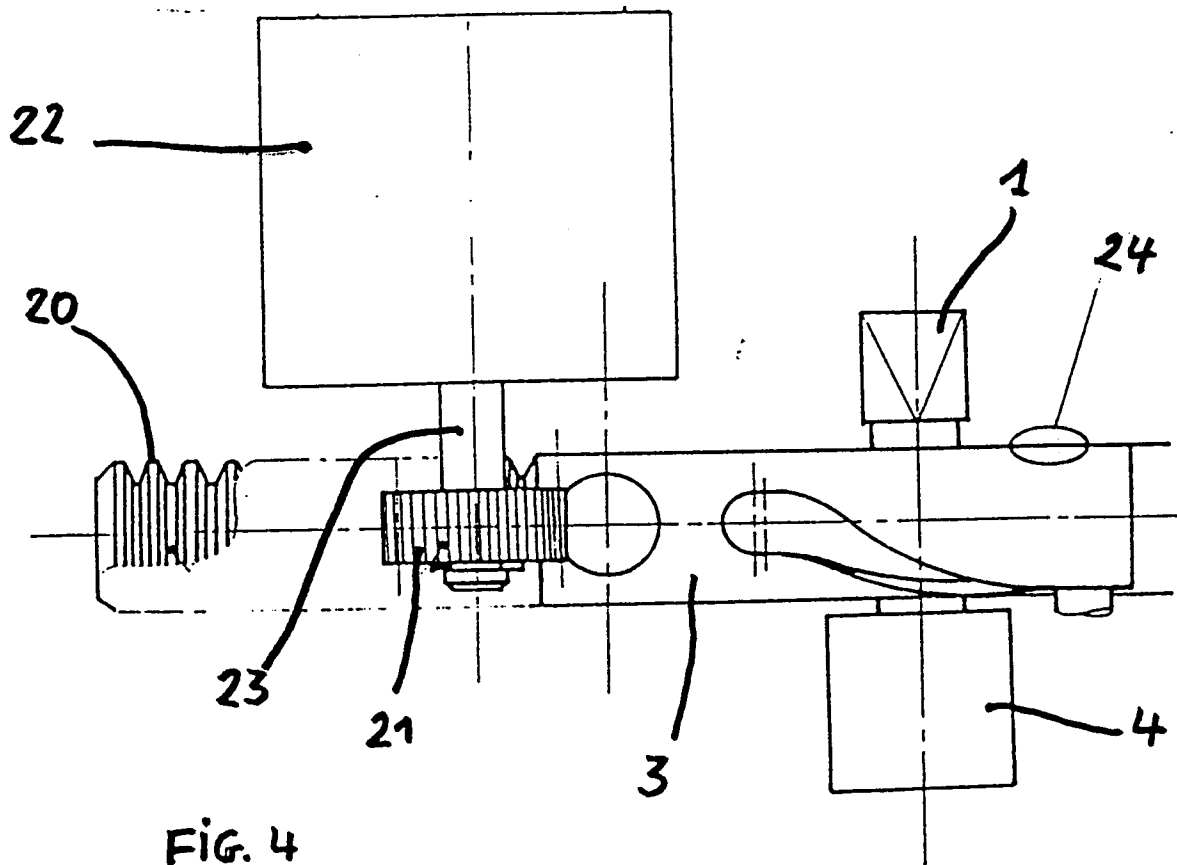


FIG. 4

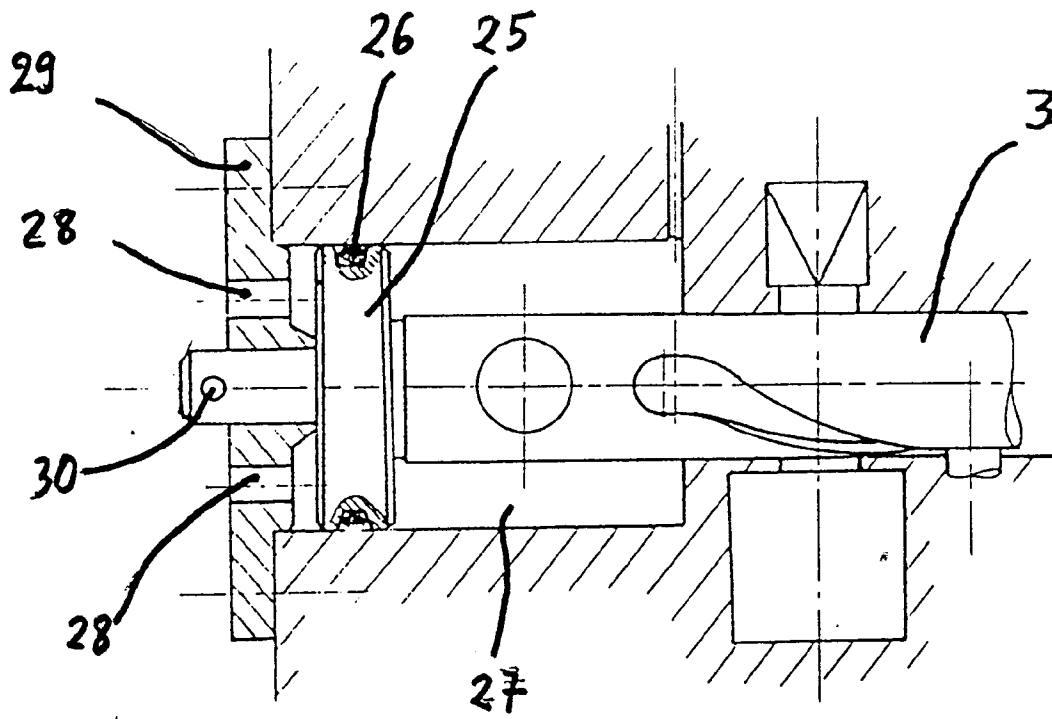


FIG. 5

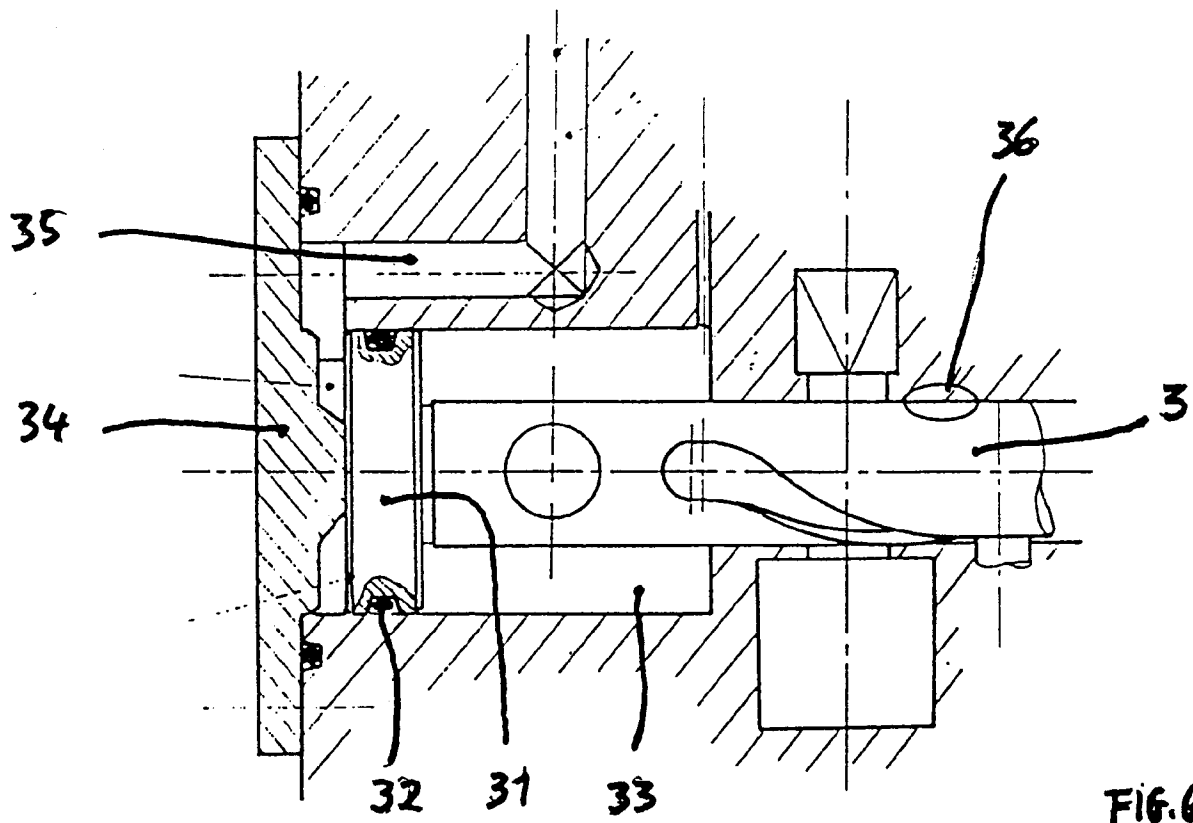


FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1772

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)
X	FR-A-2 296 834 (SOCIETE NATIONALE DES POUDRES ET EXPLOSIFS) * Page 6, lignes 12-17; page 9, lignes 26-30; page 7, lignes 3-9; figures *	1	F 42 C 15/34 F 42 C 15/18 F 42 C 15/188
A	---	9	
X,D	FR-A-2 344 809 (LUCHAIRE) * Page 1, dernier paragraphe; page 2, figures 1,3 *	1	
A	---		
A	US-A-3 906 861 (HAMILTON) * Colonne 3, lignes 13-20; figure 1 *	1	
A	---		
A	FR-A-1 216 747 (BORLETTI) * Page 2, colonne de droite, lignes 32-51 *	1,7	
A	---		
A	US-A-2 520 949 (MEISTER) * Colonne 3, dernier paragraphe; figures 1-3 *	8	
A	---		
A	US-A-2 994 272 (SAUNDERSON)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	---		
A	GB-A- 100 046 (SEMPLE)		F 42 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17-09-1991	Examineur RODOLAUSSE P.E.C.C.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)