

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 000 791**

②1 N° d'enregistrement national : **13 50041**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 42 C 9/10 (2013.01), F 42 C 15/188

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 04.01.13.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.07.14 Bulletin 14/28.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : DIXI MICROTECHNIQUES Société anonyme — FR.

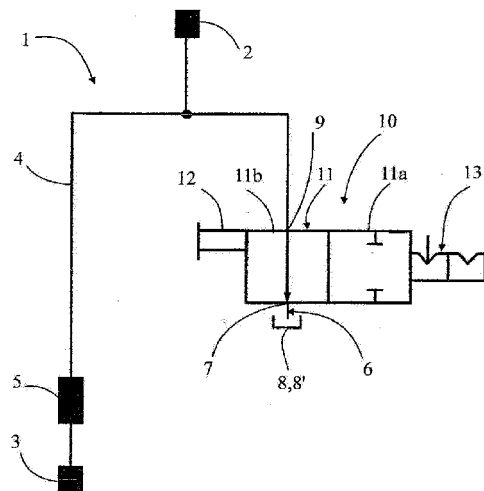
⑦2 Inventeur(s) : ROY LUC.

⑦3 Titulaire(s) : DIXI MICROTECHNIQUES Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NITHARDT ET ASSOCIES Société anonyme.

⑤4 DISPOSITIF DE MISE A FEU DE TYPE FUSEE D'IMPACT ET FUSEE D'IMPACT POUR PROJECTILE EQUIPEE D'UN TEL DISPOSITIF.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif de mise à feu (1) de type fusée d'impact comportant une amorce (2) agencée pour initier un détonateur (3) à travers un conduit principal (4) pourvu d'un retard pyrotechnique (5) et des moyens de sélection (10) de son mode de fonctionnement entre un mode instantané (SQ) et un mode retardé (DLY). Il est caractérisé en ce qu'il comporte un conduit secondaire (6) agencé pour communiquer avec ledit conduit principal (4) par un orifice d'entrée (7), et en ce que les moyens de sélection (10) sont agencés pour, en mode instantané, fermer ledit orifice d'entrée (7) pour concentrer les gaz de combustion générés par ladite amorce (2) dans ledit conduit principal (4) et inhiber le retard pyrotechnique (5), et, en mode retardé, ouvrir ledit orifice d'entrée (7) pour dévier au moins une partie des gaz de combustion et permettre le fonctionnement dudit retard pyrotechnique (5).



FR 3 000 791 - A1



**DISPOSITIF DE MISE A FEU DE TYPE FUSEE D'IMPACT ET FUSEE  
D'IMPACT POUR PROJECTILE EQUIPEE D'UN TEL DISPOSITIF**

Domaine technique :

5

La présente invention concerne un dispositif de mise à feu de type fusée d'impact comportant au moins une amorce agencée pour initier un détonateur à travers un conduit principal, ledit dispositif de mise à feu comportant en outre un retard pyrotechnique situé en amont dudit détonateur et des moyens de sélection du mode de  
10 fonctionnement dudit dispositif de mise à feu entre au moins un mode de fonctionnement instantané (SQ) et un mode de fonctionnement retardé (DLY).

La présente invention concerne également une fusée d'impact pour projectile équipée d'un tel dispositif de mise à feu, comportant au moins un corps pourvu au moins d'un  
15 moyen d'initiation de ladite amorce lors de l'impact dudit projectile sur une cible et au moins d'une charge explosive agencée pour être initiée par ledit détonateur selon ledit mode de fonctionnement sélectionné.

Technique antérieure :

20

Les dispositifs de mise à feu de type fusée d'impact qui équipent les projectiles et munitions doivent permettre de déclencher l'explosion d'une charge, notamment lors de l'impact de la munition sur une cible, selon deux modes de fonctionnement : une explosion instantanée à l'impact appelée mode SQ et une explosion retardée après  
25 l'impact appelée mode DLY. La plupart des fusées d'impact existantes, telles que les fusées de type M557, M739 ou similaires, sont conçues sur un même principe de fonctionnement. La sélection du mode de fonctionnement est réalisée en faisant pivoter un sélecteur à l'aide d'un outil tel qu'un tournevis. Cette opération permet d'ouvrir ou de fermer un canal de feu en libérant ou non une pièce formant

interrupteur interposée transversalement dans ledit canal. En mode SQ (déclenchement instantané à l'impact), le canal de feu est ouvert. Lors de l'impact sur une cible, l'extrémité du projectile se déforme et déplace un percuteur qui frappe une amorce si la fusée d'impact est disposée dans la tête du projectile. Les gaz générés par l'amorce se libèrent dans le canal de feu et déclenchent une réaction en chaîne des éléments pyrotechniques jusqu'à initier la charge principale après quelques millisecondes. En mode DLY (déclenchement retardé après l'impact), le canal de feu est fermé par la pièce formant interrupteur et empêche le déclenchement rapide décrit ci-dessus. Lors de l'impact sur une cible, la pénétration du projectile dans la cible provoque une décélération. Cette décélération déplace un dispositif porte-retard vers l'avant de la fusée et provoque l'initiation du retard pyrotechnique par un autre percuteur. C'est seulement après la combustion du retard pyrotechnique, que la chaîne pyrotechnique est initiée. Ce mode de fonctionnement retardé est donc indépendant de la déformation du projectile à l'impact.

La solution existante n'est pas satisfaisante pour plusieurs raisons. Ce type de fusée d'impact comporte de nombreuses pièces mécaniques et nécessite une construction complexe et onéreuse, pour une fiabilité pas toujours garantie. Notamment, puisqu'elle est sensible à la décélération et non à l'impact sur une cible, elle peut être initiée intempestivement lors de la traversée d'un nuage de pluie, d'un buisson, d'un arbre, etc. Son fonctionnement est donc inapproprié sur le plan stratégique mais surtout dangereux pour l'homme car l'explosion peut intervenir dans une zone non souhaitée. De plus, la sélection de son mode de fonctionnement nécessite l'utilisation d'un outil, ce qui n'est pas rapide et surtout pas pratique sur le terrain, et encore moins dans la pénombre.

Exposé de l'invention :

La présente invention vise à pallier ces inconvénients en proposant un dispositif de mise à feu de type fusée d'impact nécessitant un nombre de pièces réduit, permettant de simplifier substantiellement sa fabrication et réduire son prix de revient, pour un résultat plus fiable, offrant en outre un mode opératoire très simplifié et parfaitement sécurisé, sans avoir recours à un outillage pour passer d'un mode de fonctionnement instantané à un mode de fonctionnement retardé, cette sélection pouvant être effectuée manuellement et sans visibilité. Un autre but de l'invention est de réaliser un dispositif de mise à feu polyvalent pouvant être décliné dans différentes fusées d'impact pour tout type de projectile.

10

Dans ce but, l'invention concerne un dispositif de mise à feu du genre indiqué en préambule, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un conduit secondaire agencé pour communiquer avec ledit conduit principal par au moins un orifice d'entrée, et en ce que les moyens de sélection sont agencés pour, dans une première position stable correspondant au mode de fonctionnement instantané, fermer ledit orifice d'entrée pour concentrer tous les gaz de combustion générés par ladite amorce lorsqu'elle est initiée dans ledit conduit principal et inhiber le fonctionnement dudit retard pyrotechnique, et, dans une seconde position stable correspondant au mode de fonctionnement retardé, ouvrir ledit orifice d'entrée pour dévier au moins une partie des gaz de combustion générés par ladite amorce lorsqu'elle est initiée dans ledit conduit secondaire et permettre le fonctionnement dudit retard pyrotechnique.

20

Dans une première forme de réalisation, le conduit secondaire peut comporter au moins un évent. Dans ce cas, l'orifice d'entrée dudit conduit secondaire peut correspondre avantageusement audit évent.

25

Dans une seconde forme de réalisation, le conduit secondaire peut comporter au moins une chambre de décompression.

Dans manière préférentielle, les moyens de sélection comportent au moins un sélecteur manuel à au moins deux positions stables agencé pour commander un distributeur à au moins deux voies intercalé entre au moins un orifice de sortie dudit conduit principal et ledit au moins orifice d'entrée du conduit secondaire de sorte à faire coïncider lesdits orifices dans le mode de fonctionnement retardé. Ce sélecteur manuel est avantageusement réversible.

Lesdits moyens de sélection peuvent comporter des moyens d'indexage pour définir lesdites première et seconde positions stables. Ces moyens d'indexage peuvent notamment comporter au moins une bille assujettie par un organe ressort et agencée pour coopérer avec deux logements correspondant auxdites deux positions stables.

Le dispositif de mise à feu selon l'invention peut également comporter des moyens de verrouillage agencés pour bloquer lesdits moyens d'indexage dans une position stable choisie desdits moyens de sélection. Ces moyens de verrouillage peuvent comporter au moins un doigt de verrouillage axial assujetti par un organe ressort et mobile sous l'effet d'une accélération entre une position passive, dans laquelle il autorise la sélection du mode de fonctionnement dudit dispositif, à une position active, dans laquelle il interdit cette sélection.

Dans ce but également, l'invention concerne une fusée d'impact du genre indiqué en préambule, caractérisée en ce qu'au moins un tronçon du corps de ladite fusée constitue le sélecteur manuel des moyens de sélection dudit dispositif de mise à feu et en ce que ledit sélecteur est mobile entre au moins deux positions stables.

Le tronçon dudit corps formant ledit sélecteur manuel peut être mobile en rotation autour de son axe de symétrie entre au moins deux positions angulaires stables.

Selon les variantes de réalisation, ledit événement ou ladite chambre de décompression du dispositif de mise à feu peut être ménagé dans le corps de ladite fusée d'impact.

Description sommaire des dessins :

5

La présente invention et ses avantages apparaîtront mieux dans la description suivante d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1A et 1B sont des schémas de fonctionnement du dispositif de mise à feu de type fusée d'impact selon l'invention dans ses deux modes de fonctionnement respectivement instantané et retardé,
- la figure 2 est une vue en plan d'une fusée d'impact de tête pour un projectile, illustrant un exemple d'application du dispositif de mise à feu selon l'invention, dans le mode de fonctionnement instantané,
- la figure 3 est une vue en coupe axiale de la fusée de la figure 2,
- la figure 4 est une vue en coupe transversale selon l'axe I-I de la fusée de la figure 3,
- la figure 5 est une vue en plan de la fusée d'impact de tête de la figure 2, dans le mode de fonctionnement retardé,
- la figure 6 est une vue en coupe axiale de la fusée de la figure 5,
- la figure 7 est une vue en coupe transversale selon l'axe II-II de la fusée de la figure 6,
- la figure 8A est une vue en coupe axiale selon l'axe III-III de la fusée des figures 4 et 7 montrant les moyens de verrouillage en position passive, et la figure 8B est une vue agrandie du détail A de la figure 8A, et
- les figures 9A et 9B sont des vues similaires aux figures 8A et 8B montrant les moyens de verrouillage en position active.

Illustrations de l'invention et exemple de réalisation :

Le dispositif de mise à feu 1 de type fusée d'impact selon l'invention est destiné à équiper tout type de projectiles giratoires ou non, pour l'artillerie ou toutes autres munitions, de différents calibres et de différents modèles. Il peut être intégré dans  
5 lesdits projectiles à différents niveaux selon le modèle, tels que dans la tête du projectile notamment pour des munitions à haut pouvoir explosif, dans le culot du projectile à l'arrière de la charge explosive et intégré dans le corps de la munition pour des munitions à charge creuse, ou dans le milieu du projectile intégré dans le corps de la munition entre la charge explosive et la tête perforante. Ce dispositif de  
10 mise à feu peut donc convenir à tout type de fusée d'impact. Il est souvent associé à un dispositif de sécurité d'armement pour être en conformité avec les critères de la réglementation STANAG 4187 et assurer la protection du personnel pendant le stockage, la manutention et le début de la trajectoire des projectiles. Ainsi, le processus d'armement dudit dispositif de sécurité est initié par les événements  
15 balistiques comme par exemple une accélération du projectile au départ du coup et/ou une vitesse de rotation dudit projectile s'il est giratoire, ainsi qu'après une distance de sécurité minimum définie, par exemple de 200m.

Le dispositif de mise à feu 1 selon l'invention est agencé pour fonctionner à l'impact  
20 sur une cible, soit en mode instantané (SQ), soit en mode retardé (DLY) selon le choix de l'utilisateur. Il se distingue de l'art antérieur par le fait que la sélection de son mode de fonctionnement est effectuée manuellement par l'utilisateur avant le chargement du projectile dans l'arme, par une simple manipulation du projectile, telle que par une simple rotation de la coiffe de la fusée d'impact de tête comme dans  
25 l'exemple décrit ci-après. Cette manipulation ne nécessite aucun outillage et permet une sélection aisée même dans la pénombre et sans visibilité.

Les figures 1A et 1B représentent schématiquement la structure et le fonctionnement du dispositif de mise à feu 1 selon l'invention, quelle que soit sa destination. Il

comporte au moins une partie d'une chaîne pyrotechnique constituée principalement d'une amorce 2 communiquant avec un détonateur 3 à travers un conduit principal 4 appelé communément un canal de feu. L'amorce 2 est un élément pyrotechnique d'amorçage généralement placé à l'entrée de la chaîne pyrotechnique. Le conduit principal 4 permet le passage des gaz de combustion ou du feu généré par l'amorce 2 après avoir été percutée. La chaîne pyrotechnique comporte le détonateur 3 et une succession d'éléments pyrotechniques de puissance croissante jusqu'à une charge explosive (non représentée) située en aval du détonateur 3. Il comporte en outre un retard pyrotechnique 5 situé en amont du détonateur 3. Le retard pyrotechnique 5 est généralement constitué au moins en partie d'une composition pyrotechnique à combustion lente. Lorsque le dispositif de mise à feu 1 équipe un projectile, l'amorce 2 est agencée pour être initiée soit mécaniquement par un percuteur, soit électriquement par un circuit électrique, à l'impact du projectile sur une cible. Un exemple d'application de l'invention dans une fusée d'impact formant la tête d'un projectile pourvu d'un percuteur mécanique est décrit plus loin en référence aux figures 2 à 9.

Selon l'invention, le dispositif de mise à feu 1 comporte un conduit secondaire 6 communiquant avec le conduit principal 4 pour créer un circuit de déconfinement ou de décompression en parallèle dudit conduit principal 4. Bien entendu, tout autre mode de raccordement du conduit secondaire 6 sur le conduit principal 4, tel qu'en série peut convenir. Cette communication s'opère lorsqu'au moins un orifice d'entrée 7 du conduit secondaire 6 coïncide avec au moins un orifice de sortie 9 du conduit principal 4 par des moyens de sélection 10 décrits plus loin. Ce conduit secondaire 6 a pour fonction de dévier une partie des gaz de combustion générés par l'amorce 2 lorsqu'elle est percutée à l'air libre par un événement 8' et/ou dans une chambre de décompression 8, pour réduire la pression desdits gaz dans le conduit principal 4, lorsqu'on souhaite un mode de fonctionnement retardé. Bien entendu, selon le mode de réalisation, le conduit secondaire 6, l'orifice d'entrée 7, la chambre de



décompression 8 et/ou l'évent 8' représentés individuellement dans les schémas des figures 1A et 1B peuvent être concentrés dans une ou plusieurs pièces ou parties de pièces.

5 En effet, de manière surprenante et inattendue, il a été constaté lors d'essais, que la mise à feu de la chaîne pyrotechnique dans un milieu confiné ou comprimé (cf. fig. 1A), où tous les gaz de combustion dégagés par l'amorce 2 sont concentrés dans le conduit principal 4 et transmis directement sous haute pression au retard pyrotechnique 5, inhibe totalement son action de retardateur en provoquant la  
10 destruction instantanée de la composition pyrotechnique à combustion lente. A l'inverse, cette mise à feu de la chaîne pyrotechnique effectuée dans un milieu déconfiné ou décomprimé (cf. fig. 1B), où une partie des gaz de combustion dégagés par l'amorce 2 sont évacués à l'air libre ou dans une chambre de décompression, permettait de conserver un fonctionnement normal du retard pyrotechnique 5.

15 C'est donc ce phénomène qui est exploité dans la présente invention et qui permet de simplifier la cinématique de fonctionnement et par voie de conséquence la construction d'un tel dispositif de mise à feu, en réduisant sensiblement le nombre de pièces nécessaires à sa fabrication et son coût de fabrication, tout en améliorant sa  
20 fiabilité mécanique et sa sécurité.

Le dispositif de mise à feu 1 selon l'invention comporte également des moyens de sélection 10 permettant de sélectionner manuellement au moins le mode de fonctionnement instantané à l'impact selon la figure 1A ou le mode de fonctionnement retardé après l'impact selon la figure 1B. Ces moyens de sélection 10 sont symbolisés  
25 par un distributeur 11 à deux voies dont une voie fermée 11a et une voie ouverte 11b, associé à un sélecteur manuel 12 et à des moyens d'indexage 13 permettant de stabiliser chacune des positions du distributeur 11. Le dispositif de mise à feu 1 peut être sécurisé par des moyens de verrouillage 14 (non représentés sur les figures 1A et

1B mais décrits plus loin) permettant de verrouiller la position indexée des moyens de sélection 10.

5 Dans la figure 1A, le distributeur 11 est positionné à gauche de sorte que sa voie fermée 11a interdit la communication de l'orifice d'entrée 7 du conduit secondaire 6 avec l'orifice de sortie 9 du conduit principal 4. Dans cette première position stable des moyens de sélection 10, tous les gaz produits par l'amorce 2 sont concentrés et confinés dans le conduit principal 4 en série avec le retard pyrotechnique 5 et le détonateur 3, provoquant un fonctionnement instantané à l'impact sur une cible. Dans  
10 la figure 1B, le distributeur 11 est positionné à droite de sorte que sa voie ouverte 11b met en communication l'orifice d'entrée 7 du conduit secondaire 6 avec l'orifice de sortie 9 du conduit principal 4. Dans cette seconde position stable des moyens de sélection 10, une partie des gaz produits par l'amorce 2 est déviée vers la chambre de décompression 8 ou l'évent 8', réduisant ainsi la pression des gaz de combustion dans  
15 le conduit principal 4 en série avec le retard pyrotechnique 5 et le détonateur 3, provoquant un fonctionnement retardé à l'impact sur une cible.

Cette technologie est par exemple transposable à une fusée d'impact 20 formant la tête d'un projectile (non représenté) en référence aux figures 2 à 9. Dans cet exemple,  
20 la fusée d'impact 20 comporte un corps 21 surmonté d'une coiffe 22 et intégrant le dispositif de mise à feu 1 de l'invention. Le corps 21 comporte un perçage axial centré sur son axe de symétrie A, formant le conduit principal 4 du dispositif de mise à feu 1, et différents alésages alignés avec ledit perçage axial formant des logements pour l'amorce 2, le détonateur 3 et le retard pyrotechnique 5. La coiffe 22 comporte un  
25 percuteur 23 disposé en regard de l'amorce 2 et agencé pour percuter l'amorce 2 lorsque l'extrémité de la coiffe 22 se déforme à l'impact de la fusée 20 sur une cible et déclencher ainsi la mise à feu de la chaîne pyrotechnique qui se termine par une charge explosive 24 située à la base de la fusée d'impact 20. Bien entendu, la fusée d'impact pourrait être de conception électronique. Dans ce cas, l'amorce 2 est initiée par un

circuit électrique à l'impact de la fusée. De manière connue et pour répondre à la réglementation en vigueur, elle comporte un étage de sécurité formé par un Dispositif de Sécurité Armement 25 (DSA) disposé en amont de la charge explosive 24. Le dispositif de sécurité d'armement 25 est connu et ne sera pas décrit en détail dans la présente demande. Il permet de sécuriser la munition pendant toutes les phases de logistique (transport, stockage, etc.) et de ne placer la munition en position armée que lorsque les paramètres corrects de balistique sont détectés (accélération et/ou vitesse de rotation du projectile dues au lancement). Un exemple de dispositif de sécurité d'armement est décrit dans la publication EP 1 500 902 de même demandeur.

10

La coiffe 22 comporte un évidement axial centré sur l'axe de symétrie A délimitant, avec une extrémité cylindrique du corps 21 en l'occurrence l'extrémité supérieure portant l'amorce 2, une chambre de décompression 8 annulaire. Cette chambre de décompression 8 annulaire est confondue avec le conduit secondaire 6 du dispositif de mise à feu 1 et comporte au moins un et dans l'exemple représenté quatre orifices d'entrée 7 réalisés par perçage dans le fond de l'évidement axial, répartis régulièrement autour de l'axe de symétrie A et séparés deux à deux d'un angle  $\beta$  égal à  $90^\circ$ . Le conduit principal 4 comporte également au moins un et dans l'exemple représenté quatre orifices de sortie 9 s'étendant radialement à partir de l'amorce 2 dans l'extrémité supérieure du corps 21, répartis régulièrement autour de l'axe de symétrie A, et séparés deux à deux d'un angle  $\beta$  égal à  $90^\circ$ . Dans le mode de fonctionnement instantané (SQ) représenté aux figures 2 à 4, les orifices de sortie 9 du conduit principal 4 sont fermés et empêchent toute communication avec la chambre de décompression 8 et, dans le mode de fonctionnement retardé (DLY) représenté aux figures 5 à 7, ils sont ouverts et mettent en communication la chambre de décompression 8 avec le conduit principal 4. Bien entendu, la forme de la chambre de décompression 8 représentée n'est pas limitative et s'étend à d'autres formes géométriques ou non, ainsi qu'à une autre disposition au sein de la fusée d'impact 20, ou à plusieurs chambres de décompression raccordées ou non en série. De même, le

25

nombre d'orifices de sortie 9 du conduit principal 4 et celui des orifices d'entrée 7 de la chambre de décompression 8 ne sont pas limitatifs, un seul de chaque étant suffisant. Leur répartition angulaire peut différer notamment en fonction de leur nombre, ainsi que leur forme et leur disposition au sein de la fusée d'impact 20 peuvent être modifiées en fonction de la configuration des moyens de sélection 10 et de la fusée d'impact considérée. Dans une variante de réalisation non représentée, cette chambre de décompression 8 pourrait être ouverte à l'air libre par un ou plusieurs événements 8'.

10 Dans l'exemple représenté, les moyens de sélection 10 sont constitués en partie par la coiffe 22 qui est montée mobile en rotation par rapport au corps 21 autour de son axe de symétrie A entre au moins deux positions angulaires définies par la répartition angulaire des orifices d'entrée 7 de la chambre de décompression 8 et des orifices de sortie 9 du conduit principal 4. Dans l'exemple représenté, les deux positions  
15 angulaires de la coiffe 22 sont séparées d'un angle  $\alpha$ , égal à  $45^\circ$ , soit à  $\frac{1}{2}$  de l'angle  $\beta$  séparant deux orifices d'entrée 7 et de sortie 9, à savoir une première position correspondant au mode instantané (SQ) et une seconde position correspondant au mode retardé (DLY). La coiffe 22 est guidée en rotation par un épaulement annulaire 26 prévu sur le corps 21 en aval d'un organe d'étanchéité 27 sous la forme par  
20 exemple d'un joint à lèvres annulaire assurant l'étanchéité de la chambre de décompression 8. La chambre de décompression 8 pourrait également ne pas être étanche et autoriser une fuite des gaz de combustion à l'air libre. Bien entendu, ces moyens de sélection 10 peuvent être réalisés différemment, tels que par exemple un sélecteur rotatif qui ouvrirait et fermerait une vanne disposée entre le conduit principal  
25 4 et la chambre de décompression 8, ou tout autre dispositif équivalent remplissant les mêmes fonctions.

Dans l'exemple représenté, les moyens d'indexage 13 associés aux moyens de sélection 10 sont disposés entre la coiffe 22 et le corps 21. Ils sont constitués d'un

cliquet à bille, mais pourraient être réalisés par tout autre moyen techniquement équivalent. Ils comportent au moins une bille 30 assujettie par un organe ressort 31, tel qu'un ressort hélicoïdal, et agencée pour coopérer avec deux logements 32 séparés de l'angle  $\alpha$ . Les logements 32 sont prévus dans la coiffe 22 et la bille 30 avec son organe ressort 31 sont logés dans le corps 21. La configuration inverse est également possible. Ces deux positions angulaires sont également repérées par un marquage 33 visible à l'extérieur de la fusée d'impact 20 au travers une fenêtre 34 ménagée dans la coiffe 22. Ce marquage 33 est dans l'exemple représenté « SQ » dans la figure 2 correspondant au mode de fonctionnement instantané et « DLY » dans la figure 4 correspondant au mode de fonctionnement retardé.

Pour empêcher tout dérèglement du mode de fonctionnement lors du lancement du projectile équipé de la fusée d'impact 20, des moyens de verrouillage 14 sont prévus pour bloquer les moyens d'indexage 13 dans la position sélectionnée. Dans l'exemple représenté, ces moyens de verrouillage 14 comportent un verrou d'accélération mais pourraient être réalisés par tout autre moyen techniquement équivalent. En référence plus particulièrement aux figures 8A, 8B et 9A, 9B, ces moyens de verrouillage 14 comportent au moins un doigt de verrouillage 40 logé dans un alésage axial 41, ménagé dans le corps 21 parallèlement à l'axe de symétrie A, de sorte que cet alésage axial 41 croise la face arrière de la bille 30 des moyens d'indexage 13, c'est-à-dire la face de la bille 30 du côté de son organe ressort 31. Le doigt de verrouillage 40 comporte une gorge périphérique 42 circulaire dont le rayon correspond au rayon de la bille 30, de sorte qu'en position passive (voir figures 8A et 8B), il autorise la sélection du mode de fonctionnement de la fusée d'impact 20, la gorge périphérique 42 étant située au niveau de la bille 30 autorisant son déplacement d'un logement 32 à l'autre pour changer le mode de fonctionnement de la fusée d'impact 20. Ce doigt de verrouillage 40 est également assujetti par un organe ressort 43 en direction de l'extrémité avant de la coiffe 22, de sorte à se rétracter en comprimant l'organe ressort 43 sous l'effet d'une accélération de la fusée d'impact 20, passant d'une

position passive à une position active. En position active (voir figures 9A et 9B), il interdit la sélection du mode de fonctionnement de la fusée, la gorge périphérique 42 étant décalée par rapport à la bille 30 et le doigt de verrouillage 40 bloquant la bille 30 dans un des logements 32 d'un des modes de fonctionnement.

5

La fusée d'impact 20 selon l'invention est réglée en usine par exemple en mode instantané (SQ). Le changement de mode de fonctionnement est effectué par l'utilisateur en faisant pivoter la coiffe 22 de 45° dans le sens horaire (voir figure 2). Cette opération est réversible jusqu'à l'utilisation du projectile et ne nécessite aucun  
10 outillage permettant de la réaliser dans l'obscurité. Le cliquetis de la bille 30 des moyens d'indexage 13 qui rentre dans un des logements 32 avertit l'utilisateur de la bonne position de la coiffe 22 dans l'un ou l'autre mode de fonctionnement. Une butée mécanique (non représentée) peut être ajoutée entre le corps 21 et la coiffe 22 pour délimiter également les deux positions de fonctionnement. La fenêtre 34 prévue  
15 dans la coiffe 22 permet de visualiser le mode de fonctionnement sélectionné (SQ ou DLY).

Au départ du coup, l'accélération du projectile équipé de la fusée d'impact 20 provoque le déplacement du doigt de verrouillage 40 de sa position passive (figures  
20 8A-8B) à sa position active (figures 9A-9B) qui bloque la bille 30 des moyens d'indexage 13 et verrouille la coiffe 22 dans la position sélectionnée. Le cône morse 44, 45 prévu respectivement à la base du doigt de verrouillage 40 et dans le fond de l'alésage axial 41 maintient le doigt de verrouillage 40 dans sa position active. Les événements balistiques (accélération du projectile et/ou vitesse de rotation)  
25 provoquent l'activation du Dispositif de Sécurité d'Armement 25.

A l'impact de la fusée 20 sur une cible, l'extrémité de la coiffe 22 se déforme et translate le percuteur 23 provoquant l'initiation de l'amorce 2. En mode instantané (SQ), tous les gaz issus de la combustion de l'amorce 2 sont concentrés sous haute

pression dans le conduit principal 4 et transmis instantanément au retard pyrotechnique 5 qui se désintègre immédiatement et initie directement le détonateur 3 puis la charge explosive 24. L'explosion de la charge 24 est instantanée soit inférieure à 1ms après l'impact. En mode de fonctionnement retardé, une partie des gaz issus de la combustion de l'amorce 2 est dissipée dans la chambre de décompression 8 permettant de réduire et de contrôler la pression dans le conduit principal 4. Le retard pyrotechnique 5 fonctionne alors normalement et initie à son tour le détonateur 3 puis la charge explosive 24 après un laps de temps défini par exemple de 50ms. L'explosion de la charge 24 est ainsi retardée après l'impact. La durée du retard est bien entendu déterminée par la nature du retard pyrotechnique 5.

#### Possibilités d'application industrielle :

Tous les composants entrant dans la fabrication de la fusée d'impact 20 sont obtenus par des processus industriels et sont reproductibles.

Il ressort clairement de cette description que l'invention permet d'atteindre les buts fixés, à savoir un dispositif de mise à feu 1 de type fusée d'impact de conception simple, économique et fiable, répondant aux réglementations en vigueur, facile à utiliser même dans la pénombre. Il ressort également clairement que ce dispositif peut s'intégrer dans tout type de fusée d'impact de tête, de culot ou de milieu pour tout type de projectiles giratoires ou non, comme celle décrite à titre d'exemple.

La présente invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit mais s'étend à toute modification et variante évidentes pour un homme du métier tout en restant dans l'étendue de la protection définie dans les revendications annexées.

### Revendications

1. Dispositif de mise à feu (1) de type fusée d'impact comportant au moins une amorce (2) agencée pour initier un détonateur (3) à travers un conduit principal (4),  
5 ledit dispositif de mise à feu comportant en outre un retard pyrotechnique (5) situé en amont dudit détonateur (3) et des moyens de sélection (10) du mode de fonctionnement dudit dispositif de mise à feu entre au moins un mode de fonctionnement instantané (SQ) et un mode de fonctionnement retardé (DLY), ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte au moins un conduit secondaire (6)  
10 agencé pour communiquer avec ledit conduit principal (4) par au moins un orifice d'entrée (7), et en ce que les moyens de sélection (10) sont agencés pour, dans une première position stable correspondant au mode de fonctionnement instantané (SQ), fermer ledit orifice d'entrée (7) pour concentrer tous les gaz de combustion générés par ladite amorce (2) lorsqu'elle est initiée dans ledit conduit principal (4) et inhiber le  
15 fonctionnement dudit retard pyrotechnique (5), et, dans une seconde position stable correspondant au mode de fonctionnement retardé (DLY), ouvrir ledit orifice d'entrée (7) pour dévier au moins une partie des gaz de combustion générés par ladite amorce (2) lorsqu'elle est initiée dans ledit conduit secondaire (6) et permettre le fonctionnement dudit retard pyrotechnique (5).  
20
2. Dispositif de mise à feu selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit secondaire (6) comporte au moins un événement (8').
3. Dispositif de mise à feu selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'orifice  
25 d'entrée dudit conduit secondaire (6) correspond audit événement (8').
4. Dispositif de mise à feu selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit conduit secondaire (6) comporte au moins une chambre de décompression (8).



5. Dispositif de mise à feu selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de sélection (10) comportent au moins un sélecteur (12) manuel à au moins deux positions stables agencé pour commander un distributeur (11) à au moins deux voies (11a, 11b) intercalé entre au moins un orifice de sortie (9) dudit conduit principal (4) et ledit au moins orifice d'entrée (7) du conduit secondaire (6) de sorte à faire coïncider lesdits orifices (7, 9) dans le mode de fonctionnement retardé.
6. Dispositif de mise à feu selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit sélecteur (12) manuel est réversible.
7. Dispositif de mise à feu selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de sélection (10) comportent des moyens d'indexage (13) pour définir lesdites première et seconde positions stables.
8. Dispositif de mise à feu selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage (13) comportent au moins une bille (30) assujettie par un organe ressort (31) et agencée pour coopérer avec deux logements (32) correspondant auxdites deux positions stables.
9. Dispositif de mise à feu selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de verrouillage (14) agencés pour bloquer lesdits moyens d'indexage (13) dans une position stable choisie desdits moyens de sélection (10).
10. Dispositif de mise à feu selon la revendication 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de verrouillage (14) comportent au moins un doigt de verrouillage (40) axial assujetti par un organe ressort (43) et mobile sous l'effet d'une accélération entre une position passive, dans laquelle il autorise la sélection du mode de fonctionnement dudit dispositif, à une position active, dans laquelle il interdit cette sélection.

11. Fusée d'impact (20) pour projectile équipée d'un dispositif de mise à feu (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins un corps (21) pourvu au moins d'un moyen (23) d'initiation de ladite amorce (2) lors de l'impact dudit projectile sur une cible et au moins d'une charge explosive (24) agencée pour être initiée par ledit détonateur (3), caractérisée en ce qu'au moins un tronçon (22) dudit corps (20) constitue le sélecteur (12) manuel desdits moyens de sélection (10) et est mobile entre au moins deux positions stables.

12. Fusée d'impact selon la revendication 11, caractérisée en ce que le tronçon (22) dudit corps (21) formant ledit sélecteur manuel est mobile en rotation autour de son axe de symétrie (A) entre au moins deux positions angulaires stables.

13. Fusée d'impact selon la revendication 11, caractérisée en ce que ledit au moins un événement (8') du dispositif de mise à feu est ménagé dans le corps (21) de ladite fusée d'impact.

14. Fusée d'impact selon la revendication 11, caractérisée en ce que ladite au moins une chambre de décompression (8) est ménagée dans le corps (21) de ladite fusée d'impact.

20

25

1/4

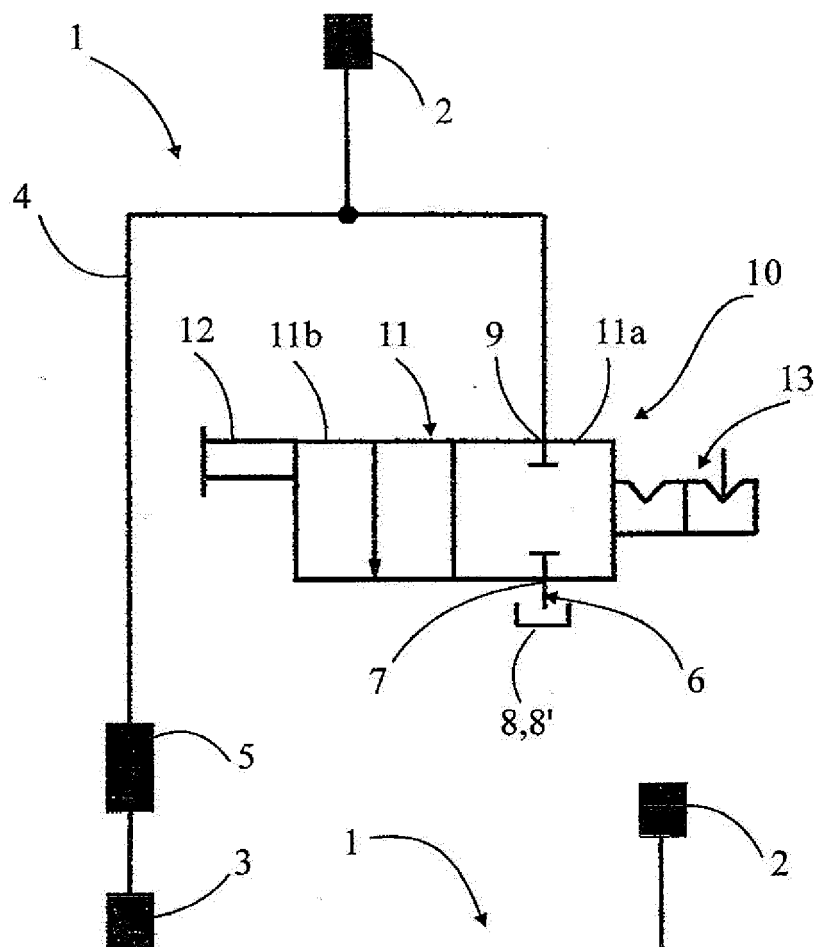


FIG. 1A

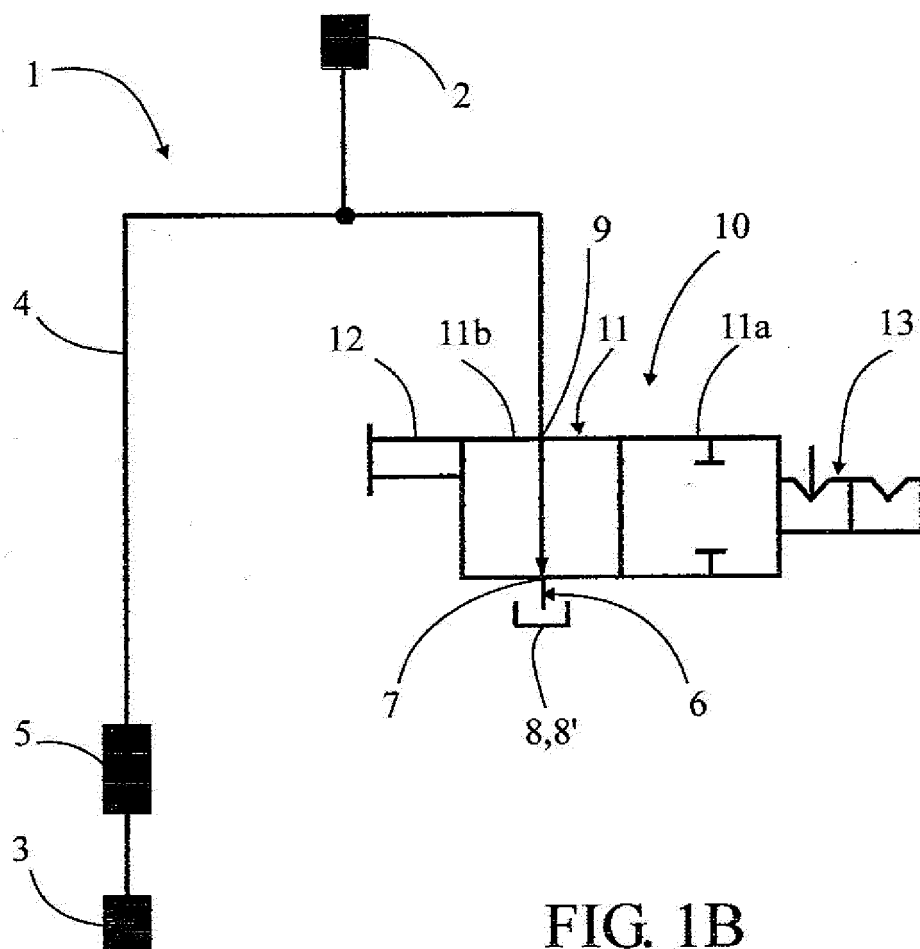


FIG. 1B

2/4

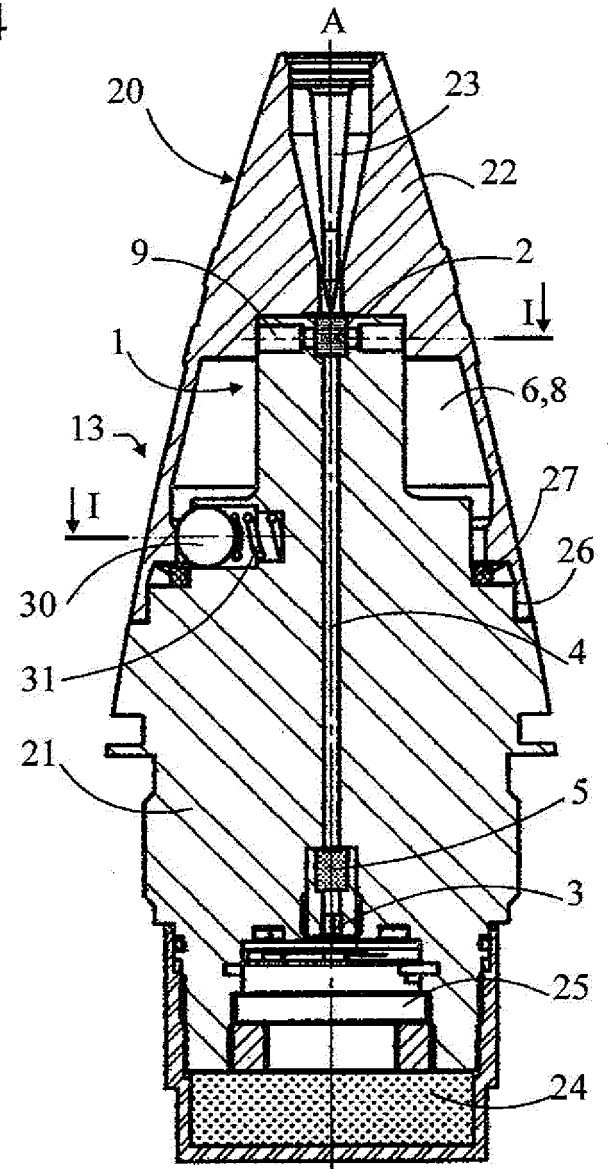
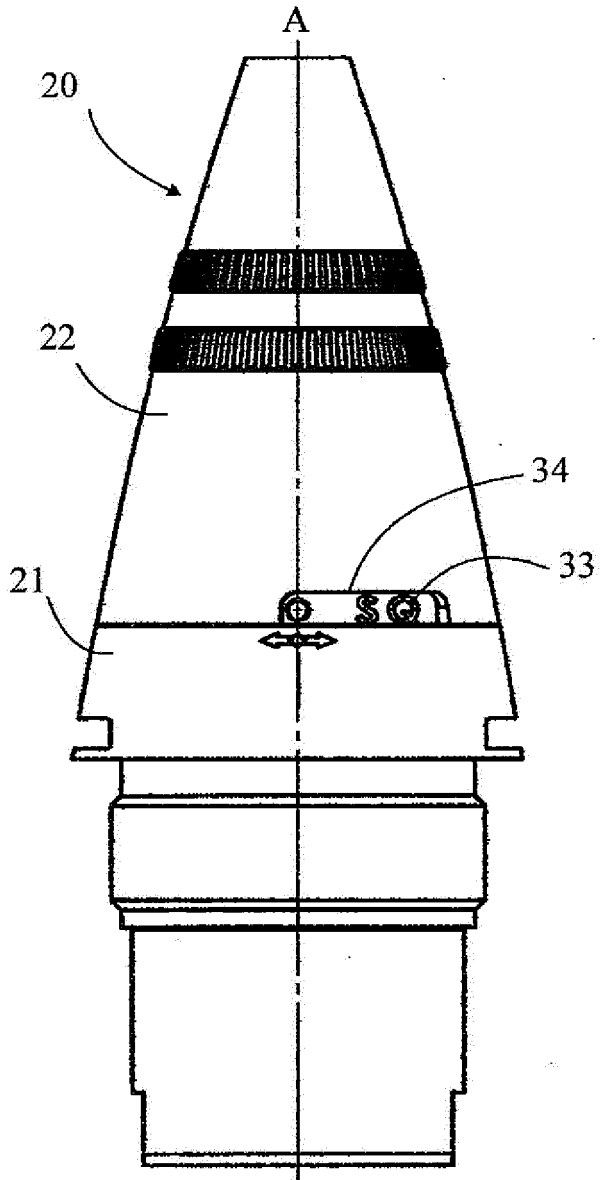


FIG. 2

FIG. 3

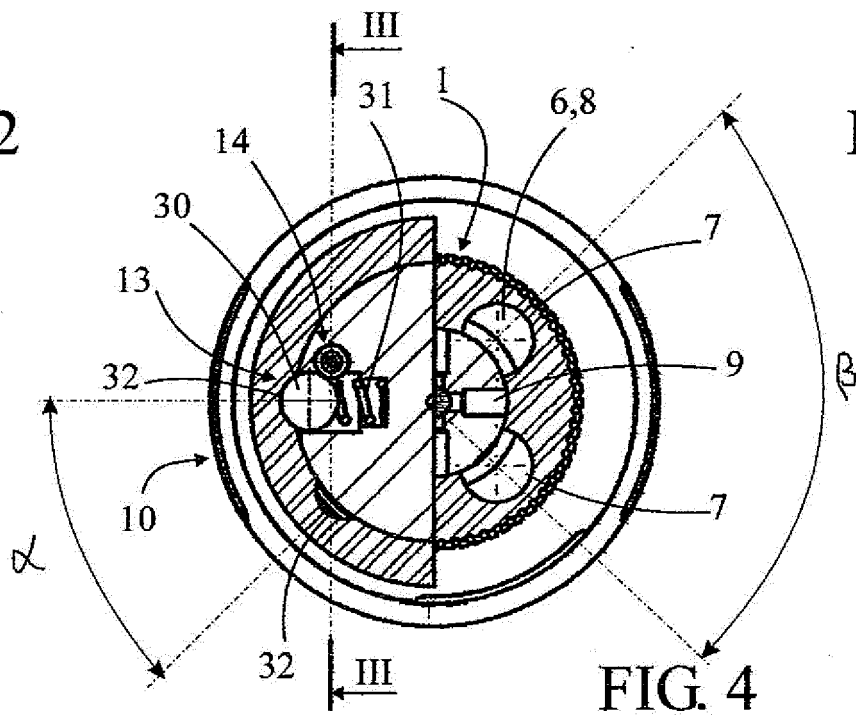
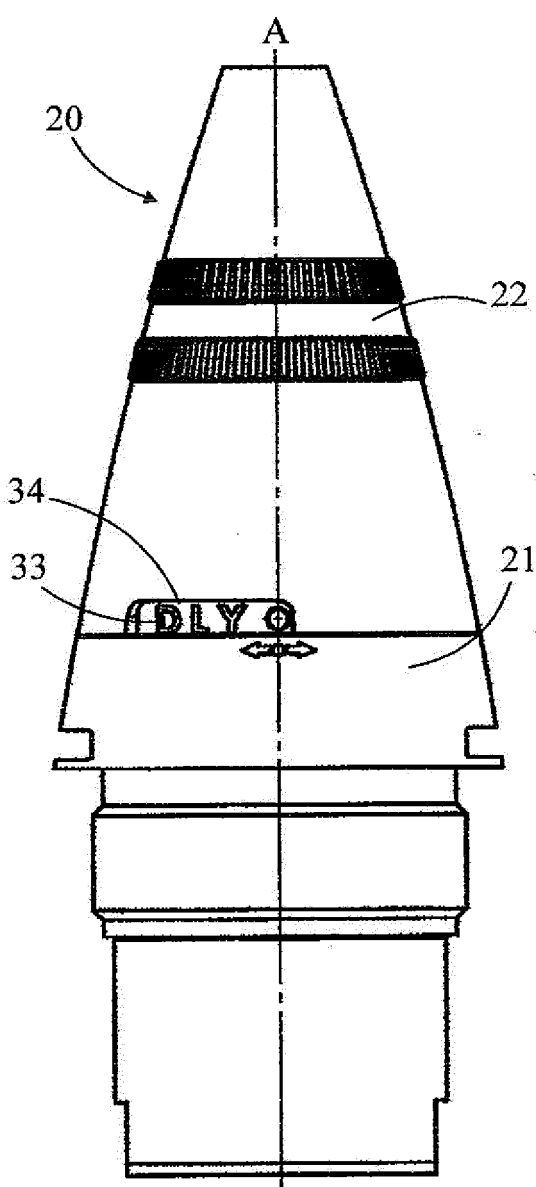


FIG. 4



3/4

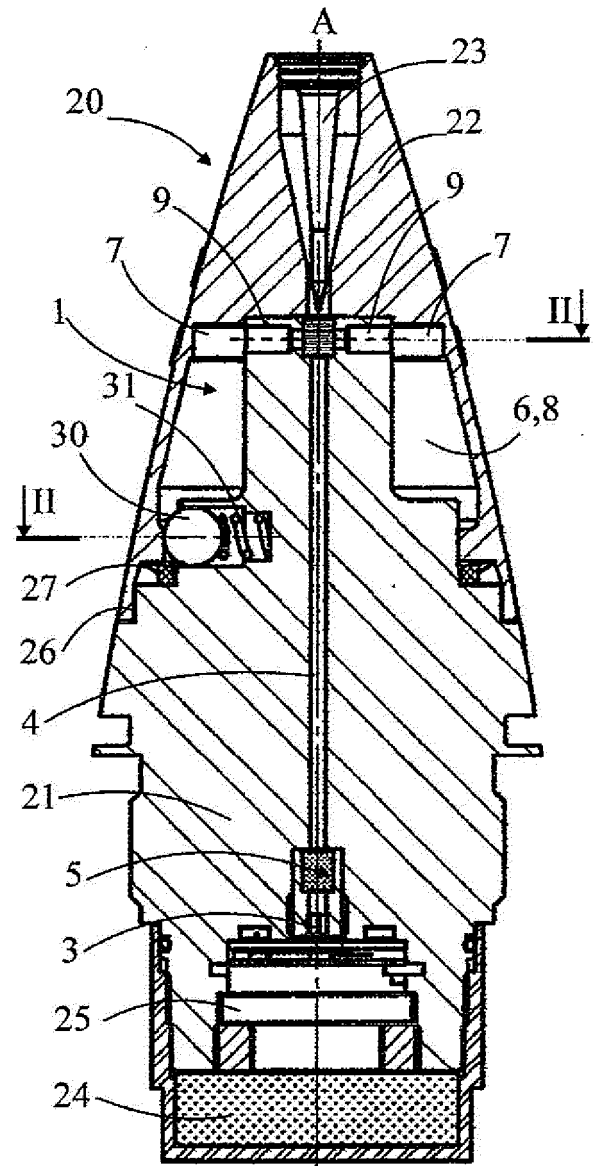


FIG. 5

FIG. 6

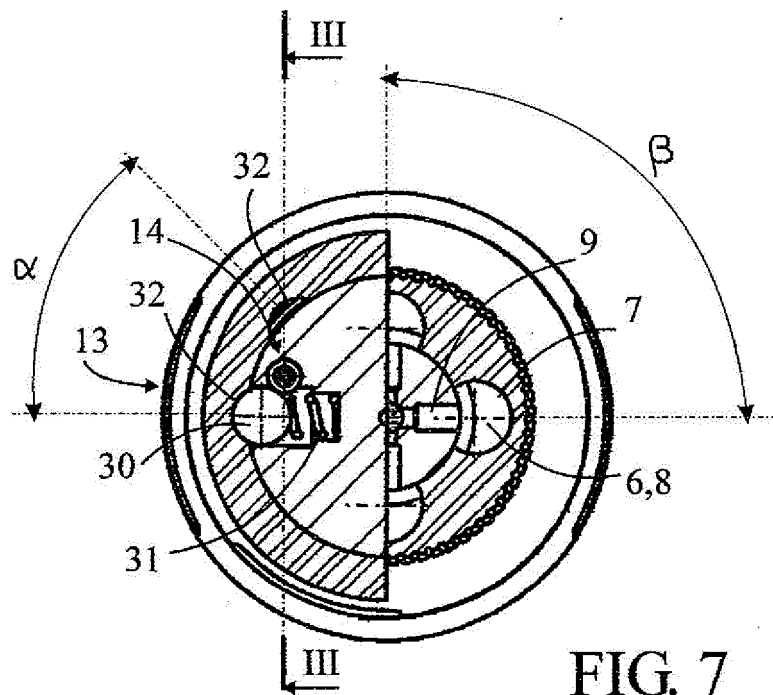


FIG. 7

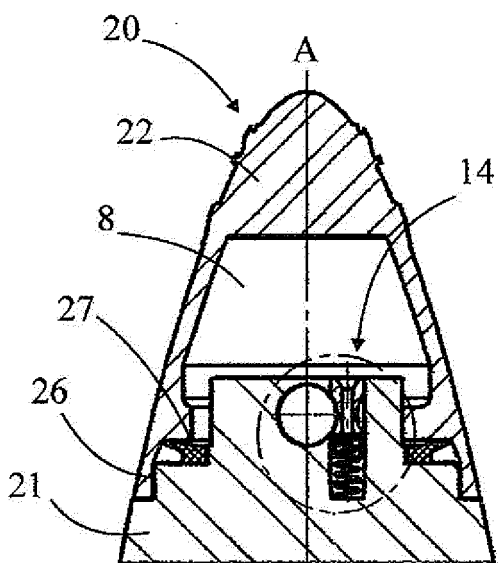


FIG. 8A

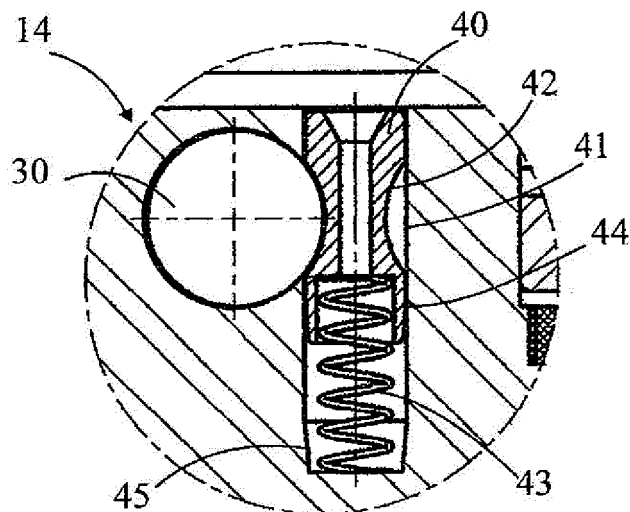


FIG. 8B

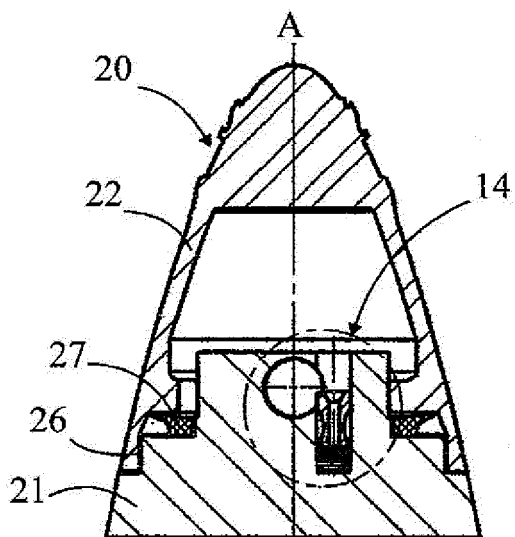


FIG. 9A

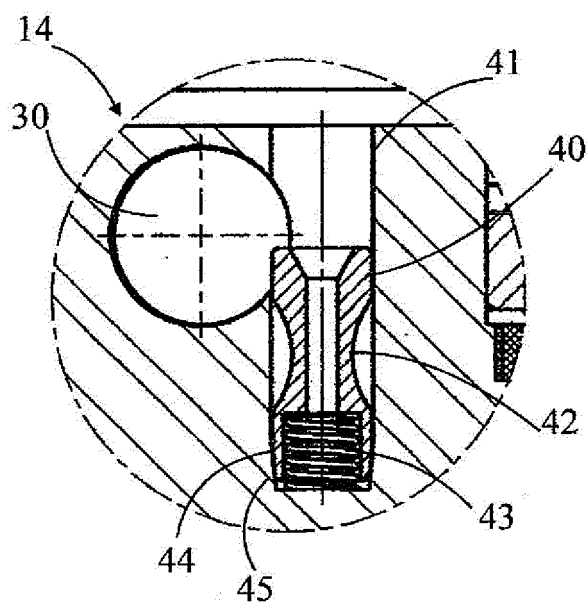


FIG. 9B



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 780255  
FR 1350041

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
A	US 5 025 728 A (MARION RICHARD [US]) 25 juin 1991 (1991-06-25) * colonne 3, ligne 50 - colonne 6, ligne 57; revendication 1; figures 1-7 * -----	1	F42C9/10 F42C15/188
A	GB 07350 A A.D. 1914 (BACON REGINALD HUGH SPENCER; MANSELL JOHN HERBERT) 24 décembre 1914 (1914-12-24) * le document en entier * -----	1	
A	FR 1 485 576 A (ANDRÉ LOSFELD [FR]) 23 juin 1967 (1967-06-23) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F41C F42C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 novembre 2013		Beaufumé, Cédric	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1350041 FA 780255**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-11-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5025728	A	25-06-1991	AUCUN	
-----				
GB 191407350	A	24-12-1914	GB 191407350 A	24-12-1914
			GB 191420892 A	16-09-1915
-----				
FR 1485576	A	23-06-1967	BE 694804 A	31-07-1967
			DE 1578489 A1	09-09-1971
			FR 1485576 A	23-06-1967
			GB 1174805 A	17-12-1969
			LU 53080 A1	28-04-1967
			NL 6703456 A	08-09-1967
			US 3430567 A	04-03-1969
-----				