

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **79420037.8**

(51) Int. Cl.³: **F 41 C 19/12**
F 42 C 19/12; F 41 D 11/12

(22) Date de dépôt: **27.07.79**

(30) Priorité: **11.08.78 FR 7824227**
28.06.79 FR 7917409

(43) Date de publication de la demande:
30.04.80 Bulletin 80.9

(84) Etats Contractants Désignés:
AT BE CH DE GB IT LU NL SE

(71) Demandeur: **Société dite: CENTRE STEPHANOIS DE**
RECHERCHES MECANQUES HYDROMECHANIQUE ET
FROTTEMENT
Zone Industrielle Sud Rue Benoît Fourneyron
F-42160 Andrezieux Boutheon(FR)

(72) Inventeur: **Esteveny, Serge**
38 bis rue Gambetta
F-42170 Saint Just-Saint Rambert(FR)

(74) Mandataire: **Maisonnier, Jean**
Bureau Maisonnier 28 Rue Servient
F-69003 Lyon(FR)

(54) **Arme à feu à commande électrique et son procédé de fonctionnement; munitions et amorces utilisées dans cette arme.**

(57) Le dispositif de mise à feu comprend un condensateur (8) chargé à l'aide d'une batterie (1) par l'intermédiaire d'un circuit comprenant un circuit intégré (2), un transistor (3), un transformateur (4) et une diode (5). En appliquant une impulsion sur la gachette (15) d'un thyristor (6), on décharge brutalement le condensateur (8) dans une amorce électrique (13) de la cartouche, pour provoquer la mise à feu.

L'arme à feu est également équipée d'un dispositif amortisseur qui permet d'amortir le déplacement relatif de l'ensemble culasse-canon par rapport à la crosse.

L'amorce électrique (13) de la cartouche est composée d'un corps métallique cylindrique, d'un isolant interne et d'une électrode axiale noyée dans l'isolant, un filament situé à proximité de la poudre étant branché entre le corps métallique et l'extrémité avant de l'électrode axiale qui s'étend jusqu'à l'extrémité arrière de la douille.

EP 0 010 509 A2

./...



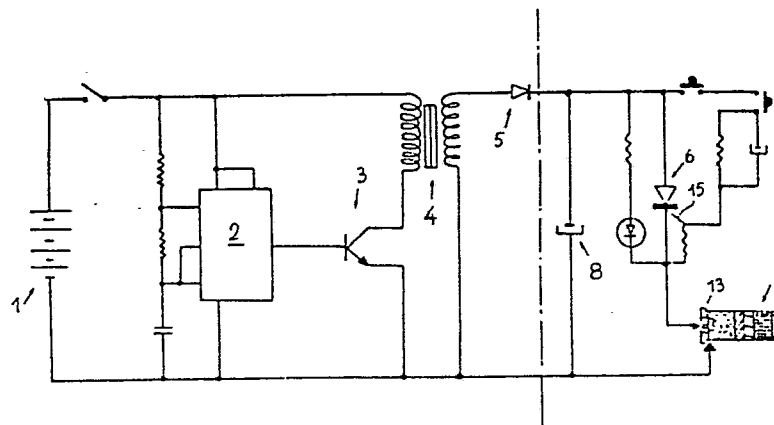


Fig. 1

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

On a déjà préconisé et essayé avec succès des systèmes électriques ou électroniques pour la mise à feu d'une arme de tir.

Ces systèmes sont séduisants, car ils suppriment une grande partie de la mécanique des fusils traditionnels, seuls étant conservés les mécanismes de verrouillage et d'extraction.

De ce fait, l'arme est plus légère et de meilleur prix, tout en conservant des munitions traditionnelles ayant subi éventuellement des transformations mineures.

Malgré tous ces atouts, la mise à feu électrique ou électronique n'a pas eu le succès attendu sur le marché de l'arme, et ce à cause d'un grand nombre d'inconvénients concernant, en particulier, le manque de fiabilité, ainsi qu'une sécurité et une sûreté douteuses. Ce manque de fiabilité découlait d'un nombre élevé de longs feux dûs, dans la majorité des cas, à des défauts de contact, par corrosion des contacts, présence d'humidité et autres.

D'autre part, le temps nécessaire à la recharge du système d'allumage enlevait à l'arme la possibilité de tirer deux cartouches à quelques centièmes de seconde d'intervalle.

Le manque de sécurité et de sûreté provenait de la faiblesse de l'effort requis pour actionner la touche électrique du type mécanique en comparaison avec la gachette à gachette ordinaire. Cette touche électrique comportait un

ensemble de pièces mécaniques à la manière d'un interrupteur et, sous l'effet de chocs et d'accéléérations brutales, pouvait fermer le circuit d'une façon intempestive et mettre ainsi l'arme à feu.

5 L'invention a pour but de réaliser une arme qui ne présente pas tous ces inconvénients, et qui présente par ailleurs un grand nombre d'avantages nouveaux, en permettant de disposer sur une arme d'effets conduisant à une meilleure utilisation, à une meilleure précision et à une
10 meilleure sécurité de tir.

Par ailleurs, dans l'industrie de l'arme, on se pré-occupe de plus en plus du problème de recul. Naguère, l'arme de chasse représentait la fabrication principale de la profession, et la cadence de tir très faible du tir sur gibier rendait acceptable le recul des armes usuelles, quitte
15 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
20 nécessaire l'adoption d'une solution. Il n'est pas rare, 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.

25 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 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
30 de cinématique continue qui relie le sous-ensemble cross-mécanisme-percussion au sous-ensemble canon-culasse-extraction. Cette chaîne cinématique empêche d'introduire le mouvement relatif nécessaire à l'absorption progressive de l'énergie du recul.

35 L'invention a également pour but de réaliser une arme à commande électrique du type sus-mentionné qui, en plus, présente une diminution très sensible de l'effet de recul.

Une arme à commande électrique suivant l'invention est caractérisée en ce qu'elle renferme au moins un générateur de courant continu et au moins un condensateur chargé par ledit générateur, ainsi qu'un interrupteur statique du type thyristor qui, commandé par un moyen de commande approprié, est susceptible de provoquer la décharge des condensateurs par fermeture du circuit électrique sur un élément résistant en contact avec la poudre de la cartouche, de façon que cet élément soit porté brutalement à incandescence pour mettre la poudre à feu.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, l'élément résistant est logé dans l'amorce traditionnelle de la cartouche, créant ainsi l'explosion de l'amorce et la mise à feu de la cartouche.

15 Suivant une variante de l'invention, l'élément résistant est directement en contact avec la charge de poudre de la cartouche, qui ne comporte pas d'amorce.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, les parties du fusil par l'intermédiaire desquelles le contact est établi avec la munition sont faites en un métal présentant, avec le métal de la munition, le meilleur diagramme d'insolubilité.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, l'arme comporte au moins deux systèmes d'accumulation, de sorte qu'un au moins est en cours de chargement quand l'autre est opérationnel et maintient le fusil prêt à tirer.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, un voyant lumineux indique à l'utilisateur quel est le circuit qui est opérationnel.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, le circuit électrique comporte, en plus d'un contacteur de mise à feu, deux sectionneurs complets de circuit, à savoir un premier sectionneur qui reste fermé tant que l'arme n'est pas verrouillée, et un second qui reste fermé tant que le chasseur, prêt à tirer, n'a pas accompli le geste adéquat.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'in-



vention, la touche de mise à feu est commandée par d'autres gestes que l'appui classique du doigt sur une gachette, et elle peut être commandée soit par pression du pouce à la partie supérieure de la crosse, soit par pression de l'épaule sur la plaque d'appui de la crosse, soit encore par une action des dents ou de la paupière.

Suivant une variante de l'invention, la touche de mise à feu est commandée hors du fusil, soit par un fil, soit par radio.

10 Suivant une autre variante de l'invention, l'arme comporte un viseur à infra-rouges sensible à la chaleur du gibier, ou un récepteur sonore sensible à son bruit déclenchant la touche de mise à feu quand la visée est parfaite.

15 Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, un indicateur à affichage numérique est encastré dans la crosse ou ailleurs pour indiquer le nombre de cartouches tirées.

20 Un procédé pour le fonctionnement de l'arme à commande électrique suivant l'invention est caractérisé en ce que la décharge brutale du condensateur 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.

25 Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, la touche métallique qui remplace le percuteur classique appuie fermement sur le fond de l'amorce au moment du tir, sans traverser ce fond.

30 Suivant une variante de l'invention, la touche métallique qui remplace le percuteur classique perce le fond de l'amorce au moment du tir pour venir en contact avec une borne d'un filament, l'autre borne de ce filament étant à la masse par l'intermédiaire du culot de la cartouche.

35 Suivant une variante de l'invention, la décharge brutale du condensateur porte à incandescence le fond du culot de la cartouche.

Une amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte



filament directement en contact avec la poudre, et branché entre un corps métallique cylindrique et une électrode axiale s'étendant jusqu'à l'extrémité arrière du culot.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, le filament est constitué par un fil métallique.

Suivant une variante de l'invention, le filament est constitué par une couche de métal déposée sur un corps isolant.

Suivant une autre variante de l'invention, le filament est constitué par une mousse fusible métallique.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, l'arme comporte d'une part un ensemble mobile comprenant au moins une culasse, des moyens de guidage étant prévus pour permettre le coulisement relatif des deux ensembles, dans le sens longitudinal.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, 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'invention, 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.

Suivant une variante de l'invention, 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'invention, 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.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'invention, 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.

Suivant une variante de l'invention, 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 ;
- 15 - 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 correspondante ;
- 20 - 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 ;
- 25 - 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.
- 30

Suivant une variante de l'invention, le premier ensemble est constitué 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.

Suivant une autre variante de l'invention, deux toupies sont montées pour tourner sur un petit chariot coulis-
sant librement le long du canon, chaque toupie étant
par ailleurs solidaire d'un pignon denté engrenant avec
5 une crémaillère longitudinale solidaire du canon.

Suivant une autre variante de l'invention, la culasse
est solidaire 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
0 piston que le petit piston traverse, le gros piston déli-
mitant par l'avant ladite chambre et étant soumis en per-
manence à l'action de ressorts qui le rappellent vers
l'arrière.

Suivant une autre variante de l'invention, les pièces
5 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.

0 Une amorce de cartouche utilisable avec l'arme sui-
vant l'invention comporte un filament directement en con-
tact 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 Y pour relier en deux
5 sections l'électrode centrale au corps de l'amorce.

Suivant une caractéristique supplémentaire de l'in-
vention, le filament est disposé à proximité de l'extrémi-
té avant de la charge de poudre de la cartouche, le front
de flammes se propageant alors d'avant en arrière dans la
0 cartouche, ce qui permet d'obtenir une combustion complète
de la poudre.

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

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

- Figure 1 est un schéma de principe du dispositif 5 de commande de l'arme suivant l'invention.

- Figure 2 est une vue éclatée et perspective de cette arme.

- Figure 3 est une vue éclatée en perspective d'une arme de type classique.

10 - Figure 4 est une vue partielle de l'arme suivant l'invention, en section suivant un plan longitudinal vertical.

- Figure 5 est une identique à celle de la figure 4, suivant une variante.

15 - Figure 6 et 7 sont des vues montrant des amorces de cartouche de type traditionnel.

- Figure 9 est une vue en bout de cette amorce.

- Figure 10 est une vue analogue à la figure 9, suivant une variante.

20 - Figure 11 à 16 sont des vues analogues à la figure 8, suivant 30 des variantes.

- Figure 17 est une vue en bout de l'amorce de la figure 15.

- Figure 18 est une vue en bout de l'amorce de la figure 16. 25

- Figure 19 est une vue latérale d'une arme suivant une variante de l'invention.

- Figure 20 et 21 sont des vues latérales des deux sous-ensembles constituant cette arme.

30 - Figure 22 est un diagramme illustrant les caractéristiques de fonctionnement d'une arme classique.

- Figure 23 est un diagramme illustrant les caractéristiques de fonctionnement de l'arme suivant l'invention.

- Figure 24 est une vue latérale d'une arme suivant 35 une variante de l'invention.

- Figure 25 est une vue latérale d'une arme suivant une autre variante de l'invention.

- Figure 26 est une vue montrant l'arme de la figure 24 en section 5 suivant un plan vertical longitudinal.

- Figure 27 est une section XXVII-XXVII (fig 2).
- Figure 28 est une section XXVIII-XXVIII (fig 2).
- Figure 29 est une vue d'une arme suivant une autre variante de l'addition, en section par un plan vertical longitudinal suivant XXIX-XXIX (fig 28).
- Figure 30 est une section XXX-XXX (fig 29).
- Figure 31 est une vue d'une arme suivant une autre variante de l'invention, en section suivant un plan vertical longitudinal.
- Figure 32 est une vue latérale d'une arme suivant une autre variante de l'invention.
- Figure 33 est une vue de cette même arme, en section suivant un plan vertical longitudinal.
- Figure 34 est une section XXXIV-XXXIV (fig 24).
- Figure 35 est une vue de dessus partielle d'une arme suivant une autre variante de l'invention.
- Figure 36 est une section XXXVI-XXXVI (fig 3).
- Figure 37 est une vue d'une arme suivant une autre variante de l'invention, en section suivant un plan horizontal longitudinal.
- Figures 38 à 40 sont des vues en section axiale de trois types d'amorces suivant l'invention.
- Figures 41 à 43 sont des vues en section axiale de cartouches équipées respectivement des amorces des figures 38 à 40.
- Figure 44 est une vue du canon d'une arme suivant une autre variante de l'invention, en section transversale.
- Figure 45 est une section XLV-XLV (fig 4).
- Figure 46 est une vue en perspective correspondant à la figure 4.
- Figure 47 est une vue identique à la figure 45, montrant une variante.

On a représenté sur la figure 1 le schéma de principe du boîtier électronique de mise à feu d'une arme suivant l'invention. Ce boîtier renferme : une batterie de piles ou d'accumulateurs 1, un circuit intégré 2, un transistor 3, un transformateur 4, et une diode 5 dans sa section "convertisseur", ainsi qu'un thyristor 6, une diode 7, des condensateurs 8 et 9, un commutateur de détente 10 et un commutateur de sécurité 11 dans sa section "circuit de commande".

La cartouche 12 munie d'une amorce électrique 13 est représentée très schématiquement : elle sera décrite plus loin en détails.

Le transistor 3 est utilisé comme un interrupteur.

5 Lorsqu'il est fermé, la batterie 1 est directement reliée à l'enroulement primaire du transformateur 4. Toute variation de tension dans l'enroulement primaire est à l'origine d'une variation d'intensité, donc d'une variation de flux dans le noyau du transformateur 4. L'établissement d'un courant de
10 collecteur 14 du transistor 3 équivaut à une ouverture et à une fermeture alternées du circuit d'alimentation de l'enroulement primaire du transformateur 4. La fréquence de ce phénomène est fixée par le circuit intégré 2 qui tient compte du rendement optimum du transformateur 4.

15 La tension aux bornes de l'enroulement secondaire du transformateur 4 est proportionnelle au rapport du nombre de spires des deux enroulements. Cette tension, redressée à l'aide de la diode 5, charge le condensateur 8. Le thyristor 6 sert de relais de puissance. Ainsi, lorsqu'on ferme simultanément les deux commutateurs 10 et 11, on applique sur la
20 gachette 15 du thyristor 6, une impulsion de courant fournie par le condensateur 9. On décharge alors le condensateur 8 dans l'amorce électrique 13 de la cartouche 12 dans un temps voisin du millième de seconde. Ce déchargement brutal du
25 condensateur 8 dans l'amorce électrique 13 crée la mise à feu.

Des essais ont montré qu'avec un tel système, la puissance instantanée de la mise à feu électrique se situe à environ 3000 Watts, cette valeur n'étant fournie qu'à
30 titre indicatif, et n'étant pas limitative.

En comparant la figure 2, qui représente une version simplifiée d'un fusil suivant l'invention, à la figure 3 représentant le même fusil équipé, en version classique, des différentes pièces constituant le mécanisme de percussion, d'allumage
35 tion et de réarmement, on constate que l'invention permet la suppression de nombreuses pièces complexes. Les pièces supprimées portent sur la figure 3 la référence 16. Parmi les pièces rajoutées pour la version électrique, on peut voir

sur la figure 2 les piles 1 et le boîtier 17 schématisé sur la figure 1. Ces derniers organes sont logés et câblés dans la crosse.

Les principales pièces supprimées par le passage à la 5 version électrique sont reconnues, par les spécialistes, comme étant délicates du fait qu'elles demandent une grande précision. En outre, de très nombreuses autres pièces se trouvent fortement simplifiées.

Les organes de mise de contact sont représentés sur la 10 Figure 4. On voit que le percuteur classique est remplacé par une touche métallique allongée 18 qui est guidée dans des guides 19 et 20 en matière isolante, et qui est constamment repoussée en direction de la cartouche par un ressort 21. Ce ressort est fait en un matériau possédant une grande 15 raideur, une très bonne conductibilité électrique, et une très bonne résistance à la corrosion du contact. Le ressort est relié à l'une des bornes du circuit de puissance, l'autre borne étant reliée à la masse du fusil, grâce à une vis 22.

20 Le commutateur 10 est constitué ici par un micro-interrupteur qui est commandé directement par la détente 23. L'extrémité arrière libre de cette détente tend constamment à être repoussée en butée contre une broche fixe 24 par un ressort hélicoïdal 25 dont la tension est réglée par une 25 vis 26.

D'une manière générale, les parties du fusil chargées de mettre le contact avec la munition sont faites d'un métal présentant, avec le métal de la munition, le meilleur diagramme d'insolubilité. Par exemple, si le culot de la mu- 30 nition est en laiton, c'est-à-dire en un alliage où le cuivre domine, les parties du fusil en contact avec la munition seront faites avantageusement en tungstène ou en molybdène.

On voit que la fermeture du fusil bande le ressort 21, et assure une force d'appui minimale.

35 Suivant une variante illustrée sur la figure 5, lorsqu'on veut utiliser des douilles entièrement en matière plastique, on peut conserver les mêmes organes de mise de contact, mais en ajoutant un insert métallique 27 dans le fond de la douille pour établir un contact électrique entre

l'une des extrémités du filament 28 et l'éjecteur 29 du fusil, l'autre extrémité du filament étant en contact avec la touche 18

A titre indicatif, on a représenté sur les figures 6 et 5 7, respectivement, une amorce courte et une amorce longue, ces deux types d'amorce étant couramment utilisés dans les cartouches destinées aux fusils de chasse traditionnels. Dans les deux cas, on trouve une charge de nitruure de plomb 30 placée entre une enclume avant 31 et une cupule arrière 10 32. Un film d'étanchéité et de protection 33 est disposé à l'avant de la charge 30, entre la charge et l'enclume 31 qui comporte des événements 34. Le fonctionnement d'une telle amorce est classique : lorsque le percuteur de l'arme vient frapper le fond de la cupule 32, le nitruure de plomb explose sous 15 l'effet de l'énergie mécanique développée, et un front de flammes s'échappe vers l'avant par les événements 34 pour venir mettre à feu la poudre contenue dans la cartouche.

Les figures 8 et 9 montrent, à une échelle agrandie, la constitution de l'amorce électrique 13 de la figure 4. Cette 20 amorce comporte un corps métallique tubulaire 35 qui renferme un isolant 36. Une électrode 37, disposée axialement dans l'amorce, est noyée dans l'isolant 36, et est reliée électriquement au corps 35 par un filament 38. Le filament peut être constitué par un fil rectiligne disposé diamétralement à l'ex- 25 trémité avant du corps tubulaire 35 et serti d'une part sur le corps 35 et d'autre part sur l'électrode 37. Comme le montre la figure 10, le filament 38 peut aussi prendre la forme d'un fil enroulé en spirale.

On voit que, compte tenu de la présence du corps métallique tubulaire 35, il y a un bon contact électrique avec le 30 culot métallique de la cartouche traditionnelle. Ce contact est parfait, puisque l'amorce est emmanchée à force dans le culot.

Le fonctionnement est celui déjà décrit : sous l'effet 35 de la brutale décharge électrique, le filament 38 chauffe jusqu'à se volatiliser, et met à feu la poudre contenue dans la cartouche.

Les figures 11 à 18 montrent divers exemples d'amorces électriques, suivant des variantes.

Ainsi dans le cas de la figure 11, le filament est constitué par un feuillard d'acier très mince 39 faisant également office de corps d'amorce. Sous l'effet de la décharge électrique, la partie du feuillard qui n'est pas en contact 5 avec le culot de la cartouche se volatilise et met à feu la poudre.

Dans le cas de la figure 12, le filament est constitué par une fine couche de métal 40 déposée sur un corps isolant 41. La couche de métal, dont l'épaisseur est par exemple de 10 l'ordre de 2 microns, peut être déposée soit par voie électrolytique, soit par évaporation sous vide. Il s'agit de procédés de fabrication facilement industrialisables, et rigoureusement reproductibles d'une amorce à l'autre.

Dans le cas de la figure 13, le filament est constitué 15 par une coupelle métallique très fine 42 dont la partie supérieure, ou avant, comporte des alvéoles 43 entre lesquels sont délimitées quatre branches fusibles 44 (visibles sur la section rabattue représentée en traits fins). Les alvéoles permettent de diminuer au maximum la section métallique à 20 volatiliser sous l'effet de la décharge électrique. Le centre de la partie avant de la coupelle 42 est soudé par résistance sur l'extrémité avant de l'électrode 37.

Dans le cas de la figure 14, le filament est constitué par une mousse fusible en magnésium ou en tungstène-rhénium 25 45 du type utilisé dans les ampoules de flash photographique.

Dans tous les cas, on peut disposer, comme dans une amorce traditionnelle, à proximité de la zone qui va se volatiliser, une poudre rapide, cette poudre détonante augmentant l'efficacité de l'amorce. Cette poudre peut par exemple 30 être logée sous le feuillard 39 de la figure 11, et sous la partie avant de la coupelle métallique 42 de la figure 13. La poudre peut aussi être contenue à l'intérieur de l'amorce par un film d'étanchéité situé à la partie supérieure de l'amorce disposition qui est adoptée pour les deux cas suivants :

35 Dans le cas des figures 15 et 17, l'électrode 46 est raccourcie, et le filament 47 s'étend à l'intérieur d'un cratère prévu à l'avant de l'isolant 48. La poudre détonante 49 est prisonnière de ce cratère grâce au film d'étanchéité 50

disposé contre l'extrémité avant du corps métallique tubulaire 51.

Dans le cas des figures 16 et 18, le filament 52 est constitué par un prolongement rabattu vers l'arrière de l'extrémité avant du corps métallique tubulaire 53.

Malgré tout, l'expérience a montré que l'on pouvait passer de poudre détonante au niveau de l'amorce, la fusion et l'évaporation du filament étant suffisantes pour enflammer brutalement la poudre contenue dans la cartouche.

10 L'utilisation de l'arme et des munitions suivant l'invention présente les avantages suivants :

- Dans le cas de la mise à feu électrique sans produit détonant dans l'amorce, on obtient une reproductibilité balistique de tir parfaitement rigoureuse. Les spécialistes
15 timent qu'il s'agit d'un avantage très important. Ils estiment que, dans le cas des cartouches classiques, les différences de balistiques d'une cartouche à l'autre proviennent

* d'une part, du fait que l'on n'arrive pas à maîtriser rigoureusement la quantité et la qualité de la poudre détonante ;
20 nante ;

* d'autre part, du fait que celle-ci se modifie dans le temps en fonction de l'humidité et de la température.

- L'absence de poudre détonante telle que le nitru de plomb donne à la cartouche une sécurité absolue, car il est
25 connu que, sous l'effet d'un choc sur l'arme ou sur la cartouche, il peut y avoir mise à feu spontanée de la cartouche.

- En modifiant le potentiel électrique de décharge, la distance, et le diamètre et/ou la nature du filament d'autre part, on peut faire varier à plaisir la balistique de la cartouche.

30 - L'arme fonctionne avec de simples piles à basse tension, de type peu coûteux, et reste malgré tout très efficace. En effet, le boîtier électronique permet la transformation de la basse tension continue en une basse tension alternative, une transformation de cette basse tension alternative en une tension alternative élevée, grâce au transformateur 4 (fig 1), puis le redressement de cette dernière tension alternative élevée pour obtenir une haute tension continue qui est stockée dans le condensateur 8. Plus cette
35 haute tension continue est élevée, plus la quantité d'énergie

tricité stockée dans le condensateur 8 est grande, et meilleure est la mise à feu. Le circuit oscillateur qui délivre la basse tension alternative pourrait être d'un tout autre type.

5 On a représenté sur la figure 19 une arme suivant une autre variante de l'invention. Cette arme est conforme aux dispositions générales déjà décrites, mais elle comporte d'une part un sous-ensemble fixe comprenant la crosse 101 et le bois de devant 102 (fig 21) et d'autre part un sous-en-
10 semble mobile comprenant le canon 103 et la culasse 104 (fig 20). Des glissières 105 sont prévues pour permettre le coulisement longitudinal relatif des deux sous-ensembles. Ce dispositif amortisseur peut être de type quelconque et connu, tel que du type des amortisseurs hydrauliques pneumatiques,
15 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
20 liberté supplémentaire entre les deux sous-ensembles.

Ce nouveau perfectionnement de l'invention 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 fu-
25 sil de chasse ou pour le fusil de tir une courbe de montée en pression ayant la forme de la courbe 107 de la figure 22. 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 108
30 les plombs et la bourre sortent du canon, tandis que l'aire hachurée varie comme l'énergie 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
35 d'ailleurs de tout autre projectile, plus élevée avec une aire plus grande comme celle qui est sous-tendue par la courbe 109 de la figure 23, 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.

Suivant une première variante illustrée sur les figures 24 à 27 un amortissement du recul est obtenu par la mise en 5 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.

Ce fusil comprend, d'une part un sous-ensemble mobile 10 composé de deux canons superposés 110 et d'une culasse 111, et d'autre part un sous-ensemble fixe qui prend appui sur l'épaule de l'utilisateur et qui est composé de la crosse 112 et du bois de devant 113. La crosse 112 est solidaire d'un support 114 dans lequel coulisse un piston 115 qu'une tige 15 116 relie au fond de la culasse 111. Le piston 115, qui est pourvu d'un joint à lèvres 117, délimite dans un alésage du support 114 une chambre avant 118 qui est seulement reliée à l'atmosphère par l'intermédiaire d'un canal calibré 119 creusé dans la tige 116. Une chambre arrière 120, qui est déli- 20 mitée contre la paroi arrière du support 114 à l'intérieur d'un piston en forme de cloche 121 coiffant l'arrière du support 114, est seulement reliée à l'atmosphère par l'intermédiaire du jeu prévu entre les parois cylindriques adjacentes dudit piston 121 et du support 114. Le piston 121 est relié 25 au piston 115 par l'intermédiaire d'une tige 122 coaxiale avec la tige 116, et située à l'arrière de cette dernière. Un ressort hélicoïdal 123 est comprimé entre le support 114 et le fond de la culasse 111.

La culasse 111 renferme par ailleurs le dispositif élec- 30 trique de mise à feu qui reste le même qu'auparavant. Ce dispositif comprend principalement un interrupteur 124 et un porte-électrodes 125. Les deux électrodes 126 sont montées sur ce porte-électrodes, et sont soumises à une force par l'intermédiaire d'un ressort hélicoïdal 127, de façon que 35 lorsque les canons sont verrouillés, ces électrodes assurent le contact avec les amorces électriques respectives des cartouches. Des manchons 128 et 129 sont disposés autour de chaque électrode pour l'isoler électriquement 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 130, d'une section transversale de 1 à 2 mm².

Le fonctionnement est le suivant :

Lorsque le tireur appuie sur la détente 131, il ferme l'interrupteur 124 par l'intermédiaire d'une tige de poussée 131a, 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 déjà décrit en détails ci-dessus.

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.

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 123 limite ce déplacement. Pendant la phase "recul", les pistons 115 et 121 subissent cette même loi de mouvement jusqu'au point mort arrière : une certaine quantité d'air s'introduit dans les chambres 118 et 120. Pendant la phase "retour", alors que le sous-ensemble mobile repart en avant du fait d'une réaction du ressort, les chambres 118 et 120 montent en pression pour freiner et amortir ce mouvement jusqu'à ce que les chambres 118 et 120 soient à la pression atmosphérique.

Suivant une autre variante de l'addition illustrée sur les figures 29 et 30, 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 110 et la culasse 111 est freiné lors de ses déplacements arrière par le frottement de garnitures 132 sur une pièce 133 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 134 prenant appui sur la culasse 111. La force de serrage des garnitures 132 sur la pièce 133 est assurée par la compression de rondelles



élastiques 135 dites "rondelles 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 renfermant le frein.

Suivant une autre variante illustrée sur la figure 31 le système à friction comprend :

- Deux surfaces de frottement planes 36 solidaires du sous-ensemble fixe, et placées en vis-à-vis.

- Un alésage transversal 137 aménagé dans le sous-ensemble mobile, cet alésage s'étendant entre les deux surfaces de frottement et perpendiculairement à celles-ci.

- Deux patins 138 engagés pour coulisser dans l'alésage transversal 137, chacun à une extrémité de cet alésage, chaque patin portant une garniture de friction 139 sur sa face en contact avec la surface de frottement correspondante.

- Un piston central 140 monté pour coulisser dans l'alésage transversal 137.

- Sur chaque face du piston central, un téton axial 1 susceptible de buter contre l'un des patins.

- Autour de chaque téton axial, au moins une rondelle élastique 142 comprimée entre le piston central et l'un des patins.

- Deux conduits 143 établissant chacun un passage entre une chambre recevant une cartouche et une chambre délimitée entre l'un des patins et le piston central.

Cette disposition particulière des garnitures permet 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 35 à 34 le sous-ensemble mobile est constitué par les deux culasses 144 tandis que le sous-ensemble fixe comprend les canons superposés 145, la crosse 146, le bois de devant 147 et la boîte à culasses fixe 148. Chaque culasse est montée

pour coulisser dans la boîte à culasses 148, qui constitue l'arrière des canons, et est rappelée en permanence vers l'avant par un ressort hélicoïdal 149. Ici, le plan de joint 150 séparant les canons de la boîte à culasses est situé à l'avant des chambres 151 recevant les 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 152 située à l'arrière du plan de joint 150, cette disposition permet 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 149 exercent, par l'intermédiaire des culasses 144, une pré-charge sur les douilles. Les touches 153, qui sont isolées électriquement, sont en contact avec les électrodes centrales respectives des amorces électriques. Un ressort 154 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 de distribution 155 par un conducteur 156, tandis qu'un dispositif 157 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.

Lorsque le tireur presse sur la détente 158, il ferme l'interrupteur 159, 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 provoque l'accélération brutale de la masse de plombs et donne naissance à une force de sens opposé sui, cette fois, prend appui sur la culasse 144, celle-ci étant freinée dans son mouvement vers l'arrière par le ressort 149

correspondant.

Pour maintenir la douille de chaque cartouche dans la boîte à culasses, on a prévu deux gachettes 160. Ainsi, lorsque la douille de la cartouche recule au-delà de la gachette 160 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 162, et transmettre ce mouvement en équerre à une tige 16 qui va soulever la gachette 160. 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 révolver, conformément à la figure 24. Le fusil peut aussi avantageusement être réalisé conformément aux dispositions de la figure 25, c'est-à-dire avec deux touches de commande 164 situées à gauche et à droite de la poignée selon que le tireur est droitier ou gaucher.

Si l'on utilise des détentes de forme conventionnelles ces détentes peuvent être rendues plus ou moins douces à l'utilisation grâce à 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 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 pos



sible 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 5 moyens de lutter contre chacune des trois nuisances.

Au cours des essais effectués lors de la mise au point de l'arme suivant l'invention, 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 grands 10 deurs 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 15 est avantageux d'introduire un mobile fou disposant de son inertie propre.

Les figures 35 à 37 montrent deux exemples d'armes réalisées selon ce principe, et munies de cinématiques simples et originales telles que ces armes font physiologiquement 20 l'effet d'armes sans recul.

Dans le cas des figures 35 et 38, deux toupies 165 sont montées sur un petit chariot 166 qui coulisse librement le long des canons 167. Chaque toupie est par ailleurs solidaire d'un pignon denté 168 ou 169 engrenant avec une cré- 25 maillère longitudinale 170 ou 171 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 37, la culasse 172 est 30 solidaire d'un petit piston 173 qui est engagé dans une chambre 174 pleine d'un fluide incompressible. Ainsi, le petit piston traverse un gros piston 175, son extrémité libre étant située à l'arrière du gros piston qui délimite l'avant de la chambre 174. Le gros piston est soumis en 35 permanence à l'action de ressorts de rappel 176 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 174, la com-

pression de cette chambre en lançant vers l'avant le gros piston 175. Les ressorts 176 qui relient les deux parois d'extrémité de la chambre 174 absorbent en s'étendant la part désirée de l'énergie cinétique.

5 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 38 dans lesquelles on utilise une charge de poudre déflagrante vive 177 telle que de la poudre noire qui joue
15 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 39. Cette amorce comprend un corps métallique 178 :
20 une électrode centrale 179 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 180. Le filament 181, qui a la forme d'un V, relie en deux sections l'électrode centrale 179 au corps 178 de l'amorce. Le filament
25 181 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
30 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
35 en particulier intéresser la chambre du canon.

Suivant une variante illustrée sur la figure 40, le filament 182 est toujours directement en contact avec la poudre, mais il est placé à proximité de l'extrémité avant



REVENDICATIONS

1. Arme à commande électrique caractérisée en ce qu'elle renferme au moins un générateur de courant continu et au moins un condensateur chargé par ledit générateur, ainsi
5 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 incandescen-
10 ce et mettre à feu la poudre.

2. Arme suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le générateur de courant continu délivre du courant continu à haute tension, ce générateur comprenant :

- un circuit oscillateur qui est alimenté par des batteries à basse tension pour délivrer un courant alternatif
15 basse tension ;

- un transformateur qui transforme le courant alternatif basse tension délivré par le circuit oscillateur en un courant alternatif haute tension ;

20 - un circuit redresseur qui reçoit ce courant alternatif haute tension et qui délivre un courant continu haute tension.

3. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'interrupteur statique
25 est constitué par un thyristor, ses moyens de commande étant constitués par un micro-contacteur agissant sur le circuit de gachette du thyristor.

4. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins
30 deux systèmes d'accumulation, de sorte que l'un au moins est en cours de chargement quand l'autre est opérationnel et maintient le fusil prêt à tirer.

5. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte, en plus
35 d'un contacteur de mise à feu, deux sectionneurs complets du circuit, à savoir un premier sectionneur qui reste fermé tant que l'arme n'est pas verrouillée, et un second qui reste fermé tant que le chasseur, prêt à tirer, n'a

Ainsi, la paroi transversale 193 du corps 189, qui constitue le piston propulseur de la charge de plomb, devient étanche grâce à la variation de section du canon. Ce piston entraîne avec lui le corps 89, et les plombs 5 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 189.

Suivant une autre variante illustrée sur la figure 47, 10 on peut aussi réaliser une cartouche sans douille, avec un filament 190 maintenu entre des électrodes 191 et 192 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 maté- 15 riau bio-dégradable ou auto-combustible.

REVENDICATIONS

1. Arme à commande électrique caractérisée en ce qu'elle renferme au moins un générateur de courant continu et au moins un condensateur chargé par ledit générateur, ainsi
5 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 incandescen-
10 ce et mettre à feu la poudre.

2. Arme suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le générateur de courant continu délivre du courant continu à haute tension, ce générateur comprenant :

- un circuit oscillateur qui est alimenté par des batteries à basse tension pour délivrer un courant alternatif
15 basse tension ;

- un transformateur qui transforme le courant alternatif basse tension délivré par le circuit oscillateur en un courant alternatif haute tension ;

20 - un circuit redresseur qui reçoit ce courant alternatif haute tension et qui délivre un courant continu haute tension.

3. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'interrupteur statique
25 est constitué par un thyristor, ses moyens de commande étant constitués par un micro-contacteur agissant sur le circuit de gachette du thyristor.

4. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins
30 deux systèmes d'accumulation, de sorte que l'un au moins est en cours de chargement quand l'autre est opérationnel et maintient le fusil prêt à tirer.

5. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte, en plus
35 d'un contacteur de mise à feu, deux sectionneurs complets du circuit, à savoir un premier sectionneur qui reste fermé tant que l'arme n'est pas verrouillée, et un second qui reste fermé tant que le chasseur, prêt à tirer, n'a

pas accompli le geste adéquat.

6. Arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que sa touche de mise à feu est commandée par d'autres gestes que l'appui classique du doigt sur une gachette, cette touche pouvant être commandée soit par pression du pouce à la partie supérieure de la crosse, soit par pression de l'épaule sur la plaque d'appui de la crosse, soit par une action des dents ou de la paupière.

7. Arme suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte un viseur à infra-rouges sensible à la chaleur du gibier, ou un récepteur sonore sensible à son bruit, pour déclencher la touche de mise à feu quand la visée est parfaite.

8. Procédé pour le fonctionnement de l'arme suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que 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.

9. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé en ce qu'on décharge le ou les condensateurs dans un élément résistant logé dans l'amorce traditionnelle, ce qui provoque l'explosion de l'amorce et la mise à feu de la cartouche.

10. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la décharge brutale du condensateur porte à incandescence le fond du culot de la cartouche, créant ainsi la mise à feu.

11. Munition utilisée dans la mise en œuvre du procédé suivant la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comprend une amorce composée d'un corps métallique cylindrique, d'un isolant interne, et d'une électrode axiale noyée dans l'isolant, un filament situé à proximité de la poudre étant branché entre le corps métallique et l'extrémité avant de l'électrode axiale qui s'étend jusqu'à l'extrémité arrière de la douille.



12. Munition suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le filament est constitué par un fil métallique serti sur l'électrode et sur le corps métallique cylindrique.

5 13. Munition suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le filament est constitué par une mince couche de métal déposée sur un corps isolant par électrolyse ou par évaporation sous vide.

14. Munition suivant la revendication 11, caractérisée
10 en ce que le filament est constitué par une mousse fusible métallique.

15. Munition suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le filament est constitué par un feuillard très mince faisant en même temps office de corps d'amorce.

15 16. Munition suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le filament est situé dans un cratère délimité à l'avant de l'isolant, et obturé par un film d'étanchéité, ce cratère renfermant une poudre détonante.

17. Arme suivant l'une quelconque des revendications
20 1 à 7, 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 moyens étant prévus pour permettre le coulisement relatif des deux ensembles parallèlement à l'axe du canon,
25 tandis que des moyens amortisseurs sont prévus pour amortir les déplacements relatifs des deux ensembles, dans le sens longitudinal.

18. Arme suivant la revendication 17, caractérisée en ce que le premier ensemble, qui comprend le canon et la
30 culasse, est monté pour coulisser sur une glissière du deuxième ensemble, ce deuxième ensemble comprenant la crosse.

19. Arme suivant l'une quelconque des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que les moyens amortisseurs
35 comprennent d'une part un ressort hélicoïdal comprimé entre les deux ensembles, et d'autre part au 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.

20. Arme suivant l'une quelconque des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que les moyens amortisseurs 5 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.

21. Arme suivant la revendication 20, caractérisée en 10 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 res- 15 sorts appliquent en permanence les patins de part et d'autre de la plaque.

22. Arme suivant la revendication 21 à canon double, caractérisée en ce que chaque patin est constitué par un piston qui délimite une chambre communiquant avec la cham- 20 bre 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.

23. Arme suivant l'une quelconque des revendications 17 à 20, à canon double, caractérisée en ce que le système 25 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 ;
- 30 - 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 ;
- un piston central monté pour coulisser dans l'alé- 35 sage 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 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 5 entre l'un des patins et le piston et le piston central.

24. Arme suivant la revendication 17, 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 10 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.

25. Arme suivant l'une quelconque des revendications 15 précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un petit chariot coulissant librement le long du canon et deux touppies montées pour tourner sur ce petit chariot et solidaires chacune d'un pignon denté qui engrène avec une crémaillère longitudinale solidaire du canon.

20 26. Arme suivant l'une quelconque des revendications 17 à 24, 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 pleine d'un fluide incompressible délimitée à l'arrière du gros piston, le 25 gros piston étant par ailleurs soumis en permanence à l'action de ressorts qui le rappellent vers l'arrière.

27. Arme suivant l'une quelconque des revendications 17 à 24, caractérisée en ce qu'elle comporte un mécanisme anti-recul dont les pièces en mouvement comprennent des 30 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.

28. Amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant 35 l'une quelconque des revendications 17 à 27, 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.

29. Amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'une quelconque des revendications 17 à 27, 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 en arrière dans la cartouche, ce qui permet d'obtenir une combustion complète de la poudre.

30. Amorce de cartouche utilisable avec l'arme suivant l'une quelconque des revendications 17 à 27, comportant un filament directement en contact avec la poudre, et caractérisée en ce que le filament, qui est 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.

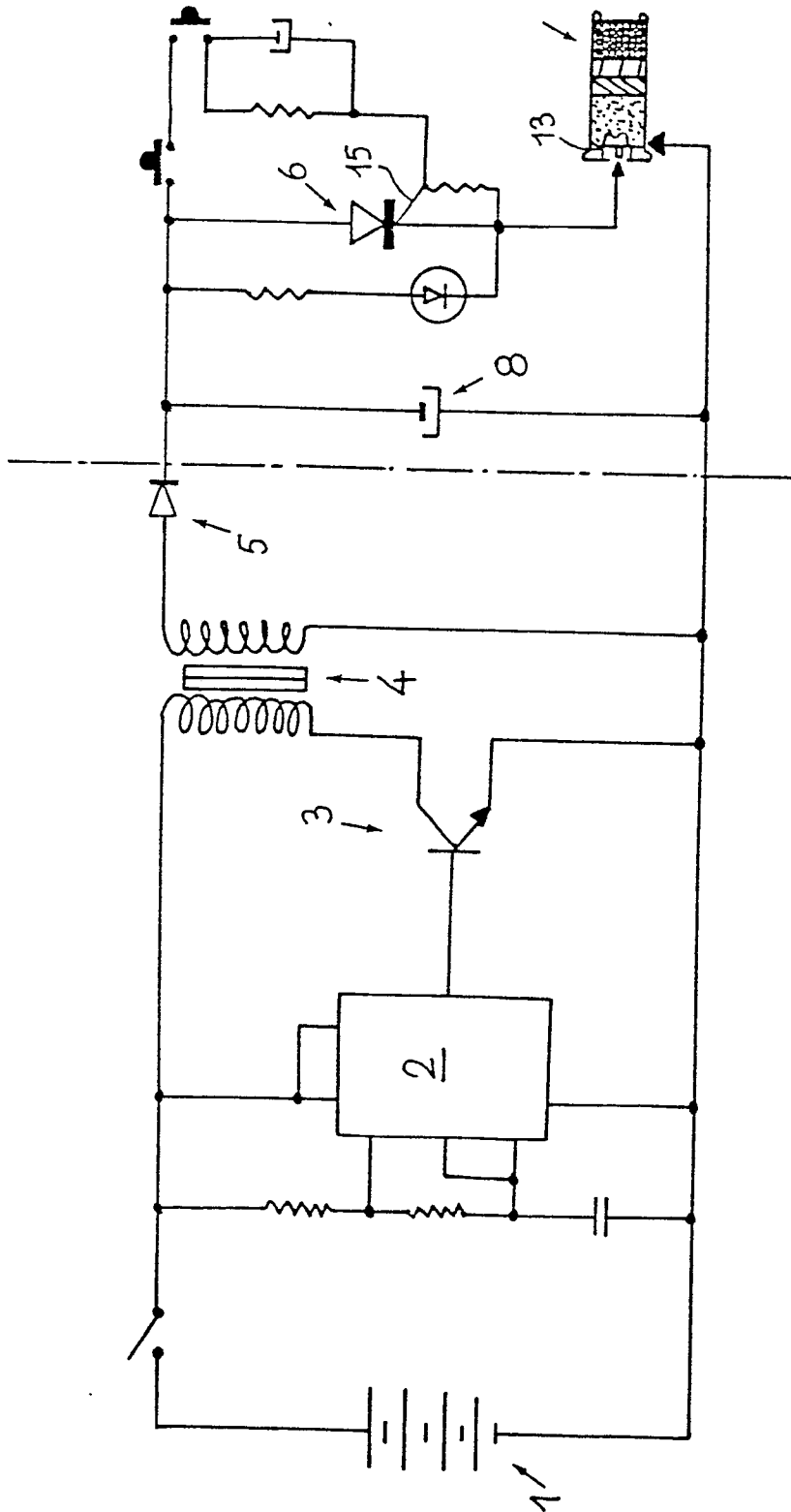


Fig. 1

- 2/21 -

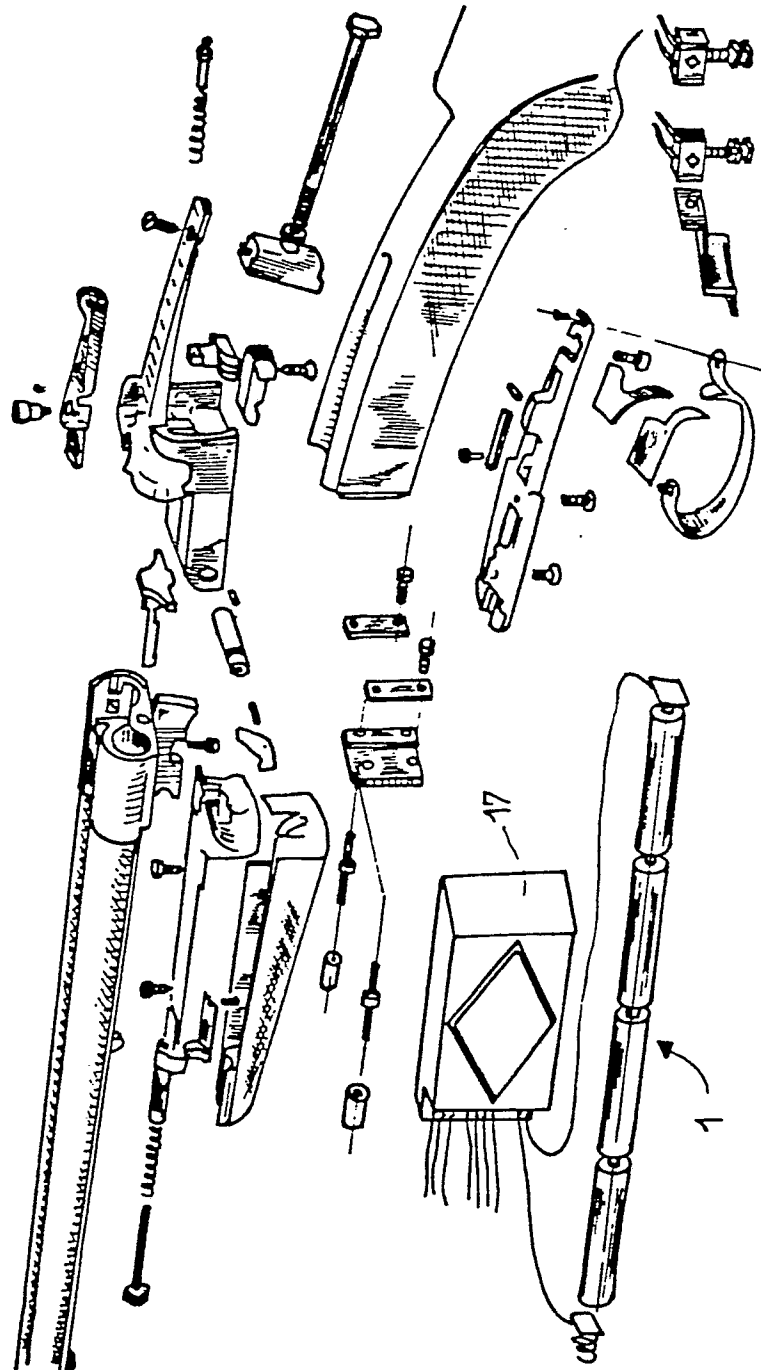


Fig. 2

- 3/21 -

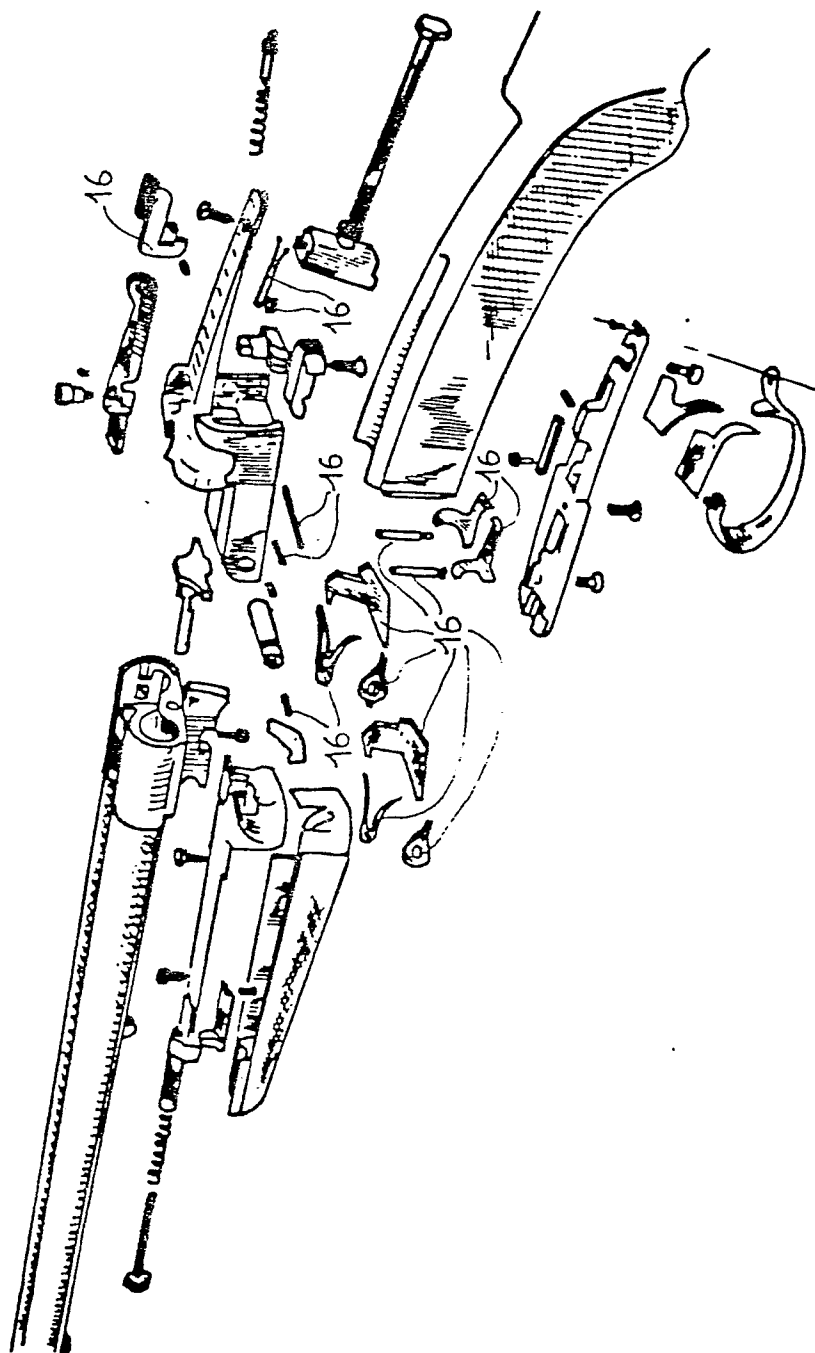


Fig. 3

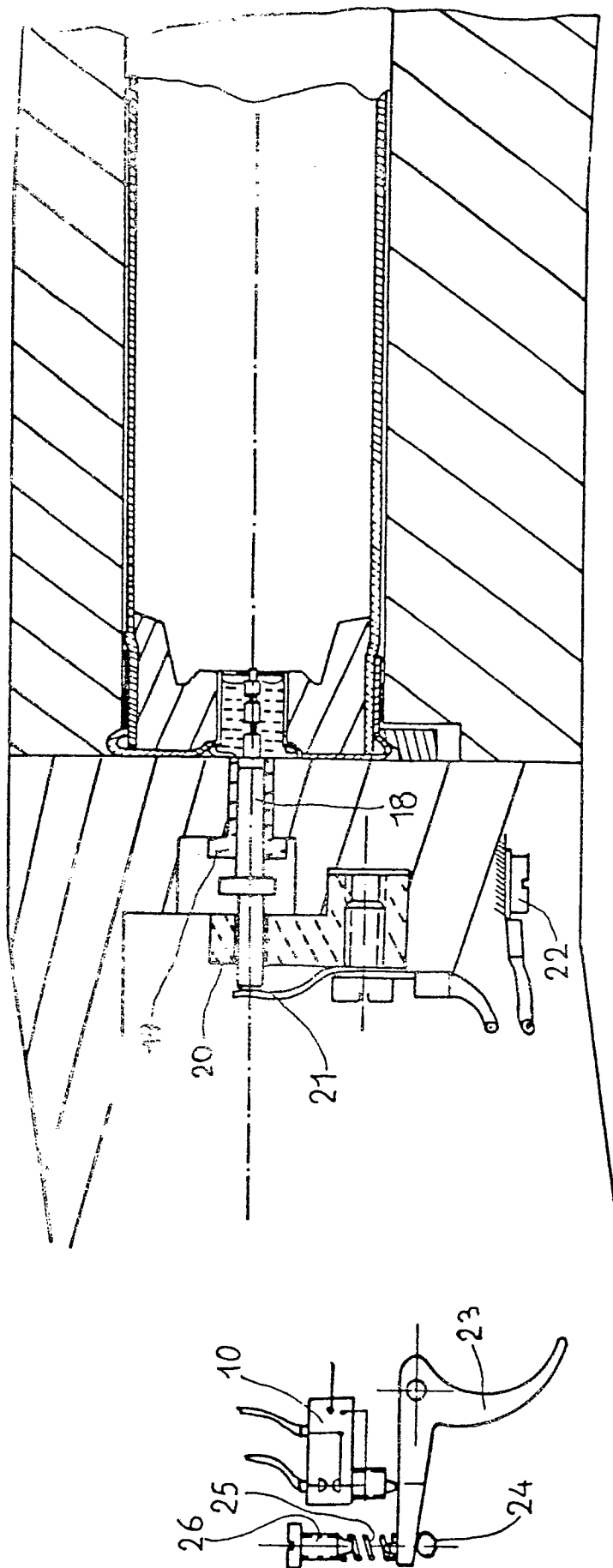


Fig. 4

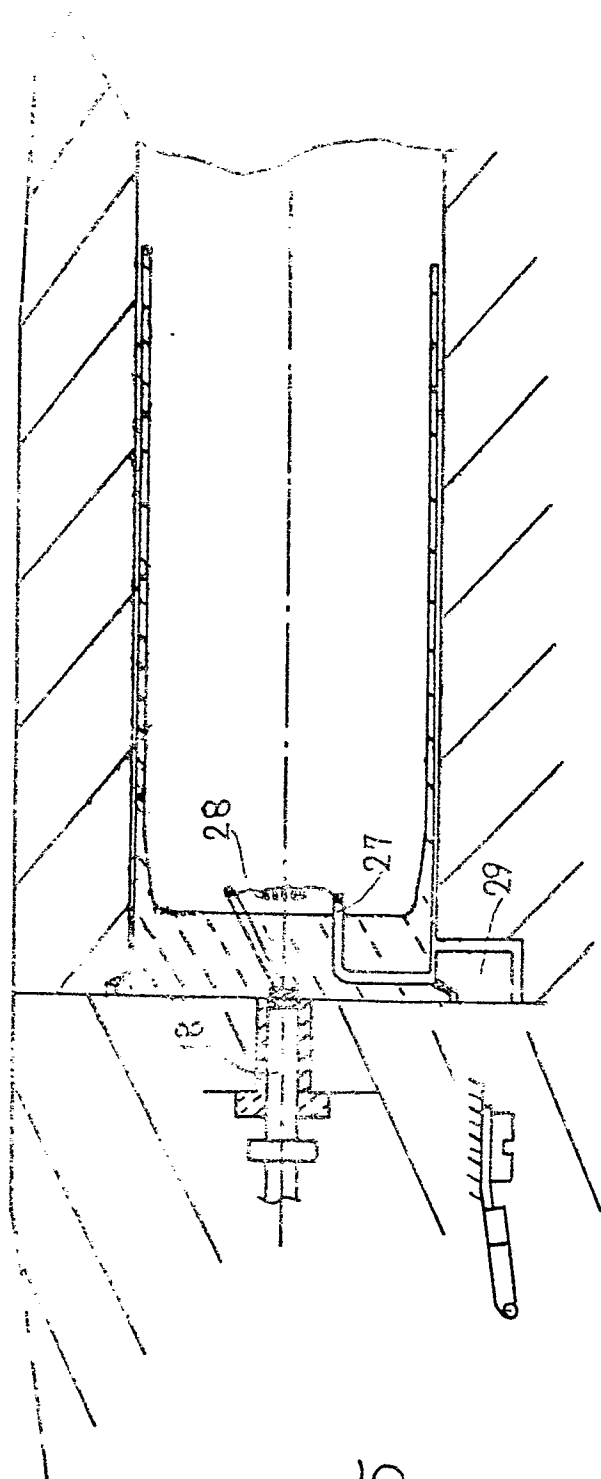


Fig. 5

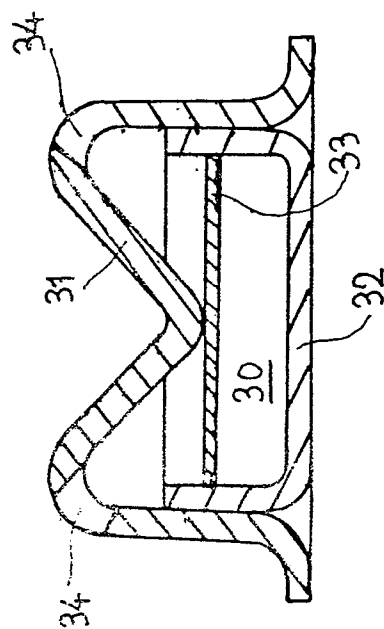


Fig. 6

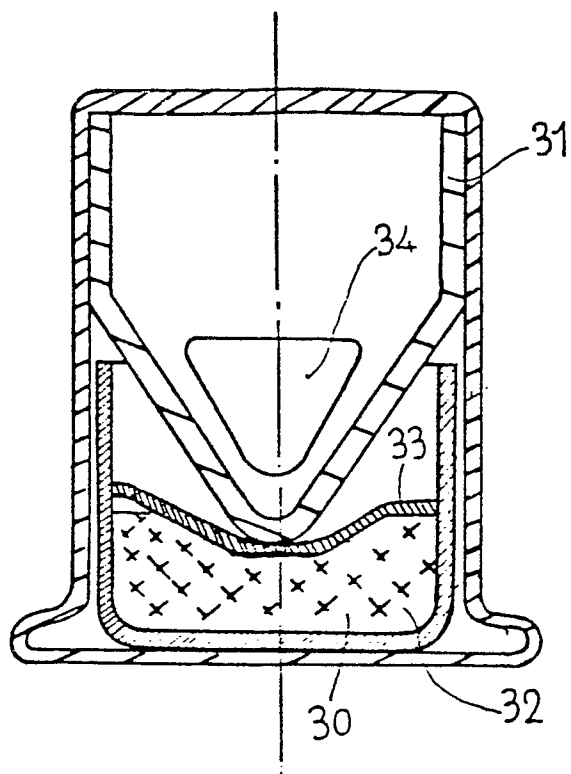


Fig. 7

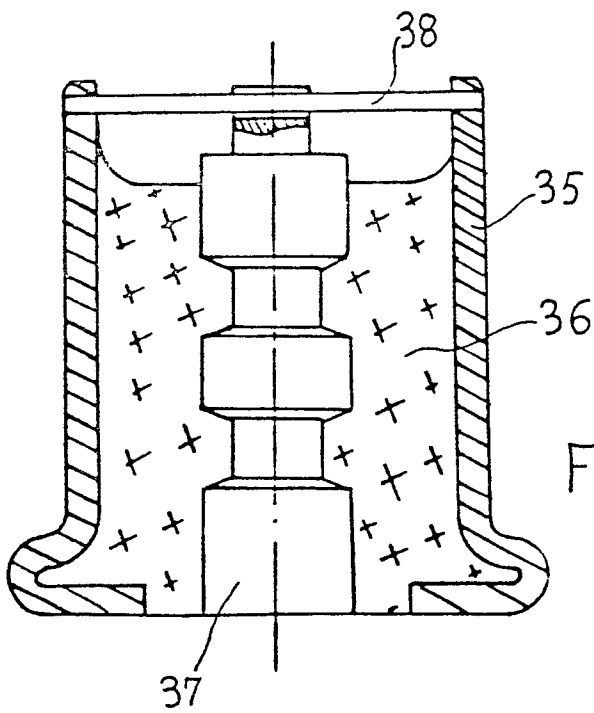


Fig. 8

- 7/21 -

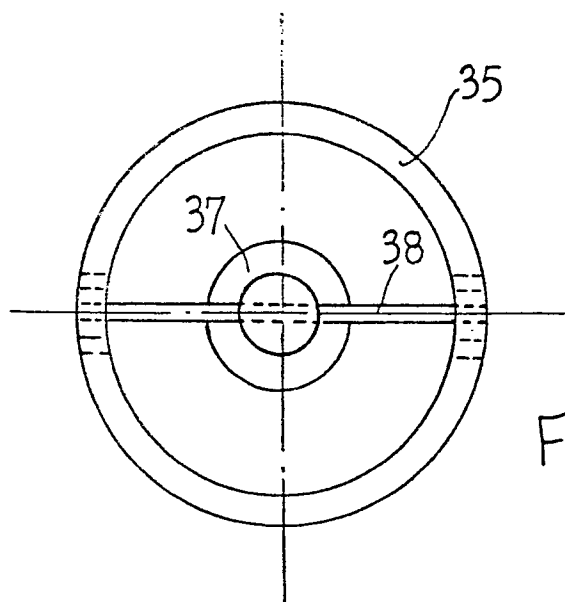


Fig. 9

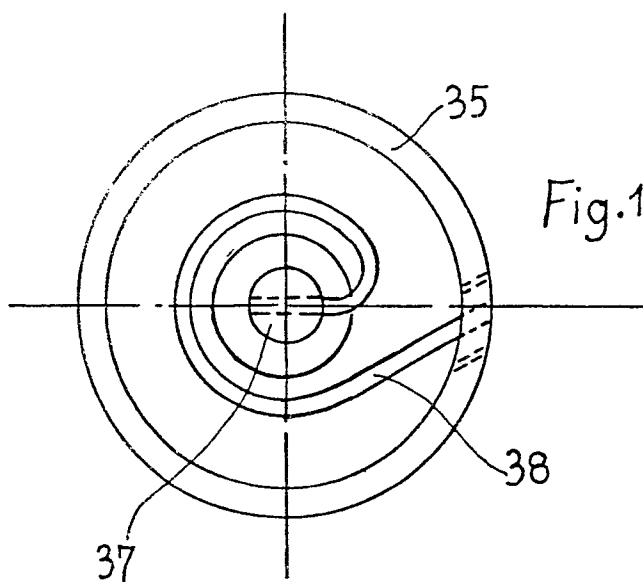


Fig. 10

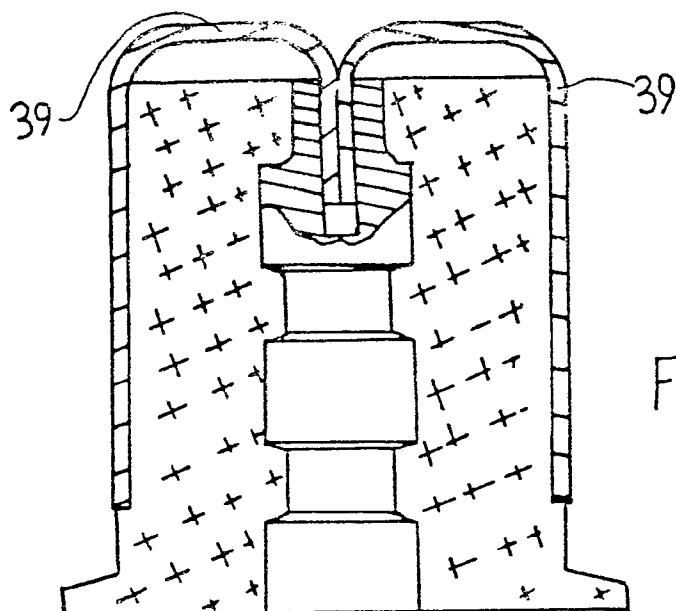


Fig. 11

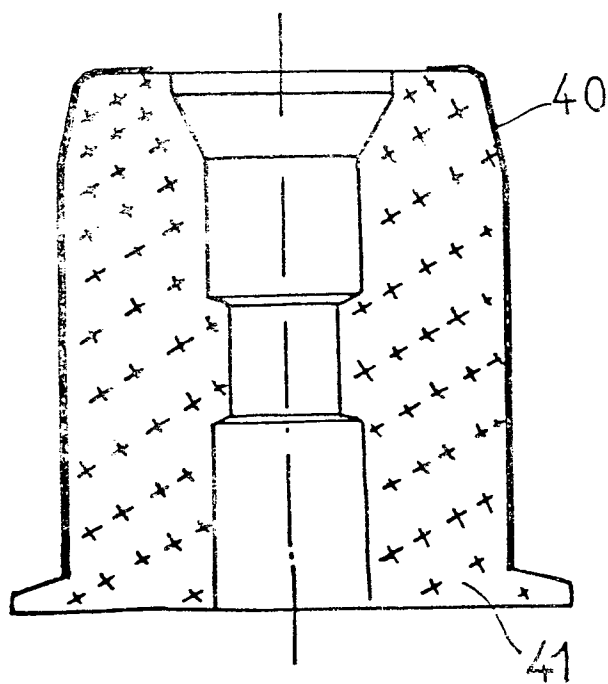
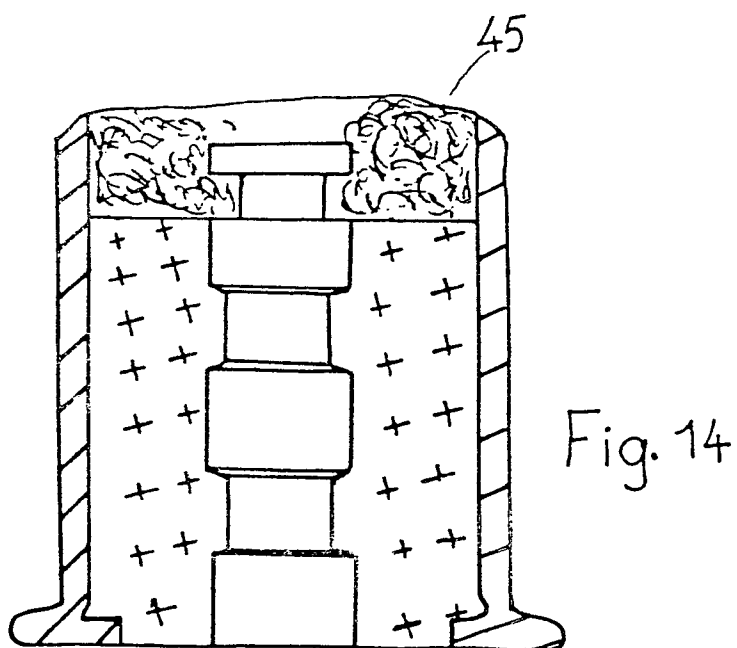
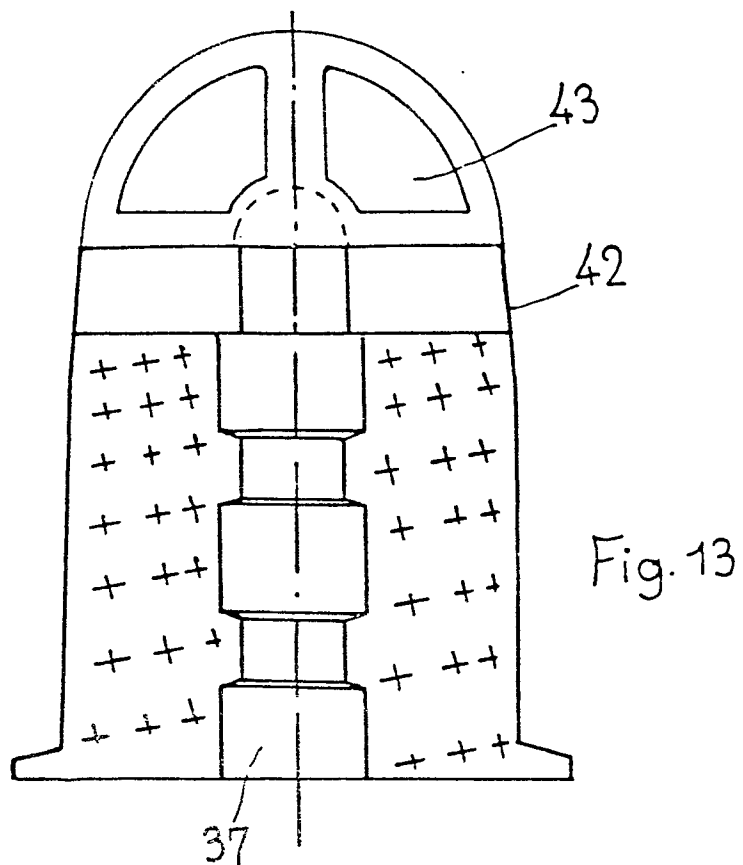


Fig. 12

- 3/21 -



- 10 (21) -

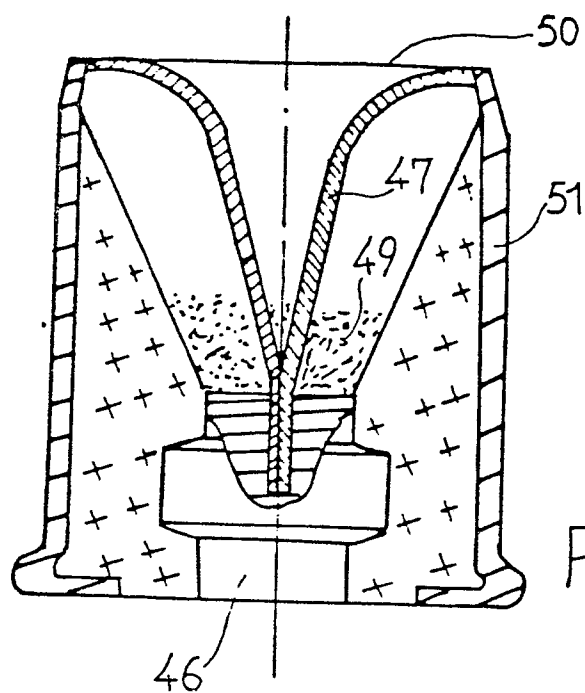


Fig. 15

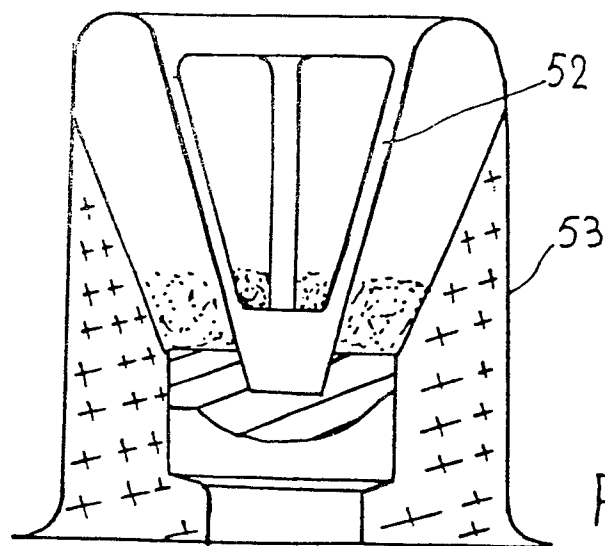


Fig. 16

-11/21-

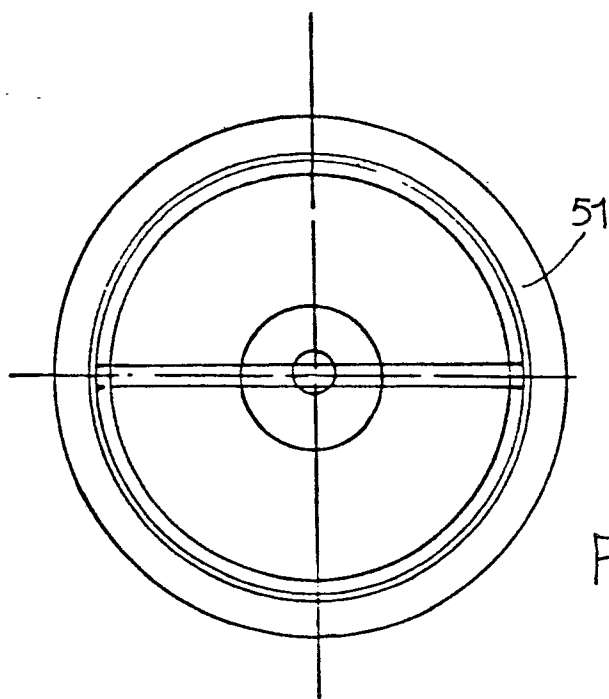


Fig. 17

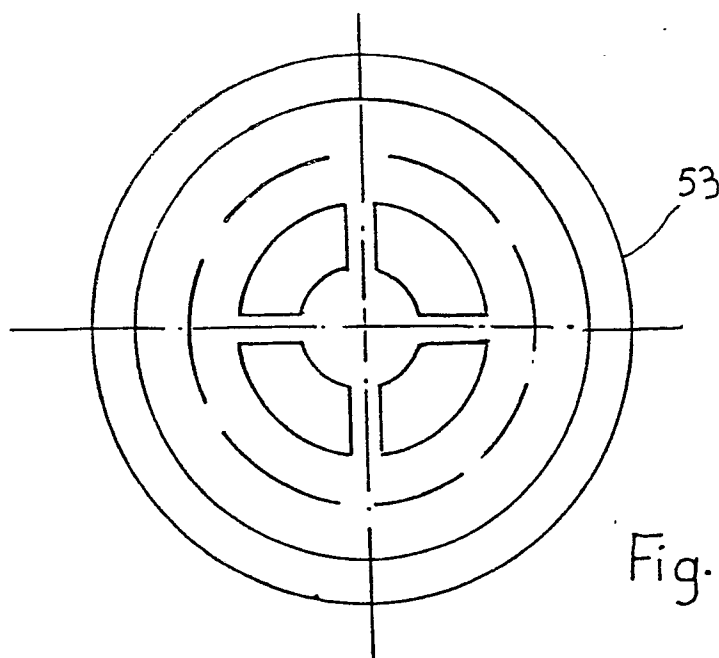


Fig. 18

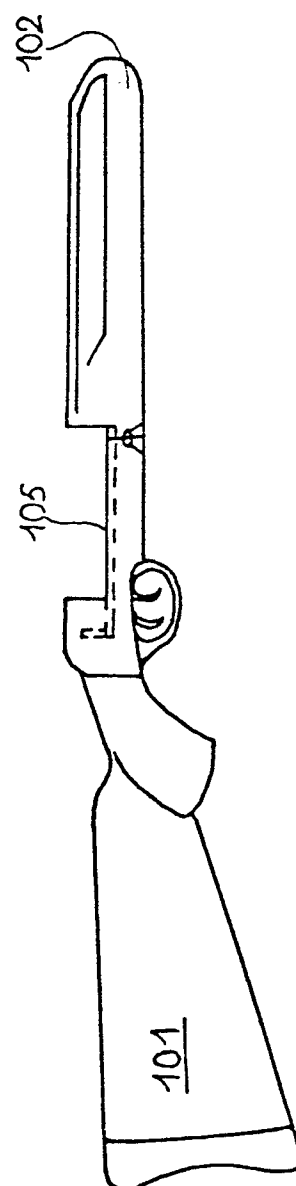
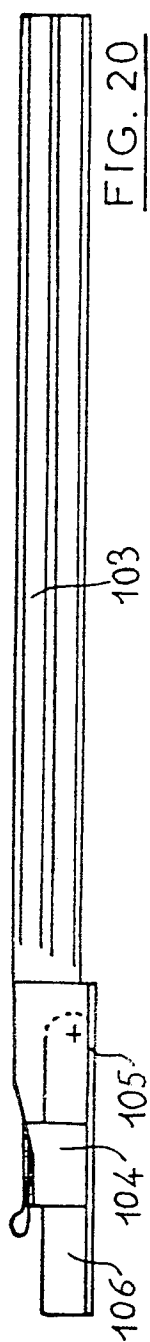
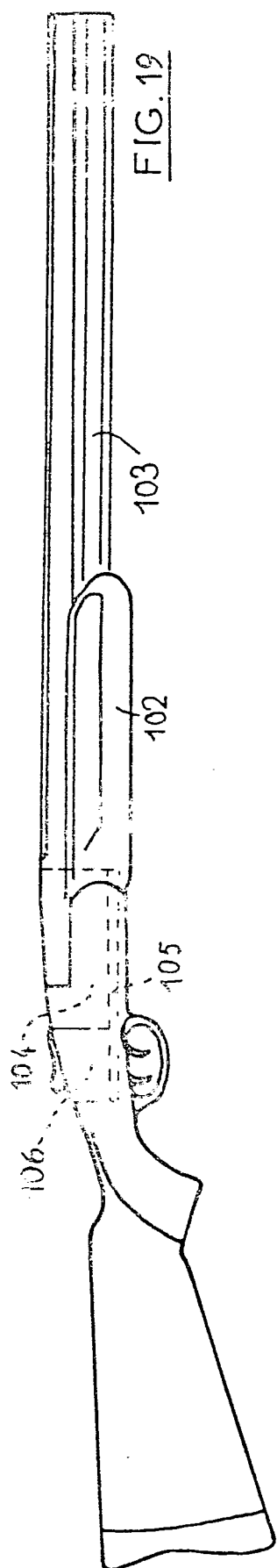
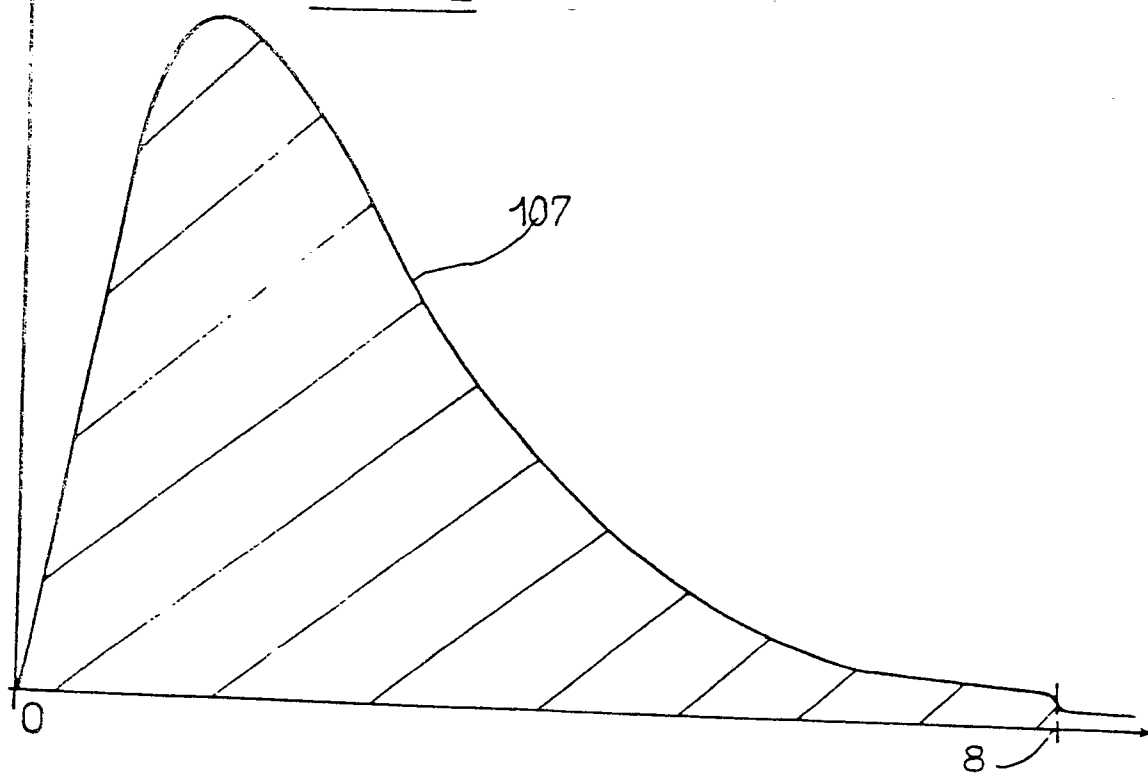
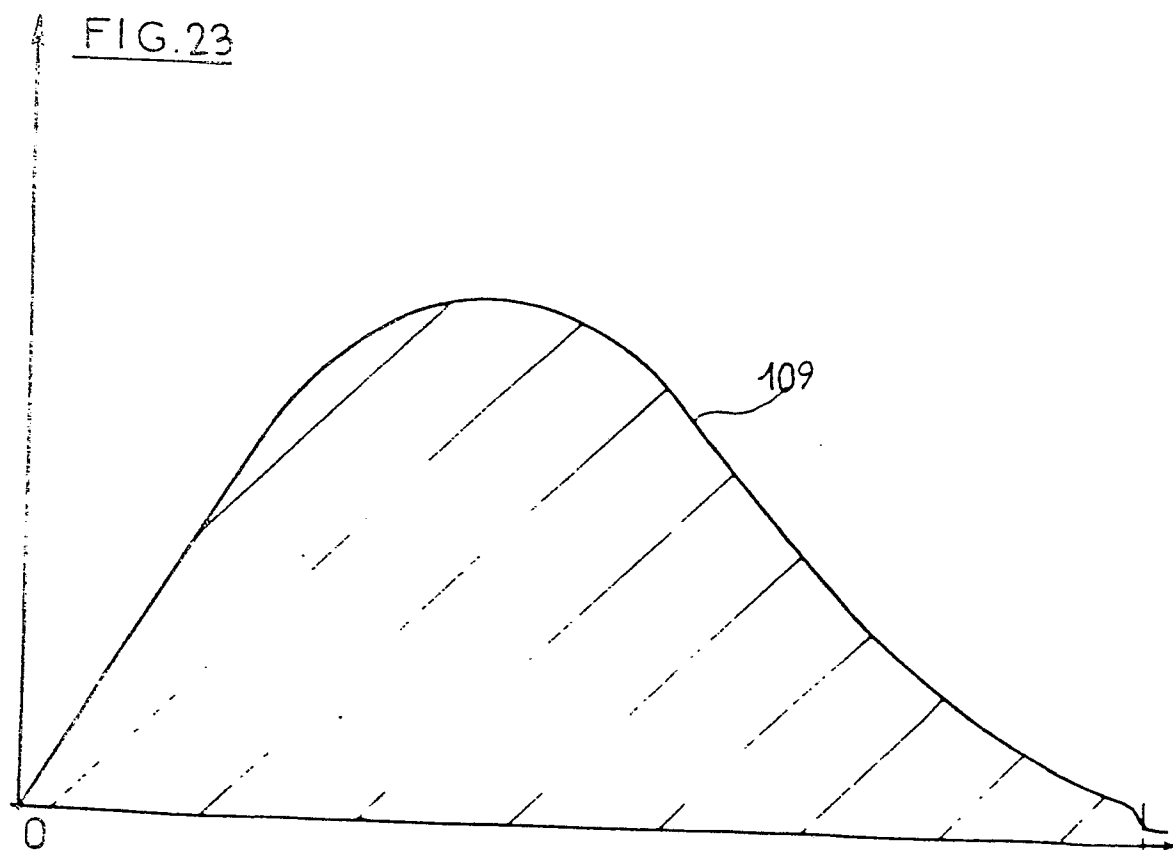
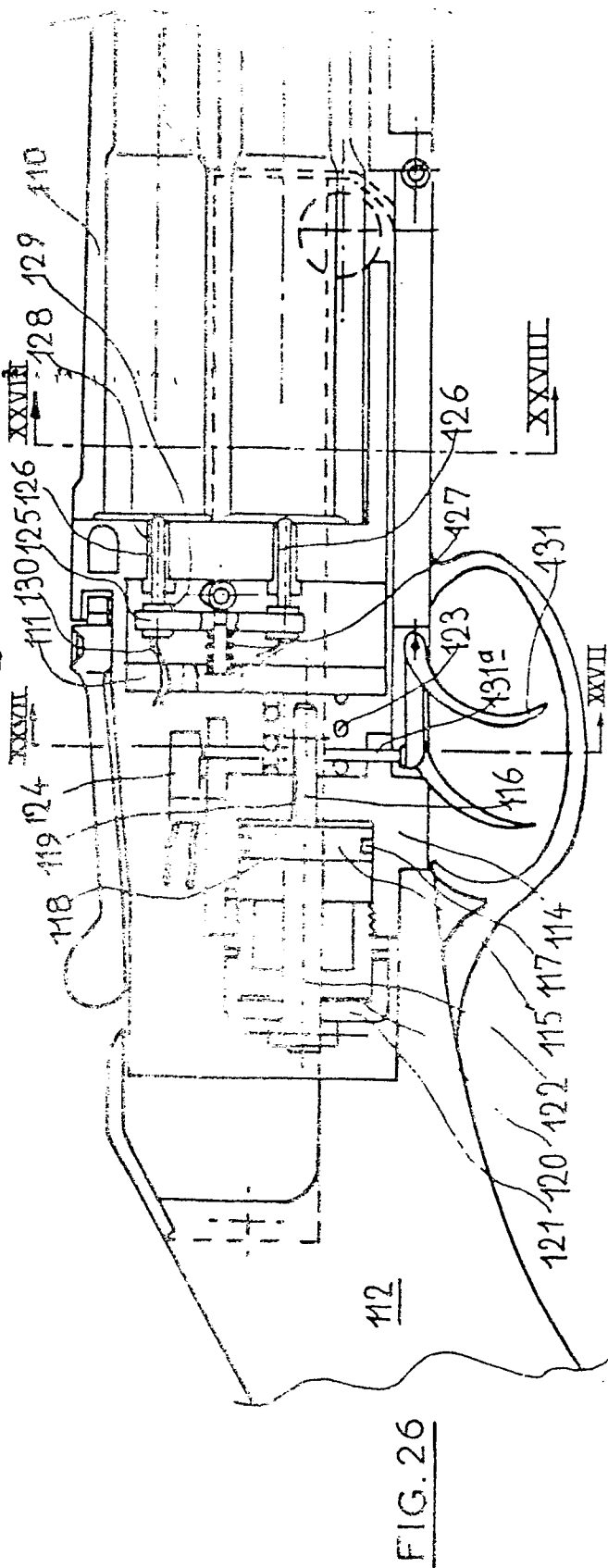
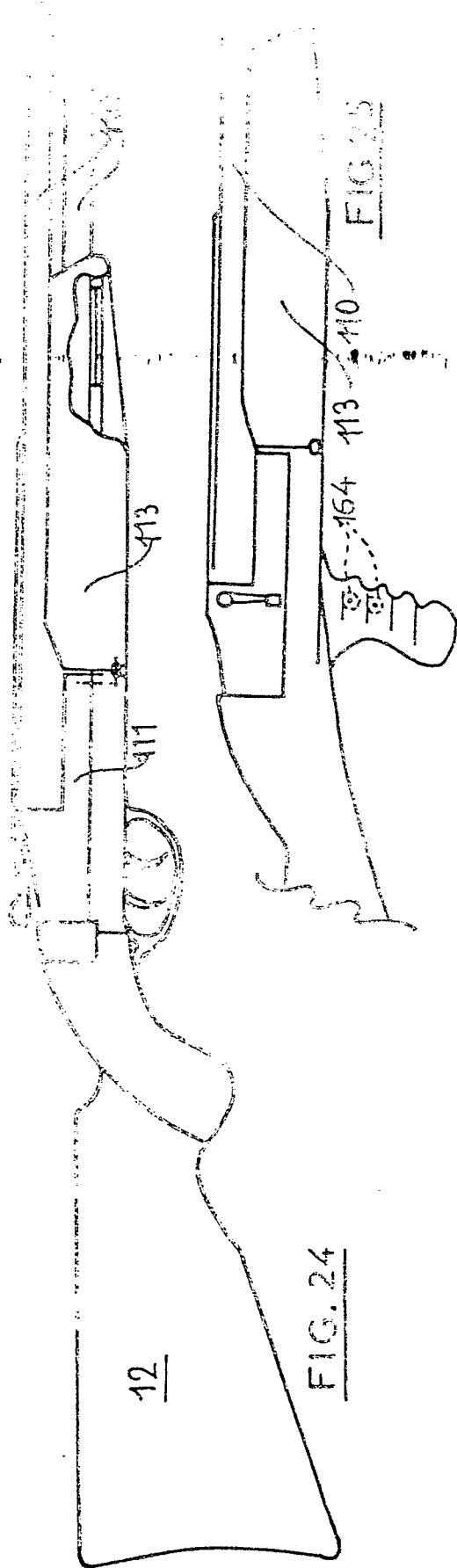


FIG. 22FIG. 23



-15/11-

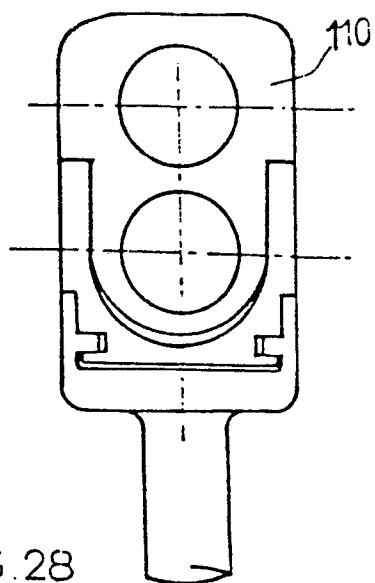


FIG. 28

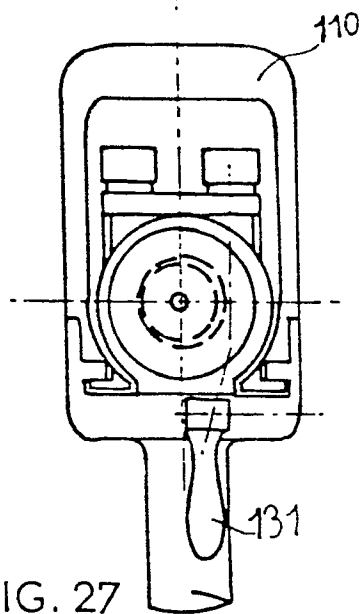


FIG. 27

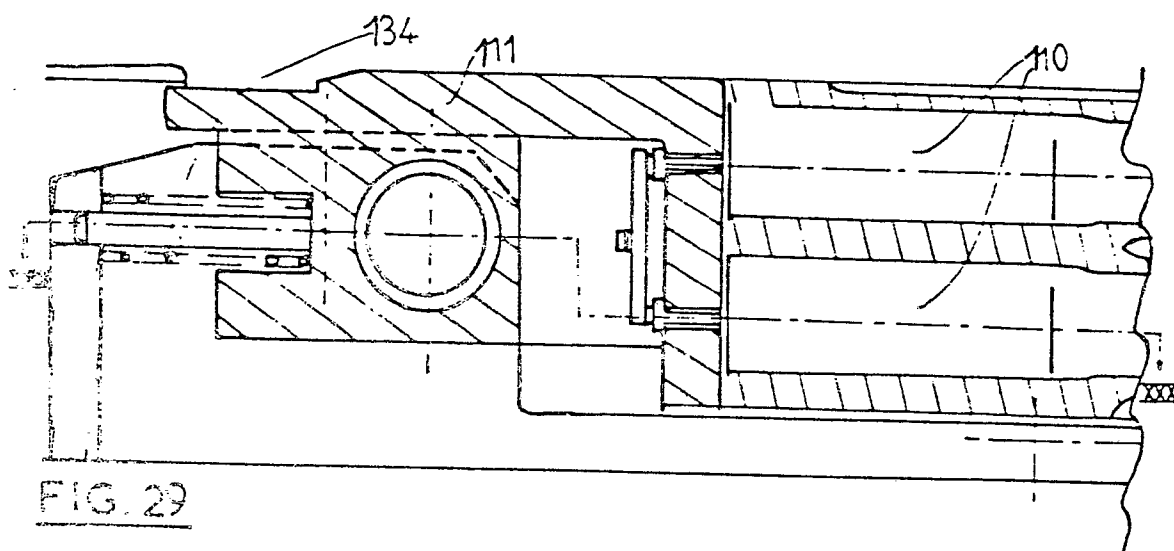


FIG. 29

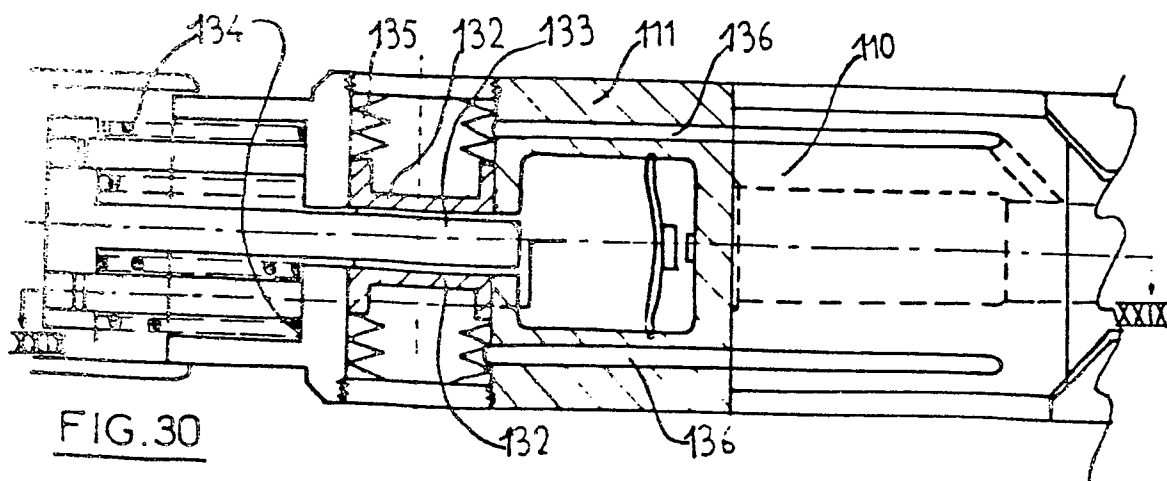


FIG. 30

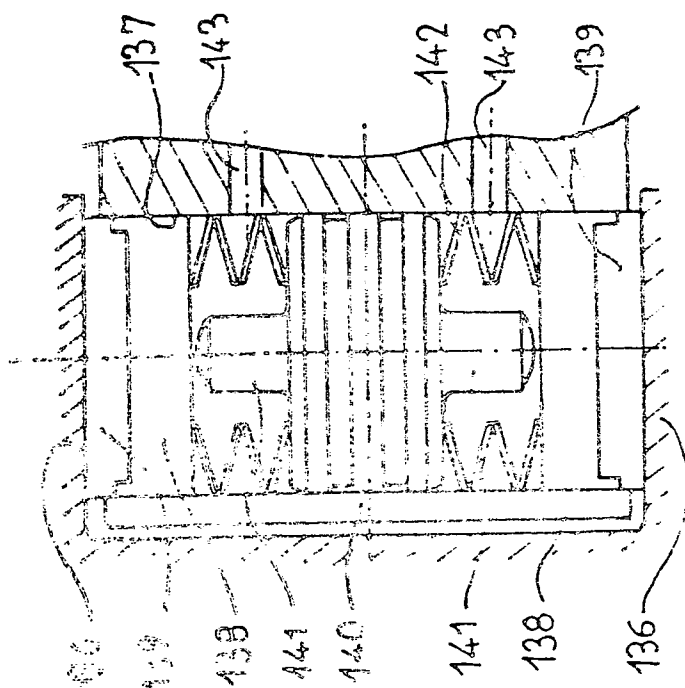


FIG. 31

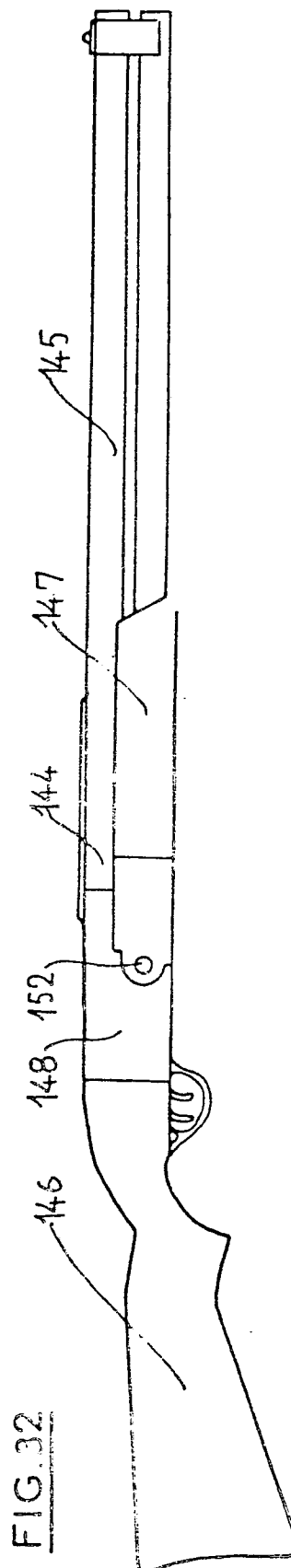


FIG. 32



-17/11-

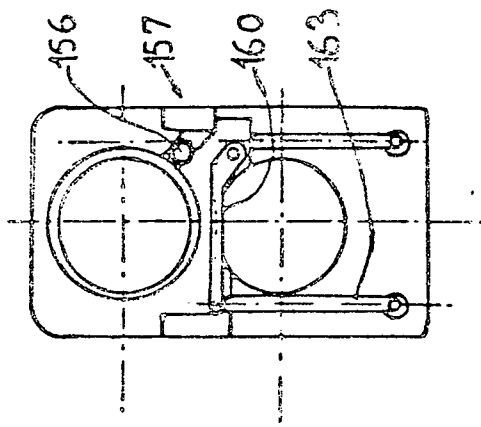


FIG. 34

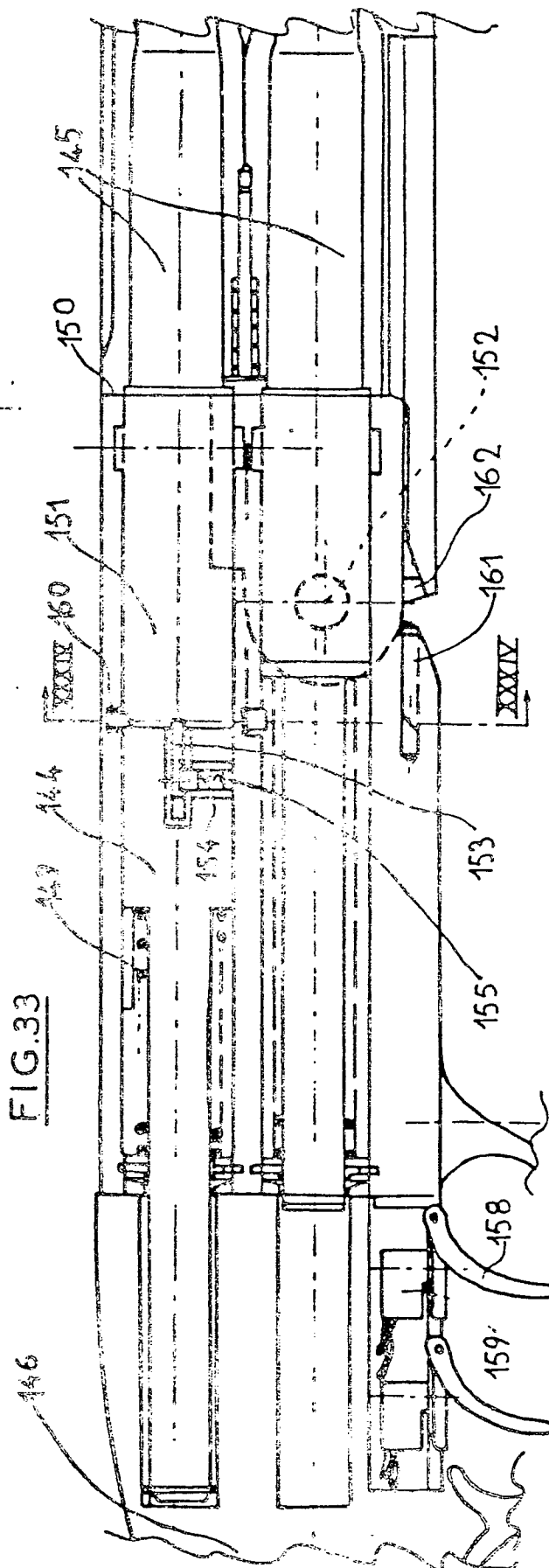


FIG. 33

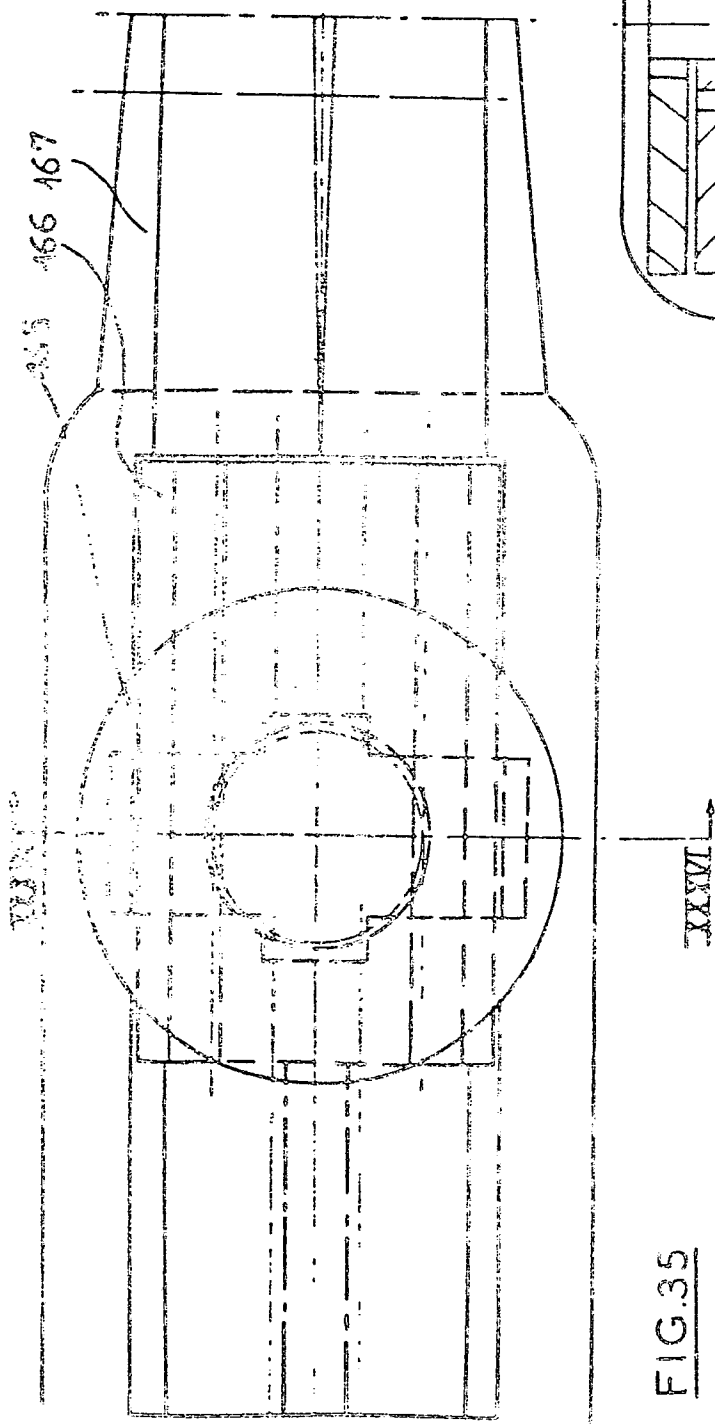


FIG. 35

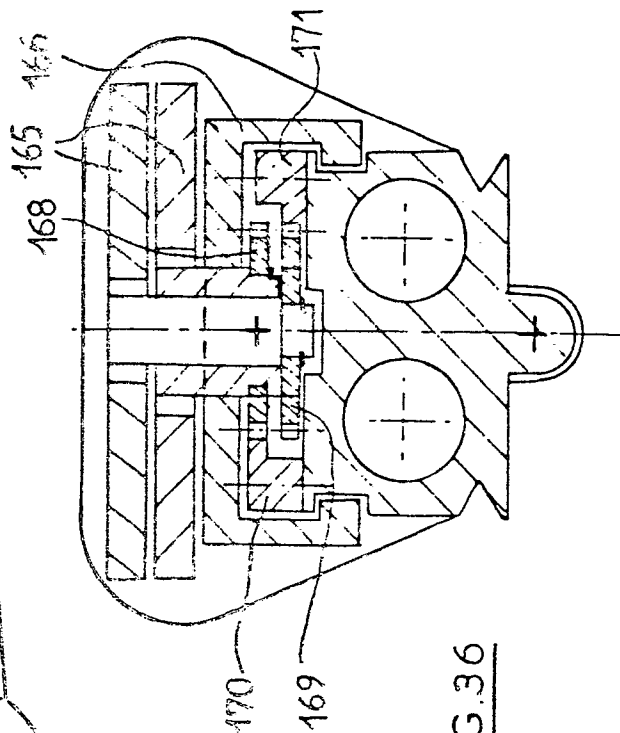


FIG. 36

-15181-

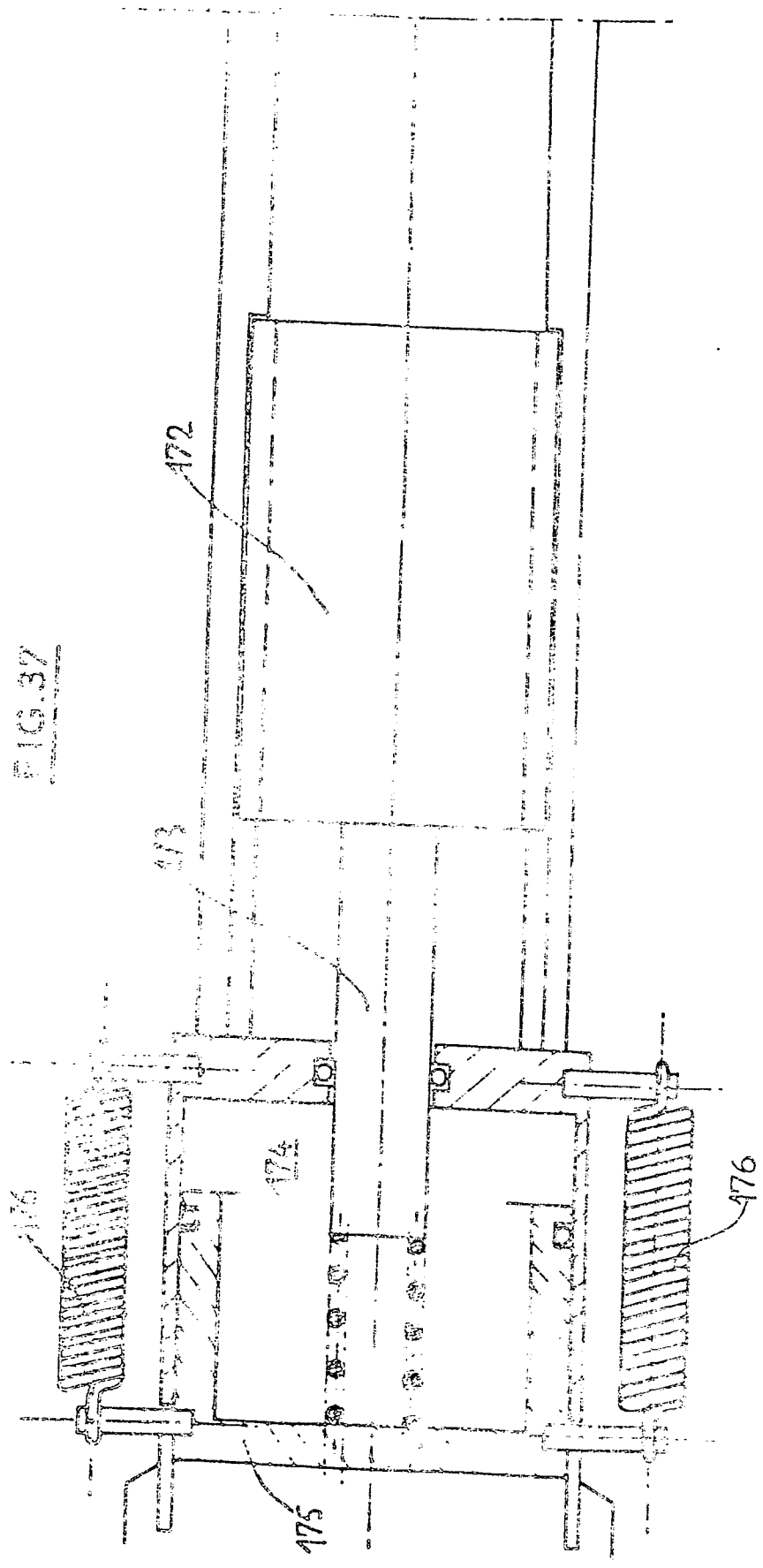


FIG. 37

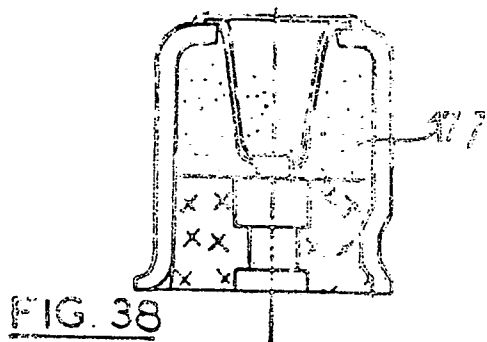
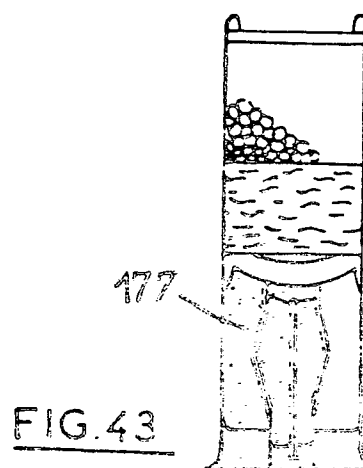
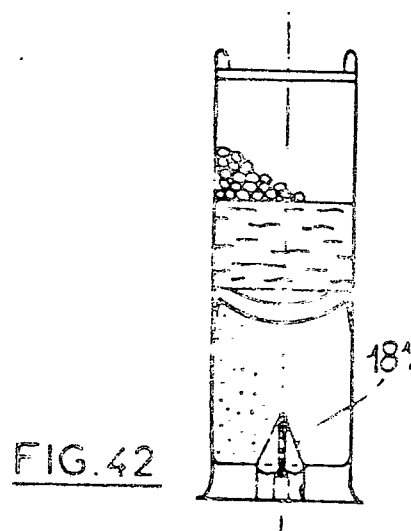
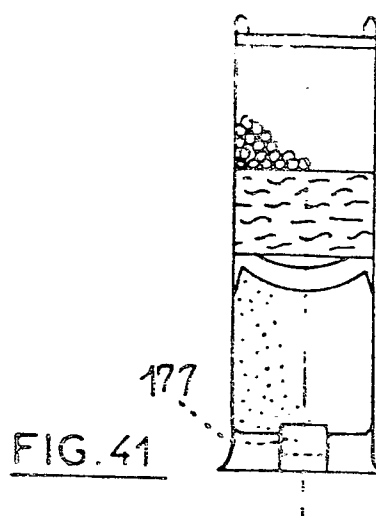
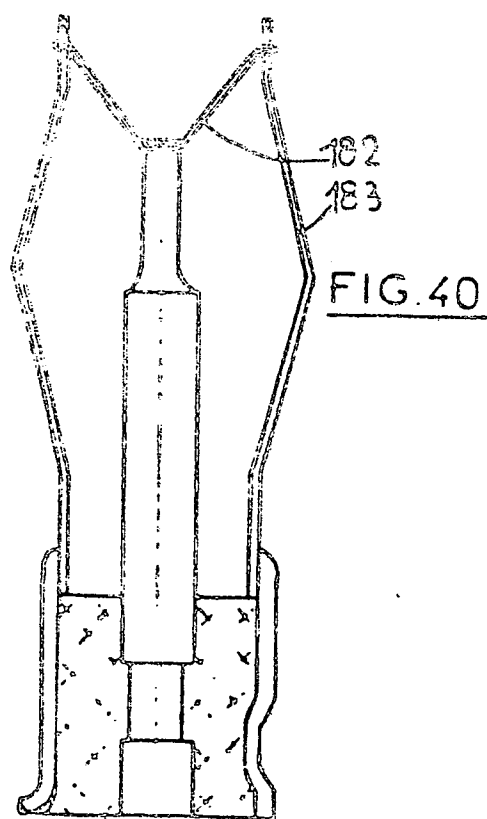
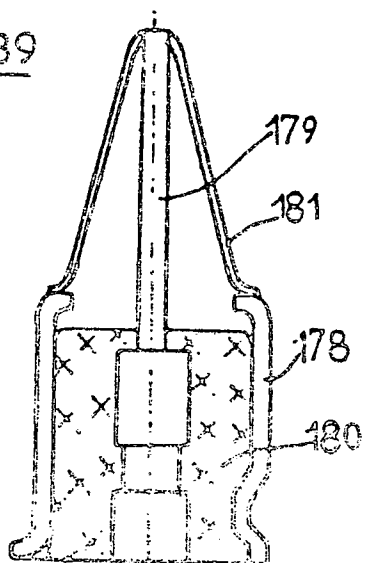


FIG. 39



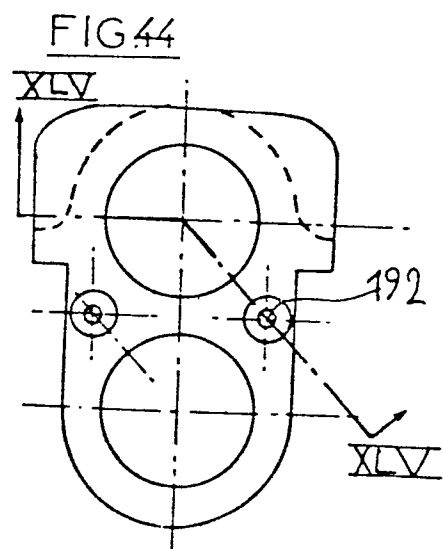


FIG. 45

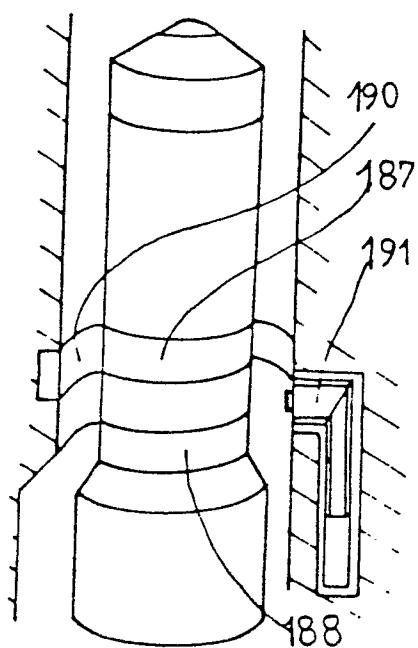
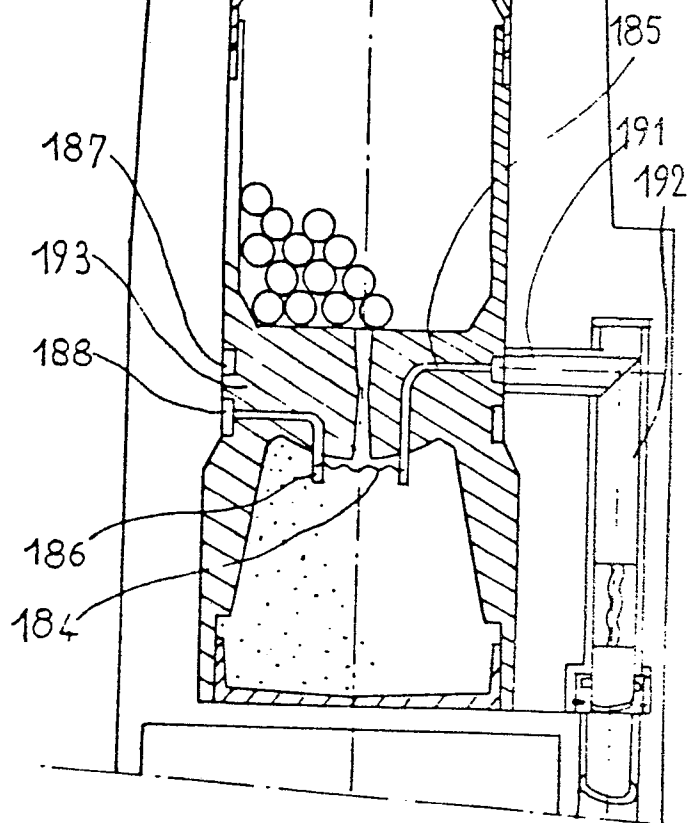


FIG. 46

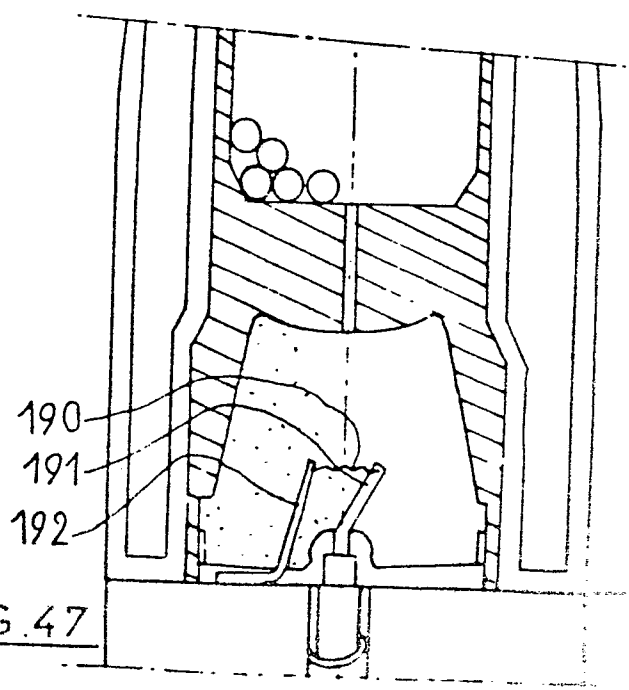


FIG. 47