

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21)

N° 79 17409

Se référant : au brevet d'invention n° 78 24227 du 11 juillet 1978.

(54)

Arme à commande électrique, procédé de fonctionnement et munitions utilisées.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). F 41 C 19/12, 21/18; F 42 B 19/12.

(22)

Date de dépôt..... 28 juin 1979, à 15 h 30 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 23-1-1981.

(71)

Déposant : Société dite : CENTRE STEPHANOIS DE RECHERCHES MECANIQUES HYDRO-
MECANIQUE ET FROTTEMENT, SA, résidant en France.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Jean Maisonnier, ingénieur-conseil,
28, rue Servient, 69003 Lyon.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

La présente addition concerne une arme à commande électrique, son procédé de fonctionnement, et les munitions utilisées.

La demande de brevet principal, déposée le 11 août 1978 sous le numéro 78 24 227, concerne une arme renfermant un générateur de courant
5 continu et au moins un condensateur, ainsi qu'un interrupteur statique qui, commandé par un moyen de commande approprié, provoque une décharge brutale du ou des condensateurs par fermeture du circuit électrique sur un élément résistant situé au voisinage de la poudre de la cartouche,
pour porter cet élément résistant à incandescence et mettre à feu la
10 poudre. La décharge brutale du ou des condensateurs est transmise à une touche métallique logée là où est situé habituellement le percuteur du fusil, le circuit se fermant par le retour de masse du canon lié intimement à la douille de la cartouche.

L'addition a pour but de réaliser une arme à commande électrique
15 du même type, qui en plus présente une diminution très sensible de l'effet de recul.

Dans l'industrie de l'arme, on se préoccupe de plus en plus du problème du recul. Naguère, l'arme de chasse représentait la fabrication principale de la profession, et la cadence de tir très faible du tir sur
20 gibier rendait acceptable le recul des armes usuelles, quitte à utiliser une plaque d'élastomère assurant un amortissement très partiel. A présent, l'apparition de l'arme de tir sportif, dit : tir au pigeon ou ball-trap, ou toute autre forme que peut revêtir ce sport d'adresse, rend absolument nécessaire l'adoption d'une solution. Il n'est pas rare,
25 en effet, qu'un tireur ait plus de 100 cartouches à tirer dans un après-midi de concours, et il en résulte au fur et à mesure une meurtrissure croissante de l'épaule qui, en plus, nuit à la précision du tir.

A l'heure actuelle, aucune solution commode et satisfaisante n'a pu être trouvée. En effet, un frein de recul ne peut être efficace que
30 s'il existe un degré de liberté entre une partie mobile et une partie fixe. Or, dans les armes actuelles à percussion, il existe toute une chaîne cinématique continue qui relie le sous-ensemble crosse-mécanisme-percussion au sous-ensemble canon-culasse-extraction. Cette chaîne cinématique empêche d'introduire le mouvement relatif nécessaire à l'absorption
35 progressive de l'énergie du recul.

Une arme à commande électrique suivant l'addition renferme au moins un générateur de courant continu et au moins un condensateur, ainsi qu'un interrupteur statique qui, commandé par un moyen de commande approprié, provoque une décharge brutale du ou des condensateurs par fermeture
40 du circuit électrique sur un élément résistant situé au voisinage

de la poudre de la cartouche, pour porter cet élément résistant à incandescence et mettre à feu la poudre, et elle est caractérisée en ce qu'elle comporte d'une part un ensemble fixe comprenant au moins la crosse, et d'autre part un ensemble mobile comprenant au moins une culasse, des
5 moyens de guidage étant prévus pour permettre le coulisement relatif des deux ensembles parallèlement à l'axe du canon, tandis que des moyens amortisseurs sont prévus pour amortir les déplacements relatifs des deux ensembles, dans le sens longitudinal.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'addition, le premier ensemble, qui comprend le canon et la culasse, est monté pour coulisser sur une glissière solidaire du deuxième ensemble, ce deuxième ensemble comprenant la crosse.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'addition, les moyens amortisseurs comprennent d'une part un ressort hélicoïdal comprimé entre les deux ensembles, et d'autre part au moins une chambre pneumatique délimitée entre un cylindre et un piston solidaires respectivement des deux ensembles, et reliée à l'atmosphère par l'intermédiaire d'un orifice calibré pour se remplir lorsque les deux ensembles se rapprochent l'un de l'autre.

20 Suivant une variante de l'addition, les moyens amortisseurs comprennent d'une part au moins un ressort hélicoïdal comprimé entre les deux ensembles, et d'autre part un système à friction monté pour freiner le coulisement relatif des deux ensembles.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'addition, le système à friction comprend d'une part une plaque solidaire de l'un des deux ensembles, et d'autre part deux patins transversaux montés pour coulisser sur l'autre ensemble, chaque patin portant une garniture de friction sur sa face en contact avec la plaque, tandis que des ressorts appliquent en permanence les patins de part et d'autre de la plaque.

30 Suivant une caractéristique supplémentaire de l'addition, dans le cas d'une arme à canon double, chaque patin est constitué par un piston qui délimite une chambre communiquant avec la chambre recevant une cartouche, si bien que l'élévation de la pression due à la mise à feu d'une cartouche augmente la force de serrage de l'un des patins sur la plaque.

35 Suivant une variante de l'addition, dans le cas d'une arme à canon double, le système à friction comprend :

- deux surfaces de frottement planes solidaires de l'un des deux ensembles, et situées en vis-à-vis ;

- un alésage transversal aménagé dans l'autre ensemble, et s'étendant entre les deux surfaces de frottement ;

40

- deux patins engagés pour coulisser dans l'alésage transversal, chacun à une extrémité de cet alésage, chaque patin portant une garniture de friction sur sa face en contact avec la surface de frottement correspondante ;
- 5 - un piston central monté pour coulisser dans l'alésage transversal ;
 - sur chaque face du piston central, un téton axial susceptible de buter contre l'un des patins ;
 - autour de chaque téton axial, au moins une rondelle élastique
 - 10 comprimée entre le piston central et l'un des patins ;
 - deux conduits établissant chacun un passage entre une chambre recevant une cartouche et une chambre délimitée entre l'un des patins et le piston central.
- Suivant une variante de l'addition, le premier ensemble est cons-
15 titué par une culasse, tandis que le deuxième ensemble comprend le canon et la crosse de l'arme, la culasse étant montée pour coulisser dans le canon et étant rappelée vers l'avant en permanence par un ressort hélicoïdal, le plan de joint séparant le canon de la boîte à culasse étant situé à l'avant de la chambre qui reçoit la cartouche.
- 20 Suivant une autre variante de l'addition, deux toupies sont montées pour tourner sur un petit chariot coulissant librement le long du canon, chaque toupie étant par ailleurs solidaire d'un pignon denté engrenant avec une crémaillère longitudinale solidaire du canon.
- Suivant une autre variante de l'addition, la culasse est solidaire
25 d'un petit piston qui est engagé dans une chambre pleine d'un fluide incompressible, l'extrémité libre du petit piston étant située à l'arrière d'un gros piston que le petit piston traverse, le gros piston délimitant par l'avant ladite chambre et étant soumis en permanence à l'action de ressorts qui le rappellent vers l'arrière.
- 30 Suivant une autre variante de l'addition, les pièces en mouvement du mécanisme anti-recul comportent des masses magnétiques qui se déplacent dans un enroulement solénoïde en engendrant un courant électrique que l'on peut récupérer pour recharger les batteries d'alimentation du dispositif électronique d'allumage.
- 35 Une amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'invention comporte un filament directement en contact avec la poudre, et branché entre un corps métallique cylindrique et une électrode, et elle est caractérisée en ce que le filament est en forme de V pour relier en deux sections l'électrode centrale au corps de l'amorce.
- 40 Suivant une caractéristique supplémentaire de l'addition, le fila-

ment est disposé à proximité de l'extrémité avant de la charge de poudre de la cartouche, le front de flammes se propageant alors d'avant en arrière dans la cartouche, ce qui permet d'obtenir une combustion complète de la poudre.

5 Suivant une variante de l'addition, la cartouche ne comporte aucune douille, un filament situé directement en contact avec la charge de poudre, à l'extrémité avant de cette charge de poudre, étant relié par l'intermédiaire d'électrodes à des bagues collectrices affleurant la surface cylindrique externe du corps en matière plastique de la cartou-
10 che.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, permettra de mieux comprendre les caractéristiques de l'addition.

- Figure 1 est une vue latérale d'une arme suivant l'addition.

- Figures 2 et 3 sont des vues latérales des deux sous-ensembles
15 constituant cette arme.

- Figure 4 est un diagramme illustrant les caractéristiques de fonctionnement d'une arme classique.

- Figure 5 est un diagramme illustrant les caractéristiques de fonctionnement de l'arme suivant l'addition.

20 - Figure 6 est une vue latérale d'une arme suivant une variante de l'addition.

- Figure 7 est une vue latérale d'une arme suivant une autre variante de l'addition.

- Figure 8 est une vue montrant l'arme de la figure 6 en section
25 suivant un plan vertical longitudinal.

- Figure 9 est une section IX-IX (fig 8).

- Figure 10 est une section X-X (fig 8).

- Figure 11 est une vue d'une arme suivant une autre variante de l'addition, en section par un plan vertical longitudinal suivant XI-XI
30 (fig 12).

- Figure 12 est une section XII-XII (fig 11).

- Figure 13 est une vue d'une arme suivant une autre variante de l'addition, en section suivant un plan vertical longitudinal.

- Figure 14 est une vue latérale d'une arme suivant une autre va-
35 riante de l'addition.

- Figure 15 est une vue de cette même arme, en section suivant un plan vertical longitudinal.

- Figure 16 est une section XVI-XVI (fig 15).

- Figure 17 est une vue de dessus partielle d'une arme suivant
40 une autre variante de l'addition.

- Figure 18 est une section XVIII-XVIII (fig 17).
 - Figure 19 est une vue d'une arme suivant une autre variante de l'addition, en section suivant un plan horizontal longitudinal.
 - Figures 20 à 22 sont des vues en section axiale de trois types d'amorces suivant l'addition.
 - Figures 23 à 25 sont des vues en section axiale de cartouches équipées respectivement des amorces des figures 20 à 22.
 - Figure 26 est une vue du canon d'une arme suivant une autre variante de l'addition, en section transversale.
 - 10 - Figure 27 est une section XXVII-XXVII (fig 26).
 - Figure 28 est une vue en perspective correspondant à la figure 27.
 - Figure 29 est une vue identique à la figure 27, montrant une variante.
- 15 On a représenté sur la figure 1 une arme suivant l'addition. Cette arme est conforme, dans l'ensemble, aux dispositions prévues dans la demande de brevet principal déposée le 11 août 1978 sous le numéro 78 24 227. Ici, l'arme comporte d'une part un sous-ensemble fixe comprenant la crosse 1 et le bois de devant 2 (fig 3) et d'autre part un sous-
- 20 ensemble mobile comprenant le canon 3 et la culasse 4 (fig 2). Des glissières 5 sont prévues pour permettre le coulisement longitudinal relatif des deux sous-ensembles, parallèlement à l'axe du canon double, et un amortisseur 6 est prévu pour amortir les déplacements relatifs des deux sous-ensembles. Ce dispositif amortisseur peut être de type quel-
- 25 conque et connu, tel que du type des amortisseurs hydrauliques pneumatiques, mécaniques, électromagnétiques, et autres.
- Ainsi, alors que la chaîne cinématique des armes connues empêchait de prévoir le mouvement relatif nécessaire à l'absorption progressive de l'énergie de recul, les dispositions de l'addition rendent possible l'introduction de ce degré de liberté supplémentaire entre les
- 30 deux sous-ensembles.
- Ce nouveau perfectionnement de l'invention du brevet principal a des conséquences extrêmement favorables et originales. On sait en effet que c'est pour éviter ce recul trop violent de l'arme que les spécialistes de la balistique ont adopté pour le fusil de chasse ou pour le fusil
- 35 de tir une courbe de montée en pression ayant la forme de la courbe 7 de la figure 4. Sur cette figure, le temps est porté en abscisse et la pression dans la culasse est portée en ordonnées. On observe une pente initiale très forte, et à l'aplomb de l'abscisse 8, les plombs et la
- 40 bourre sortent du canon, tandis que l'aire hachurée varie comme l'éner-

gie cinétique des plombs, c'est-à-dire que cette aire est proportionnelle à la vitesse initiale des plombs à la sortie du canon.

On obtiendrait donc une vitesse initiale des plombs, ou d'ailleurs de tout autre projectile, plus élevée avec une aire plus grande comme
5 celle qui est sous-tendue par la courbe 9 de la figure 5, mais alors on paierait cet accroissement de vitesse initiale par un recul beaucoup plus violent. Un tel recul est inacceptable, surtout dans le cadre du tir sportif où une cadence de tir élevée peut être tenue un après-midi entier.

10 Suivant une première variante illustrée sur les figures 6 à 9, un amortissement du recul est obtenu par la mise en dépression d'enceintes d'air, l'arme comprenant deux sous-ensembles qui peuvent coulisser l'un par rapport à l'autre, tandis que le lien qui réunit les deux sous-ensembles l'un à l'autre est réduit à un conducteur électrique.

15 Ce fusil comprend, d'une part un sous-ensemble mobile composé de deux canons superposés 10 et d'une culasse 11, et d'autre part un sous-ensemble fixe qui prend appui sur l'épaule de l'utilisateur et qui est composé de la crosse 12 et du bois de devant 13. La crosse 12 est solidaire d'un support 14 dans lequel coulisse un piston 15 qu'une tige 16
20 relie au fond de la culasse 11. Le piston 15, qui est pourvu d'un joint à lèvres 17, délimite dans un alésage du support 14 une chambre avant 18 qui est seulement reliée à l'atmosphère par l'intermédiaire d'un canal calibré 19 creusé dans la tige 16. Une chambre arrière 20, qui est délimitée contre la paroi arrière du support 14 à l'intérieur d'un piston
25 en forme de cloche 21 coiffant l'arrière du support 14, est seulement reliée à l'atmosphère par l'intermédiaire du jeu prévu entre les parois cylindriques adjacentes dudit piston 21 et du support 14. Le piston 21 est relié au piston 15 par l'intermédiaire d'une tige 22 coaxiale avec la tige 16, et située à l'arrière de cette dernière. Un ressort
30 hélicoïdal 23 est comprimé entre le support 14 et le fond de la culasse 11.

La culasse 11 renferme par ailleurs le dispositif électrique de mise à feu qui reste le même qu'auparavant. Ce dispositif comprend principalement un interrupteur 24 et un porte-électrodes 25. Les deux élec-
35 trodes 26 sont montées sur ce porte-électrodes, et sont soumises à une force par l'intermédiaire d'un ressort hélicoïdal 27, de façon que lorsque les canons sont verrouillés, ces électrodes assurent le contact avec les amorces électriques respectives des cartouches. Des manchons 28 et 29 sont disposés autour de chaque électrode pour l'isoler élec-
40 triquement d'une part du fond du canon correspondant, et d'autre part

du porte-électrodes. L'arrivée du courant électrique dans les électrodes est assurée par l'intermédiaire d'un fil très souple 30, d'une section transversale de 1 à 2 mm².

Le fonctionnement est le suivant :

- 5 Lorsque le tireur appuie sur la détente 31, il ferme l'interrupteur 24 par l'intermédiaire d'une tige de poussée 31a, ce qui a pour effet de commander la gachette du thyristor du circuit électronique correspondant au canon concerné. Ceci provoque la volatilisation du fil fusible de l'amorce, qui met le feu aux poudres suivant un processus
10 déjà décrit en détails dans la demande de brevet principal.

Il en résulte une montée en pression dans la chambre du canon correspondant. Cette brutale élévation de pression engendre une accélération de la masse de plombs, suivant des lois de balistique intérieure et de mécanique bien définies.

- 15 La force de réaction - caractéristique du recul - prend appui sur le fond de la culasse et propulse en arrière l'ensemble canon/culasse. Le ressort 23 limite ce déplacement.

Pendant la phase "recul", les pistons 15 et 21 subissent cette même loi de mouvement jusqu'au point mort arrière : une certaine quan-
20 tité d'air s'introduit dans les chambres 18 et 20. Pendant la phase "retour", alors que le sous-ensemble mobile repart en avant du fait d'une réaction du ressort, les chambres 18 et 20 montent en pression pour freiner et amortir ce mouvement jusqu'à ce que les chambres 18 et 20 soient à la pression atmosphérique.

- 25 Suivant une autre variante de l'addition illustrée sur les figures 11 et 12, l'amortissement du recul est dû au frottement de deux pièces l'une sur l'autre.

Dans ce cas, le sous-ensemble mobile qui comprend les canons 10 et la culasse 11 est freiné lors de ses déplacements arrière par le frot-
30 tement de garnitures 32 sur une pièce 33 du sous-ensemble fixe. Lorsque le sous-ensemble mobile arrive au point mort arrière, son retour vers l'avant est assuré par la détente de ressorts 34 prenant appui sur la culasse 11. La force de serrage des garnitures 32 sur la pièce 33 est assurée par la compression de rondelles élastiques 35 dites "rondel-
35 les BELLEVILLE".

Selon un perfectionnement de cette variante, l'effort de serrage est asservi à la pression régnant dans la chambre de combustion au moment de l'allumage de la cartouche grâce à des canaux de communication 36 prévus entre la chambre renfermant la cartouche et l'enceinte ren-
40 fermant le frein.

Suivant une autre variante illustrée sur la figure 13, le système à friction comprend :

- Deux surfaces de frottement planes 36 solidaires du sous-ensemble fixe, et placées en vis-à-vis.
- 5 - Un alésage transversal 37 aménagé dans le sous-ensemble mobile, cet alésage s'étendant entre les deux surfaces de frottement et perpendiculairement à celles-ci.
- Deux patins 38 engagés pour coulisser dans l'alésage transversal 37, chacun à une extrémité de cet alésage, chaque patin portant une garniture de friction 39 sur sa face en contact avec la surface de frottement correspondante.
- 10 - Un piston central 40 monté pour coulisser dans l'alésage transversal 37.
- Sur chaque face du piston central, un téton axial 41 susceptible
- 15 de buter contre l'un des patins.
- Autour de chaque téton axial, au moins une rondelle élastique 42 comprimée entre le piston central et l'un des patins.
- Deux conduits 43 établissant chacun un passage entre une chambre recevant une cartouche et une chambre délimitée entre l'un des patins
- 20 et le piston central.

Cette disposition particulière des garnitures permet de mieux équilibrer les forces de frottement entre les garnitures mobiles et les surfaces fixes liées à la crosse.

Suivant une autre variante non illustrée sur les dessins, l'amortissement de la force de recul est obtenu par action d'un champ magnétique sur une masse polaire.

Suivant une autre variante illustrée sur les figures 14 à 16, le sous-ensemble mobile est constitué par les deux culasses 44 tandis que le sous-ensemble fixe comprend les deux canons superposés 45, la crosse 30 46, le bois de devant 47 et la boîte à culasses fixe 48. Chaque culasse est montée pour coulisser dans la boîte à culasses 48, qui constitue l'arrière des canons, et est rappelée en permanence vers l'avant par un ressort hélicoïdal 49. Ici, le plan de joint 50 séparant les canons de la boîte à culasses est situé à l'avant des chambres 51 recevant les 35 cartouches. Dans ce cas, l'amortissement du recul est obtenu par la mise en mouvement vers l'arrière de la culasse par rapport au reste du fusil, grâce à l'inertie de la culasse.

Etant donné que l'ouverture du fusil se fait autour d'une charnière 52 située à l'arrière du plan de joint 50, cette disposition permet 40 de dégager les ouvertures de la boîte à culasses, et d'assurer ainsi

l'éjection des douilles vers l'avant, et non par les côtés ou vers l'arrière, comme dans les dispositifs classiques.

Lorsque l'arme est prête au tir, les ressorts 49 exercent, par l'intermédiaire des culasses 44, une pré-charge sur les douilles. Les 5 touches 53, qui sont isolées électriquement, sont en contact avec les électrodes centrales respectives des amorces électriques. Un ressort 54 maintient ce contact quelles que soient les variations dimensionnelles du plan de la douille par rapport au plan de l'amorce. L'énergie électrique nécessaire à la mise à feu est acheminée jusqu'à une bague 10 de distribution 55 par un conducteur 56, tandis qu'un dispositif 57 comprenant deux balais et un ressort achemine jusqu'à l'électrode centrale l'énergie nécessaire au départ. L'isolement de tout ce circuit électrique est assuré par une matière plastique telle que, par exemple, de la bakélite ou autres.

15 Lorsque le tireur presse sur la détente 58, il ferme l'interrupteur 59, ce qui a pour effet de commander la gachette du thyristor du circuit électronique correspondant au canon, et provoque ainsi la volatilisation du fil fusible de l'amorce qui met le feu aux poudres.

Comme précédemment, la montée en pression dans la chambre du canon 20 provoque l'accélération brutale de la masse de plombs et donne naissance à une force de sens opposé qui, cette fois, prend appui sur la culasse 44, celle-ci étant freinée dans son mouvement vers l'arrière par le ressort 49 correspondant.

Pour maintenir la douille de chaque cartouche dans la boîte à 25 culasses, on a prévu deux gachettes 60. Ainsi, lorsque la douille de la cartouche recule au-delà de la gachette 60 correspondante, cette dernière limite le mouvement vers l'avant de la douille, pour l'emprisonner ainsi dans la culasse. Lorsque le chasseur va "casser" son fusil, le doigt 61 va reculer sous l'action de la butée 62, et transmettre ce 30 mouvement en équerre à une tige 63 qui va soulever la gachette 60. La douille libérée sera alors éjectée à l'avant du tireur, ce qui assure ainsi une meilleure sécurité.

Dans tous les cas, le fusil peut être réalisé avec une crosse traditionnelle, à revolver, conformément à la figure 6. Le fusil peut aussi 35 avantageusement être réalisé conformément aux dispositions de la figure 7, c'est-à-dire avec deux touches de commande 64 situées à gauche ou à droite de la poignée selon que le tireur est droitier ou gaucher.

Si l'on utilise des détentes de forme conventionnelle, ces détentes peuvent être rendues plus ou moins douces à l'utilisation grâce à 40 des butées réglables.

Le fait de pouvoir introduire des sophistications très fines du frein de recul qu'il eut été impossible de placer dans une arme classique constitue un avantage du fusil électrique. On sait par exemple que le recul de l'arme fait intervenir trois grandeurs qui ont chacune respectivement leur genre de nuisances, et qui sont les suivantes :

- La force maximale F_M ressentie sur l'épaule du tireur.
- La quantité de mouvement mV_n qui intervient dans la sensation de choc sur l'épaule.

- L'énergie cinétique $\frac{1}{2} mV^2$ transférée à l'arme par l'éjection des plombs et des gaz, qui est ressentie comme un déséquilibre.

Or, selon le perfectionnement de l'arme électrique munie d'un frein de recul suivant l'addition, il est possible de loger, grâce d'une part au degré de liberté introduit entre les sous-ensembles fixe et mobile, et d'autre part à l'allègement considérable de l'arme dont tout l'ancien système d'armement et de percussion est supprimé, les moyens de lutter contre chacune des trois nuisances.

Au cours des essais effectués lors de la mise au point de l'arme suivant l'addition, on a pu démontrer que pour jouer sur tout le registre de ces sensations physiologiques, c'est-à-dire pour écarter à la fois les trois grandeurs physiques qui leur correspondent, il faut disposer non point de deux, mais de trois ensembles mobiles relativement les uns par rapport aux autres.

Ainsi, en sus des deux sous-ensembles précités qui possèdent l'un par rapport à l'autre un degré de liberté, il est avantageux d'introduire un mobile fou disposant de son inertie propre.

Les figures 17 à 19 montrent deux exemples d'armes réalisées selon ce principe, et munies de cinématiques simples et originales telles que ces armes font physiologiquement l'effet d'armes sans recul.

Dans le cas des figures 17 et 18, deux toupies 65 sont montées sur un petit chariot 66 qui coulisse librement le long des canons 67. Chaque toupie est par ailleurs solidaire d'un pignon denté 68 ou 69 engrenant avec une crémaillère longitudinale 70 ou 71 solidaire des canons.

Dans ce cas, lors du recul arrière, la réaction que tout cet ensemble exerce sur le canon est convertie en énergie de rotation sur les toupies.

Suivant l'exemple de la figure 19, la culasse 72 est solidaire d'un petit piston 73 qui est engagé dans une chambre 74 pleine d'un fluide incompressible. Ainsi, le petit piston traverse un gros piston 75, son extrémité libre étant située à l'arrière du gros piston qui délimite l'avant de la chambre 74. Le gros piston est soumis en permanen-

ce à l'action de ressorts de rappel 76 qui le rappellent vers l'arrière;

Dans ce cas, l'extrémité de l'ensemble en recul tend à réduire le volume disponible dans la chambre 74, la compression de cette chambre lançant vers l'avant le gros piston 75. Les ressorts 76 qui relient les deux parois d'extrémité de la chambre 74 absorbent en s'étendant la part désirée de l'énergie cinétique.

Suivant une autre variante non représentée, les pièces en mouvement du mécanisme anti-recul comportent des masses magnétiques qui, en se déplaçant dans un enroulement solénoïde, engendrent un courant électrique pouvant être récupéré pour recharger les batteries d'alimentation du dispositif électronique de mise à feu.

La demande de brevet de base décrit plusieurs types d'amorces électriques courtes semblables à l'amorce de la figure 20, dans lesquelles on utilise une charge de poudre déflagrante vive 77 telle que la poudre noire qui joue le rôle d'amplificateur d'allumage ou "booster".

De récents essais ont permis de vérifier entre temps que l'utilisation de cette poudre relais n'était pas nécessaire de par l'adoption d'une amorce conforme à celle de la figure 21. Cette amorce comprend un corps métallique 78 et une électrode centrale 79 qui dépasse de plusieurs millimètres le plan supérieur de l'amorce. Cette électrode est maintenue mécaniquement, et est isolée électriquement par une masse tubulaire de matière plastique 80. Le filament 81, qui a la forme d'un V, relie en deux sections l'électrode centrale 79 au corps 78 de l'amorce. Le filament 81 est directement en contact avec la poudre.

Lors de la mise à feu, le "claquage" du filament à l'intérieur de la charge de poudre assure directement le démarrage de la combustion de cette poudre. Dans ce cas, le choix de la vivacité de la poudre sera fait en fonction d'un critère pression/temps, comme on l'a déjà expliqué plus haut. L'onde de propagation du front de flammes suivant cette disposition du filament est perpendiculaire à chaque branche du filament. Cette onde de propagation va en particulier intéresser la chambre du canon.

Suivant une variante illustrée sur la figure 22, le filament 82 est toujours directement en contact avec la poudre, mais il est placé à proximité de l'extrémité avant de la charge de poudre de la cartouche (voir figure 25). Pour cela, le filament est monté entre les deux extrémités libres d'électrodes allongées 83.

Cette disposition permet d'obtenir une propagation du front de flammes suivant l'axe de la cartouche, mais, cette fois, à l'inverse des procédés classiques, d'avant en arrière. Ainsi, tandis que les pro-

cédés classiques ne permettent pas toujours d'obtenir une combustion totale de la charge de poudre, cette disposition le permet dans la mesure où la flamme se propage en sens inverse, et cela permet d'améliorer le rendement balistique de la charge.

5 On notera qu'il est possible de monter ces amorces sur des douilles classiques sans modifier la conception des machines de chargement automatique des cartouches.

Suivant une autre variante illustrée sur les figures 26 à 28, la cartouche ne comporte plus aucune douille, tandis qu'un filament 84 situé
10 directement en contact avec la charge de poudre, à l'extrémité avant de cette charge de poudre, est relié par l'intermédiaire d'électrodes 85 et 86 à des bagues collectrices 87 et 88 affleurant la surface cylindrique externe du corps 89 en matière plastique de la cartouche. Au niveau de la bague collectrice 87, le canon comporte une bague isolante
15 interne 90 tandis qu'un doigt de contact radial 91 entre en contact avec la bague 87 par déplacement en direction de l'axe du canon. Ce déplacement du doigt 91 est provoqué par l'avance d'une tige longitudinale 92 lorsqu'on referme le fusil, un plan de glissement incliné à 45° par rapport au doigt 91 et à la tige 92 étant prévu entre ces deux pièces.
20 La bague collectrice 88 entre directement en contact avec le canon, pour être ainsi reliée à la masse du fusil. La pression qui permet l'établissement des contacts électriques sur les électrodes est obtenue moyennant un léger sur-dimensionnement du diamètre extérieur de la cartouche par rapport au diamètre intérieur du canon, de l'ordre de quelques dixièmes
25 de millimètre. La force de sertissage de la cartouche est obtenue par la variation de section entre la chambre qui entoure la poudre et le reste du canon.

Ainsi, la paroi transversale 93 du corps 89, qui constitue le piston propulseur de la charge de plomb, devient étanche grâce à la
30 variation de section du canon. Ce piston entraîne avec lui le corps 89, et les plombs contenus dans la cartouche sont libérés lorsque la cartouche sort du canon, par action de la vitesse sur la chambre contenant les plombs, et grâce aussi à des amorces de déchirures prévues sur la paroi du corps 89.

35 Suivant une autre variante illustrée sur la figure 29, on peut aussi réaliser une cartouche sans douille, avec un filament 90 maintenu entre des électrodes 91 et 92 solidaires d'un couvercle arrière monté sur le corps en matière plastique de la cartouche. Le corps de la cartouche peut aussi être en cellulose paraffinée, ou en tout autre matériau
40 bio-dégradable.

REVENDICATIONS

1. Arme à commande électrique renfermant au moins un générateur de courant continu et au moins un condensateur, ainsi qu'un interrupteur statique qui, commandé par un moyen de commande approprié, provoque une
5 décharge brutale du ou des condensateurs par fermeture du circuit électrique sur un élément résistant situé au voisinage de la poudre de la cartouche, pour porter cet élément résistant à incandescence et mettre
10 le comprenant au moins une culasse, des moyens étant prévus pour permettre le coulisement relatif des deux ensembles parallèlement à l'axe du canon, tandis que des moyens amortisseurs sont prévus pour amortir les déplacements relatifs des deux ensembles, dans le sens longitudinal.

2. Arme suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le premier ensemble, qui comprend le canon et la culasse, est monté pour coulisser sur une glissière solidaire du deuxième ensemble, ce deuxième ensemble comprenant la crosse.

3. Arme suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens amortisseurs comprennent d'une part un ressort hélicoïdal comprimé entre les deux ensembles, et d'autre part au
20 moins une chambre délimitée entre un cylindre et un piston solidaires respectivement de deux ensembles, et reliée à l'atmosphère par l'intermédiaire d'un orifice calibré pour se remplir lorsque les deux ensembles se rapprochent l'un de l'autre.

25 4. Arme suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens amortisseurs comprennent d'une part au moins un ressort hélicoïdal comprimé entre les deux ensembles, et d'autre part un système à friction monté pour freiner le coulisement relatif des deux ensembles.

30 5. Arme suivant la revendication 4, caractérisée en ce que le système à friction comprend d'une part une plaque solidaire de l'un des deux ensembles, et d'autre part deux patins transversaux montés pour coulisser sur l'autre ensemble, chaque patin portant une garniture de friction sur sa face en contact avec la plaque, tandis que des ressorts appliquent en permanence les patins de part et d'autre de la plaque.
35

6. Arme suivant la revendication 5, à canon double, caractérisée en ce que chaque patin est constitué par un piston qui délimite une chambre communiquant avec la chambre recevant une cartouche, si bien que l'élévation de la pression due à la mise à feu d'une cartouche augmente la force de serrage de l'un des patins sur la plaque.
40

7. Arme suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, à canon double, caractérisée en ce que le système à friction comprend :

- deux surfaces de frottement planes solidaires de l'un des deux ensembles, et situées en vis-à-vis ;

5 - un alésage transversal aménagé dans l'autre ensemble, et s'étendant entre les deux surfaces de frottement ;

- deux patins engagés pour coulisser dans l'alésage transversal, chacun à une extrémité de cet alésage, chaque patin portant une garniture de friction sur sa face en contact avec la surface de frottement

10 correspondante ;

- un piston central monté pour coulisser dans l'alésage transversal ;

- sur chaque face du piston central, un téton axial susceptible de buter contre l'un des patins ;

15 - autour de chaque téton axial, au moins une rondelle élastique comprimée entre le piston central et l'un des patins ;

- deux conduits établissant chacun un passage entre une chambre recevant une cartouche et une chambre délimitée entre l'un des patins et le piston central.

20 8. Arme suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le premier ensemble est constitué par la culasse, tandis que le deuxième ensemble comprend le canon et la crosse de l'arme, la culasse étant montée pour coulisser dans le canon et étant rappelée vers l'avant en permanence par un ressort hélicoïdal, le plan de joint séparant le canon de la
25 boîte à culasse étant situé à l'avant de la chambre qui reçoit la cartouche.

9. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un petit chariot coulissant librement le long du canon et deux toupies montées pour tourner sur ce petit
30 chariot et solidaires chacune d'un pignon denté qui engrène avec une crémaillère longitudinale solidaire du canon.

10. Arme suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la culasse est solidaire d'un petit piston dont l'extrémité libre traverse un gros piston pour s'engager dans une chambre
35 pleine d'un fluide incompressible délimitée à l'arrière du gros piston, le gros piston étant par ailleurs soumis en permanence à l'action de ressorts qui le rappellent vers l'arrière.

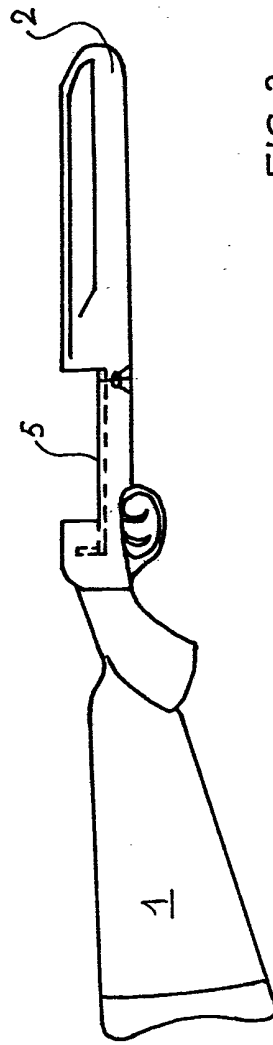
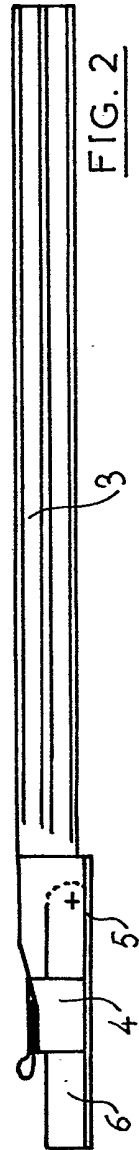
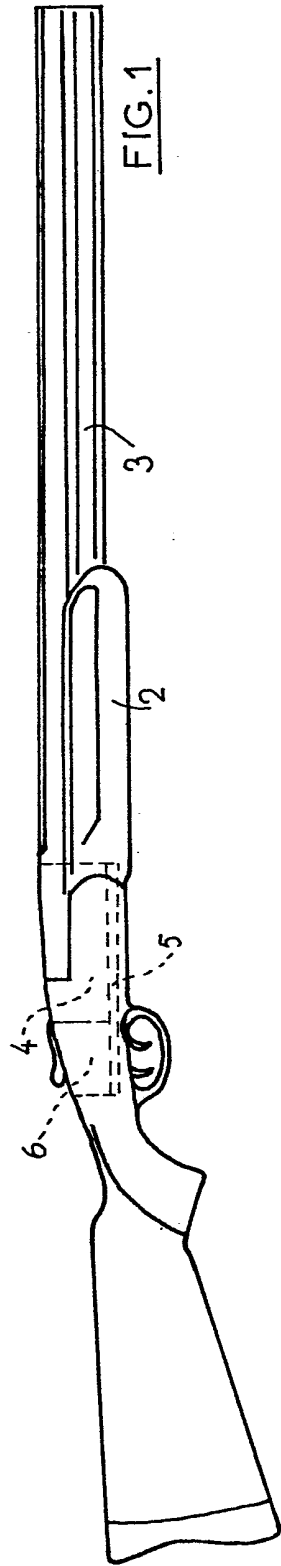
11. Arme suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte un mécanisme anti-recul dont les pièces
40 en mouvement comprennent des masses magnétiques qui se déplacent dans

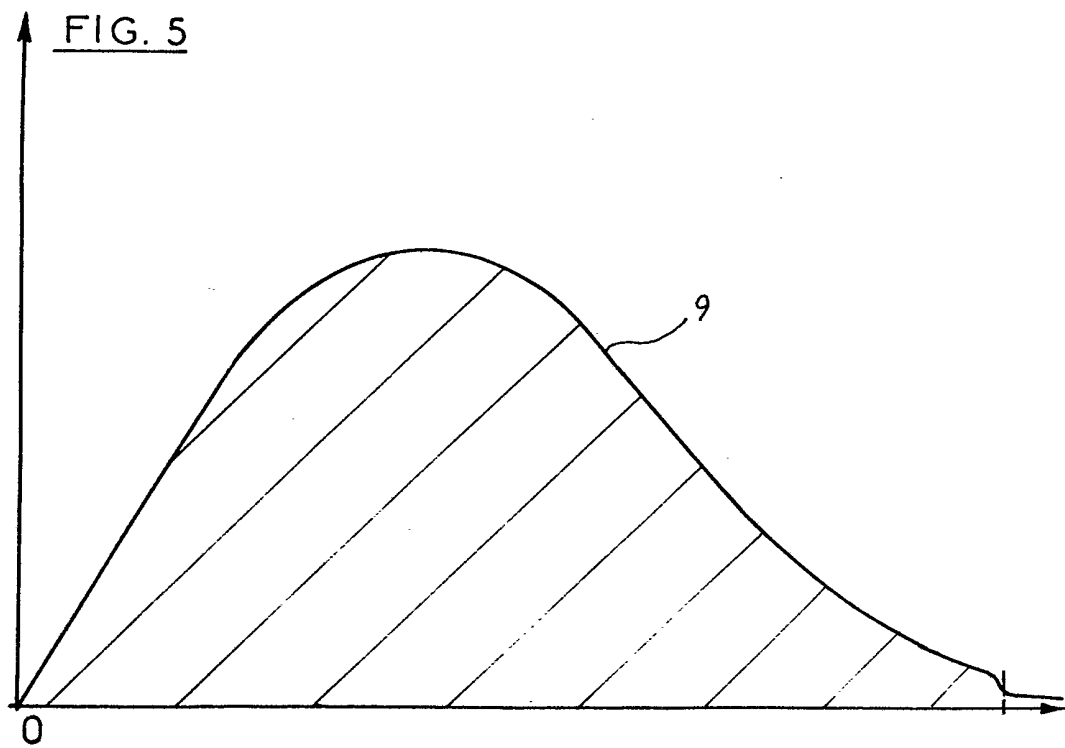
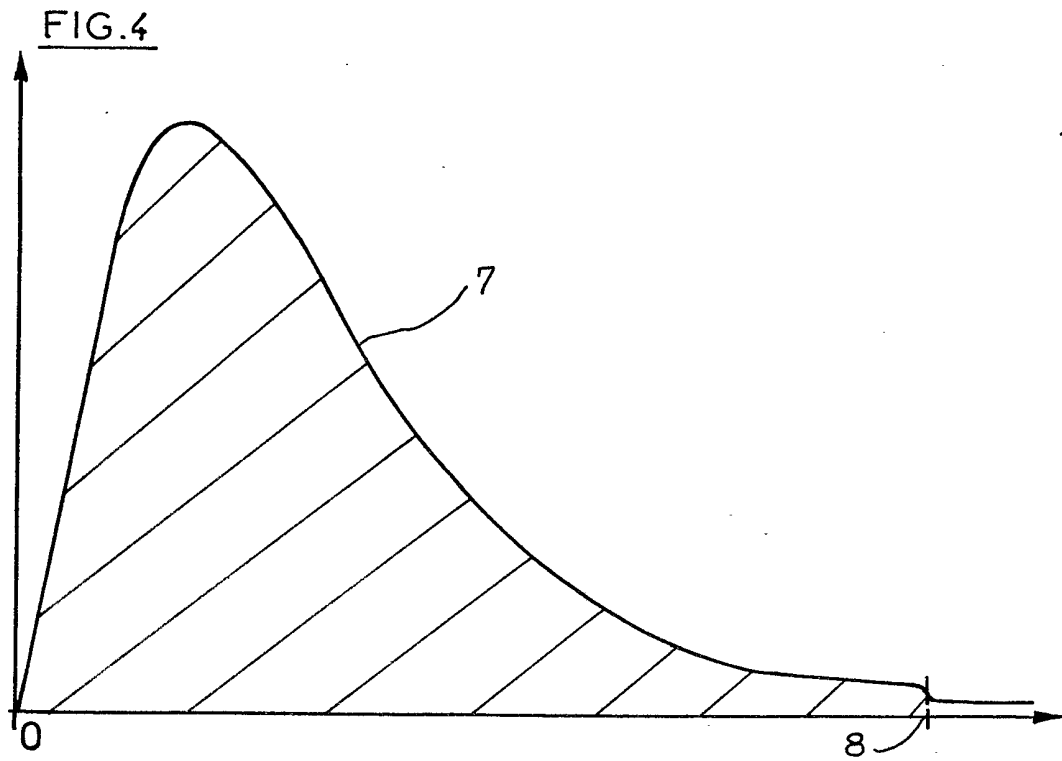
un enroulement solénoïde en engendrant un courant électrique que l'on peut récupérer pour recharger les batteries d'alimentation du dispositif électronique d'allumage.

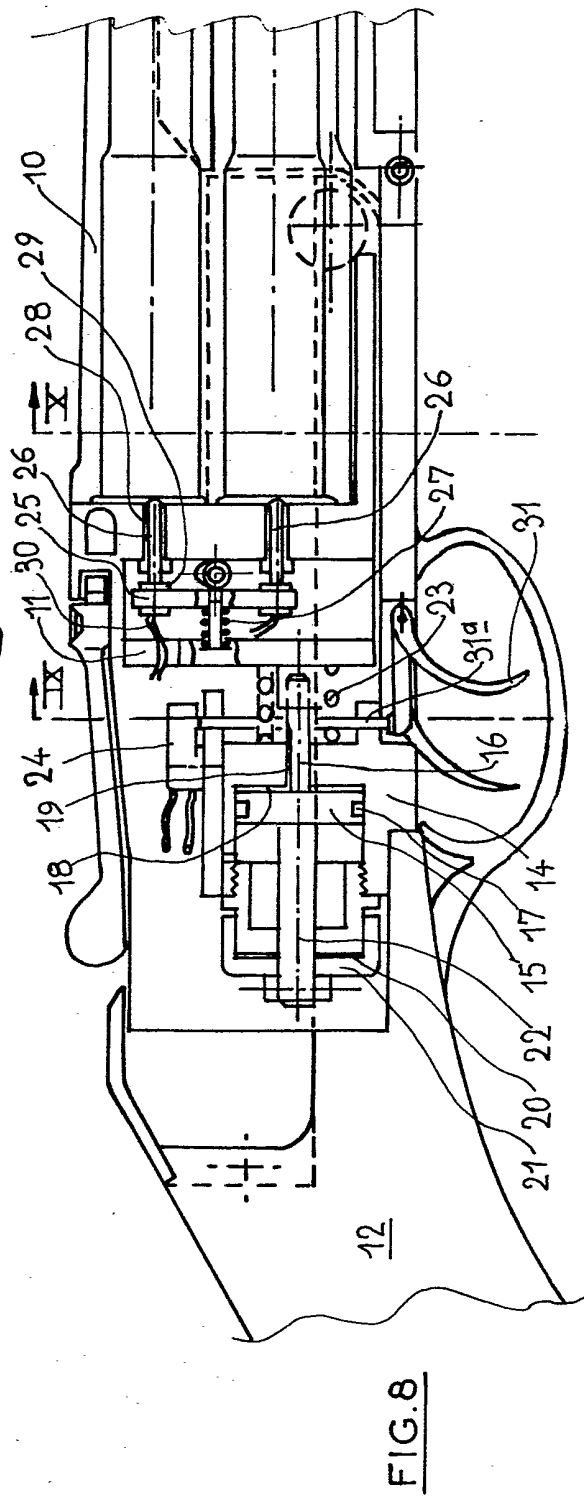
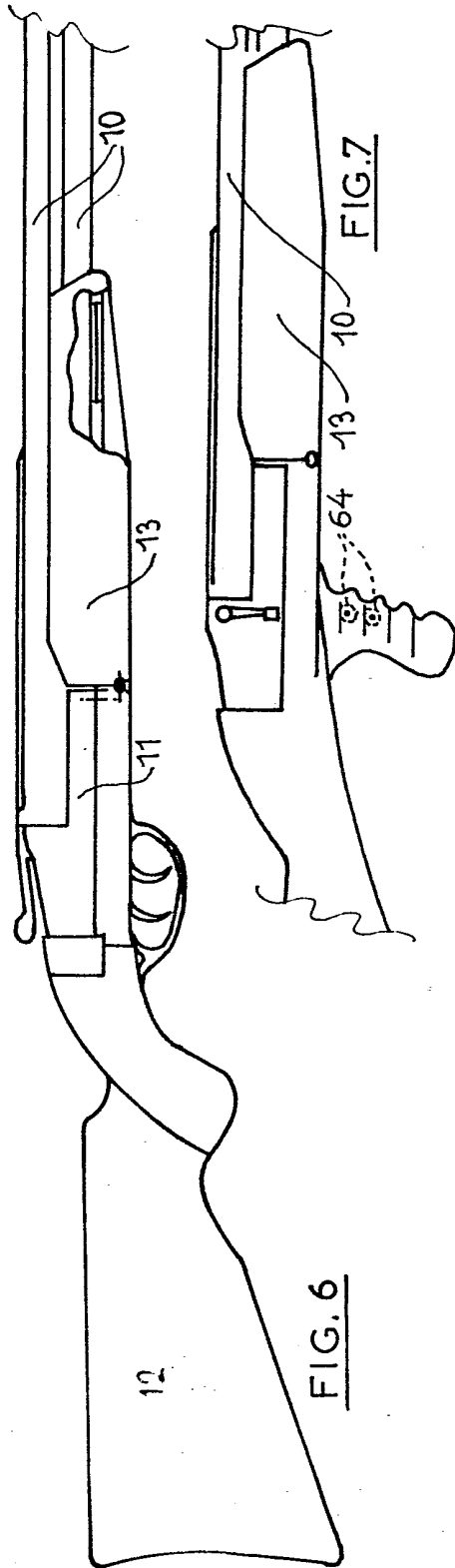
12. Amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'une quel-
5 conque des revendications 1 à 11, comportant un filament directement en contact avec la poudre et branché entre un corps métallique cylindrique et une électrode, caractérisée en ce que le filament a la forme d'un V pour relier en deux sections l'électrode centrale au corps de l'amorce, la pointe du V étant tournée vers l'avant.

10 13. Amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, comportant un filament directement en contact avec la poudre et branché entre plusieurs électrodes, caractérisée en ce que le filament est disposé à proximité de l'extrémité avant de la charge de poudre, le front de flammes se propageant ainsi d'avant
15 en arrière dans la cartouche, ce qui permet d'obtenir une combustion complète de la poudre.

14. Amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11, comportant un filament directement en contact avec la poudre, et caractérisée en ce que le filament, qui est
20 disposé à proximité de l'extrémité avant de la charge de poudre, est relié par l'intermédiaire d'électrodes à des bagues collectrices affleurant la surface cylindrique externe du corps en matière plastique de la cartouche, la cartouche ne comportant pas de douille métallique.







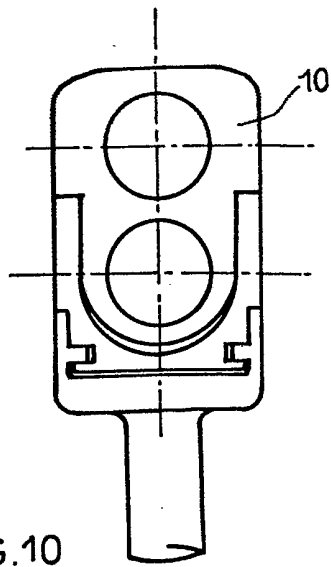


FIG. 10

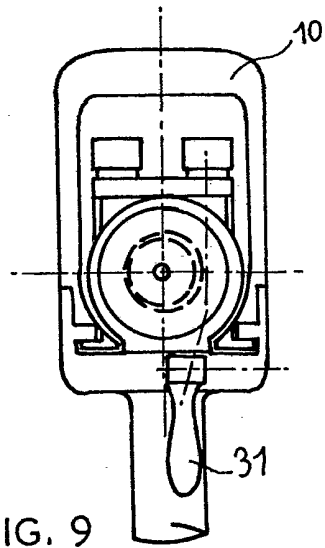


FIG. 9

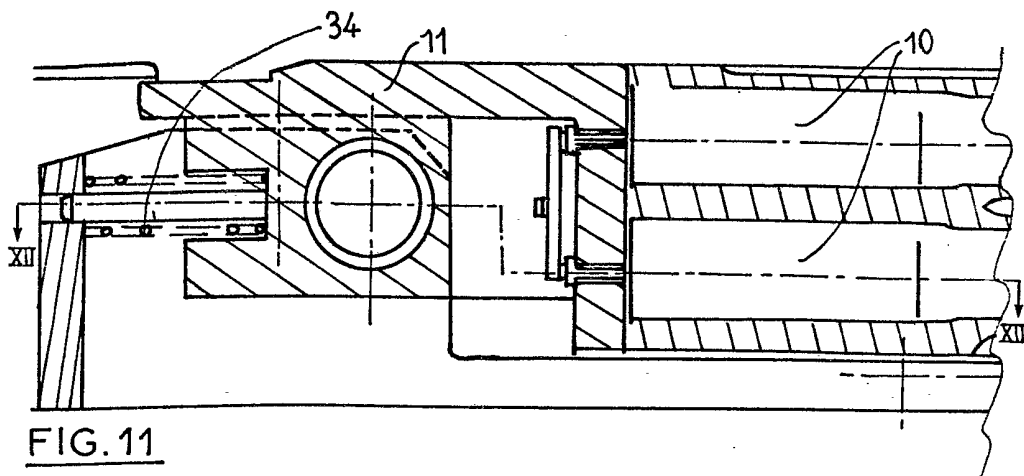


FIG. 11

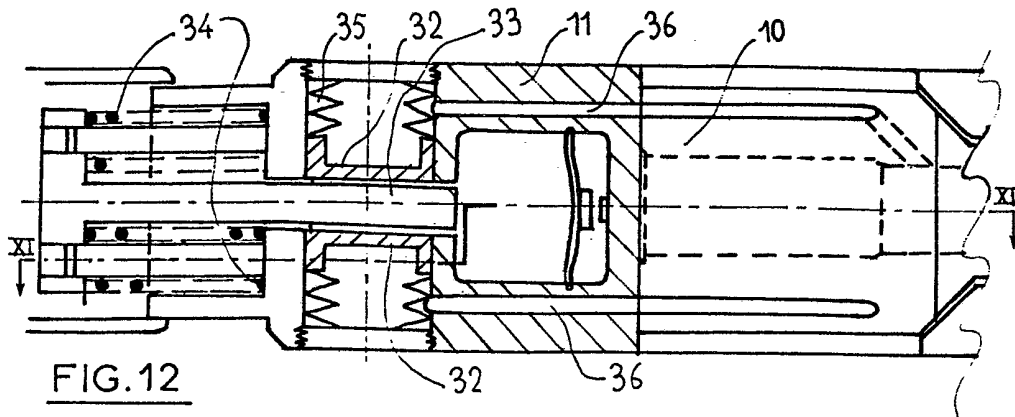


FIG. 12

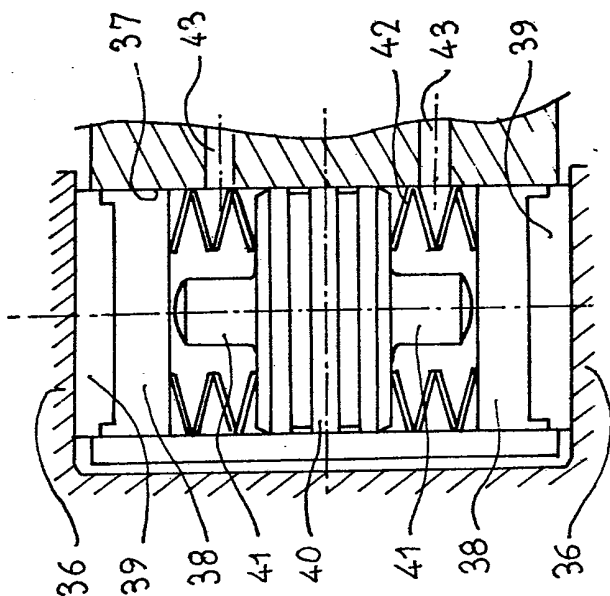


FIG. 13

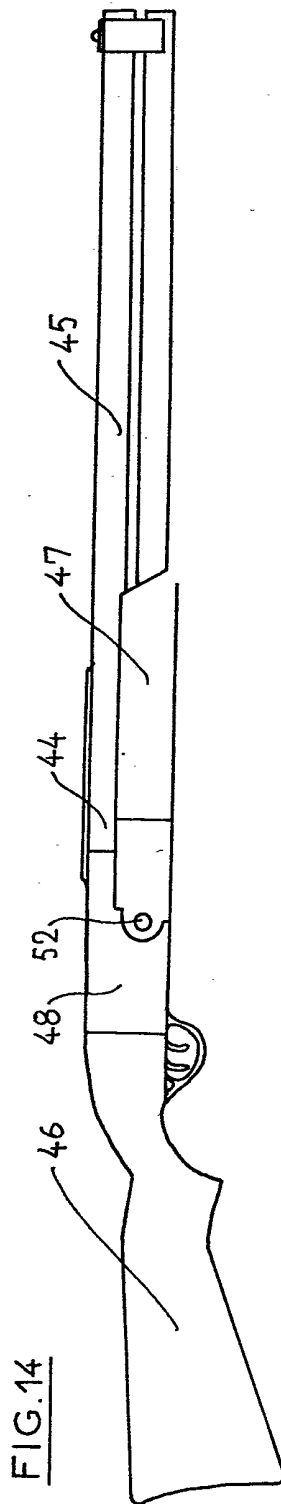


FIG. 14

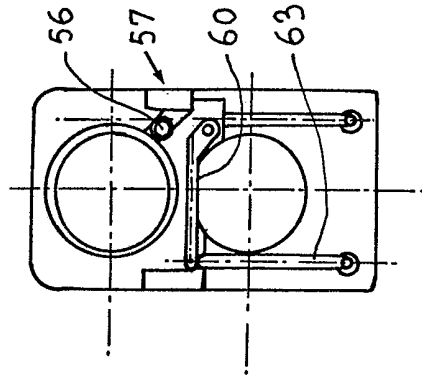


FIG. 16

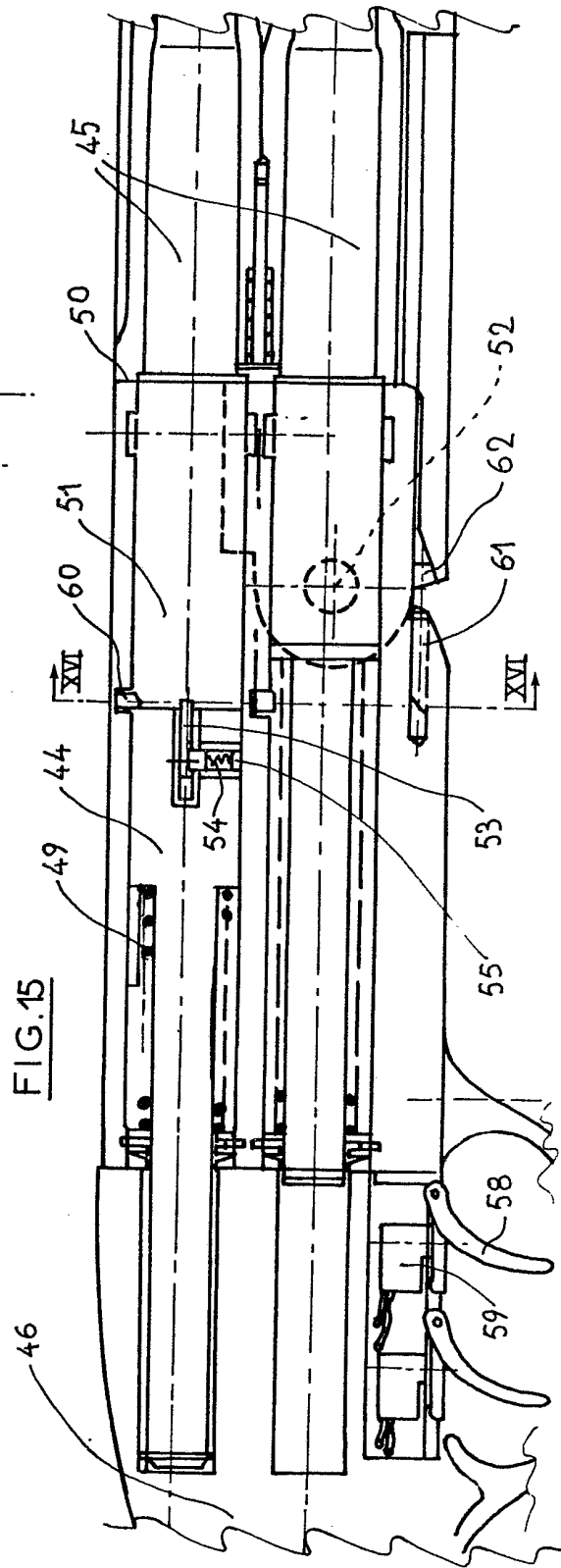


FIG. 15

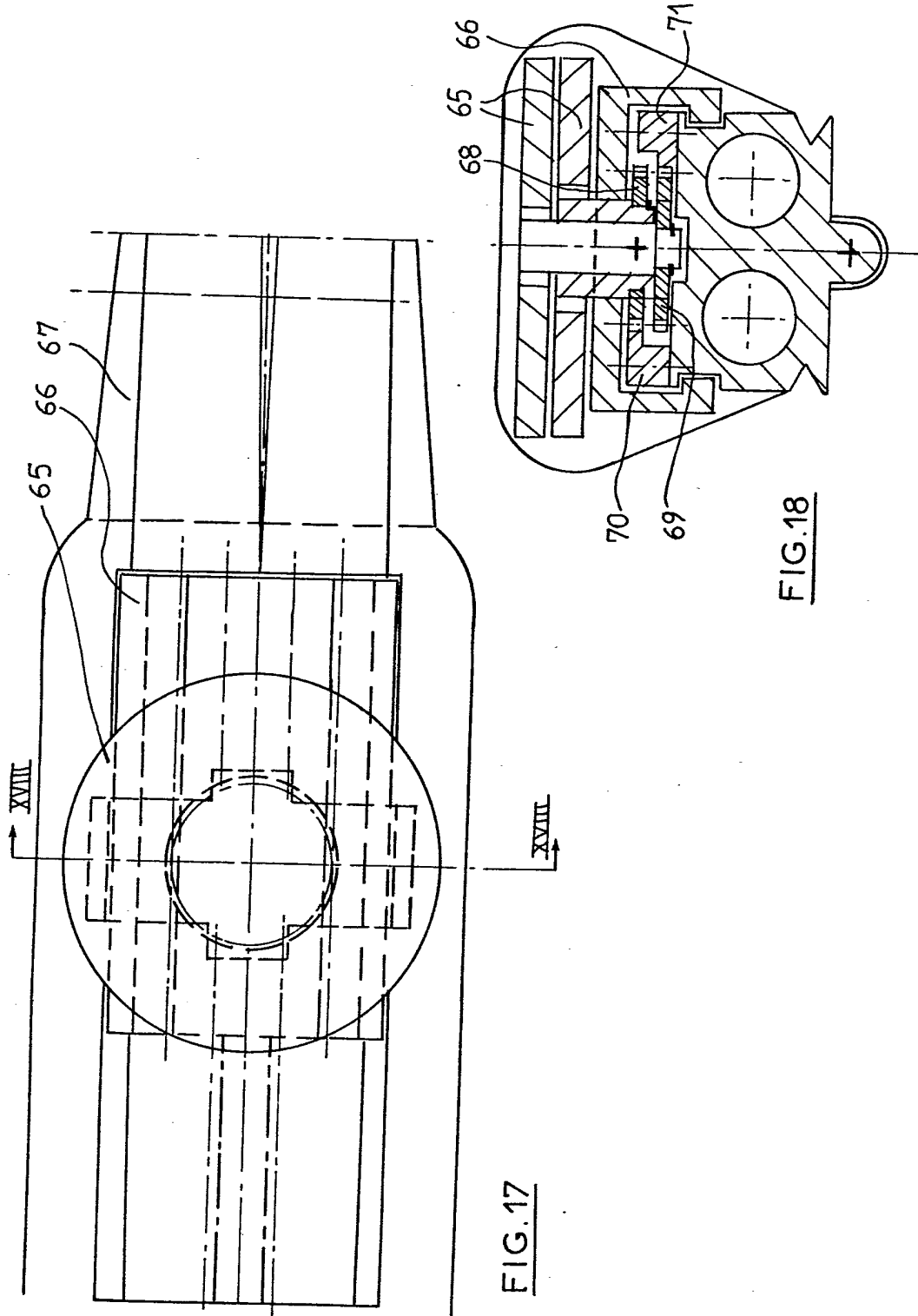
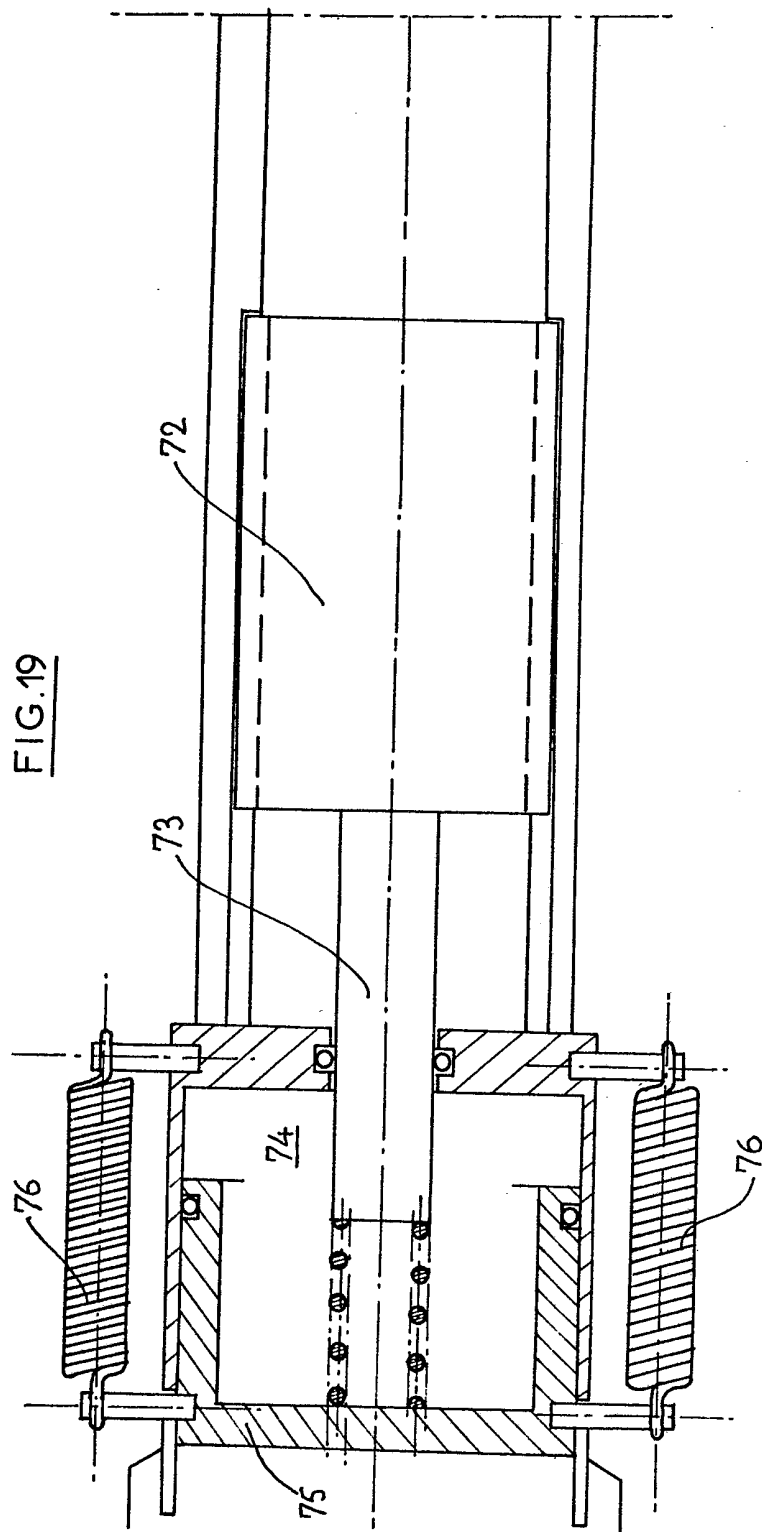
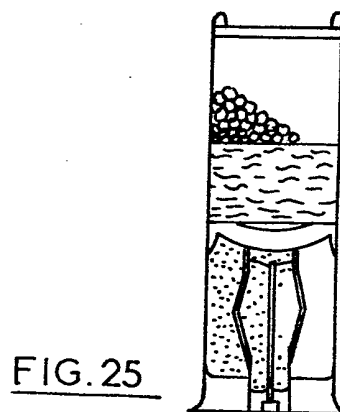
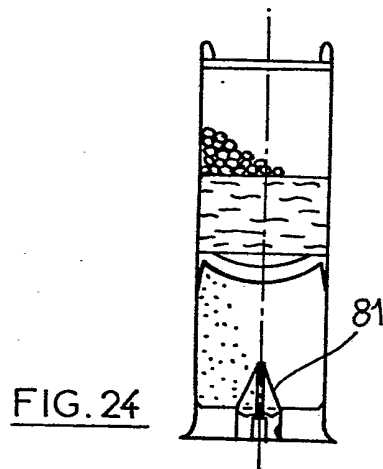
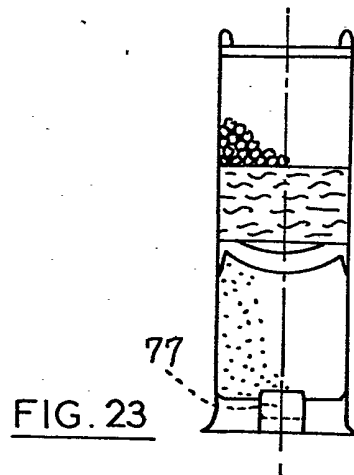
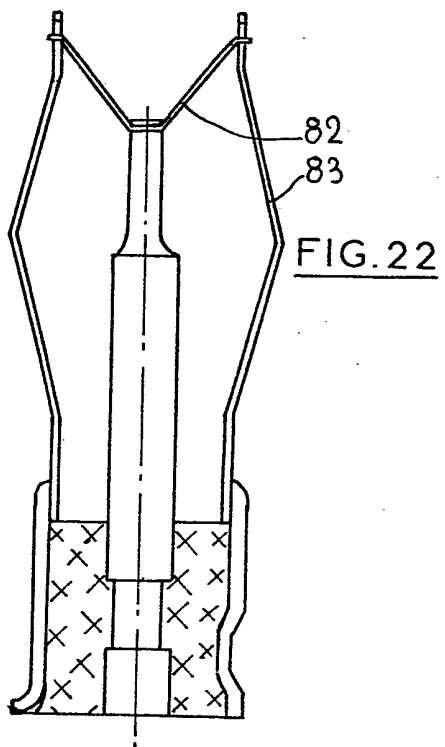
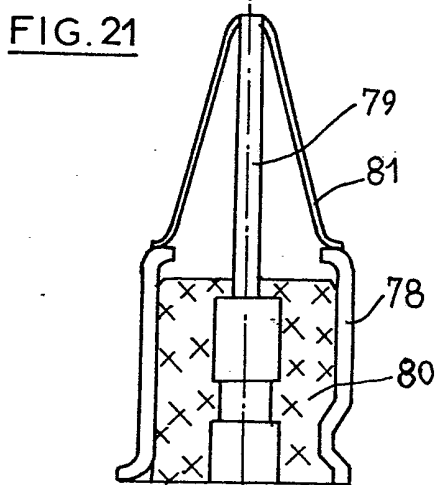
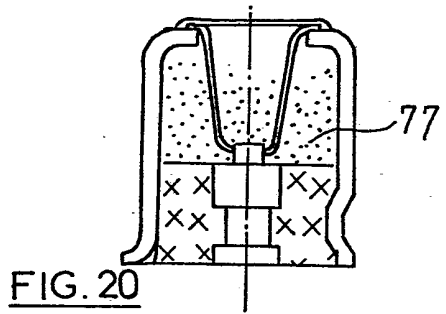


FIG.17

FIG.18





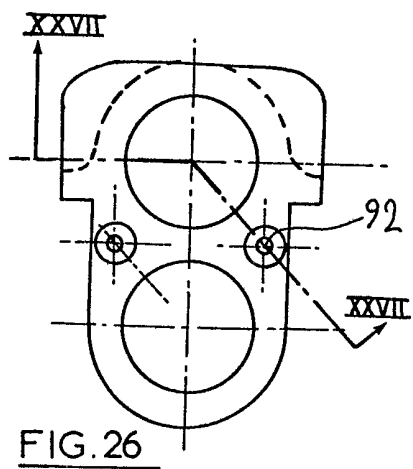


FIG. 27

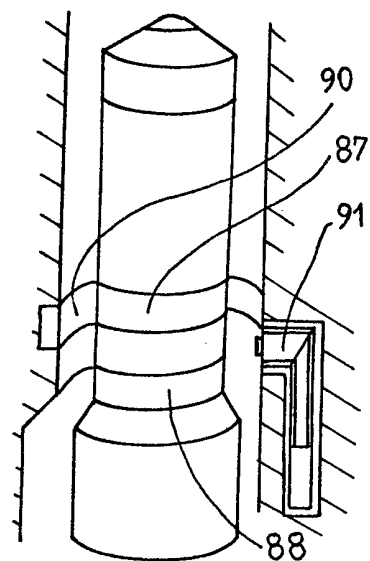
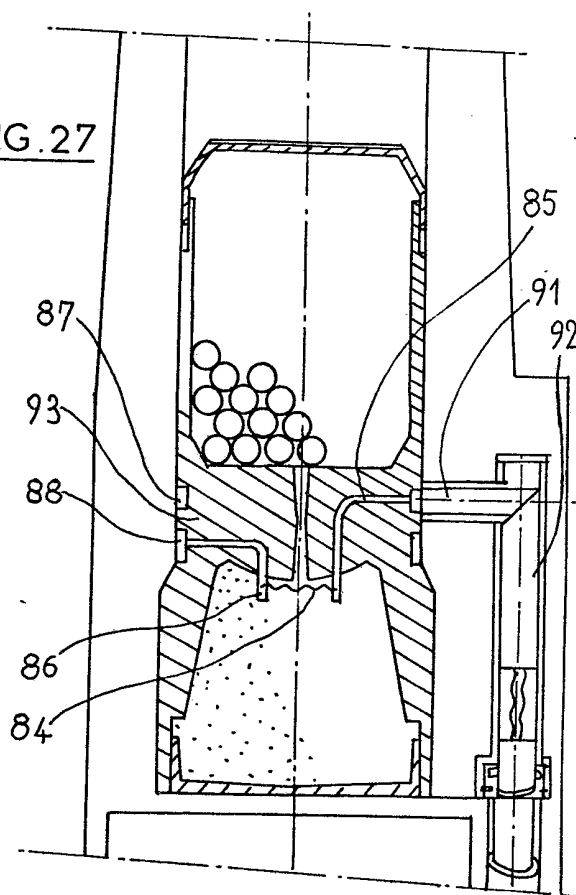


FIG. 28

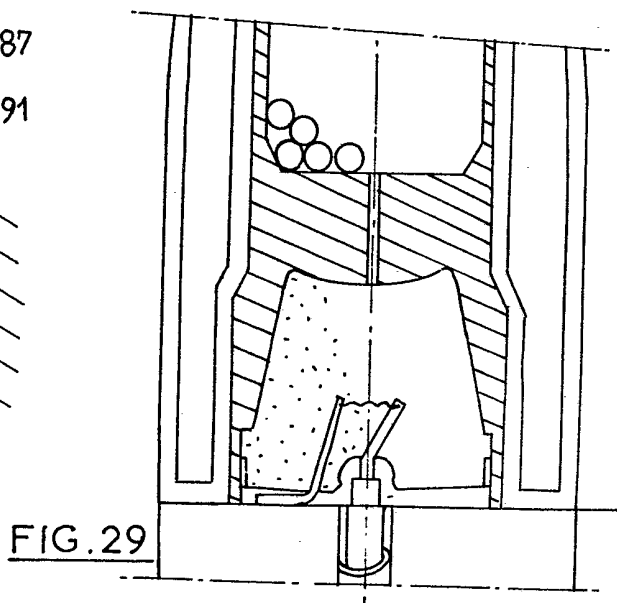


FIG. 29