



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **95401323.1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> : **F42C 15/31, F42C 14/02**

(22) Date de dépôt : **08.06.95**

(30) Priorité : **16.06.94 FR 9407381**

(43) Date de publication de la demande :  
**20.12.95 Bulletin 95/51**

(84) Etats contractants désignés :  
**BE DE DK ES GB IT LU NL PT SE**

(71) Demandeur : **ETAT FRANCAIS, Représenté  
par le Délégué Général, pour l'Armement  
14, rue St Dominique  
Paris 7ème (FR)**

(71) Demandeur : **JASON ENGINEERING S.A.  
Avenue Gribaumont, 154  
B-1200 Bruxelles (BE)**

(72) Inventeur : **Boyer, Jean-Louis  
L'Ermitage Les Pourcieux Vallon de  
Vandœuvre  
F-83610 Collobrières (FR)  
Inventeur : Gilson, André  
14, boulevard Brand Whitlock  
B-1200 Bruxelles (BE)**

(54) **Dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique du type bouchon allumeur notamment pour grenade à main ayant trois modes de fonctionnement**

(57) L'invention a pour objet un dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique, du type bouchon allumeur notamment pour grenade à main, comportant, logée dans un alésage axial (2) pratiqué dans le corps (24) du bouchon, une chaîne pyrotechnique en deux parties, amont (3a, 3b, 3c) et aval (4a, 4b, 4c, 27, 4d), la partie aval étant mise à feu par un percuteur (7) axial placé entre les deux parties de la chaîne et associé à des moyens de commande coopérant avec un moyen de verrouillage.

Ce dispositif comporte des moyens mécaniques de commande (5,6) du percuteur, qui sont intercalés entre la partie amont de la chaîne et celui-ci, pour entraîner le percuteur (7) dans un déplacement axial et rotatif autour de son axe, sous la pression des gaz générés par l'initiation de la partie amont (3) de la chaîne pyrotechnique.

Les moyens mécaniques de commande (5,6) du percuteur coopèrent avec un organe de guidage (9) en prise dans une rampe (7a, 7b) au niveau de l'alésage (2) du corps (24) du bouchon.

Application au domaine de l'armement.

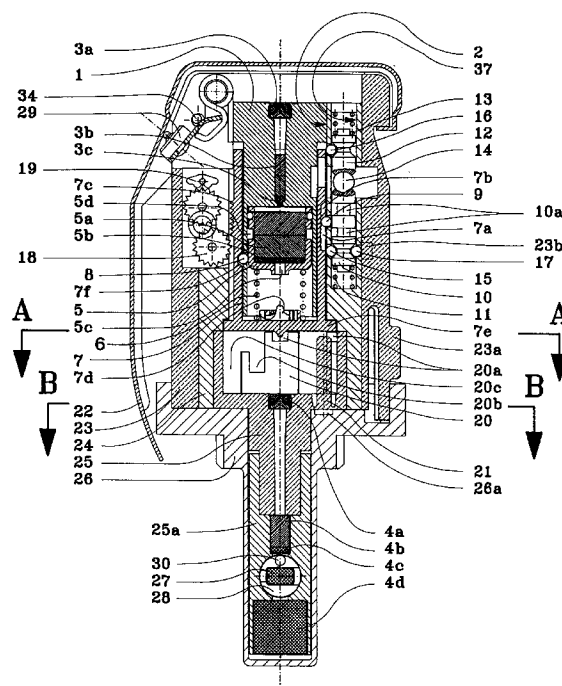


FIG. 1

Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs de mise à feu d'une charge pyrotechnique du type bouchon allumeur notamment pour grenade à main, comportant une chaîne pyrotechnique initiée de manière classique par un percuteur commandé par le mouvement d'une cuiller associée à une goupille.

Ce dispositif de mise à feu doit intégrer les exigences de sécurité, de fiabilité et de faible prix de revient. Notamment, la sécurité de stockage et de transport doit être assurée par interruption de la chaîne pyrotechnique.

Ce dispositif doit également permettre à l'opérateur de sélectionner l'un des trois modes de fonctionnement de la charge pyrotechnique suivants : mode fusant ou percutant, ou encore mode percutant-fusant.

Il est nécessaire que tous les éléments constitutifs puissent s'inscrire dans un processus de fabrication automatisée. Leur assemblage doit être conçu pour une robotisation complète.

Dans ce domaine technique, plusieurs réalisations ont été proposées.

Le brevet FR 2.517.048 décrit un bouchon allumeur pour grenade à main ayant trois modes de fonctionnement et une sécurité de stockage et de fonctionnement par interruption de la chaîne pyrotechnique et blocage des percuteurs. Ce bouchon dispose de deux chaînes pyrotechniques ayant une partie commune, l'une étant associée à un premier percuteur spécifique au fonctionnement fusant et l'autre chaîne coopérant avec un second percuteur pour le fonctionnement percutant. La sélection du fonctionnement choisi de la grenade est effectuée à partir d'une bague extérieure munie d'un ergot sur lequel vient en butée un plateau animé d'un mouvement à rotation de minuterie. Ce plateau conditionne également l'alignement du train pyrotechnique qui est obtenu après enlèvement de la goupille et après un délai déterminé par la minuterie.

Ce bouchon allumeur présente plusieurs inconvénients. Notamment, il comporte deux percuteurs principaux non alignés entre eux coopérant avec deux chaînes pyrotechniques, ce qui entraîne des complexités de fabrication et de fonctionnement.

Un autre inconvénient réside dans l'association de l'alignement du train pyrotechnique et de l'armement des modes de fonctionnement avec une minuterie, pouvant nuire à la sécurité et à la fiabilité fonctionnelle d'un tel bouchon allumeur.

Un incendie, un impact cinétique, ou une explosion proche, peut provoquer l'arrachement accidentel de la goupille suivi de la rotation du plateau, entraînant un alignement pyrotechnique irréversible de la chaîne.

De plus, la fonction percutant-fusant correspond à l'autodestruction de la grenade en cas d'absence de percussion, et non à une fonction fusante déclen-

chée par la fonction percutante.

On connaît également le brevet FR 2.458.790 décrivant un bouchon allumeur polyvalent à sécurité de lancement. Ce bouchon, très proche de celui décrit dans le brevet précédent, possède quatre possibilités de fonctionnement et comporte deux percuteurs principaux indépendants non alignés correspondants chacun à des modes de fonctionnement différents, un sélecteur constitué de deux disques tournants contrôlés par un mouvement d'horlogerie, ceux-ci participants aux sécurités de stockage et de lancement. Il comporte également un détecteur d'impact associé à l'un des percuteurs qui prend une position armée directement après éjection de la cuiller, nécessitant la présence d'une sécurité de lancement.

On retrouve ici la plupart des inconvénients énoncés plus haut. Notamment, l'utilisation d'un mécanisme d'horlogerie, pouvant présenter des défaillances, pour contrôler l'alignement de la chaîne pyrotechnique et assurer également la sécurité du tir.

Concernant le mode percutant-fusant, la fonction fusante n'est pas déclenchée par la fonction percutante.

On connaît aussi le brevet FR 2.682.471 qui décrit une sécurité de stockage par interruption de chaîne pyrotechnique pour un bouchon allumeur. Cette interruption est réalisée par un élément pivotant présentant un orifice radial, placé entre le module de retard et la composition d'amorçage. La rotation de cet élément, provoqué indirectement par l'éjection de la cuiller, entraîne automatiquement l'alignement définitif de la chaîne pyrotechnique, notamment en environnement agressif.

Le brevet FR 2.465.189 montre également un bouchon allumeur pour grenade comportant une interruption de chaîne pyrotechnique par un organe rotatif commandé par un mécanisme de retardement par échappement de billes de verre, permettant un alignement définitif de la chaîne au bout d'un temps prédéterminé après l'amorçage de la chaîne.

Le principe de fonctionnement des interruptions de chaîne pyrotechnique décrites dans ces deux brevets ainsi que dans les brevets mentionnés plus haut, présente l'inconvénient majeur d'entraîner un alignement automatique et irréversible de la chaîne, en stockage dans un environnement agressif.

De plus, lors de la défaillance éventuelle d'un seul élément essentiel de verrouillage, pouvant intervenir par accident sans présence humaine (incendie, explosion, impacts), inéluctablement la procédure de mise à feu est enclenchée.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients rappelés ci-dessus, en proposant un dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique, du type bouchon allumeur applicable notamment, mais non exclusivement, aux grenades à main, présentant une sécurité accrue lors du stockage, du transport et du tir, une grande fiabilité fonctionnelle,

des coûts de fabrication et d'assemblage faibles et s'inscrivant parfaitement dans le cadre d'une fabrication industrielle de série.

Un autre but de l'invention est d'assurer la sécurité de stockage et de transport en coups complets amorcés, par interruption de la chaîne pyrotechnique.

L'invention a également pour but de fournir un bouchon allumeur directement adaptable sur différents types d'engins pyrotechniques et plus particulièrement sur plusieurs modèles de grenades à main (offensives, défensives, lacrymogènes fumigènes ou d'exercice), tout en conservant des moyens classiques de mise en oeuvre, tels que l'association cuiller et goupille.

Un autre but est de permettre à l'utilisateur de sélectionner à partir du bouchon allumeur, l'un des trois modes de fonctionnement de la charge pyrotechnique suivants : mode fusant, ou percutant, ou encore percutant-fusant.

Pour ce faire, l'invention a pour objet un dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique, du type bouchon allumeur notamment pour grenade à main, comportant, logée dans un alésage axial pratiqué dans le corps du bouchon, une chaîne pyrotechnique en deux parties amont et aval, la partie aval étant mise à feu par un percuteur axial placé entre les deux parties de la chaîne et associé à des moyens de commande coopérant avec un moyen de verrouillage. Ce dispositif comporte des moyens mécaniques de commande du percuteur, qui sont intercalés entre la partie amont de la chaîne et celui-ci pour entraîner le percuteur dans un déplacement axial et rotatif autour de son axe, sous la pression des gaz générés par l'initiation de la partie amont.

De préférence, les moyens mécaniques de commande du percuteur coopèrent avec un organe de guidage en prise dans une rampe au niveau de l'alésage du corps du bouchon.

De préférence, les moyens de commande du percuteur cylindrique creux sont constitués par un ressort et un piston coulissant axialement par rapport à l'alésage central, logés dans un corps interne fixe cylindrique contenant la partie amont de la chaîne pyrotechnique, ce corps étant partiellement emboîté dans le percuteur.

Le moyen de verrouillage du percuteur avec le corps interne peut être constitué d'une bille faisant saillie dans un logement du corps et permettant au percuteur de passer d'une position initiale de sûreté, où le piston maintient la bille en prise dans une rainure circulaire interne du percuteur, à une position armée, après déplacement axial du piston, dans laquelle la bille positionnée en regard d'une rainure circulaire externe du piston sort de la rainure circulaire interne du percuteur et le libère.

De préférence, l'organe de guidage est constitué d'une bille faisant saillie dans l'alésage central en prise dans la rampe réalisée sur la paroi externe du per-

cuteur, cette rampe comprenant une partie longitudinale prolongée par une partie hélicoïdale, de manière à réaliser un premier déplacement axial du percuteur suivi d'un second déplacement à la fois rotatif et axial du même percuteur.

Le dispositif peut comporter un module de neutralisation du percuteur, disposé entre ce dernier et la partie aval de la chaîne pyrotechnique.

Ce module de neutralisation de forme cylindrique peut présenter trois séries de lumières de longueurs différentes réparties sur la périphérie du module, pour le logement d'au moins un ergot du percuteur.

Le percuteur peut comporter trois ergots extérieurs répartis à 120° sur sa périphérie et placés en regard de l'une des trois séries de lumières également réparties sur le module pour réaliser, soit une neutralisation de stockage et de transport en position de sûreté du percuteur, soit une neutralisation fonctionnelle en position armée de celui-ci, soit la mise à feu de la partie aval de la chaîne.

De préférence, le dispositif comporte un module d'autodestruction comportant une composition génératrice de gaz contenue dans le piston et initiée par la partie amont de la chaîne, un évent d'échappement pratiqué dans le piston et placé, après déplacement du piston, en regard d'une volute axiale fixée au percuteur, pour entraîner sous l'effet des moyens de commande un déplacement rotatif et axial de ce dernier suivi de la mise à feu de la partie aval de la chaîne.

La composition génératrice de gaz contenue dans le piston peut être constituée d'une composition retard associée à une composition renforçatrice.

Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif de mise à feu selon l'invention, comportant un élément axial d'interruption de la chaîne pyrotechnique placé dans la partie aval de la chaîne logée dans un étui cylindrique, comprend des moyens mécaniques d'entraînement de l'élément axial d'interruption actionnés par la seule rotation de la tête du bouchon allumeur, permettant ainsi un alignement et désalignement manuel de la chaîne.

Cet élément d'interruption peut être constitué d'un cylindre percé d'un orifice axial, fixé à un barillet d'alignement entraîné en rotation par les moyens mécaniques d'une position radiale à une position axiale du cylindre et inversement.

Les moyens mécaniques d'entraînement en rotation du barillet peuvent être constitués d'une pièce interne cylindrique mobile en rotation partiellement logée dans l'étui et reliée par son extrémité inférieure au barillet, son extrémité supérieure étant entraînée par la rotation du corps et de la tête du bouchon.

Selon un premier mode de réalisation, le barillet est muni d'un tenon en prise dans une rainure hélicoïdale pratiquée dans l'étui cylindrique, assurant une rotation de 90° du cylindre.

Selon un second mode de réalisation, le barillet

comporte des dents en prise dans une crémaillère de l'étui pour assurer une rotation de 90° du cylindre.

De préférence, la partie aval de la chaîne pyrotechnique comprend successivement une amorce à percussion, une charge en azoture de plomb, un relais d'amorçage en hexogène, l'élément cylindre d'interruption puis un relais principal en hexogène.

Selon un mode préféré de réalisation, le cylindre d'interruption contient également une charge relais intermédiaire en explosif secondaire du type hexogène.

Le dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique selon l'invention appliqué à un bouchon allumeur trois fonctions permettant un fonctionnement fusant, percutant, ou percutant-fusant de la charge, du type comportant un sélecteur des modes de fonctionnement, un module détecteur d'impact et un module temporisateur, est muni de préférence, d'un sélecteur constitué par la paroi externe cylindrique de la tête du bouchon, mobile en rotation autour du corps cylindrique du bouchon percé par l'alésage central.

Le module temporisateur solidarisé avec le sélecteur peut comprendre un oscillateur mécanique régulant la rotation d'au moins une roue dentée engrenée dans au moins une crémaillère axiale fixée sur la paroi externe du percuteur, pour produire un retard de percussion en mode percutant-fusant.

Selon une variante de réalisation, la paroi externe du percuteur comporte quatre crémaillères parallèles de longueurs différentes correspondant chacune à des retards de percussion de une seconde, sept dixièmes, quatre dixièmes et un dixième de seconde.

De préférence, on utilisera un module détecteur d'impact omnidirectionnel à sensibilité réglable, pour le mode percutant et le mode percutant-fusant, logé dans un alésage axial du corps cylindrique du bouchon, comprenant un maître-cylindre associé à un premier ressort, un contre-cylindre associé à un second ressort, une bille de détection transversale intercalée entre le maître-cylindre et le contre-cylindre, deux billes de verrouillage et déverrouillage du module commandées par le déplacement axial du percuteur et une autre bille de verrouillage et déverrouillage fonctionnel du module interdisant ou autorisant son fonctionnement par l'action du sélecteur.

De préférence, la bille de détection transversale du module détecteur d'impact est constituée d'un matériau dense du type tungstène.

De préférence, le sélecteur comporte en position de sûreté des moyens interdisant l'extraction d'une goupille verrouillant une cuiller et un percuteur amont commandant la mise à feu de la partie amont de la chaîne.

Selon un mode de fonctionnement préféré, le sélecteur rotatif occupe une position initiale de sûreté et prend, par rotations successives de 90°, au moins trois positions différentes, chacune correspondant à l'un des modes de fonctionnement :

- en position de sûreté, la goupille est verrouillée, le train pyrotechnique est interrompu par l'élément maintenu en position radiale, le percuteur, dont les trois ergots sont en regard des trois lumières courtes de sûreté, est verrouillé par la bille en prise dans la rainure circulaire interne du percuteur, la roue dentée du module temporisateur se trouve à l'écart des crémaillères du percuteur, et le module détecteur d'impact est verrouillé par les deux billes bloquant respectivement le maître-cylindre et le contre-cylindre sous l'action du percuteur en position initiale, de plus la bille de verrouillage fonctionnel maintenue par le sélecteur bloque également le maître-cylindre,
- une première rotation de 90° du sélecteur, correspondant au fonctionnement fusant de la charge, provoquant successivement, le déverrouillage de la goupille autorisant son extraction, l'alignement du train pyrotechnique par rotation de 90° de l'élément d'interruption, et la rotation relative du module de neutralisation par rapport au percuteur en plaçant les trois lumières plus longues du module en regard des trois ergots du percuteur correspondant à la position de neutralisation fonctionnelle du percuteur, les modules temporisateur et détecteur d'impact restant inactifs,
- une deuxième rotation de 90° du sélecteur, correspondant au fonctionnement percutant, provoquant de plus, la libération de la bille de verrouillage fonctionnel du module détecteur d'impact, celle-ci venant se loger dans une rainure circulaire interne du sélecteur pour rendre actif ce module,
- une troisième rotation de 90° du sélecteur, correspondant au fonctionnement percutant-fusant, provoquant de plus, l'alignement de la roue dentée du module temporisateur avec la première crémaillère du percuteur correspondant à un retard de percussion d'une seconde, le module détecteur d'impact restant actif.

Selon une variante de fonctionnement, le sélecteur étant en position percutant-fusant, trois rotations supplémentaires successives dans le même sens du sélecteur provoquant l'alignement de la roue dentée du module temporisateur avec respectivement, la deuxième crémaillère du percuteur correspondant à un retard de percussion de sept dixièmes, la troisième crémaillère du percuteur correspondant à un retard de percussion de quatre dixièmes et la quatrième crémaillère du percuteur correspondant à un retard de percussion de un dixième de seconde.

Selon une autre variante de fonctionnement, en position percutant et percutant-fusant du sélecteur et en l'absence de fonctionnement du module détecteur d'impact, le module d'autodestruction associé aux moyens de commande du percuteur provoquant la

mise à feu de la partie aval de la chaîne suivie de l'explosion de l'engin.

Un avantage d'un bouchon allumeur selon l'invention réside dans la compacité de sa structure et la modularité de ses éléments constitutifs, simplifiant notablement les conditions de tir et les étapes de fabrication rencontrées au cours d'une production largement automatisée.

Ce bouchon allumeur à plusieurs modes de fonctionnement présente une sécurité de tir et de stockage optimisée. Notamment, l'élément d'interruption de la chaîne pyrotechnique disposé judicieusement au sein de la partie aval de celle-ci, est indépendant de l'environnement pour une meilleure efficacité en cas d'initiation accidentelle de la partie amont de la chaîne, au cours du transport ou du stockage du bouchon associé à la charge pyrotechnique.

Cet élément d'interruption est déplaçable uniquement par l'intervention volontaire de l'opérateur. Il en résulte que l'alignement et le désalignement purement manuels du train pyrotechnique, ne peuvent résulter de la conjonction d'éléments extérieurs agresseurs.

Ceci présente l'avantage de permettre le stockage en toute sécurité du bouchon allumeur monté sur une grenade à main par exemple en coup complet amorcé, ce qui n'est pas le cas actuellement avec les bouchons allumeurs existants.

Un autre avantage réside dans le positionnement au centre de la charge principale du relais principal d'initiation, assurant ainsi une détonation isotrope de la charge pyrotechnique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description détaillée, non limitative, d'un mode de réalisation de l'invention.

Cette description sera faite en se reportant aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe axiale d'un bouchon allumeur trois fonctions selon l'invention, en position de sûreté,
- la figure 2 représente une vue à l'échelle agrandie, suivant AA de la figure 1 du module de neutralisation associé au percuteur en position de stockage ou de transport,
- la figure 2A représente une vue selon la figure 1 du module de neutralisation seul,
- la figure 3 représente une vue latérale du percuteur, montrant à l'échelle agrandie, le trajet relatif de l'organe de guidage dans la rampe longitudinale et hélicoïdale participant au déplacement du percuteur,
- la figure 4 représente une vue latérale du percuteur associé au module temporisateur,
- la figure 5 représente une vue en coupe axiale d'une grenade à main offensive-défensive équipée d'un bouchon allumeur selon l'invention, montrant plus particulièrement la partie aval de la chaîne pyrotechnique avec son élé-

ment d'interruption, en position de sûreté, ainsi que les moyens de verrouillage de la goupille,

- la figure 6 montre, à l'échelle agrandie et suivant la figure 5, l'élément d'interruption du train pyrotechnique, selon un premier mode de réalisation,
- la figure 7 montre une vue identique à la figure 6, d'un second mode de réalisation de cet élément,
- les figures 8 et 8A représentent une vue de dessus du sélecteur avec indication des différents modes de fonctionnement, montrant les moyens de verrouillage de la goupille en position de sûreté,
- les figures 9, 9A, 9B et 9C sont des vues en coupe radiale selon BB de la figure 1 respectivement, au niveau de l'étui fixe, du sélecteur, du corps du bouchon et de la partie haute de la pièce interne renfermant le module de neutralisation,
- les figures 10, 10A, 10B, 10C et 10D représentent une vue schématique partielle selon la figure 1, montrant les différentes positions de certaines parties mobiles respectivement en position, de sûreté, d'alignement du train pyrotechnique, fusant, percutant et percutant-fusant,
- les figures 11, 11A et 11E représentent une vue partielle selon la figure 1, illustrant les déplacements du piston et du percuteur jusqu'à la position armée de ce dernier, en mode de fonctionnement percutant-fusant,
- la figure 12 représente une vue selon les figures 11 à 11B, après mise à feu par le fonctionnement du module détecteur d'impact,
- la figure 13 représente une vue selon les figures 11 à 11B, après mise à feu par le fonctionnement du module d'autodestruction.

En référence aux figures 1 à 3 on voit un bouchon allumeur trois fonctions de forme sensiblement cylindrique comprenant à sa partie inférieure un étui 26 muni d'un filetage extérieur pour adapter le bouchon sur une grenade à main par exemple, non représentée. Sur cette partie inférieure, est montée mobile en rotation la partie principale du bouchon surmontée par la tête du bouchon comportant des moyens classiques d'initiation d'une chaîne pyrotechnique tels qu'une goupille 34 et une cuiller 22 commandant un percuteur amont 29. La présente invention ne porte pas sur ces moyens classiques connus.

La partie principale du bouchon comprend trois pièces cylindriques creuses 23, 24 et 25 coaxiales superposées et mobiles en rotation les unes par rapport aux autres. Elle présente deux alésages 2 et 37 axiaux. L'alésage central 2 se prolonge dans l'étui fixe 26 vissé dans la grenade.

Dans cet alésage central 2 pratiqué dans la pièce cylindrique 24 sont montés de haut en bas :

- un corps interne 1, fixé à la pièce cylindrique 24, présentant une partie supérieure pleine munie d'un logement central cylindrique contenant une partie amont 3 d'une chaîne pyrotechnique en deux parties, et une partie inférieure creuse,
- une amorce 3a, un retard pyrotechnique 3b et une charge renforçatrice 3c génératrice de gaz, constituant la partie amont 3 de la chaîne,
- un piston cylindrique 5 creux coulissant axialement qui présente une rainure circulaire 5d externe et un évent 5c axial d'échappement des gaz à sa partie inférieure, le piston étant maintenu en position haute par un ressort 6 et ces deux éléments étant logés dans la partie inférieure creuse du corps 1,
- une composition génératrice de gaz comprenant une composition retard 5a associée à une composition renforçatrice 5b, contenue dans le piston 5,
- un percuteur 7 cylindrique creux présentant en coupe axiale la forme d'un U, mobile en translation axiale et en rotation autour de son axe par rapport au corps interne fixe 1 partiellement contenu dans le percuteur,
- une bille 8 de verrouillage et déverrouillage du percuteur avec le corps 1, faisant saillie dans un logement de la partie inférieure de ce corps; en position haute du piston, la bille prend appui d'une part sur la paroi externe de ce dernier et est en prise dans une rainure circulaire interne 7f du percuteur d'autre part,
- un module de neutralisation 20 (figure 2) du percuteur disposé sous ce dernier et solidarisé avec la pièce cylindrique 25, est constitué d'un cylindre creux muni à sa périphérie de trois séries de lumières 20a, 20b et 20c axiales de longueurs différentes réparties à 120°; une première série comprenant trois lumières courtes 20a de neutralisation de stockage et de transport, une deuxième série comprenant trois lumières 20b plus longues de neutralisation fonctionnelle et une troisième série comprenant trois lumières 20c débouchantes laissant passer librement le percuteur.

L'extrémité inférieure de cet alésage 2 communique avec un alésage coaxial de l'étui fixe 26, contenant la partie aval 4 de la chaîne pyrotechnique.

La partie inférieure du percuteur 7 comporte trois ergots 7e extérieurs répartis à 120° sur sa périphérie, aptes à se loger dans les trois séries de lumières 20a, 20b et 20c du module de neutralisation. Sur la face interne de cette partie inférieure du percuteur 7 est fixée une volute axiale 7d communiquant avec l'évent d'échappement 5c du piston 5 en position basse et entraînant le percuteur en rotation sous l'effet des gaz produits par la combustion de la composition pyrotechnique 5a et 5b contenue dans le piston 5.

Ce module de neutralisation comporte également un ergot 21 axial d'indication de neutralisation, faisant saillie à l'extérieur du module au travers d'un évidement 26a de ce dernier lorsque l'un des trois ergots 7e du percuteur est en appui sur sa partie supérieure. En position sortie, cet ergot 21 constitue une butée interdisant la rotation relative du module 20 et du sélecteur 23 par rapport à l'étui fixe 26, et indiquant à l'opérateur la position de neutralisation occupée par le percuteur.

Une rampe 7a, 7b (figure 3) est creusée dans la paroi externe cylindrique du percuteur 7. Elle comprend une partie longitudinale 7a prolongée par une partie hélicoïdale 7b dans lesquelles est en prise un organe de guidage constitué d'une bille 9 mobile en rotation dans un logement ouvert pratiqué dans le corps 24 du bouchon et faisant saillie dans l'alésage central 2 du bouchon.

Sur cette figure 3 on a représenté en traits discontinus, les différentes positions prises par la bille 9 dans la rampe longitudinale 7a et hélicoïdale 7b au cours du déplacement du percuteur. Cette bille occupe successivement les positions 9a, 9b, 9c et 9d après respectivement, un premier déplacement axial du percuteur, un deuxième déplacement rotatif et axial correspondant à la position armée du percuteur, un troisième déplacement provoqué par l'action du module d'autodestruction, un quatrième déplacement conduisant à la percussion d'autodestruction ou à celle du mode de fonctionnement fusant.

On notera que la configuration de l'organe de guidage et de la rampe décrite ci-dessus n'est pas limitative, et qu'une variante de réalisation où la rampe serait creusée dans le corps 24 du bouchon au niveau de l'alésage et l'organe de guidage placé sur la paroi cylindrique du percuteur 7 par exemple, est également couverte par la présente invention.

Quatre crémaillères axiales 7c, 7c2, 7c3 et 7c4 parallèles et de longueurs différentes sont fixées sur une zone de la paroi externe cylindrique du percuteur diamétralement opposée à celle comportant la rampe décrite ci-dessus. En mode de fonctionnement percutant-fusant de la charge, comme il sera décrit plus loin, ces crémaillères assurent des retards de percussion de une seconde, sept dixièmes, quatre dixièmes et un dixième de seconde (figure 4).

Un module temporisateur est placé, au travers d'un regard pratiqué dans le corps 24 du bouchon, dans la pièce externe cylindrique 23 formant la tête du bouchon utilisée pour sélectionner les différents modes de fonctionnements de l'engin pyrotechnique. Ce module temporisateur, solidarisé avec le sélecteur 23 par tout moyen connu, est entraîné en rotation par ce dernier autour du percuteur, pour s'aligner avec l'une des quatre crémaillères axiales du percuteur en mode percutant-fusant.

Ce module temporisateur purement mécanique comprend un oscillateur 19 régulant la rotation d'une

ou de plusieurs roues dentées 18 pouvant s'engrener dans l'une des quatre crémaillères, selon la durée du retard de percussion choisie par l'opérateur à partir du sélecteur 23.

Un module détecteur d'impact omnidirectionnel à sensibilité réglable est monté dans le second alésage axial 37 qui peut avoir un diamètre égal ou non à celui de l'alésage central 2. Ce second alésage 37 est pratiqué dans le corps 24 du bouchon à faible distance de l'alésage central 2.

Ce module détecteur d'impact, utilisé en mode percutant et en mode percutant-fusant, comprend :

- un maître-cylindre 10 associé à un premier ressort 11 en appui sur le fond de l'alésage 37 d'une part et sur la partie inférieure du maître-cylindre,
- un contre-cylindre 12 associé à un second ressort 13 en appui sur l'extrémité supérieure de l'alésage 37 d'une part et sur la partie supérieure du contre-cylindre,
- une bille 14 en tungstène de détection transversale, intercalée entre le maître-cylindre et le contre-cylindre, mobile radialement dans un logement interne du corps 24 du bouchon et du sélecteur 23,
- deux billes 15 et 16, mobiles radialement dans deux logements de la partie du corps 24 située entre les deux alésages 2 et 37 et chacune faisant saillie dans ces deux alésages, verrouillant en position haute du percuteur 7 et déverrouillant après déplacement axial de celui-ci respectivement, le maître-cylindre 10 et le contre-cylindre 12,
- une bille 17, mobile radialement dans un logement du corps 24, assurant le verrouillage fonctionnel du module sous l'action du sélecteur 23 qui la maintient en prise dans une gorge du maître-cylindre 10, et le déverrouillage fonctionnel autorisant le fonctionnement du module après une rotation du sélecteur autour du corps 24 permettant à cette bille de s'échapper de la gorge du maître-cylindre pour se loger dans une rainure circulaire interne 23b du sélecteur.

En position haute du percuteur 7, les verrouillages de ces deux éléments du module sont assurés par le percuteur qui maintient chacune des billes 15 et 16 en prise dans la gorge correspondante du maître-cylindre et du contre-cylindre. Le maître-cylindre 10 est en contact avec la bille 9 et la maintient en prise dans la rampe 7a, 7b du percuteur. Ce maître-cylindre présente deux échancrures 10a permettant, après déplacement axial de ce dernier provoqué par un choc longitudinal ou transversal, la sortie de la bille 9 de la rampe libérant le percuteur.

Le sélecteur 23 constitué par la tête cylindrique du bouchon comporte à sa partie inférieure un verrou élastique 23a qui vient s'encliqueter dans une échan-

crure circulaire pratiquée dans l'étui fixe 26. Sur la périphérie de la partie supérieure du sélecteur 23 (figure 8A) sont disposés quatre repères principaux correspondants aux positions de sûreté, de fonctionnement fusant, percutant et percutant-fusant. L'opérateur accède à chacun de ces quatre repères par rotations successives de 90°. En position percutant-fusant, le sélecteur présente trois repères secondaires, accessibles par rotations successives de 20° par exemple, correspondants aux différents retards de percussion décrits plus haut.

Un élément externe du pourtour de la partie haute de l'étui 26 comporte une nervure circulaire 26e (figures 5 et 8) emprisonnant, à l'aide du verrou élastique 23a du sélecteur en position de sûreté, une partie d'un anneau 34a relié à la goupille 34, pour interdire l'extraction de cette dernière uniquement lorsque le sélecteur est en position de sûreté.

Dans l'étui cylindrique fixe 26 vissé dans la grenade, est montée la partie aval 4 de la chaîne pyrotechnique. Cette partie aval 4 comprend de haut en bas : une amorce à percussion 4a, une charge 4b en azoture de plomb, un relais d'amorçage 4c en hexogène, un élément cylindre 27 d'interruption de la chaîne puis un relais principal 4d en hexogène (figures 5 à 7).

Cet élément 27 d'interruption ou de désalignement du train pyrotechnique est constitué d'un cylindre percé d'un orifice axial et contenant de préférence une charge relais intermédiaire en explosif secondaire du type hexogène. Il est fixé par tout moyen connu sur un barillet 28 cylindrique entraîné en rotation par des moyens mécaniques d'une position radiale à une position axiale de l'élément et inversement.

Ces moyens mécaniques, actionnés par la seule rotation manuelle du sélecteur 23 constitué par la tête du bouchon, comportent une pièce interne 25 cylindrique dont la partie basse 25a est logée dans l'étui 26 et la partie haute renfermant le module de neutralisation est entraînée en rotation par le corps 24 du bouchon recouvert par le sélecteur 23.

Selon un premier mode de réalisation (figure 6), ces moyens mécaniques comprennent une rainure hélicoïdale 31 pratiquée dans l'étui 26 associée à un tenon 30 du barillet 28 mobile en rotation dans l'extrémité inférieure 25a de la pièce interne 25, de façon à réaliser une rotation de 90° de l'élément d'interruption 27 par une rotation conjointe de 45° du corps 24 et du sélecteur, en position initiale de sûreté. Au-delà de 45°, la partie haute de la pièce 25 est verrouillée avec l'étui fixe 26, afin de conserver l'alignement du train pyrotechnique pour les trois modes de fonctionnement. Le retour en position de sûreté du sélecteur 23 déverrouille la pièce 25 de l'étui 26 et provoque le désalignement du train pyrotechnique par retour en position radiale de l'élément 27.

Selon un second mode de réalisation (figure 7),

l'ensemble rainure hélicoïdale 31 associée au tenon 30 est remplacé par une roue dentée 32 du barillet 28 engrenée dans une crémaillère 33 circulaire de l'étui 26 pour assurer l'alignement et le désalignement du train pyrotechnique par rotation de 90° de l'élément d'interruption 27.

Le fonctionnement du dispositif de mise à feu selon l'invention est le suivant.

Le bouchon allumeur étant monté en position de sûreté sur un engin pyrotechnique du type grenade à main par exemple, l'opérateur choisit l'un des trois modes de fonctionnement en faisant tourner à la main la tête 23 du bouchon autour de l'étui fixe 26 vissé sur l'engin.

En position initiale de sûreté, la goupille 34 ne peut être retirée, l'élément 27 en position radiale interrompt la chaîne pyrotechnique, les trois ergots 7e, du percuteur 7 verrouillé en position haute, sont en regard des trois lumières courtes 20a, et les modules temporisateur et détecteur d'impact sont inactifs (figure 10).

A la condition que l'ergot 21 d'indication de neutralisation ne soit pas rentré à l'intérieur de l'évidement 26a, l'opérateur peut faire tourner dans un seul sens le sélecteur 23 en exerçant une pression sur le verrou élastique 23a encliqueté dans l'échancrure circulaire de l'étui fixe 26, pour sélectionner le mode de fonctionnement désiré.

Au cours du déplacement angulaire de 0° à 45° du sélecteur 23, les trois pièces cylindriques 23, 24 et 25 peuvent tourner simultanément par rapport à l'étui fixe 26, grâce à deux cames 23d et 24b, faisant partie des extrémités respectives des pièces 23 et 24, munies de deux tenons 23c et 24a glissant dans des rainures correspondantes 26b et 26c de l'étui (figures 9 à 9B).

A la position 45°, non indexée, du sélecteur, l'alignement du train pyrotechnique est réalisé (figure 10A) par la rotation de 90° de l'élément d'interruption 27 produite par la rotation de la pièce interne 25, cette dernière est alors verrouillée avec l'étui 26 pour conserver l'alignement du train pendant la sélection des modes de fonctionnement. Ce verrouillage est réalisé par un ergot 25b élastique, situé à l'extrémité de la pièce 25, glissant dans la rainure 26d de l'étui 26, où il se verrouille en fin de rainure (figures 9 et 9C).

On notera que le désalignement du train pyrotechnique peut de nouveau être réalisé par rotation inverse et retour en position sûreté.

Au cours du déplacement angulaire de 45° à 90°, les deux pièces cylindriques 23 et 24 restent solidaires et tournent simultanément par rapport à la pièce interne 25 verrouillée.

On notera que le percuteur 7 est lié en rotation avec la pièce cylindrique 24 par la bille 9 en prise dans la rampe 7a, 7b de celui-ci.

A la position 90°, correspondant au mode de

fonctionnement fusant (figure 10B), la rotation de la pièce 24 et donc du percuteur 7 a placé les trois ergots 7e de ce dernier face aux trois lumières plus longues 20b de neutralisation fonctionnelle, le module détecteur d'impact reste bloqué par la bille de verrouillage fonctionnelle 17 maintenue en prise dans la gorge du maître-cylindre 10 par le sélecteur, et le module temporisateur reste à l'écart des crémaillères 7c du percuteur.

Dans cette position, l'opérateur peut extraire la goupille 34 en tirant sur l'anneau 34a libéré par l'effacement de la rainure circulaire 26e de l'étui 26, la pièce cylindrique 24 étant verrouillée avec la partie haute de la pièce interne 25 par encliquetage au niveau de la nervure 26c et de la came élastique 24b associée à son tenon 24a.

A la position 180°, correspondant au mode de fonctionnement percutant (figure 10C), la bille de verrouillage fonctionnel 17 sort de la gorge du maître-cylindre 10 et vient se loger dans la rainure circulaire interne 23b du sélecteur pour rendre actif le module détecteur d'impact.

Dans cette position, comme dans la position précédente, le module temporisateur reste à l'écart des crémaillères 7c du percuteur. La pièce 24 est verrouillée sur l'étui 26 par un ergot 24c dans la rainure 26f de l'étui.

Au cours du déplacement angulaire de 180° à 270°, le sélecteur 23, associé au module temporisateur, tourne autour du corps 24 du bouchon.

A la position 270°, correspondant au mode de fonctionnement percutant-fusant (figure 10D), la roue dentée 18 du module temporisateur est alignée avec la première crémaillère 7c du percuteur correspondant à un retard de percussion d'une seconde, et la bille de verrouillage fonctionnel 17 reste libre pour laisser le module détecteur d'impact actif.

Les autres positions angulaires du sélecteur qui peuvent être à titre d'exemple de 300°, 320° et 340° correspondent respectivement à l'alignement de la roue dentée 18 avec les crémaillères 7c2, 7c3, et 7c4 pour des retards de percussion de sept dixièmes, quatre dixièmes et un dixième de seconde. Dans ces trois dernières positions, le module détecteur d'impact reste également actif. Chacune de ces quatre positions est indexée par la came 23c.

Il est décrit ci-dessous le fonctionnement du dispositif en mode percutant-fusant monté sur une grenade à main (figures 11 à 11B et 12).

Les différences de fonctionnement selon les deux autres modes peuvent facilement se déduire de celui-ci.

On se place ici dans la configuration relative à ce mode particulier de fonctionnement, déterminée par la position correspondante du sélecteur, décrite ci-dessus.

L'opérateur extrait la goupille 34 et lance la grenade. La cuiller 22 libère le percuteur amont 29 qui



frappe l'amorce 3a de la partie amont 3 de la chaîne pyrotechnique (figure 11). Les actions suivantes se succèdent.

La combustion du retard pyrotechnique 3b met à feu la charge renforçatrice 3c qui génère des gaz provoquant le déplacement axial du piston 5 comprimant le ressort 6.

Dès que la rainure circulaire 5d externe du piston 5 arrive en regard de la bille 8, celle-ci libère le cylindre percuteur 7 qui se déplace alors axialement sous l'action du ressort 6 comprimé.

La partie longitudinale 7a de la rampe du percuteur glisse devant la bille 9 jusqu'à sa rencontre avec la partie hélicoïdale 7b de la rampe (figure 11A).

La forme hélicoïdale de cette partie de la rampe imprime au cylindre percuteur une rotation de quelques degrés. A l'extrémité de la partie hélicoïdale 7b, le percuteur s'immobilise, retenu par la bille 9 (figure 11B).

Il est à noter que le percuteur 7 forcé par la partie hélicoïdale de la rampe à une rotation, permet aux trois ergots 7e du percuteur de s'écarter des trois lumières longues 20b de neutralisation fonctionnelle du module de neutralisation, pour se positionner en regard des trois lumières débouchantes 20c, autorisant ainsi un armement effectif du dispositif. Cette astuce originale permet à la fois de contrôler la présence de la bille 9 assurant le guidage du percuteur, ainsi que le déclenchement de la percussion, et l'intégrité du module détecteur d'impact. Si l'un avait fait défaut, le percuteur aurait plongé dans les lumières de neutralisation fonctionnelle 20b.

Dans son mouvement, le percuteur a libéré les deux billes 15 et 16 et a ainsi déverrouillé le module détecteur d'impact.

Un choc longitudinal, produisant un déplacement axial de l'ensemble maître-cylindre 10, bille 14 et contre-cylindre 12, ou transversal, déplaçant radialement la bille 14, entraîne nécessairement le déplacement axial du maître-cylindre 10 dont l'une des deux échancrures 10a permet à la bille 9 de sortir de la partie hélicoïdale 7b de la rampe provoquant la libération du percuteur (figure 12).

Dans son mouvement vers la partie aval 4 de la chaîne pyrotechnique, le percuteur est retardé par le module temporisateur. En effet, la crémaillère 7c du percuteur (ou l'une des crémaillères plus courtes 7c2, 7c3 et 7c4, selon le retard de percussion sélectionné) entre en contact avec la roue dentée 18 qui freine très fortement le percuteur (figures 11B et 12).

Après un délai, fonction de la longueur de la crémaillère, le percuteur est définitivement libéré et va mettre à feu la partie aval 4 de la chaîne en percutant l'amorce 4a.

Si le module détecteur d'impact ne libère pas la bille 9 en temps voulu, le module d'autodestruction contenu dans le piston 5 prend le relais (figure 13).

En effet, la charge propulsive 3c a allumé la

composition retard 5a. A la fin de la combustion, la composition renforçatrice 5b génère des gaz dont le débit au travers de la volute 7d force le percuteur à une nouvelle rotation. L'extrémité supérieure de la partie hélicoïdale 7b de la rampe se présente alors à la bille 9 qui s'efface (figure 3).

Cette rotation supplémentaire du percuteur a désaligné la crémaillère 7c avec la roue dentée 18 du module temporisateur de sorte que la percussion d'autodestruction est instantanée.

Concernant le fonctionnement en mode percutant, il est identique au mode percutant-fusant, cependant la rotation de 180° du sélecteur 23 laisse les crémaillères du percuteur à l'écart du module temporisateur.

En ce qui concerne le fonctionnement en mode fusant, il est semblable au mode percutant-fusant, cependant la rotation de 90° du sélecteur 23 laisse également les crémaillères du percuteur à l'écart du module temporisateur et ne libère pas la bille de verrouillage fonctionnel 17 du module détecteur d'impact qui reste donc inactif, de sorte que l'autodestruction de la grenade est inéluctable.

## Revendications

**1. -** Dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique, du type bouchon allumeur notamment pour grenade à main, comportant, logée dans un alésage axial (2) pratiqué dans le corps (24) du bouchon, une chaîne pyrotechnique en deux parties (3,4) amont et aval, la partie aval (4) étant mise à feu par un percuteur (7) axial placé entre les deux parties de la chaîne et associé à des moyens de commande coopérant avec un moyen de verrouillage, dispositif caractérisé en ce que les moyens mécaniques de commande (5,6) du percuteur sont intercalés entre la partie amont de la chaîne et celui-ci, pour entraîner le percuteur (7) dans un déplacement axial et rotatif autour de son axe, sous la pression des gaz générés par l'initiation de la partie amont (3) de la chaîne pyrotechnique.

**2. -** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens mécaniques de commande (5,6) du percuteur coopèrent avec un organe de guidage (9) en prise dans une rampe (7a, 7b) au niveau de l'alésage (2) du corps (24) du bouchon.

**3. -** Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de commande du percuteur (7) cylindrique creux sont constitués par un ressort (6) et un piston (5) coulissant axialement par rapport à l'alésage central (2), logés dans un corps interne fixe (1) cylindrique contenant la partie amont de la chaîne pyrotechnique, ce corps étant partiellement emboîté dans le percuteur (7).

**4. -** Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen de verrouillage du percuteur

(7) avec le corps interne (1) est constitué d'une bille (8) faisant saillie dans un logement du corps (1) et permettant au percuteur de passer d'une position initiale de sûreté, où le piston (5) maintient la bille en prise dans une rainure circulaire interne (7f) du percuteur, à une position armée, après déplacement axial du piston, dans laquelle la bille (8) positionnée en regard d'une rainure circulaire (5d) du piston sort de la rainure circulaire interne (7f) du percuteur et le libère.

5. - Dispositif selon la revendication 4, *caractérisé* en ce que l'organe de guidage est constitué d'une bille (9) faisant saillie dans l'alésage central (2) en prise dans la rampe réalisée sur la paroi externe du percuteur, cette rampe comprenant une partie longitudinale (7a) prolongée par une partie hélicoïdale (7b), de manière à réaliser un premier déplacement axial du percuteur suivi d'un second déplacement à la fois rotatif et axial du même percuteur.

6. - Dispositif selon la revendication 5, *caractérisé* en ce qu'il comporte un module de neutralisation (20) du percuteur (7), disposé entre ce dernier et la partie aval (4) de la chaîne pyrotechnique.

7. - Dispositif selon la revendication 6, *caractérisé* en ce que le module de neutralisation (20) de forme cylindrique présente trois séries de lumières (20a, 20b, 20c) de longueurs différentes réparties sur la périphérie du module, pour le logement d'au moins un ergot (7e) du percuteur (7).

8. - Dispositif selon la revendication 7, *caractérisé* en ce que le percuteur comporte trois ergots (7e) extérieurs répartis à 120° sur sa périphérie et placés en regard de l'une des trois séries de lumières également réparties sur le module pour réaliser, soit une neutralisation de stockage et de transport en position de sûreté du percuteur, soit une neutralisation fonctionnelle en position armée de celui-ci, soit la mise à feu de la partie aval (4) de la chaîne.

9. - Dispositif selon la revendication 8, *caractérisé* en ce qu'il comporte un module d'autodestruction comportant une composition génératrice de gaz (5a, 5b) contenue dans le piston (5) et initiée par la partie amont de la chaîne, un évent d'échappement (5c) pratiqué dans le piston et placé, après déplacement du piston, en regard d'une volute axiale (7d) fixée au percuteur, pour entraîner sous l'effet des moyens de commande un déplacement rotatif et axial de ce dernier suivi de la mise à feu de la partie aval (4) de la chaîne.

10. - Dispositif selon la revendication 9, *caractérisé* en ce que la composition génératrice de gaz contenue dans le piston (5) est constituée d'une composition retard (5a) associée à une composition renforçatrice (5b).

11. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un élément axial d'interruption de la chaîne pyrotechnique placé dans la partie aval de la chaîne logée dans un étui cylindrique (26) et entraîné en rotation par des moyens mé-

caniques, *caractérisé* en ce que les moyens mécaniques d'entraînement de l'élément sont actionnés par la seule rotation de la tête (23) du bouchon allumeur, permettant ainsi un alignement et désalignement manuel de la chaîne.

12. - Dispositif selon la revendication 11, *caractérisé* en ce que l'élément d'interruption est constitué d'un cylindre (27) percé d'un orifice axial, fixé à un barillet d'alignement (28) entraîné en rotation par les moyens mécaniques d'une position radiale à une position axiale du cylindre et inversement.

13. - Dispositif selon la revendication 12, *caractérisé* en ce que les moyens mécaniques d'entraînement en rotation du barillet (28) sont constitués d'une pièce interne (25) cylindrique mobile en rotation partiellement logée dans l'étui (26) et reliée par son extrémité inférieure (25a) au barillet, son extrémité supérieure étant entraînée par la rotation du corps (24) et de la tête (23) du bouchon.

14. - Dispositif selon la revendication 13, *caractérisé* en ce que le barillet est muni d'un tenon (30) en prise dans une rainure hélicoïdale (31) pratiquée dans l'étui cylindrique (26), assurant une rotation de 90° du cylindre (27).

15. - Dispositif selon la revendication 13, *caractérisé* en ce que le barillet (28) comporte des dents (32) en prise dans une crémaillère (33) de l'étui pour assurer une rotation de 90° du cylindre.

16. - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, *caractérisé* en ce que la partie aval (4) de la chaîne pyrotechnique comprend successivement une amorce à percussion (4a), une charge (4b) en azoture de plomb, un relais d'amorçage (4c) en hexogène, l'élément cylindre d'interruption (27) puis un relais principal (4d) en hexogène.

17. - Dispositif selon la revendication 16, *caractérisé* en ce que le cylindre d'interruption (27) contient également une charge relais intermédiaire en explosif secondaire du type hexogène

18. - Application du dispositif de mise à feu d'une charge pyrotechnique selon l'une quelconque des revendications précédentes, à un bouchon allumeur trois fonctions permettant un fonctionnement fusant, percutant, ou percutant-fusant de la charge, du type comportant un sélecteur des modes de fonctionnement, un module détecteur d'impact et un module temporisateur, *caractérisé* en ce que le sélecteur est constitué par la paroi externe (23) cylindrique de la tête du bouchon, mobile en rotation autour du corps cylindrique (24) du bouchon percé par l'alésage central (2).

19. - Bouchon allumeur selon la revendication 18, *caractérisé* en ce que le module temporisateur solidarisé avec le sélecteur (23) comprend un oscillateur mécanique (19) régulant la rotation d'au moins une roue dentée (18) engrenée dans au moins une crémaillère axiale (7c) fixée sur la paroi externe du percuteur (7), pour produire un retard de percussion en

mode percutant-fusant.

**20.** - Bouchon allumeur selon la revendication 19, *caractérisé* en ce que la paroi externe du percuteur (7) comporte quatre crémaillères (7c, 7c2, 7c3, 7c4) parallèles de longueurs différentes correspondant chacune à des retards de percussion de une seconde, sept dixièmes, quatre dixièmes et un dixième de se-

**21.** - Bouchon allumeur selon la revendication 20, *caractérisé* en ce que le module détecteur d'impact omnidirectionnel à sensibilité réglable, utilisé en mode percutant et en mode percutant-fusant, logé dans un alésage axial (37) du corps cylindrique (24) du bouchon, comprend un maître-cylindre (10) associé à un premier ressort (11), un contre-cylindre (12) associé à un second ressort (13), une bille (14) de détection transversale intercalée entre le maître-cylindre et le contre-cylindre, deux billes (15) et (16) de verrouillage et déverrouillage du module commandées par le déplacement axial du percuteur (7) et une bille de verrouillage et déverrouillage fonctionnel (17) du module interdisant ou autorisant son fonctionnement par l'action du sélecteur (23).

**22.** - Bouchon allumeur selon la revendication 21, *caractérisé* en ce que la bille de détection transversale (14) du module détecteur d'impact est constituée d'un matériau dense du type tungstène.

**23.** - Bouchon allumeur selon la revendication 22, comportant un anneau (34a) relié à une goupille (34) verrouillant une cuiller (22) et un percuteur amont (29) commandant la mise à feu de la partie amont (3) de la chaîne, *caractérisé* en ce qu'il comporte, en position de sûreté de sélecteur (23), des moyens interdisant l'extraction de la goupille (34).

**24.** - Bouchon allumeur selon la revendication 23, *caractérisé* en ce que les moyens interdisant l'extraction de la goupille (34), en position de sûreté du sélecteur, sont constitués par une nervure (26e) circulaire de l'étui (26) et un verrou élastique (23a) du sélecteur, emprisonnant une partie de l'anneau (34a).

**25.** - Bouchon allumeur selon la revendication 24, *caractérisé* en ce que le sélecteur (23) rotatif occupe une position initiale de sûreté et prend, par rotations successives de 90°, au moins trois positions différentes, chacune correspondant à l'un des modes de fonctionnement :

- en position de sûreté, la goupille (34) est verrouillée, le train pyrotechnique est interrompu par l'élément (27) maintenu en position radiale, le percuteur (7), dont les trois ergots (7e) sont en regard des trois lumières courtes (20a) de sûreté, est verrouillé par la bille (8) en prise dans la rainure circulaire interne (7f) du percuteur, la roue dentée (18) du module temporisateur se trouve à l'écart des crémaillères (7c) du percuteur, et le module détecteur d'impact est verrouillé par les deux billes (15) et (16) bloquant respectivement le maître-cylindre (10) et

le contre-cylindre (12) sous l'action du percuteur (7) en position initiale, de plus la bille de verrouillage fonctionnel (17) maintenue par le sélecteur (23) bloque également le maître-cylindre (10),

- une première rotation de 90° du sélecteur, correspondant au fonctionnement fusant de la charge, provoquant successivement, le déverrouillage de la goupille (34) autorisant son extraction, l'alignement du train pyrotechnique par rotation de 90° de l'élément d'interruption (27), et la rotation relative du percuteur (7) par rapport au module de neutralisation (20) en amenant les trois ergots (7e) du percuteur en regard des trois lumières plus longues (20b) du module correspondant à la position de neutralisation fonctionnelle du percuteur, les modules temporisateur et détecteur d'impact restant inactifs,
- une deuxième rotation de 90° du sélecteur, correspondant au fonctionnement percutant, provoquant de plus, la libération de la bille de verrouillage fonctionnel (17) du module détecteur d'impact, celle-ci venant se loger dans une rainure circulaire interne (23b) du sélecteur pour rendre actif ce module,
- une troisième rotation de 90° du sélecteur, correspondant au fonctionnement percutant-fusant, provoquant de plus, l'alignement de la roue dentée (18) du module temporisateur avec la première crémaillère (7c) du percuteur correspondant à un retard de percussion d'une seconde, le module détecteur d'impact restant actif.

**26.** - Bouchon allumeur selon la revendication 25, *caractérisé* en ce que, le sélecteur (23) étant en position percutant-fusant, trois rotations supplémentaires successives dans le même sens du sélecteur, provoquant l'alignement de la roue dentée (18) du module temporisateur avec respectivement, la deuxième crémaillère (7c2) du percuteur correspondant à un retard de percussion de sept dixièmes, la troisième crémaillère (7c3) du percuteur correspondant à un retard de percussion de quatre dixièmes et la quatrième crémaillère (7c4) du percuteur correspondant à un retard de percussion de un dixième de seconde.

**27.** - Bouchon allumeur selon l'une quelconque des revendications 21 à 26, *caractérisé* en ce que, en position percutant et percutant-fusant du sélecteur (23) et en l'absence de fonctionnement du module détecteur d'impact, le module d'autodestruction (5a, 5b, 5c, 7d) associé aux moyens de commande (5,6) du percuteur provoquent la mise à feu de la partie aval (4) de la chaîne suivie de l'explosion de l'engin.

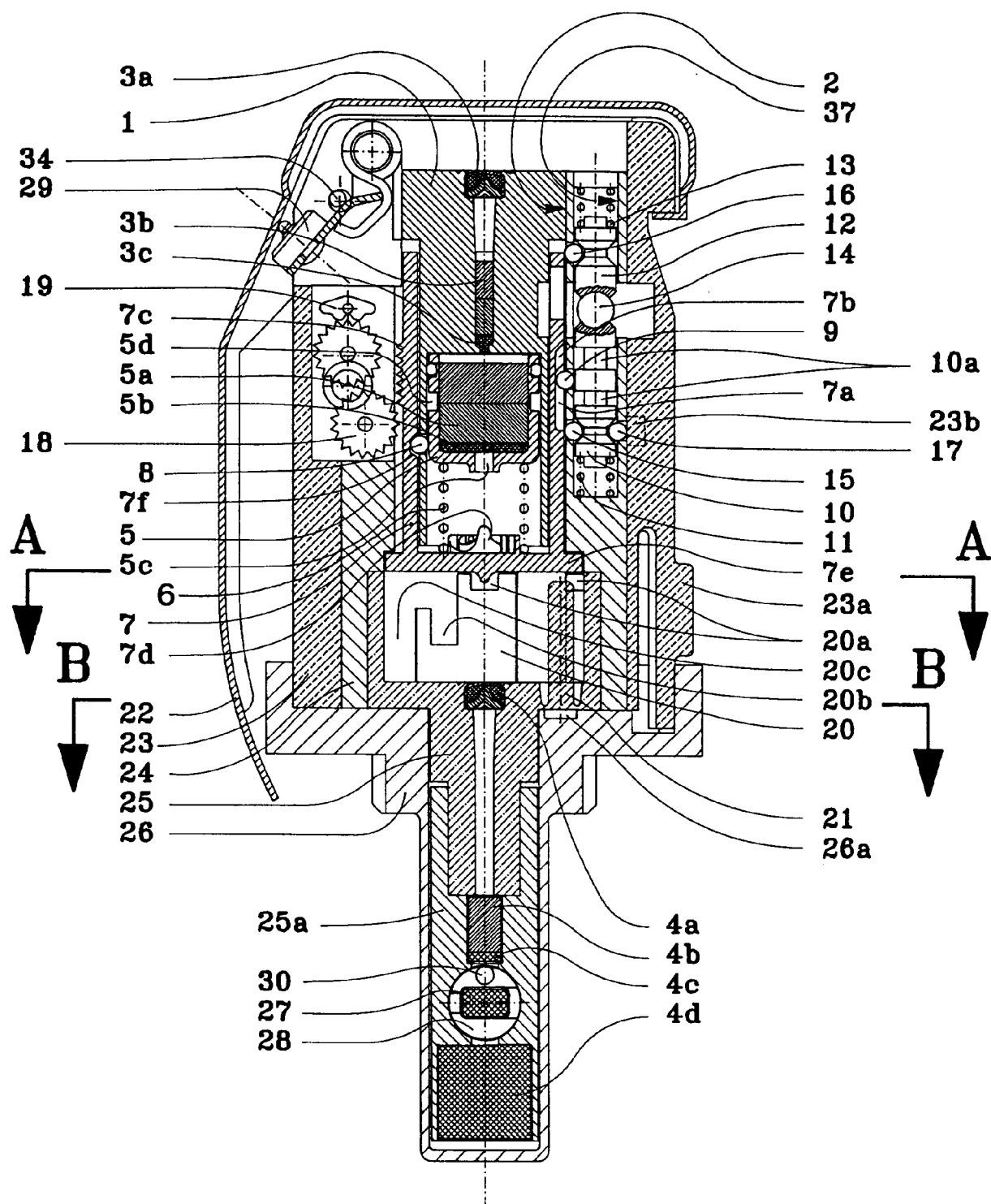


FIG. 1

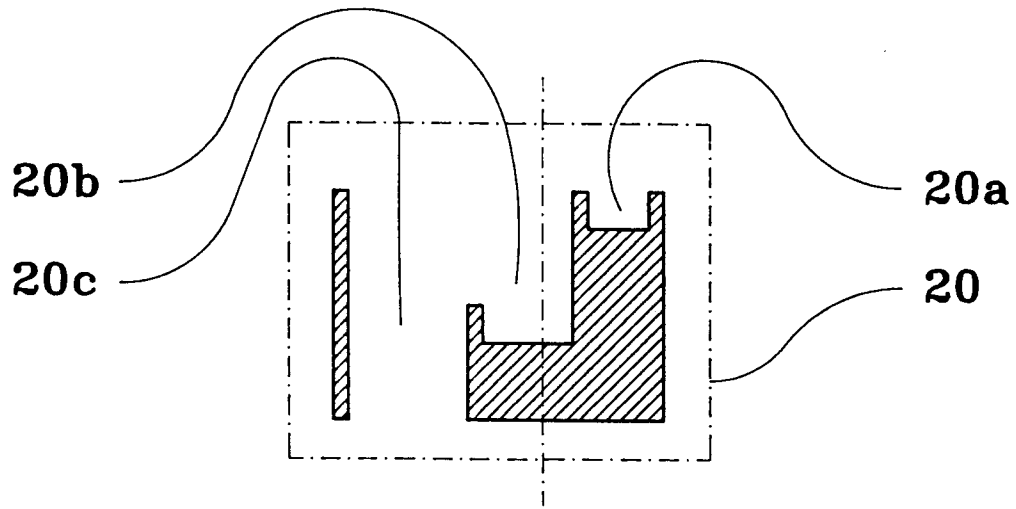


FIG. 2A

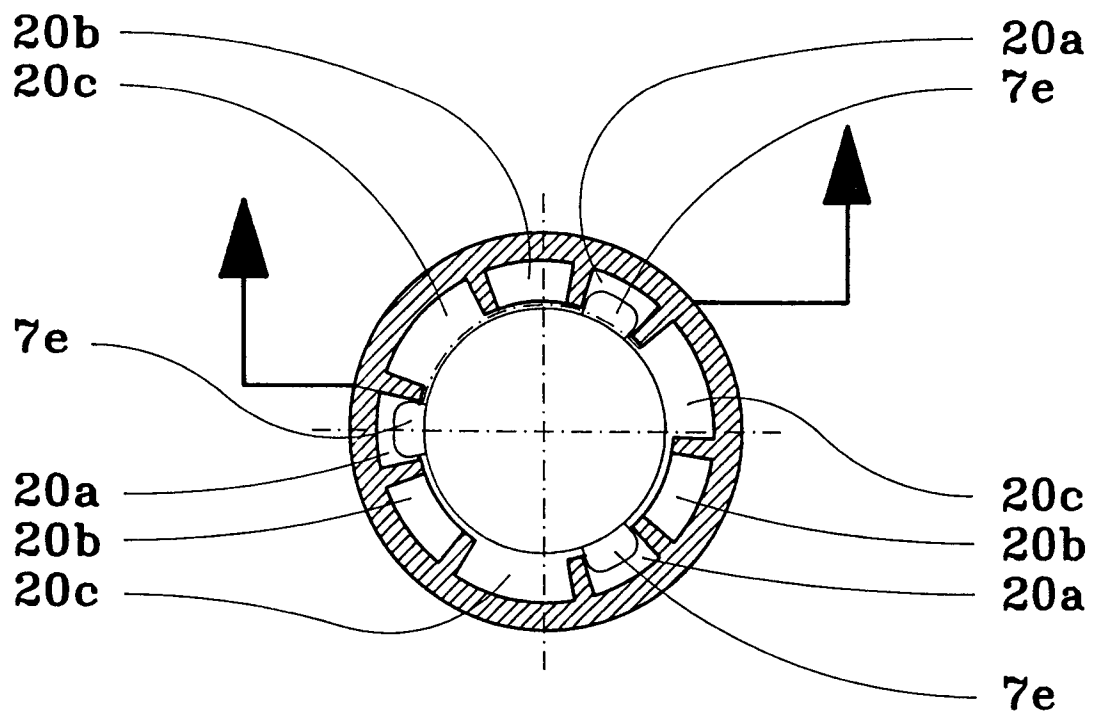


FIG. 2

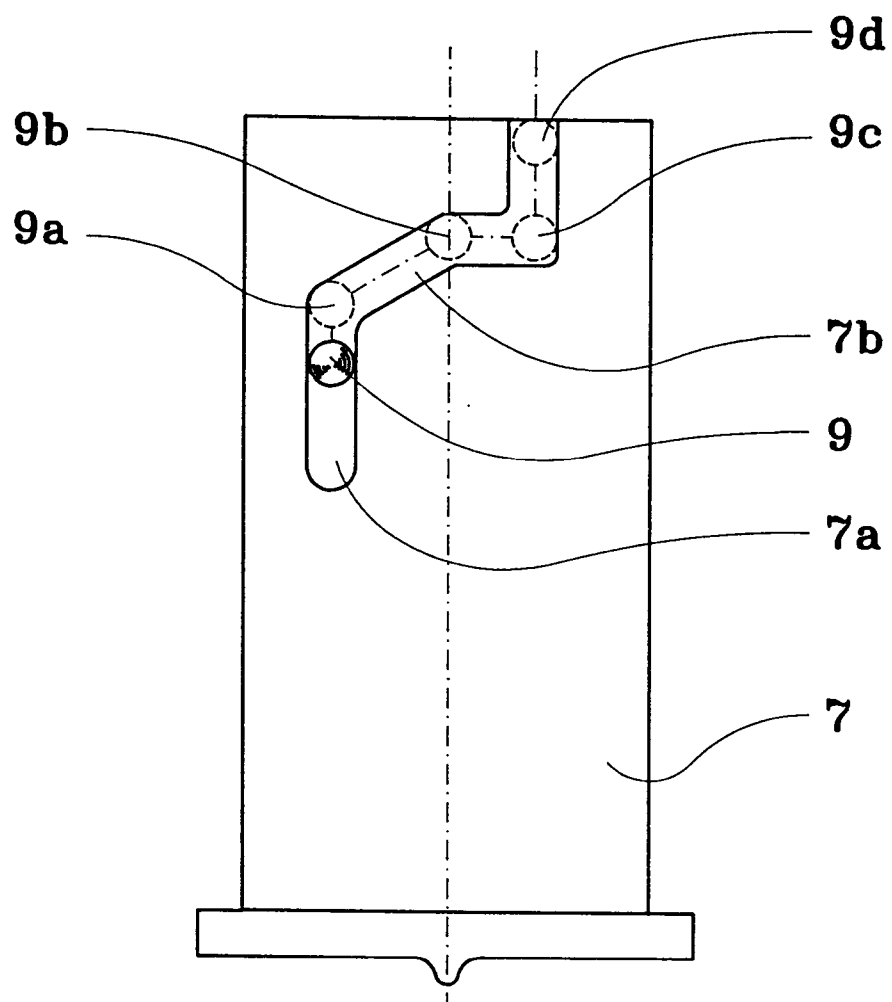


FIG. 3

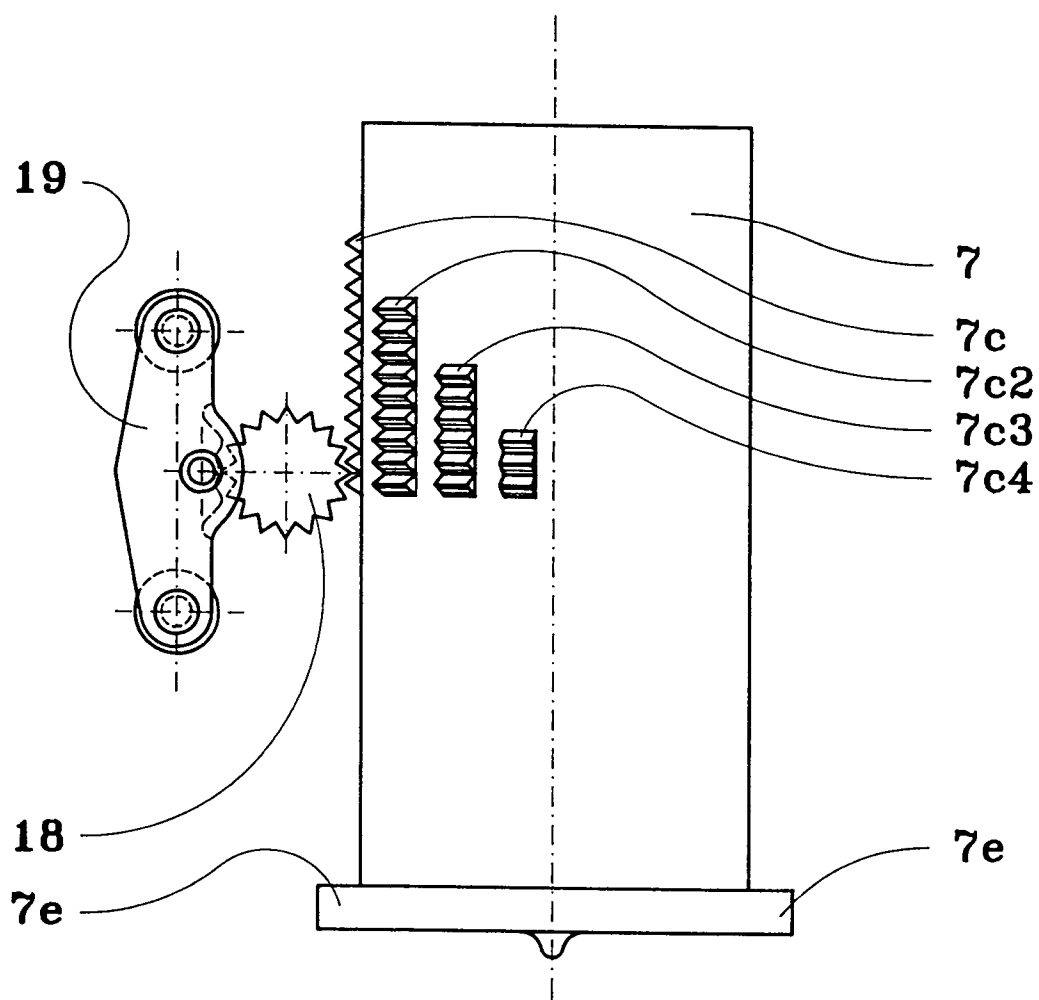


FIG. 4

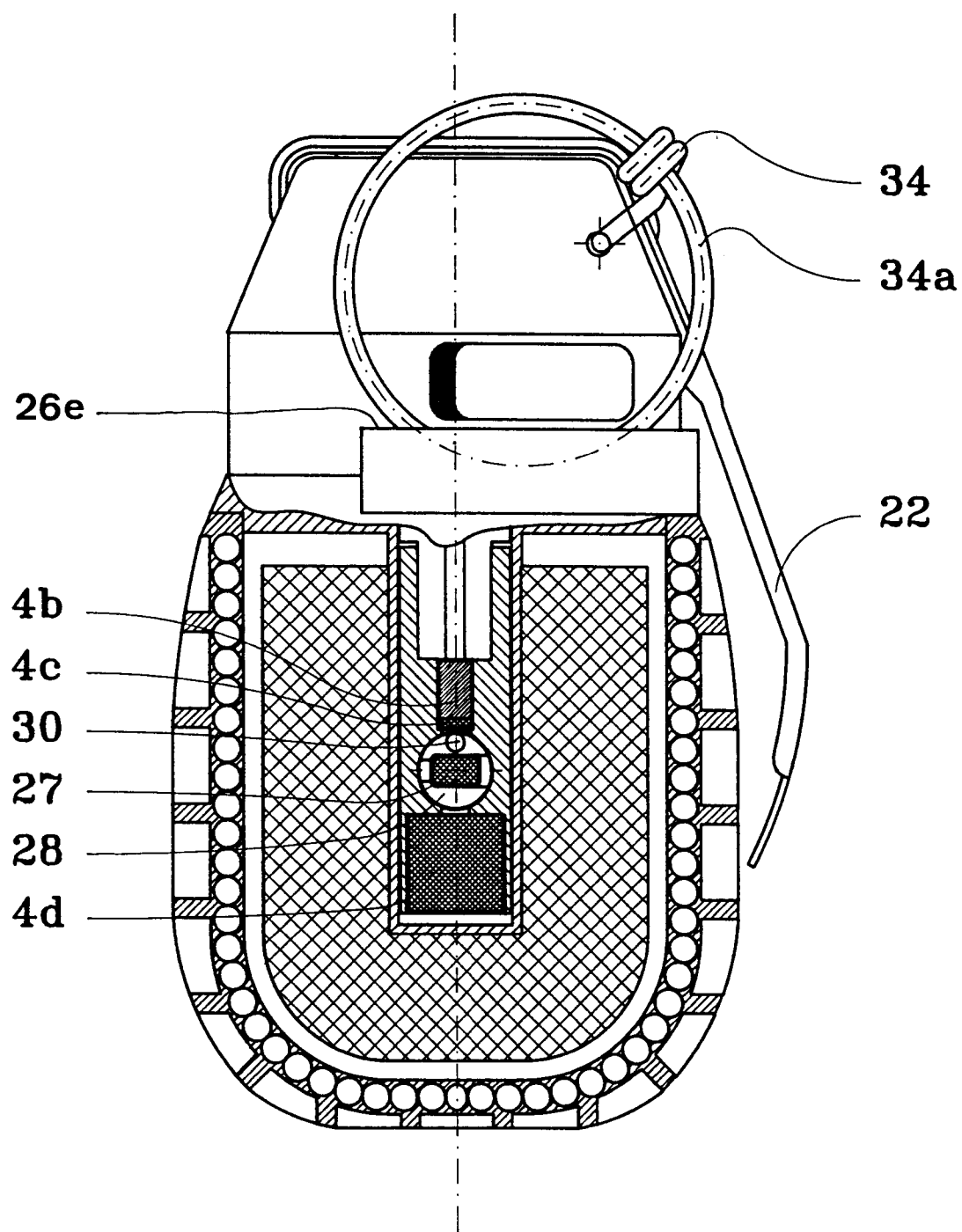
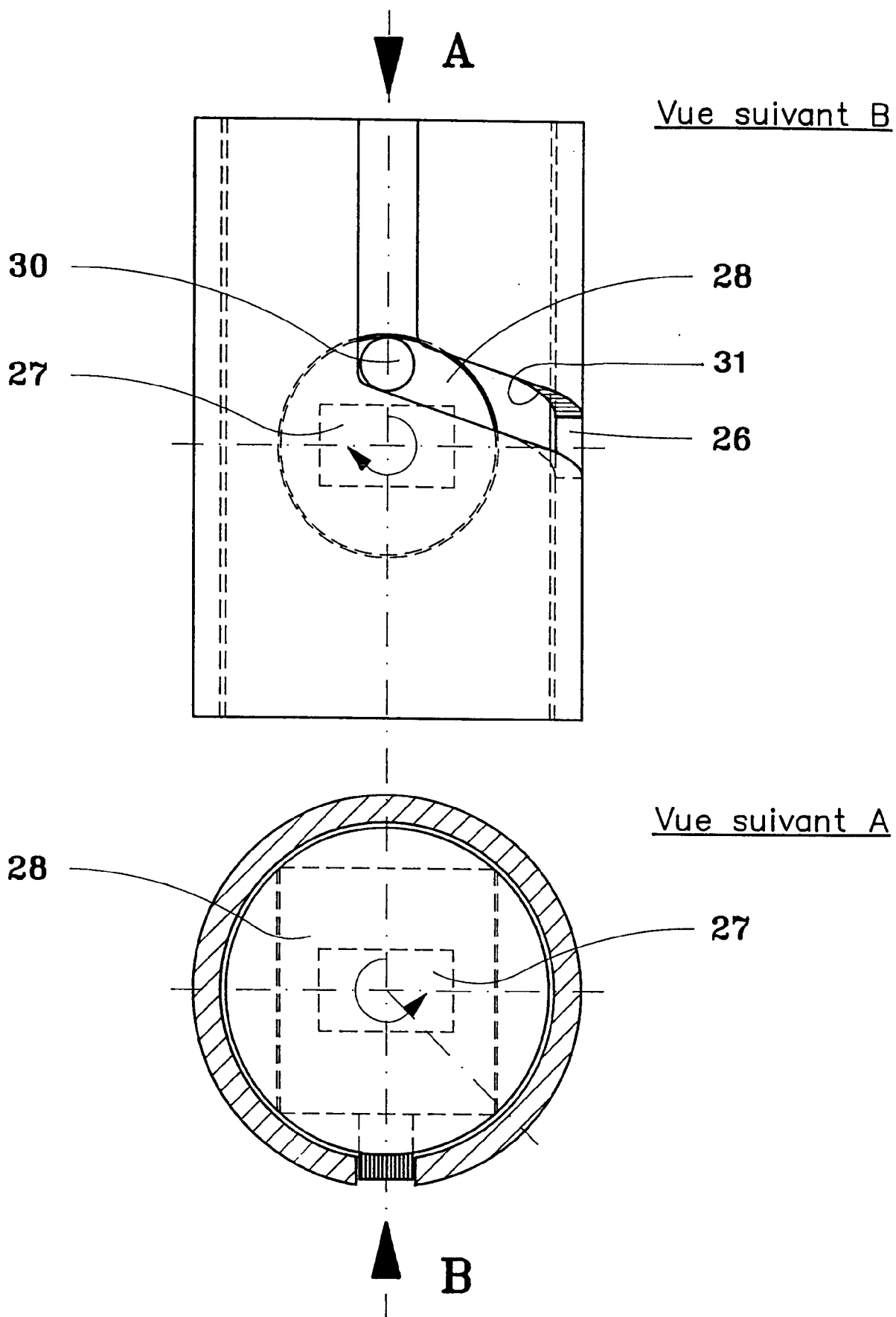
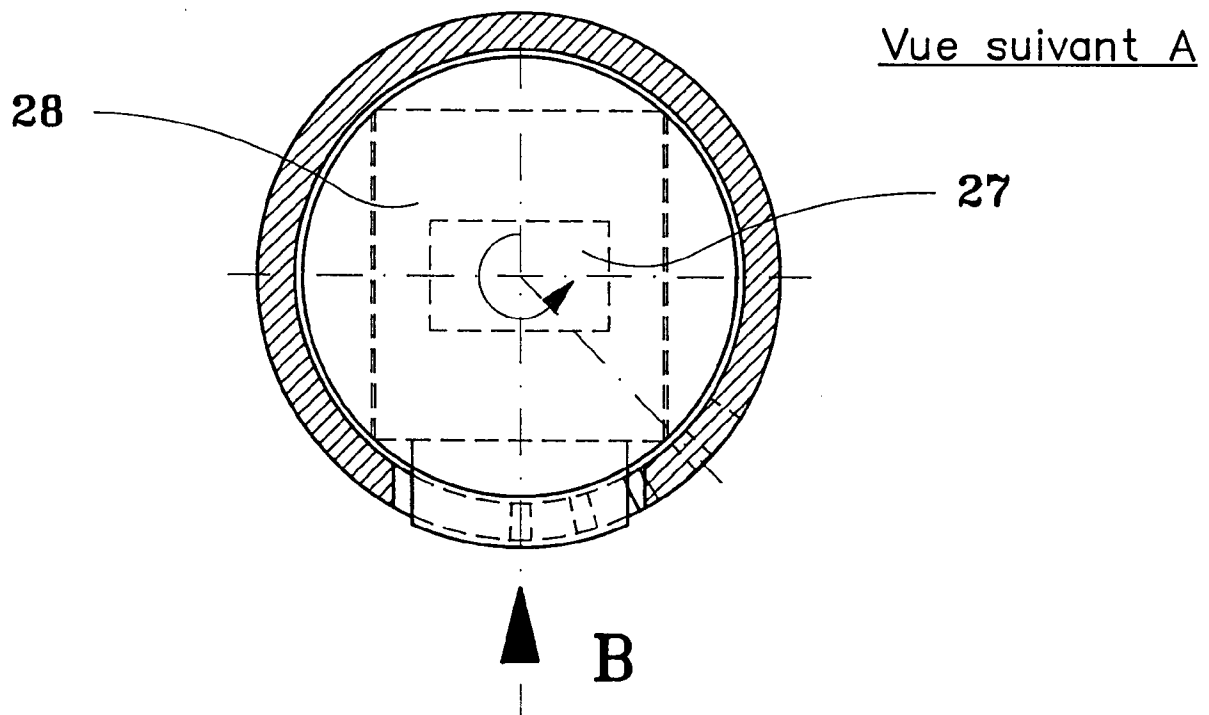
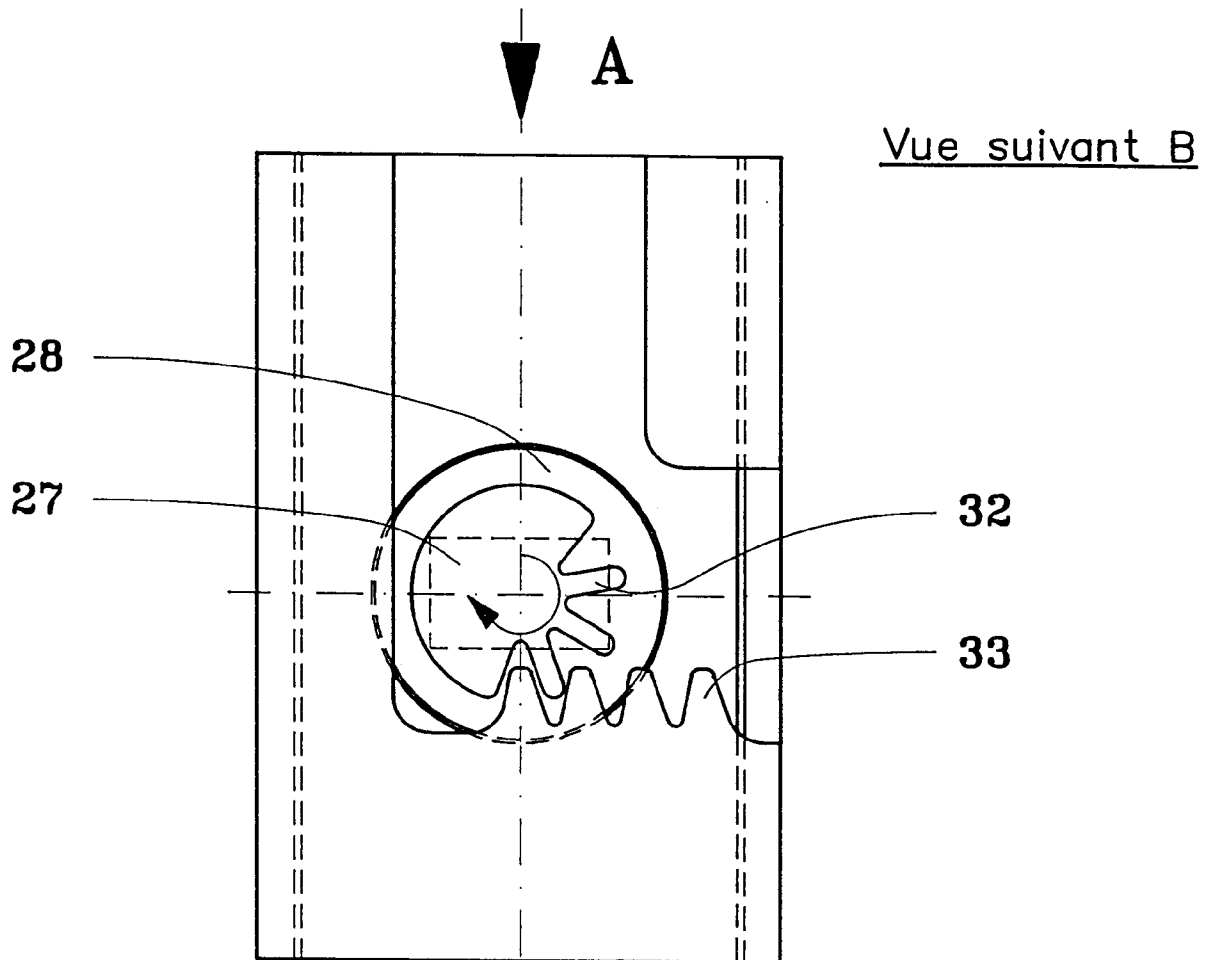


FIG. 5





**FIG. 6**



**FIG. 7**

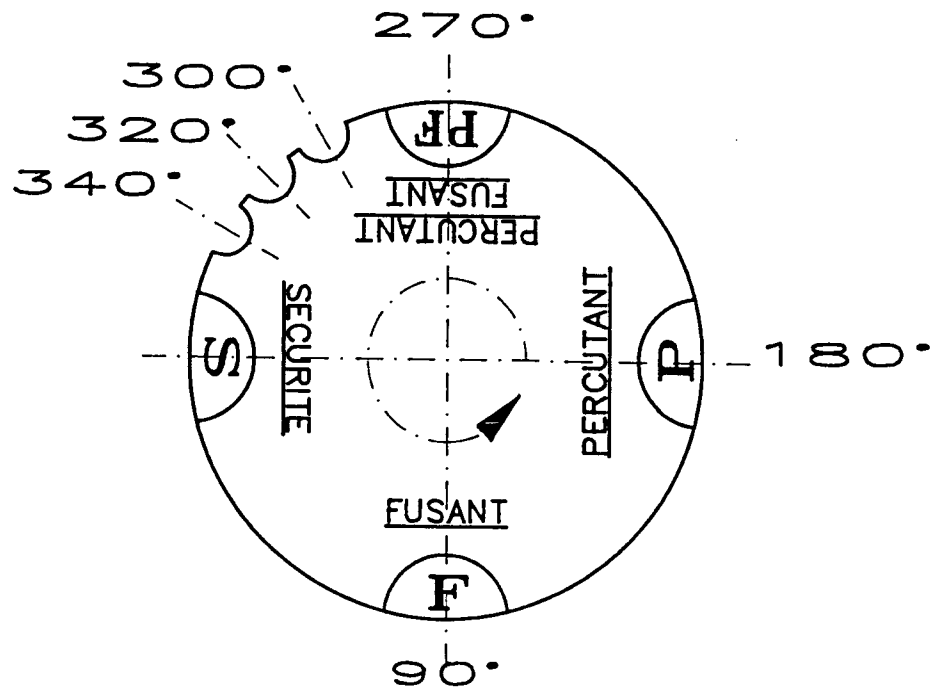


FIG. 8A

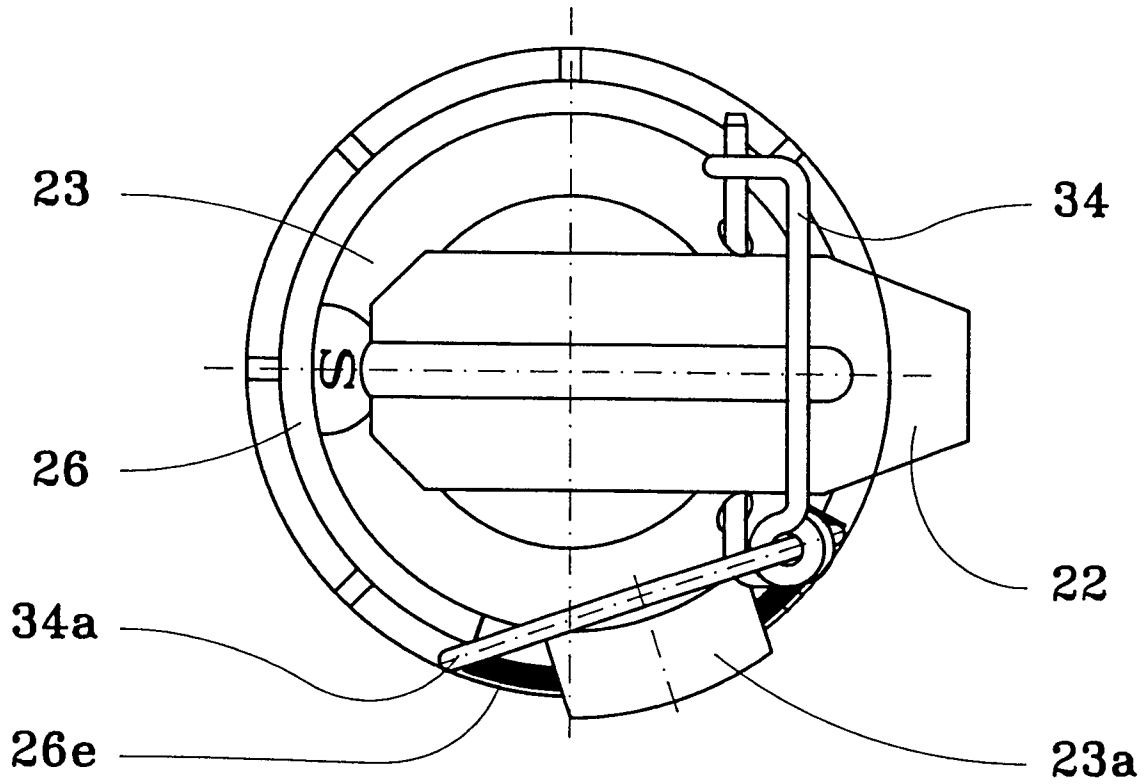
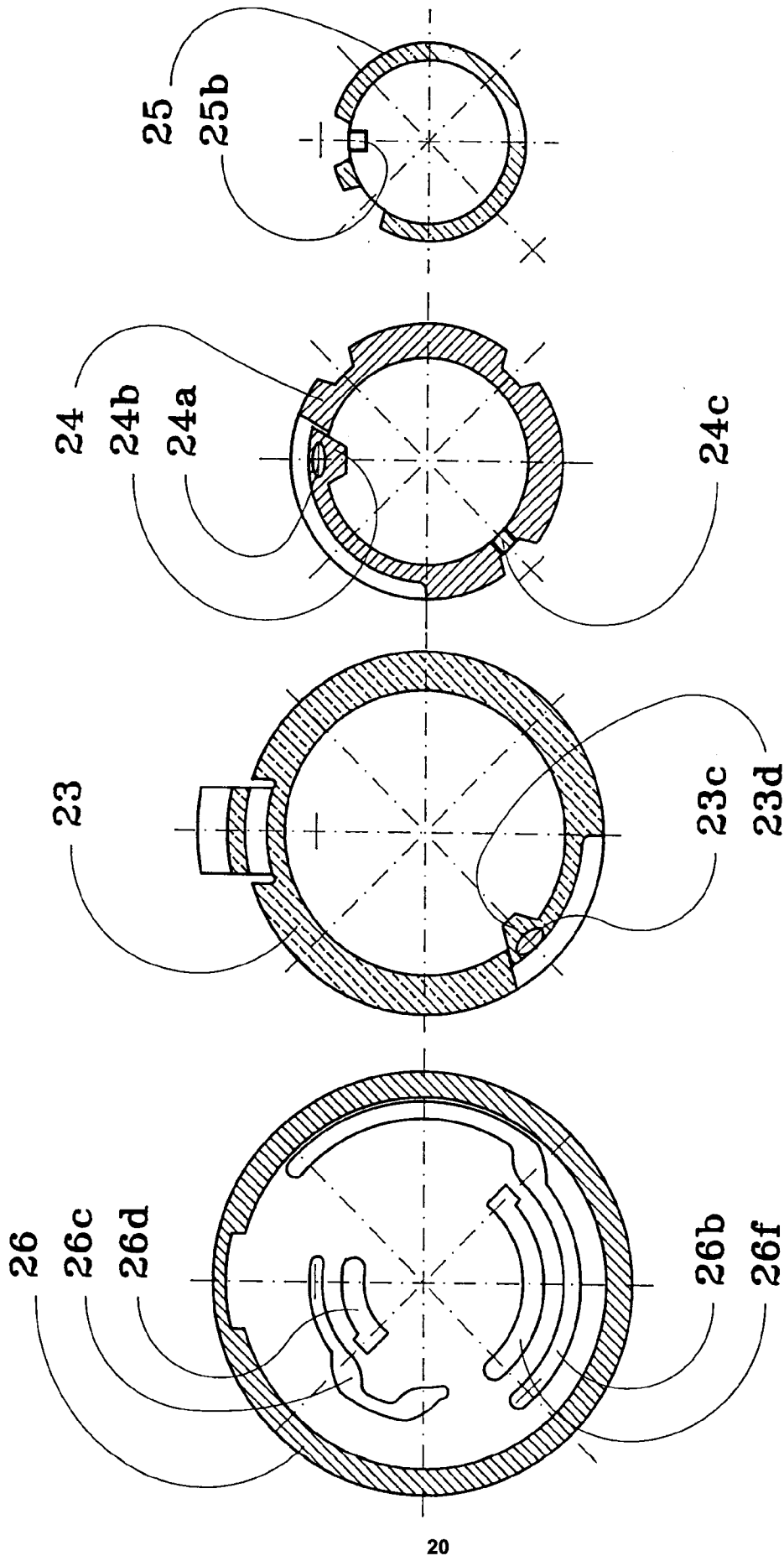


FIG. 8



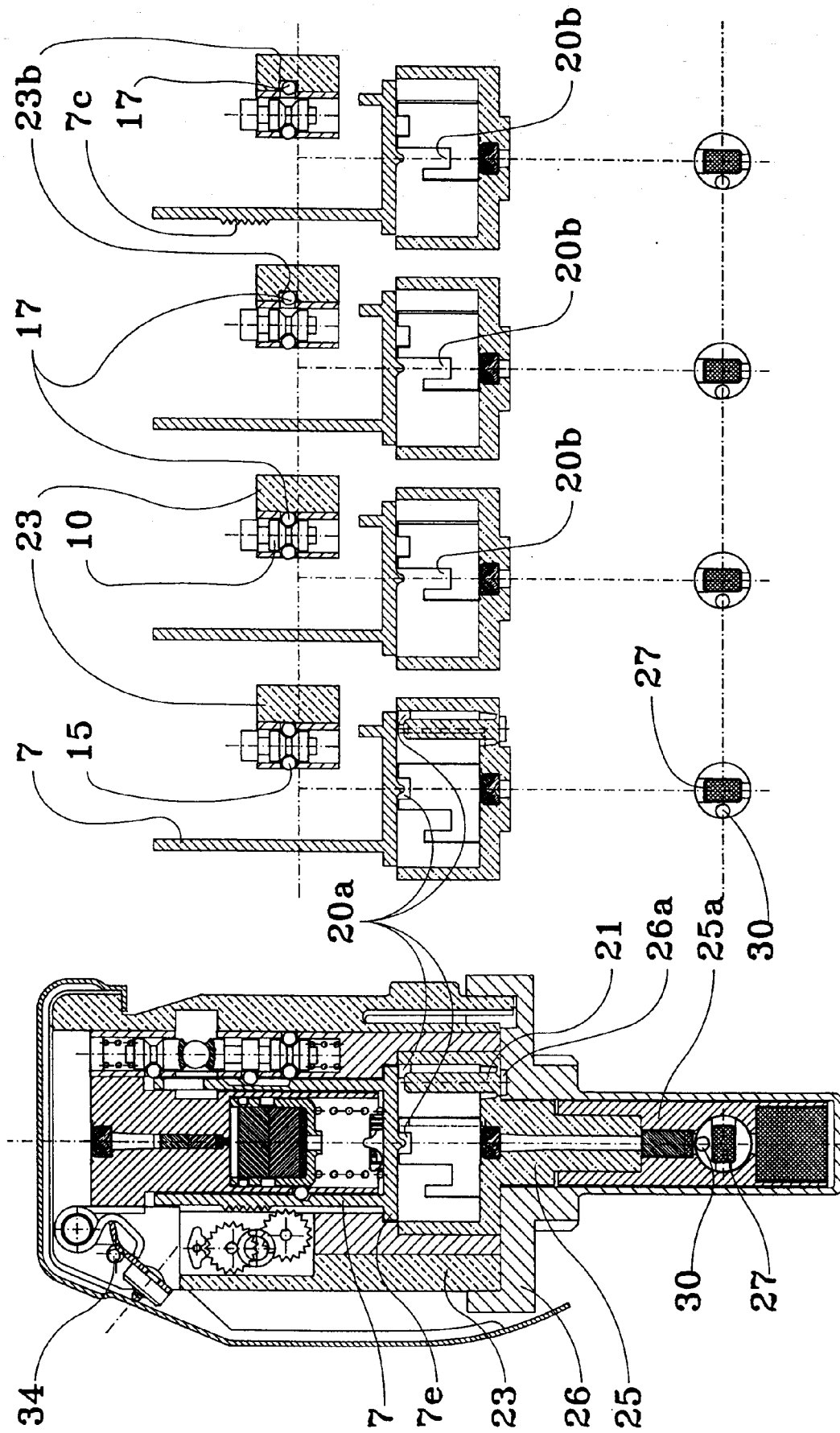


FIG.10A FIG.10B FIG.10C FIG.10D

FIG.10

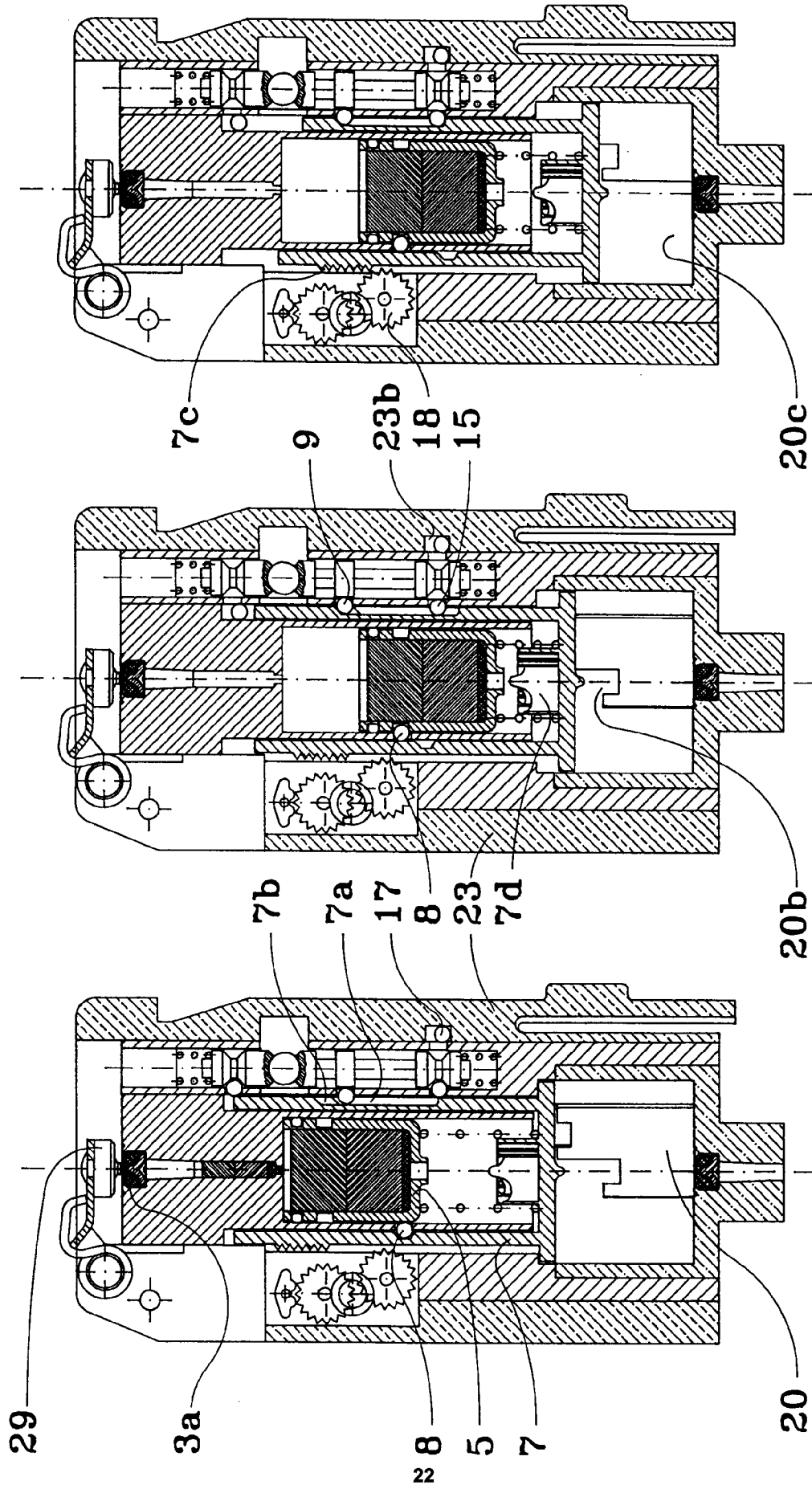


FIG. 11

FIG. 11A

FIG. 11B

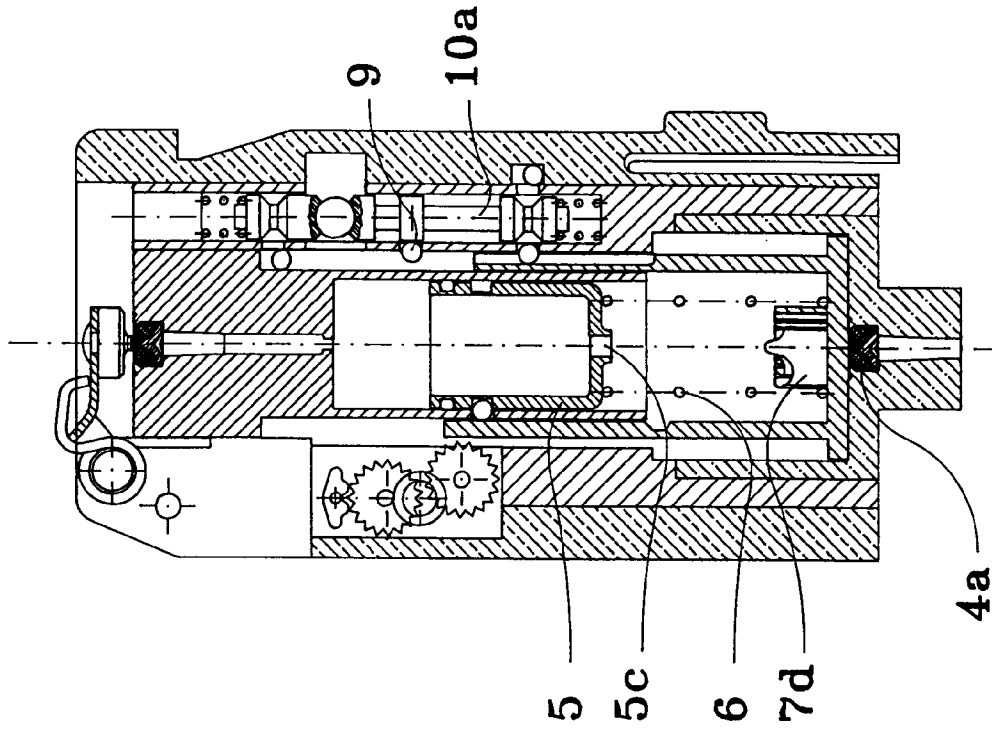


FIG. 13

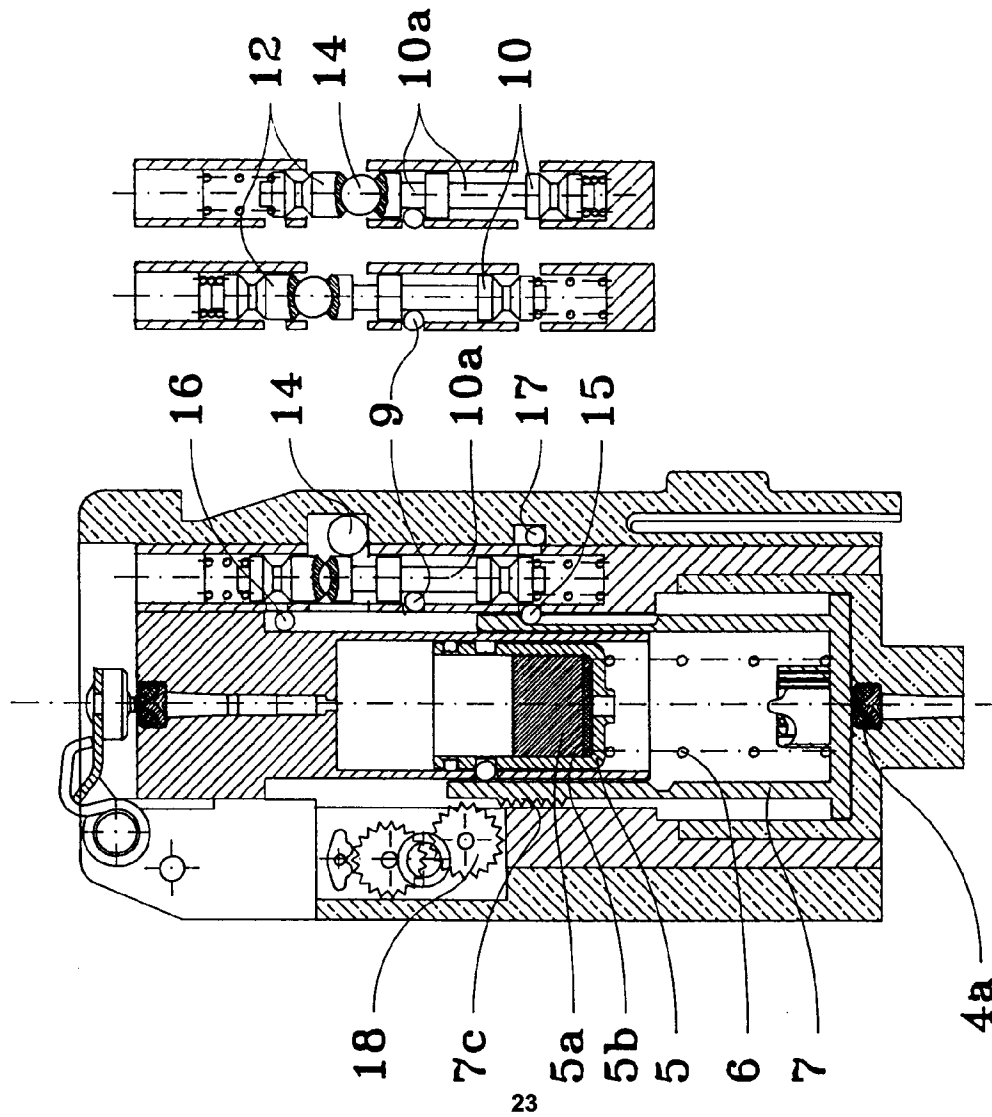


FIG. 12



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 1323

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)
A	FR-A-2 500 619 (ETAT FRANCAIS) * page 1 - page 7; revendications 1,3; figures * ---	1,4-7,9,10	F42C15/31 F42C14/02
A	US-A-3 823 669 (ZACHARIN) * abrégé * * colonne 5, ligne 20 - ligne 58; figure 1 * ---	1,3,4,11	
A	WO-A-87 01193 (ASSMANN) * abrégé * * figures 2,3,6,7 * ---	1-3	
A,D	FR-A-2 465 189 (RUGGIERI) * page 3, ligne 21 - page 4, ligne 34; figure 1 * ---	1,11,12	
A,D	FR-A-2 458 790 (ALSETEX) * le document en entier * ---	1,11	
A	FR-A-2 353 041 (SARMAC) * revendications * * figures * ---	1,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) F42C
A	CH-A-426 556 (STAMAG) ---		
A	DE-A-14 28 801 (POUDRERIES REUNIS) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 8 Septembre 1995	Examineur Rodolausse, P
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 03.92 (P04C02)