

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 492 088

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 21679**

(54) Simulateur d'entraînement au chargement d'un canon.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 42 B 13/20, F 41 F 9/00, 27/00.

(22) Date de dépôt..... 10 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 16-4-1982.

(71) Déposant : THOMSON-CSF, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Robert Caurant et Alain Leduc.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : P. Guilguet, Thomson-CSF - SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention a pour objet un simulateur d'entraînement au chargement d'un canon.

L'entraînement sur le terrain ainsi que le tir réel rencontrent pour des raisons évidentes de nombreuses difficultés, qui sont, entre autres : la consommation de carburant onéreux, l'indisponibilité des terrains d'exercice, les consignes de sécurité à respecter, les temps morts nécessaires pour les déplacements jusqu'aux terrains et pour la préparation des tirs, et les conditions météorologiques défavorables. Bien qu'ils restent indispensables, la tendance actuelle est de ne les pratiquer que lors d'une phase finale d'application et après une formation de base donnée en salle au moyen de simulateurs d'entraînement. Ces simulateurs ont pour but de reproduire l'appareillage de tir du char de façon économique mais avec suffisamment de réalisme pour que les élèves, chargeur et tireur, puissent se familiariser non seulement avec les manœuvres de tir mais aussi avec des incidents de tir éventuels. Un entraînement systématiquement peut être ainsi donné au moyen d'exercices reproductibles et donnés sous la surveillance d'un minimum d'instructeurs.

Le simulateur d'entraînement selon l'invention a pour but d'entraîner les tireurs et les chargeurs de chars de combat aux diverses phases d'une séquence de tir.

La présente invention a pour objet un simulateur permettant : le mouvement en site d'un canon "simulé" ; l'ouverture manuelle de la culasse avec descente du coin de culasse ; l'introduction par le chargeur d'une munition "simulée" dans la culasse, et la fermeture de celle-ci par la montée automatique du coin de culasse ; la séparation de l'obus "simulé" et de la douille, et le convoyage de l'obus à l'insu des opérateurs, vers l'emplacement de stockage ; le recul de la culasse à la mise à feu ; le retour de la culasse, son ouverture et l'éjection de la douille ; l'absence de recul de la culasse et l'éjection de la munition, déclarée "défectueuse" dans la simulation, par l'ouverture manuelle de la culasse ; la fermeture manuelle de la culasse, en rabattant les extracteurs

dans la culasse au moyen d'une pièce de bois auxiliaire, ce qui libère le coin de culasse.

Une caractéristique du simulateur selon l'invention est que les munitions simulées utilisées sont formées chacune par un obus simulé et par une douille qui comportent des moyens de liaison l'un à l'autre dont la libération est obtenue par une action sur la douille analogue à celle d'un percuteur.

Une autre caractéristique du simulateur selon l'invention est que la culasse simulée recule, après la "mise à feu" sous l'effet d'un vérin hydraulique et au moyen de deux glissières à rouleaux.

D'autres caractéristiques du simulateur d'entraînement au chargement d'un canon selon l'invention, apparaîtront dans la description qui fait suite d'un exemple, non limitatif de réalisation, et qui est illustrée par le dessin, sur lequel :

- 15 - les figures 1 et 2 sont des vues en coupe de la munition selon l'invention ;
- les figures 3, 4, 6 et 5 sont respectivement : une vue de droite, deux coupes longitudinales et une coupe transversale du canon de l'invention, en représentation partielle;
- 20 - la figure 7 est une vue de dessous partielle du canon de l'invention;
- les figures 8 et 9 représentent respectivement le séparateur de l'obus et de la douille, et un détail de ce séparateur montré dans la position dans laquelle il est en contact avec l'obus,
- 25 ce dernier étant partiellement représenté, ce séparateur faisant partie du canon représenté sur les figures 3 à 7;
- les figures 10 et 11 sont respectivement une vue éclatée et une vue de face d'un détail du mécanisme de commande du coin de culasse du canon des figures 3 à 7;
- 30 - la figure 12 est une vue perspective du mécanisme de commande des extracteurs du canon des figures 3 à 7;
- la figure 13 est une vue schématique montrant les mouvements effectués par les mécanismes et éventuellement par la munition lors de l'ouverture manuelle de la culasse du canon des figures
- 35 3 à 7, et
- les figures 14 et 15 sont des vues schématiques montrant les

mouvements effectués par les mécanismes et la munition lors du recul et du retour de la culasse.

La munition selon l'invention, se compose de deux parties, une douille 4 et un obus 33 (fig 1 et 2), assemblables manuellement et 5 qui sont séparés par le simulateur dès l'introduction de la munition dans la culasse, pour permettre après la mise à feu, et au retour de la culasse, l'éjection de la douille. L'obus comprend : une tête 24 et une tige 28 portant un embout de retenue 29.

La tête comprend un corps 36, coiffé à sa partie antérieure par 10 une ogive 38 qui peut être creuse, et une bague de calage 34 venant se loger dans un lamage ou logement axial cylindrique 25 pratiquée dans la face postérieure du corps de tête 36. Le corps 36, cylindrique, porte l'ogive 38 emmanchée à force et la tige 28, vissée axialement et traversant la bague 34. Il présente à la périphérie 15 près de sa face postérieure, une gorge 35. La bague de calage 34 présente sur sa face antérieure, c'est-à-dire celle tournée vers l'ogive 38, un diamètre intérieur légèrement plus faible et présente à sa périphérie postérieure une portée de centrage tronconique 26. Elle coulisse sur la tige 28, et dans le logement 25 20 sans sortir complètement de ce logement grâce au fait que l'extrémité de la tige 28 sur laquelle elle coulisse a un diamètre extérieur réduit sur une longueur déterminée en conséquence. Elle est repoussée du fond de ce logement par des ressorts 37. Sur la figure 2, ces ressorts sont représentés partiellement comprimés 25 et la bague de calage est partiellement enfoncee dans le logement 25. La tige présente des gorges de saisie doubles 27 et 32 situées respectivement près du corps 36 et approximativement au milieu de la longueur de cette tige. Toutefois, on notera que la forme, les dimensions, et l'emplacement de ces gorges sont fonction du 30 système convoyeur employé. L'embout de retenue 29 est vissé à l'extrémité libre de la tige. Il se présente sensiblement sous forme d'un capuchon cylindrique creux dont le diamètre extérieur est égal à celui de la tige 28 et comporte sur sa face postérieure une ouverture conique 30 se rétrécissant de l'extérieur vers 35 l'intérieur, le diamètre le plus petit de cette ouverture étant inférieur au diamètre intérieur dudit capuchon, ce qui forme

un étranglement 31. La douille 4 comprend : une enveloppe 2 et un ensemble de guidage axial à verrou à billes 9 disposé à l'intérieur de la douille 4. L'enveloppe 2 est formée avantageusement par une douille réelle. L'ensemble de guidage comprend une embouchure 22, 5 un tube 1 et un support 10 ; il est maintenu dans l'axe de la douille, et protégé des chocs extérieurs et des déformations éventuelles de l'enveloppe, par un matériau plastique résilient 3 coulé puis polymérisé. L'embouchure 22 qui arrive au ras de la face antérieure de la douille 4, est une bague emmarchée à force 10 sur l'extrémité antérieure du tube 1 et présente une pottée de centrage tronconique femelle 23. Le tube 1 est également emmarché à force sur le support 10 en forme de bague à bride qui est fixé par sa bride sur le culot 11 de la douille à l'aide de vis. L'embout de retenue 29 et le verrou 9 forment les moyens de 15 liaison de la douille et de l'obus. Le verrou 9 comprend : un support de verrou 13, un corps de verrou 8, une tige de commande 14, des billes 17, un masque 16 et deux ressorts 15 et 19. Le support de verrou 13 tubulaire, est vissé dans le culot de la douille à l'emplacement où, dans la réalité, serait située l'amorce. 20 Le corps de verrou 8, tubulaire également, est emmarché à force dans le support de verrou 13. Il présente : un perçage axial en deux parties de diamètre intérieurs différents, le diamètre le plus grand étant à l'avant (c'est-à-dire du côté de l'ouverture de la douille 4), la longueur de la partie antérieure à plus grand 25 diamètre intérieur étant d'environ un quart à un cinquième de la longueur totale du corps de verrou 8, et des ouvertures radiales 7, réparties régulièrement suivant une section droite et qui débouchent dans la partie de plus grande diamètre du perçage axial et à la limite 21 de ces deux parties. Le corps de 30 verrou 8 présente, sur environ la moitié de sa longueur un diamètre extérieur légèrement diminué. La limite 21 précitée est située approximativement à la moitié de la longueur de la partie antérieure à plus grand diamètre extérieur du corps de verrou 8. Le masque 16 se présente sous forme d'un tube dont le diamètre 35 intérieur est sensiblement égal au diamètre extérieur de la partie antérieure du corps de verrou 8, ce tube comportant à sa partie

postérieure un rebord annulaire s'étendant vers l'intérieur, le diamètre intérieur de l'ouverture de ce rebord étant sensiblement égal au diamètre extérieur de la partie postérieure du corps de verrou 8. Le ressort 15 est disposé entre ledit rebord annulaire 5 du masque 16 et le support de verrou 13. La longueur du masque 16 est telle que lorsqu'il est en position avant, son rebord annulaire étant en butée contre l'épaulement séparant les parties à diamètres extérieurs différents du corps de verrou 8, l'extrémité antérieure de ce masque obture les trous 7. La tige de commande 14 comporte 10 une tête 6 et un corps de tige. La tête 6 cylindrique, d'un diamètre plus grand que celui du corps de tige est raccordée à celui-ci par une portée tronconique 18.

Le corps de tige coulisse dans la partie de plus petit diamètre du perçage axial du corps de verrou tandis que la tête de 15 la tige coulisse dans la partie de plus grand diamètre et comprime le ressort 19 logé dans l'extrémité antérieure du corps de verrou 8 et retenu par un bouchon 20 fixé à l'extrémité libre de ce corps de verrou. Cette extrémité libre du corps de verrou 8 comporte un chanfrein extérieur 5 qui a sensiblement les mêmes dimensions 20 que l'ouverture conique 30 de l'embout 29.

Lorsque l'obus et la douille sont séparés, le masque 16 coulisse sur le corps de verrou et son extrémité antérieure obture les ouvertures 7 sous l'action du ressort 15. La portée tronconique 18 de la tête 16 de la tige 14 est maintenue en pression par le 25 ressort 19 contre les billes logées dans les ouvertures 7 et immobilisées contre le masque 16.

L'assemblage et le verrouillage de l'obus 33 et de la douille 4 sont obtenus en introduisant manuellement la tige de l'obus dans la douille jusqu'à ce que les portées tronconiques 26 et 23, de 30 l'obus et de la douille, soient en pression l'une contre l'autre. Les ressorts 37 permettent un assemblage sans jeu. La tige 28 de l'obus est guidée par un tube 1 vers l'extrémité antérieure du verrou. L'ouverture conique 30 de l'embout 29 et le chanfrein 5 du verrou coopèrent pour assurer le centrage final qui permet 35 à l'embout de s'engager sur l'extrémité du verrou. L'embout 29 repousse le masque 16 en comprimant le ressort 15. Lorsque

l'étranglement 31 de l'embout passe au delà des billes 17, qui de ce fait ne sont plus retenues par le masque 16, celles-ci sont repoussées à l'extérieur du corps de verrou 8 par la tête 6 de la tige 14 et, sous l'action du ressort comprimé 19, se trouvent 5 bloquées entre la paroi intérieure de l'embout 29 et la tête 6 de la tige. Elles empêchent ainsi l'embout 29 de se dégager en raison de l'étranglement 31 de ce dernier.

Le déverrouillage est obtenu en appliquant une poussée à l'extrémité postérieure 12 de la tige 14. Celle-ci coulissoit en 10 comprimant le ressort 19. Le déplacement de sa tête 6 laisse un dégagement pour les billes qui de ce fait ne peuvent plus retenir l'embout 29 de l'obus. La poussée est produite par un système de déverrouillage à électro-aimant, non représenté, logé dans le coin de culasse et commandé par un ensemble électronique non décrit.

15 Le canon selon l'invention est formé principalement par des pièces mécano-soudées, par des vérins hydrauliques et par deux mécanismes. La disposition générale de ces différents éléments apparaît sur l'ensemble de vues partielles constituées par les figures 3 à 7. Ces pièces sont essentiellement un berceau 62, 20 une culasse 51, un coin de culasse 53, une chambre de culasse 63, et deux mécanismes. Le berceau 62 en alliage léger, est formé par un manchon de culasse 50 et par deux joues 60 formés d'une seule pièce. Le manchon de culasse 50 comporte une partie supérieure sensiblement en forme de parallélépipède rectangle allongé dans le sens de 25 l'axe du canon et dont la face inférieure, tournée vers la culasse 51, comporte une rainure axiale à section semi-circulaire de forme complémentaire de celle de la face supérieure de la culasse 51. La partie inférieure du manchon 50 est en forme d'arceau s'étendant sur une faible longueur de l'avant de la partie supérieure, l'ensemble 30 des deux parties du manchon ayant, au niveau de l'arceau, une section de forme extérieure sensiblement carrée. Les deux joues 60 sont planes et parallèles entre elles et se présentent comme des prolongements antérieurs latéraux du manchon 50. Le berceau 62 pivote en site autour des paliers 59 situés dans les joues 35 et sous l'effet d'un vérin hydraulique (non représenté) qui s'appuie à une embase du simulateur (non représenté) et à l'extrémité 58

(non représentée en entier) d'une des joues. La culasse 51, ayant sensiblement la forme d'une culasse réelle, se déplace dans le manchon 50 sur deux glissières latérales à rouleaux 75 sous l'action d'un vérin hydraulique 72 qui s'appuie d'une part sur une entretoise 573 reliant les deux joues 60, et d'autre part sur un étrier 68 solidaire de la culasse 51. De préférence, le vérin 72 est situé sous la culasse 51 pour être invisible du tireur. Un coin de culasse 53 ayant sensiblement une forme de parallélépipède rectangle dont le grand axe est perpendiculaire à l'axe du canon, se déplace périodiquement à l'axe du canon dans la partie postérieure de la culasse, le long de deux guides verticaux 79. Il comporte sur sa face antérieure une crémaillère 67 et présente sur sa face supérieure un cran 64 et dans sa partie supérieure un logement 52 pratiqué dans l'axe du canon et dans lequel est situé un système de déverrouillage à électro-aimant et ressort (non représenté). Le logement 52 se présente par exemple sous forme de deux lamages circulaires coaxiaux sensiblement identiques pratiqués sur chacune des grandes faces du coin 53, leurs fonds étant peu éloignés l'un de l'autre, un trou de diamètre inférieur à celui des lamages étant pratiqué dans le voile séparant les fonds des lamages. De part et d'autre de la partie postérieure de la chambre 63 de la culasse, sont situés deux logements 65, dans lesquels se déplacent les extracteurs 166 fixés sur l'arbre 170 d'un mécanisme d'extracteurs, ou second mécanisme, (fig. 12) l'arbre 170 pivotant dans deux paliers 66 fixés à la partie inférieure arrière de la culasse 51. La culasse 51 porte à sa partie inférieure deux supports de palier 56 dont l'axe des paliers est parallèle à celui des paliers 66 et en-dessous de ce dernier, légèrement plus en avant que lui, dans lesquels pivote un mécanisme de commande de coin de culasse, ou premier mécanisme, représenté seulement sur la figure 10. La culasse 51 porte également sur sa face inférieure, de part et d'autre de son plan vertical de symétrie, deux supports 54 et deux supports 70, les supports 70 étant situés à l'avant de la culasse 51, et les supports 54 étant situés à environ la moitié de la longueur de la culasse, supports dans lesquels sont fixées des boîtes à ressort 92 appartenant à ce premier mécanisme et représentées seulement sur les figures 7 et 10.

Un séparateur d'obus 100 (fig.8), décrit en détail ci-dessous, est fixé au berceau 62 sur l'entretoise 73 et sur deux pattes 71 ; il n'est représenté sur les figures 4 et 6 que par ses limites d'encombrement 74, en trait interrompu. Les pattes 71 sont fixées à 5 la partie postérieure inférieure des joues 60. Le manchon 50 porte, extérieurement, de part et d'autre de la culasse, deux flancs 83 et 76 (représentés seulement sur la figure 6) sur lesquels sont disposées respectivement une première came 81 et une seconde came 10 78 escamotables. Les flancs 76 et 83 se présentent par exemple sous forme d'ailes fixées sur le berceau et s'étendant vers l'arrière du canon, parallèlement à l'axe de ce dernier. Les cames 78 et 81 sont fixées sur leurs flancs respectifs de façon à pouvoir coopérer avec les leviers 77 et 82 comme expliqué ci-dessous en référence 15 aux figures 14 et 15. Le berceau 62, présente de plus, dans les joues 60, deux paliers 61 dans lesquels tourne un arbre, non représenté, portant deux roues d'entraînement à chaînes d'un convoyeur classique (non représenté) qui assure, après le tir simulé, le convoyage de l'obus vers un emplacement de stockage et d'entraînement 20 du séparateur d'obus. Dans le mode de réalisation représenté sur le dessin, les paliers 61 sont situés à la partie postérieure supérieure des joues 60.

Le séparateur d'obus 100 est représenté sur les figures 8 et 9. Il comprend un cadre 101 fixé au berceau 62 et un chariot 106 mobile. 25 Le cadre 101 est représenté éclaté afin de montrer plus clairement le chariot 106. Il est formé par des profilés assemblés de façon à former un "U" dont le fond 121 a une forme complémentaire de celle de la partie postérieure de la douille reposant sur ce fond. Le cadre 101 présente à sa partie antérieure deux surfaces de cames 30 123 d'arrêt d'entraînement du chariot et à sa partie postérieure deux surfaces de cames 122 de libération de l'obus. Le cadre 101 comporte à sa partie inférieure des tiges-guides 117 sur lesquelles se déplace le chariot 106. Le chariot 106 comporte principalement un corps de chariot 114 en forme de parallélépipède rectangle, 35 deux systèmes d'entraînement à crochet 104 situés de part et d'autre du corps, et un crochet de retrait d'obus 110. Le corps de chariot 114 se déplace sur des tiges-guides 117 par l'intermé-

diaire de douilles à billes 115. Au repos, il est repoussé par un ressort 116, vers l'extrémité postérieure du cadre, c'est-à-dire celle située à côté du manchon de culasse 50. Le ressort 116 est maintenu par une tige 119 dont une extrémité est fixée au corps 5 de chariot 114 et dont l'autre coulisse dans une plaque frontale du cadre 101.

Le crochet de retrait d'obus 110 bascule autour d'un axe horizontal 124 solidaire du corps 114. Le crochet 110 est maintenu en position haute par un ressort 108 s'appuyant sur le corps 114. 10 Il peut être abaissé par un levier d'effacement 112 agissant sur une équerre 126 fixée à l'extrémité postérieure du crochet 110. Le levier 112 pivote sous l'action du doigt d'un embout 90 d'une transmission par flexible 91 fixée sous la culasse (fig.7), cette transmission par flexible étant commandée par une came 151 du 15 premier mécanisme, visible sur la figure 10. Deux galets 109 sont fixés, de part et d'autre du crochet de retrait 110, à sa partie postérieure. Un contacteur électrique 102 fixé sur le corps de chariot 114 fournit un signal à l'ensemble électronique du simulateur (non représenté) dès qu'une munition est introduite dans la 20 culasse, l'ogive de l'obus venant appuyer sur le palpeur 102a de ce contacteur. Les deux systèmes 104 d'entraînement d'obus comprennent chacun un crochet 104a, un galet 103, un verrou de retenue 105 ainsi que deux ressorts 107 et 113 qui maintiennent, en position 25 haute, d'une part les crochets et d'autre part les verrous de retenue. Dans le mode de réalisation représenté sur le dessin, chaque système d'entraînement 104 a une forme générale de "F" dont la grande branche est supportée horizontalement par une potence solidaire du chariot 106, avec possibilité de rotation autour d'un axe horizontal solidaire de cette potence. L'extrémité libre 30 de la grande branche du "F" est sollicitée vers le bas, c'est-à-dire vers le corps de chariot 114, par le ressort 107. La petite branche centrale du "F", c'est-à-dire le verrou 105, se présente, dans l'exemple représenté sur le dessin, sous forme d'une plaquette sensiblement rectangulaire pouvant coulisser verticalement avec 35 un débattement limité par des moyens non représentés, dans une ouverture pratiquée dans la grande branche en "F", ce verrou

étant sollicité vers le haut par le ressort 113 fixé sur ladite grande branche. L'autre petite branche du "F" est le crochet 104a qui porte le galet 103 mobile en rotation autour d'un axe horizontal. Les formes du crochet 104a et du verrou 105 sont fonction 5 du convoyeur utilisé.

Lorsque la munition est introduite dans la culasse 51, le crochet de retrait d'obus 110 s'engage dans la gorge 35 de l'obus (fig. 2 et 9) et le contacteur 102 envoie le signal de présence d'une munition. L'ensemble électronique commande le déverrouillage 10 par le système de déverrouillage à électro-aimant (situé dans le logement 52) et met en route le convoyeur. Les doigts d'entraînement de deux chaînes du système de convoyage d'obus (non représenté) s'engagent entre les verrous de retenue 105 et les crochets 104a. L'obus est séparé de la douille et entraîné par le convoyeur à 15 chaînes sur le profilé 121 dans lequel une fenêtre rectangulaire 111 est pratiquée afin de laisser passer l'extrémité du crochet 110 de retrait d'obus. Durant l'entraînement de l'obus, deux pinces disposées sur les chaînes du convoyeur (non représenté) saisissent l'obus par la tige en s'engageant dans les gorges 27 et 32 (fig.2). 20 Lorsque les galets 109 s'engagent sous les surfaces des cames 122 qui sont réalisées de façon à solliciter vers le bas les galets 109 lorsque le chariot 114 avance, le crochet de retrait d'obus 110 s'abaisse, libérant l'obus. Puis, les galets 103 solidaires des crochets 104, s'engagent à leur tour sous les surfaces de cames 25 123 qui sont également réalisées de façon à solliciter vers le bas les galets 103 lorsque le chariot 114 avance, l'abaissement des galets 109 devant avoir lieu avant celui des galets 103. L'abaissement des galets 103 provoque l'abaissement des crochets 104 et la libération du chariot qui revient en position de repos sous 30 l'effet du ressort 116. Dès que l'obus a quitté le séparateur, le convoyeur s'arrête dans l'attente de l'obus suivant.

Le mécanisme de commande du coin de culasse, ou premier mécanisme, est représenté sur les figures 10 et 11.

Il comprend un arbre 143 qui tourne dans les paliers 56a des deux 35 supports 56 fixés sous la culasse (fig. 4) Sur cet arbre sont fixés de manière solidaire dans l'ordre : un levier 82 fixé sur l'arbre

à l'extérieur du palier 56 et présentant sur sa face tournée vers le flanc 83 un maneton 153 réalisé de façon à coopérer avec la came 81 comme expliqué ci-dessous, une bague 149 d'ouverture de culasse qui présente un doigt radial d'entraînement 148, une came 145 de forme sensiblement ovale, Un secteur denté 144 d'angle au centre d'environ 120° et un premier tambour 142 sur lequel est fixé et s'enroule un câble 139. Seul le levier 82 est fixé sur la portion d'arbre située à l'extérieur des paliers 56. Le secteur denté 144 engrène avec la crémaille 67 du coin de culasse. Sur l'arbre 143 sont montés de plus, et tournant librement, dans l'ordre, d'une part, une bague de commande manuelle 150 sur laquelle est monté un levier d'ouverture 135, et qui comporte une première came 152 s'étendant radialement, un doigt d'entraînement 155 s'étendant axialement et une seconde came 151 agissant radialement, et d'autre part, un second tambour 146 sur lequel s'enroule un câble 156 et qui comporte un doigt d'entraînement 147 s'étendant axialement vers le doigt 148 et un cran 160 pratiqué à sa périphérie et vu seulement sur la figure 11. Le levier d'ouverture 135 comprend un doigt rétractable 158 se rétractant lorsque l'on appuie sur un bouton de sécurité 136 disposé à l'extrémité du levier 135, ce doigt étant ramené en position sortie par un ressort intérieur (non représenté) lorsque l'on relâche le bouton 136. Le levier 135 est maintenu en position haute, comme représenté sur la figure 10, par le doigt 158, qui est en position sortie et s'engage dans un trou correspondant pratiqué dans un étrier 57 fixé sur la culasse 51. Le doigt 158 coopère avec un contacteur 137, disposé à l'intérieur de l'étrier 57, qui indique à l'ensemble électronique de gestion que le levier 135 est bien verrouillé en position haute. Pour abaisser le levier 135, dans le sens de la flèche 135a, on le déverrouille en appuyant sur le bouton 136. Le doigt d'entraînement 155 de la bague 150 entraîne en rotation le doigt 148 de la bague 149, ainsi que le doigt 147 du tambour 146 lorsque l'on abaisse le levier 135 dans le sens indiqué par la flèche 135a. Le mécanisme de commande de coin de culasse comprend de plus, fixés à la culasse 51 : deux boîtes à ressort 92 contenant respectivement, un premier ressort 138 dont la compression est obtenue

par une traction sur le câble 139, et un second ressort 159, dont la compression est obtenue par une traction sur le câble 156. les tractions sur les câbles 139 et 156 étant obtenues par abaissement du levier 135 ; un loquet 157 pivotant autour d'un axe horizontal 5 dans deux paliers 95 (fig. 7) et maintenu vers le bas, c'est-à-dire écarté de la culasse, par un ressort 14f fixé dans un logement 94 (fig. 7) de la culasse 51 ; et ledit contacteur électrique 137 qui envoie un signal électrique à un voyant lumineux (non représenté) lorsque son palpeur n'est pas soulevé par le doigt 158. La raideur 10 du premier ressort 138 est déterminée de façon à permettre la montée de coin de culasse par l'intermédiaire du secteur denté 144 ainsi que l'introduction complète par le coin de culasse de la munition dans la culasse, tandis que la somme des raideurs du premier ressort 138 et du second ressort 156 est déterminée de 15 façon que ces derniers à eux deux, transmettent au levier d'ouverture 135 un effort résistant, de 70 Da N environ, égal à l'effort développé dans la réalité par le chargeur lorsqu'il manoeuvre ce levier. Le mécanisme de commande de coin de culasse comprend, de plus, la première came escamotable 81 située sur le flanc 83 20 (fig. 6).

Le mécanisme de commande des extracteurs, ou second mécanisme, est représenté principalement sur la figure 12. Il comprend : un arbre 170 qui tourne horizontalement dans les paliers 66 (fig.4) de la culasse ; deux extracteurs 166 montés radialement sur l'arbre 25 parallèlement entre eux et portant chacun à son extrémité libre un doigt d'éjection 168 et environ à la moitié de sa longueur, un doigt de verrouillage 167, ces quatre doigts se faisant face deux à deux ; et un levier 77 comportant un maneton 169. Les extracteurs 166 pivotent dans les logements 65 de la culasse. 30 Le mécanisme de commande des extracteurs comprend, de plus, la seconde came 78 escamotable située sur le flanc 76 (fig. 6).

Pour ouvrir la culasse, le chargeur abaisse le levier d'ouverture 135 dans le sens de la flèche 135a. La bague de commande manuelle 150 entraîne directement en rotation la bague 149 d'ouverture de culasse et le second tambour 146. La bague 149 entraîne 35 à son tour l'arbre 143, qui entraîne lui-même le secteur denté 144

et le premier tambour 142. Le secteur denté 144 fait descendre le coin de culasse 53 tandis que le premier tambour 142 provoque la compression du premier ressort 138. En même temps, la rotation du second tambour 146 provoque la compression du second ressort 159 5 et son cran 160 s'engage avec le loquet 157 qui le bloque ; ce qui libère la bague 150 de commande manuelle, de l'effort créé par le second ressort 159. D'autre part, la première came 152, en raison de la rotation de la bague 150, s'engage à travers l'ouverture 93 (fig. 7) avec la came 165 (fig. 12 et 13) et fait pivoter les 10 extracteurs 166 hors de la culasse. Les doigts 167 de ces extracteurs s'engagent dans le cran 64 du coin de culasse et immobilisent ce dernier en position basse (fig. 13).

Après l'abaissement du levier d'ouverture 135, l'effort du second ressort 159 est supporté par le loquet 157 qui bloque en 15 rotation le tambour 146 du fait qu'il est engagé dans son cran 160, tandis que le ressort 138 est maintenu comprimé, le premier tambour 142, le secteur denté 144 et le coin de culasse 53 étant immobilisés par les extracteurs 166. Le chargeur doit ensuite, pour des raisons de sécurité, relever le levier 135 jusqu'à la position pour laquelle 20 le doigt 158 s'engage dans le verrou 57. La figure 13 montre le fonctionnement des deux mécanismes lors de l'ouverture manuelle. La première came 152 fait pivoter la came 165 et les extracteurs 166 qui verrouillent alors le coin de culasse 53, et provoquent l'éjection d'une munition éventuellement présente dans la culasse.

25 Lors de l'introduction de la munition dans la culasse, la collerette 11a du culot de la douille ramène, de manière classique, et grâce aux doigts 167, les extracteurs 166 dans la culasse, ce qui libère le coin de culasse 53. Celui-ci remonte et ferme la culasse sous l'effort du premier ressort 138 transmis par le secteur denté 114. De plus, l'arbre 143 (fig. 10) fait tourner la came 145 qui soulève le loquet 157. Le second tambour 146 est libéré et provoque la détente du second ressort 159 . Cette détente est ainsi obtenue par l'introduction de la première munition. Dès que la munition est introduite dans la culasse, le contacteur 102 (fig.8) 30 signale à l'ensemble électronique la présence d'une munition. L'ensemble électronique commande le fonctionnement du système de

déverrouillage à électro-aimant situé dans le coin de culasse, ce qui libère l'obus de la douille. L'obus est ensuite séparé de la douille par le système de séparation puis emmené par le convoyeur.

La mise à feu effectuée par le tireur, au moyen de dispositifs 5 (non représentés) reproduisant les commandes réelles du char, se traduit par l'envoi d'un signal électrique à l'ensemble électronique qui déclenche le recul par l'action du premier vérin 72.

La figure 14 montre les positions relatives des mécanismes et l'effacement des cames durant le mouvement du recul. Pendant le 10 mouvement de recul, le maneton 169 du levier 77 soulève la came 78 tandis que maneton 153 du levier 82 fait pivoter latéralement la première came escamotable 81 sans s'engager avec celle-ci. Le retour de culasse est obtenu par la rétraction du vérin 72 qui suit immédiatement le recul.

15 La figure 15 montre les positions relatives des mécanismes, du coin de culasse et de la munition durant le mouvement de retour. Le maneton 153 s'engage sous la première came escamotable 81 et entraîne la rotation du mécanisme de commande de coin de culasse. Celui-ci provoque la descente du coin de culasse et la compression 20 du premier ressort 138. Puis le maneton 169 s'engage sur la seconde came escamotable 78 et provoque la rotation du mécanisme d'extracteurs et la sortie de ces derniers. Les doigts 168 entraînent l'éjection de la douille tandis que les doigts 167 pénètrent dans le cran 64 du coin de culasse en verrouillant ce dernier en position 25 basse. Après le retour de la culasse 51, une autre munition peut être introduite. Elle provoque la rentrée des extracteurs 166, et le déverrouillage du coin de culasse 53. Celui-ci remonte sous l'action du premier ressort 138.

L'ouverture de la culasse est effectuée, soit pour introduire 30 une munition dans celle-ci, soit pour en retirer une munition déclarée "défectueuse" lors d'un entraînement à un incident de tir. La présence d'une munition "défectueuse" est programmée par l'ins- tructeur et prise en compte par l'ensemble électronique. Celui-ci, dans ce cas particulier ne commande par le verrouillage de l'obus 35 et de la douille lors de l'introduction de la munition, et à la mise à feu, il ne commande pas le premier vérin 72. Le chargeur

15

doit alors retirer la munition défectueuse de la culasse. Lors de l'ouverture manuelle, la seconde came 151 de la bague d'ouverture manuelle appuie sur le doigt 154 de la transmission par flexible 91. Son effort de poussée est transmis au levier 112 5 (fig. 9) qui abaisse le crochet de retrait d'obus 110 par appui sur l'équerre 126 solidaire du crochet 110. D'autre part, la came 165 provoque sous l'action de la première came 152 le basculement des extracteurs 166 hors de la culasse 51 et l'éjection de la munition.

REVENDICATIONS

1. Simulateur d'entraînement au chargement d'un canon, caractérisé en ce qu'il comprend, des munitions formées par l'assemblage d'un obus (33) et d'une douille (4) comportant des moyens de liaison (9) dont le verrouillage est obtenu par une poussée appliquée, à la douille, à l'emplacement (12) où dans la réalité serait située une armorce, en ce qu'il comprend, une culasse (51) dont le recul et le retour s'effectuent au moyen de deux glissières à rouleaux (75) et sous l'action d'un premier vérin hydraulique (72); en ce qu'il comprend, un coin de culasse (53) dans lequel est logé, en lieu et place d'un percuteur réel, un système de déverrouillage à électro-aimant (52) appliquant la poussée à la douille ; en ce qu'il comprend, un premier mécanisme, monté sur la culasse, qui provoque la montée du coin de culasse au moyen d'un premier ressort (138) ; qui transmet, au moyen du premier ressort et d'un second ressort (159), au levier (135) d'ouverture de culasse, un effort résistant identique à l'effort développé dans la réalité par le chargeur pour ouvrir la culasse ; et qui actionne un second mécanisme lors de l'ouverture manuelle de la culasse ; en ce que le second mécanisme (fig. 12) commande la sortie des extracteurs (166) sous l'action du premier mécanisme et lors de l'ouverture manuelle de la culasse ; en ce qu'il comprend un berceau (62) comportant : un manchon de culasse (50) dans lequel la culasse effectue son recul et son retour sur les glissières à rouleaux ; deux joues (60) supportant le manchon, maintenues l'une par rapport à l'autre par une entretoise (73) sur laquelle s'appuie le premier vérin (72) ; des paliers (59) d'inclinaison en site situés dans les joues ; un second vérin d'inclinaison en site fixé à l'une des joues et à la base du simulateur ; en ce qu'il comprend un séparateur d'obus, monté sur le berceau, qui sépare l'obus et la douille et amène l'obus en position de saisie par un convoyeur à chaînes, dès que le coin de culasse est remonté après introduction de la munition.

2. Simulateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le séparateur d'obus comprend un cadre (101) monté sur le berceau (62) dans le prolongement du manchon de culasse, formé par des profilés (121) comportant deux cames de libération d'obus (122),

et deux cames d'arrêt d'entraînement (123), et comprenant deux tiges-guides (117) ; en ce que le séparateur d'obus comprend un chariot (106) coulissant sur les tiges-guides, entre une position de repos avoisinant le manchon et une position de libération du 5 chariot ; en ce que le séparateur d'obus comprend de plus, montés de part et d'autre du corps du chariot (114), deux crochets (104) d'entraînement par convoyeur portant chacun un galet (103) et un verrou de retenue (105), les crochets et les verrous étant maintenus en position haute par des ressorts (107) ; en ce que le séparateur 10 d'obus comprend de plus, montés sur le chariot : un crochet de retrait d'obus (110), pivotant autour d'un axe horizontal, maintenu en position haute par un ressort 108 et portant deux galets (109) ; un levier d'effacement (112) qui en pivotant et appuyant sur le corchet met celui-ci en position basse ; un contacteur électrique 15 (102) de présence d'obus ; une tige centrale (119), fixée par une extrémité au chariot et coulissant parallèlement aux tiges-guides dans le cadre par l'autre extrémité ; un ressort (116) comprimé et enfilé sur la tige centrale entre le chariot et le cadre ; en ce que, en l'absence d'actions extérieures le chariot est 20 maintenu en position de repos sous l'action du ressort (116) enfilé sur la tige centrale (119) ; en ce que, dès que la munition est introduite dans la culasse le crochet de retrait (110) s'engage dans une gorge (35) de l'obus et le contacteur (102) fournit un signal à un ensemble électronique ; en ce que, dès que le signal 25 de présence d'obus a été pris en compte par l'ensemble électronique, les entraîneurs du convoyeur à chaînes s'engagent entre les crochets d'entraînement (104a) et les verrous de retenue (105) et entraînent le chariot (106) vers la position de libération ; en ce que l'entraînement du chariot provoque la séparation de l'obus et 30 de la douille et l'entraînement de l'obus, sur le cadre (101), à la position de saisie par le convoyeur ; en ce que, après que l'obus a été saisi par le convoyeur, les galets (109) du crochet de retrait s'engagent avec les cames (122) de libération d'obus et provoquent le pivotement du crochet de retrait (110) et dégagent ce dernier 35 de la gorge de l'obus ; et en ce que, après que le crochet de retrait a été dégagé de la gorge de l'obus, les galets (103) des crochets

d'entraînement s'engagent dans les cames (123) d'arrêt d'entraînement et provoquent la libération du chariot qui revient en position de repos sous l'action du ressort enfilé sur la tige centrale.

3. Simulateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que
 5 le premier mécanisme comprend un arbre (143) tournant dans deux paliers (56a) montés sur la culasse ; en ce que le premier mécanisme comprend de plus montés solidairement sur l'arbre : un levier (82) portant un maneton (153) ; une bague d'ouverture de culasse (149) présentant un doigt d'entraînement (148) ; une came 10 (145) ; un secteur denté (144) ; et un premier tambour (142) ; en ce que le premier mécanisme comprend de plus, tournant librement sur l'arbre : une bague de commande manuelle (150), sur laquelle est monté le levier d'ouverture de culasse (135), et qui comporte une première et une seconde cames (152, 151) ainsi qu'un doigt 15 d'entraînement (155) ; un second tambour (146) comportant un cran (160) et un doigt d'entraînement (147) ; en ce que le premier mécanisme comprend de plus, fixés à la culasse : une première boîte à ressort (92) contenant un premier ressort (138) dont la compression est obtenue par l'intermédiaire d'un câble (139)
 20 enroulé sur le premier tambour ; une seconde boîte à ressort (92) contenant un second ressort (159) dont la compression est obtenue par l'intermédiaire d'un câble (156) enroulé sur le second tambour ; un loquet (157) pivotant autour d'un axe solidaire de la culasse et maintenu écarté de celle-ci par un ressort (141) ; une transmission par flexible (91) ; en ce que le premier mécanisme comprend de plus située sur un des deux flancs solidaires du berceau, une première came escamotable (81), en ce que le second mécanisme comprend une seconde came escamotable (78) située sur l'autre flanc solidaire du berceau, en ce que, lorsque le levier d'ouverture est 25 abaissé par le chargeur, le doigt d'entraînement de la bague de commande manuelle entraîne en rotation le second tambour dont le câble met en compression le second ressort, et la bague d'ouverture de culasse qui entraîne l'arbre dont elle est solidaire, l'arbre entraînant à son tour : le secteur denté qui, engrénant avec la 30 crémallière du coin de culasse, fait descendre ce dernier ; et le premier tambour dont le câble met en compression le premier 35

ressort, la première came (152) de la bague de commande manuelle s'engageant avec la came (165) du second mécanisme et provoquant la sortie des extracteurs (166), et le loquet s'engageant dans le cran du second tambour, et supportant l'effort du second ressort 5 maintenu ainsi comprimé ; la seconde came (151) de la bague de commande manuelle appuyant sur l'extrémité du flexible (91) qui actionne simultanément le levier (112) d'effacement du séparateur d'obus ; les extracteurs (166) bloquant le coin de culasse en position basse, le secteur denté lui-même bloqué, maintient comprimé 10 le premier ressort par l'intermédiaire de l'arbre et du premier tambour ; en ce que, le levier d'ouverture étant relevé, et à l'introduction de la munition dans la culasse : les extracteurs libérant le coin de culasse, celui-ci remonte sous les actions combinées du secteur denté, du premier tambour et du premier ressort 15 qui se détend ; la came (145) solidaire de l'arbre soulève le loquet (157) qui libère le second tambour et permet ainsi au second ressort de se détendre ; et en ce que, au retour de culasse, le maneton (153) du levier (82) du premier mécanisme, s'engage avec la première came escamotable (81), et , en provoquant les 20 rotations de l'arbre, du secteur denté et du premier tambour, fait descendre le coin de culasse et provoque la compression du premier ressort.

4. Simulateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'obus (33) comprend : une tête (24), une tige (28), et un premier moyen de liaison (29), la tête comportant un corps cylindrique (36) une ogive (38) emmanchée sur le corps, et une bague de calage (34) disposée dans un logement cylindrique axial (25) du corps, la tige étant vissée par une extrémité dans l'axe du corps et portant à l'autre extrémité le premier moyen de liaison, le corps de la tête 30 présentant extérieurement une gorge circulaire (35), la bague de calage présentant une portée tronconique mâle, coulissant sur la tige et dans le logement du corps, et maintenue écartée du fond du logement par des ressorts ; en ce que la douille comprend : une enveloppe (2) avantageusement constituée par une douille réelle, 35 un ensemble (9) de guidage de la tige d'obus et un second moyen de liaison (16, 17), en ce que l'ensemble de guidage comprend :

une embouchure (22) à portée tronconique femelle, un tube (1) et un support (10), le support étant vissé au culot (11) de la douille, le tube étant emmanché à force sur le support et l'embouchure étant emmanchée à force sur le tube ; en ce que la douille 5 comprend de plus un matériau plastique résilient (3) coulé puis polymérisé entre l'ensemble de guidage et l'enveloppe, en ce que le second moyen de liaison est situé dans l'axe du tube et du support et fixé à la douille à l'emplacement occupé dans la réalité par l'amorce, en ce que l'assemblage de l'obus et de la douille qui 10 résulte du verrouillage des premier et second moyens de liaison, est obtenu par l'introduction complète de la tige dans la douille, et en ce que, après verrouillage des premier et second moyens de liaison, l'obus et la douille se trouvent assemblés sans jeu, sous l'action des ressorts (37), comprimés entre la bague de calage et 15 le corps de l'obus, qui maintiennent la portée tronconique de la bague appliquée contre celle de l'embouchure.

5. Simulateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le premier moyen de liaison est constitué par un embout de retenue (29), tubulaire, vissé par une extrémité à celle de la tige et qui 20 présente à l'autre un étranglement (31), en ce que le second moyen de liaison est constitué par un verrou à billes (9) qui comprend : un support de verrou (13), un corps de verrou (8), une tige de commande (14), des billes (17), un masque (16) et deux ressorts (15 et 19), en ce que la tige de commande présente une tête (6) 25 et un corps de tige, la tête, cylindrique, d'un plus grand diamètre que celui du corps de tige, présentant une portée tronconique au raccord avec le corps de tige, le corps de verrou, tubulaire, présentant un perçage axial en deux parties de diamètres différents, le corps de tige coulissant dans la partie de plus petit diamètre 30 du perçage axial tandis que la tête de la tige coulisse dans la partie de plus grand diamètre du perçage axial, le corps de verrou présentant des ouvertures radiales réparties régulièrement suivant une section droite, qui débouchent dans la partie de plus grand diamètre du perçage axial et à la limite (21) des deux parties, 35 et dans lesquelles sont logées les billes, en ce que le masque (16), tubulaire, coulisse sur le corps de verrou et obture les ouvertures

sous l'action du premier des deux dits ressorts (15) lorsque la douille et l'obus sont séparés, en ce qu'en l'absence de commande de verrouillage la portée tronconique (18) de la tête de la tige est maintenue en pression contre les billes par second ressort (19)
5 comprimé entre la tête de la tige et un bouchon (20) d'extrémité du verrou, en ce que, lors de l'assemblage de l'obus et de la douille, l'embout de retenue s'engage sur l'extrémité du verrou et repousse le masque en comprimant le premier ressort (15) ; les billes sont repoussées vers l'extérieur du corps de verrou contre
10 la paroi intérieure de l'embout de retenue et empêchent celui-ci de se dégager en raison de son étranglement, et en ce que, au déverrouillage, la tige (12) recevant une poussée extérieure, la tête se déplace en comprimant le second ressort(19) tandis que la portée tronconique de la tête libère les billes qui ne peuvent
15 plus retenir l'embout de retenue.

Fig.1

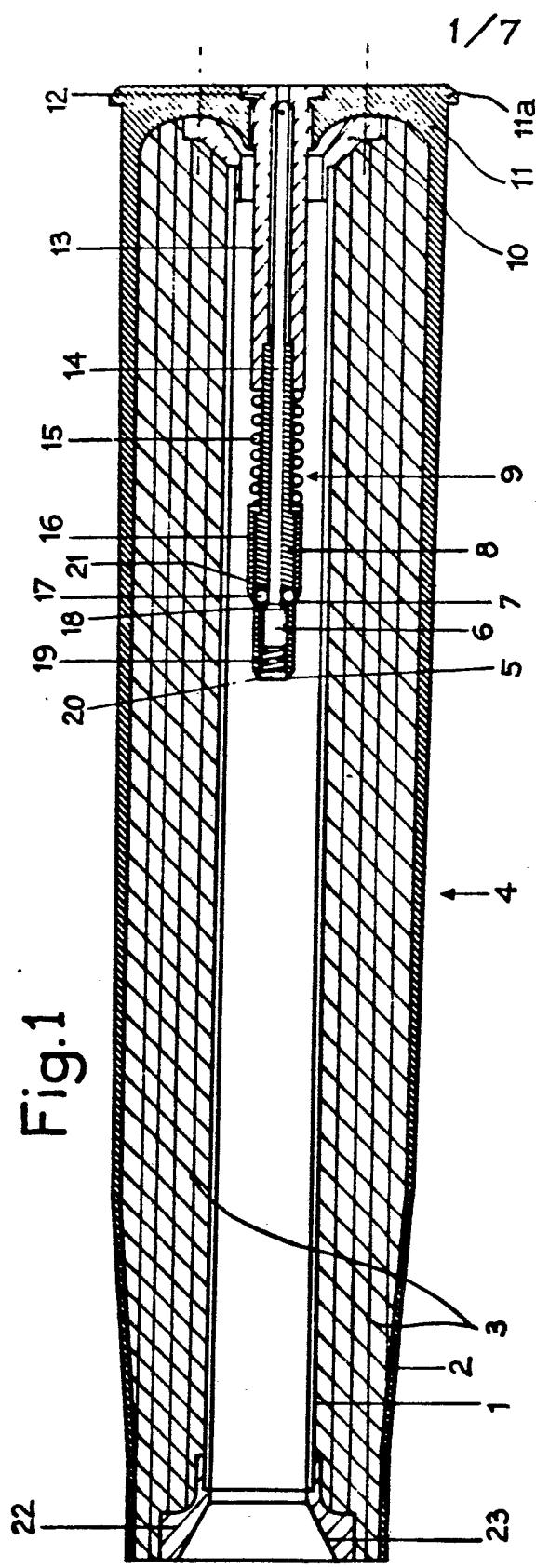
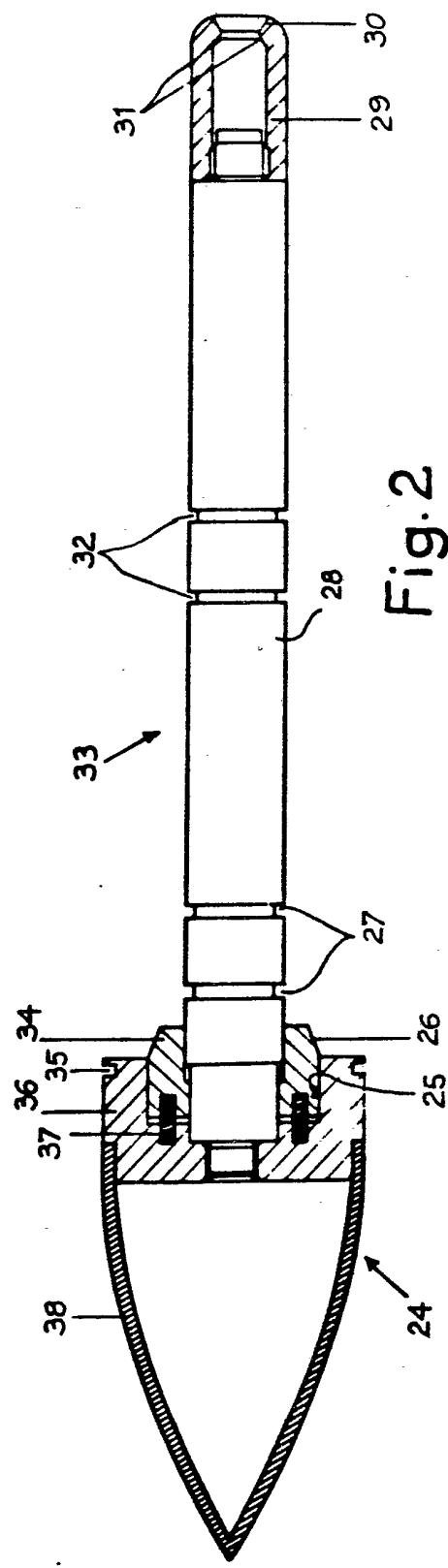
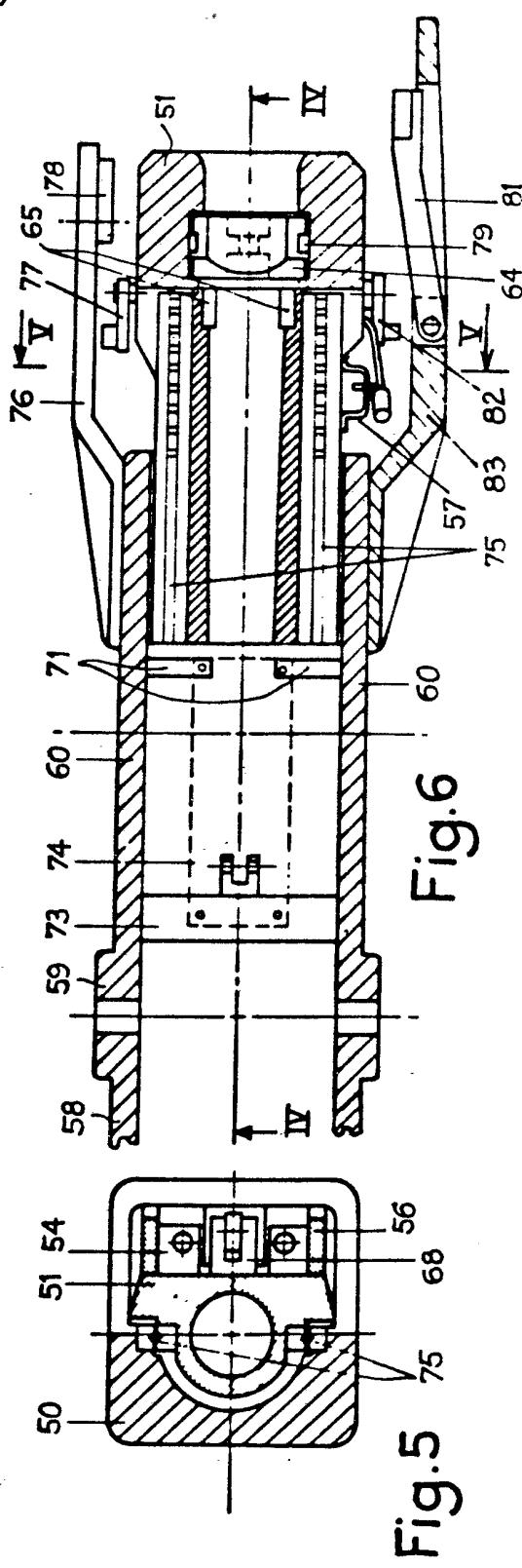
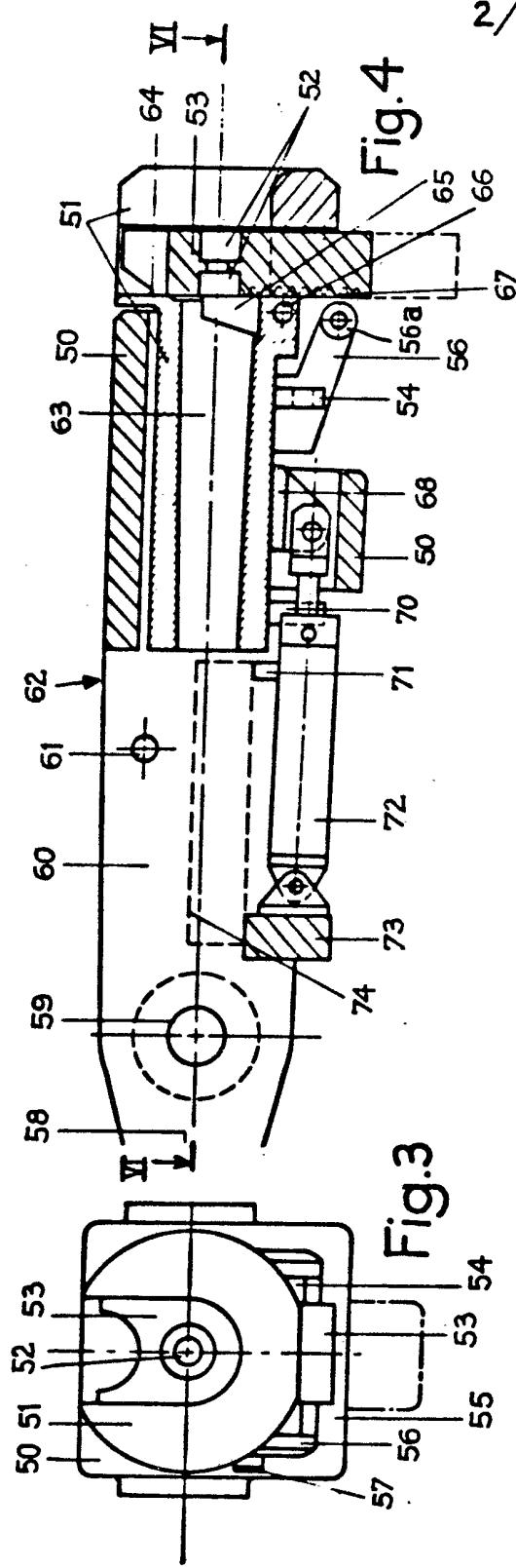


Fig. 2





3/7

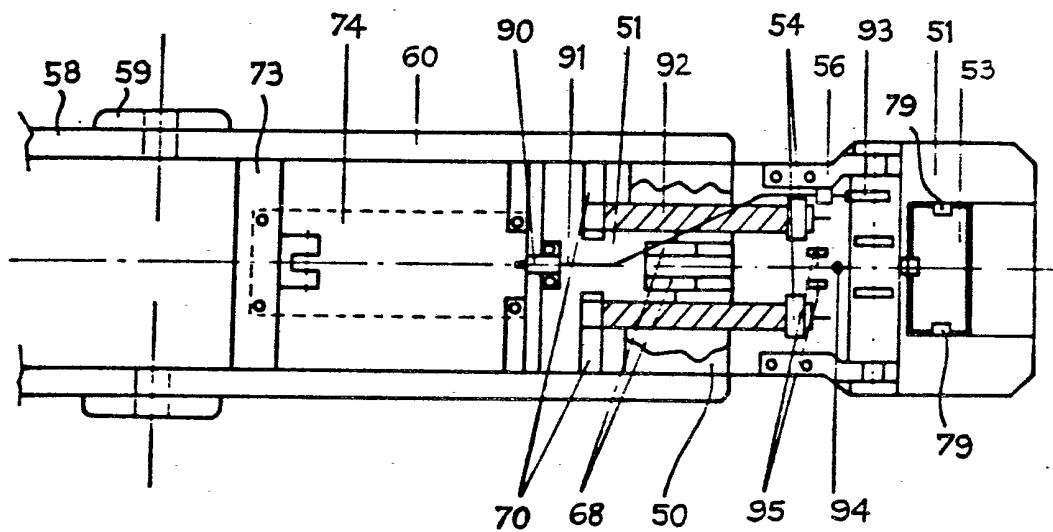


Fig.7

4/7

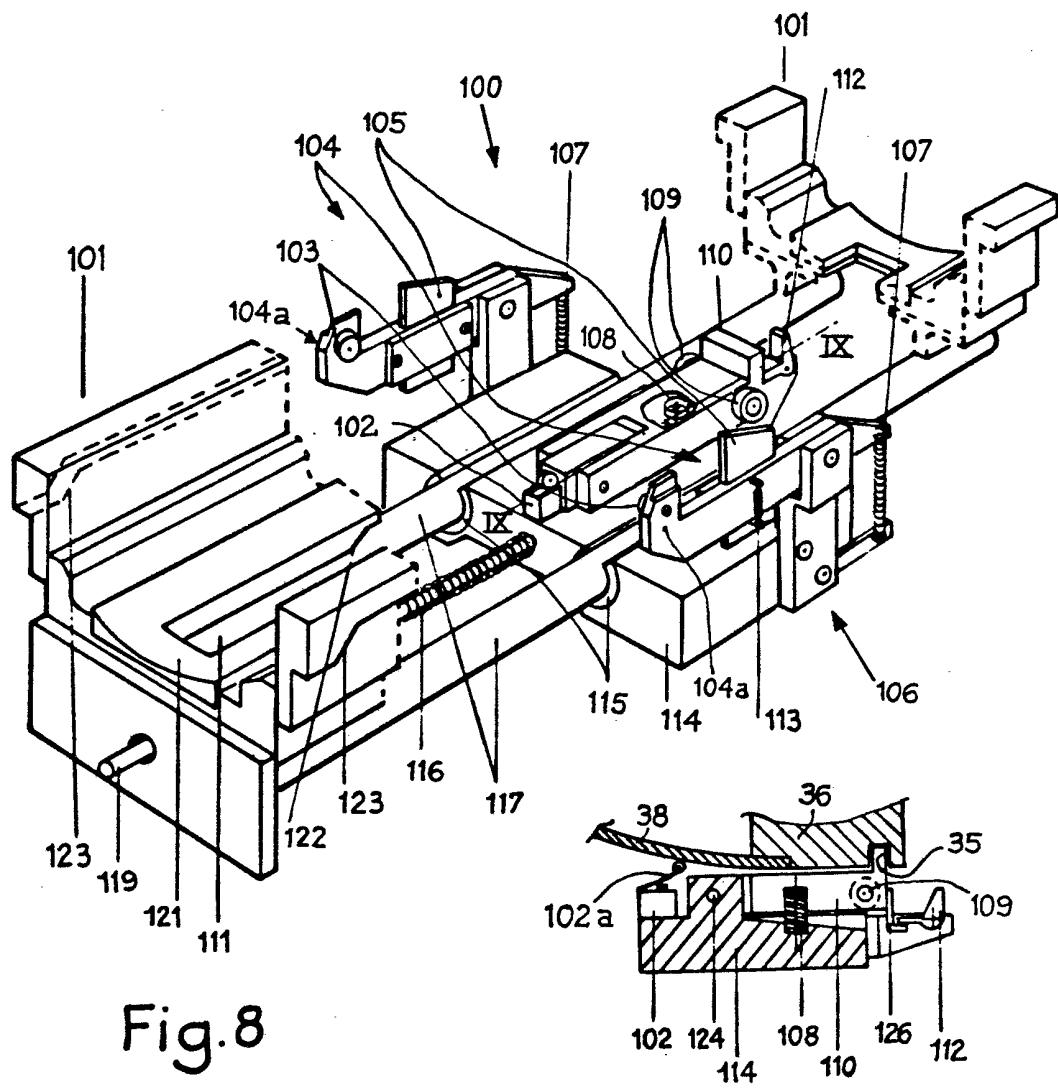


Fig. 8

Fig. 9

5/7

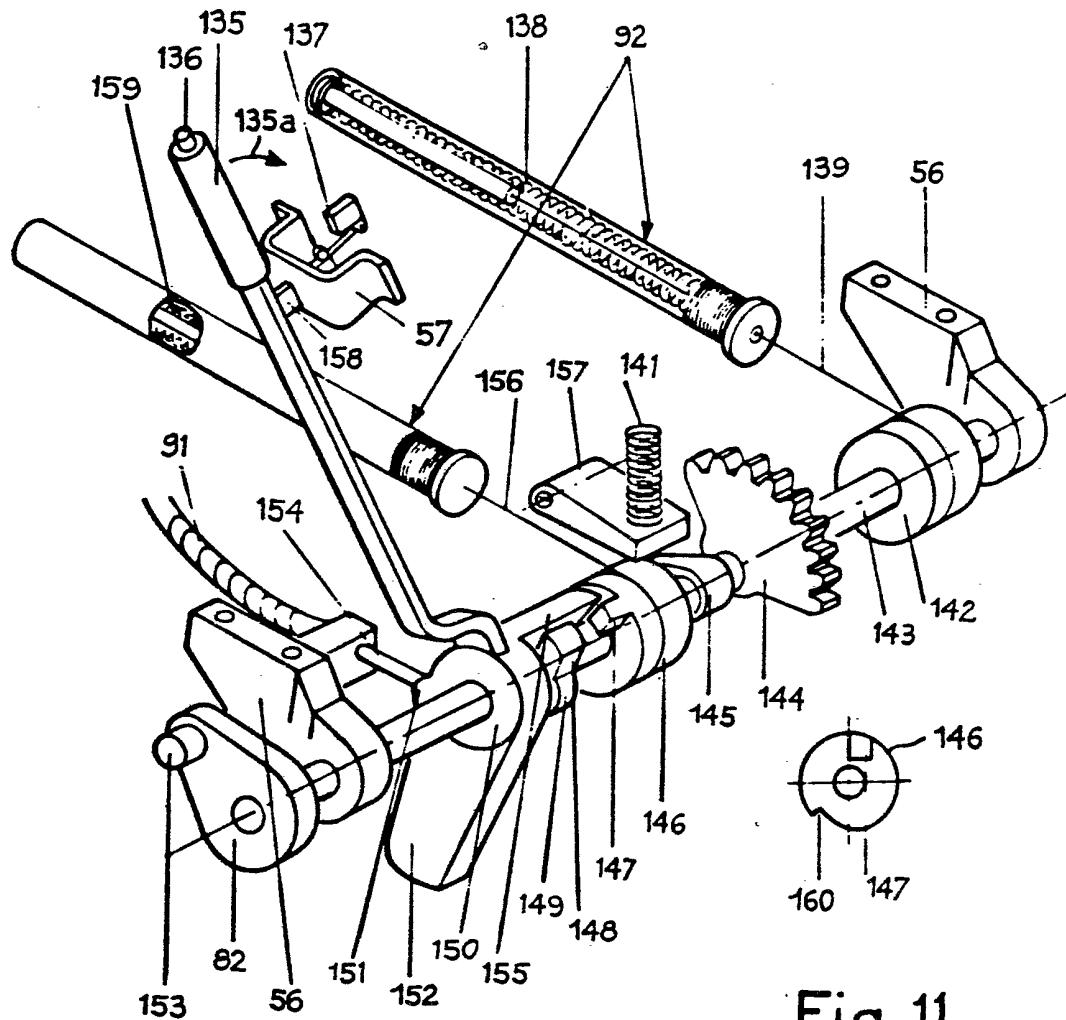
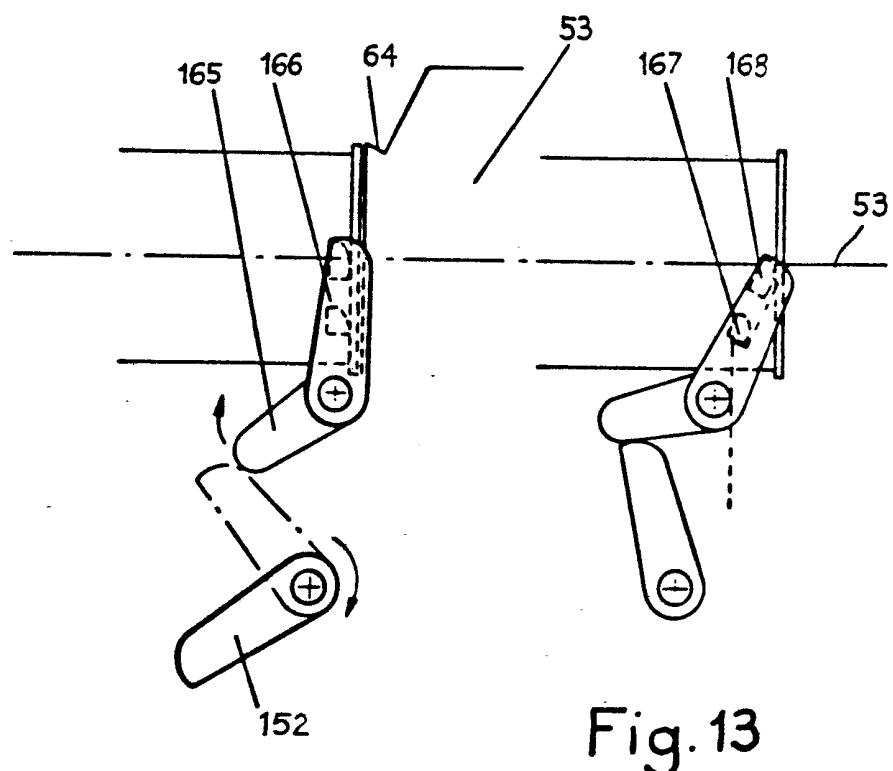
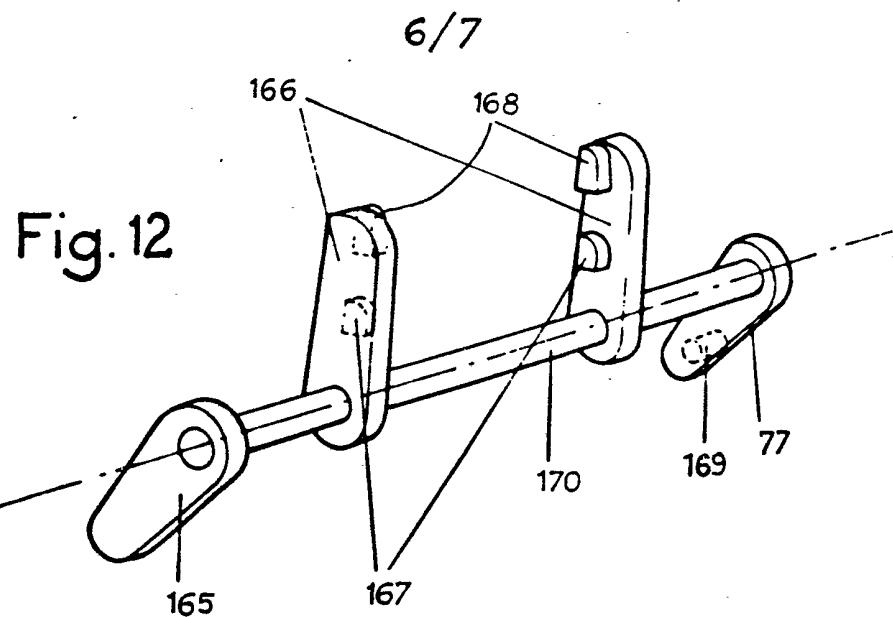


Fig. 11

Fig. 10



7/7

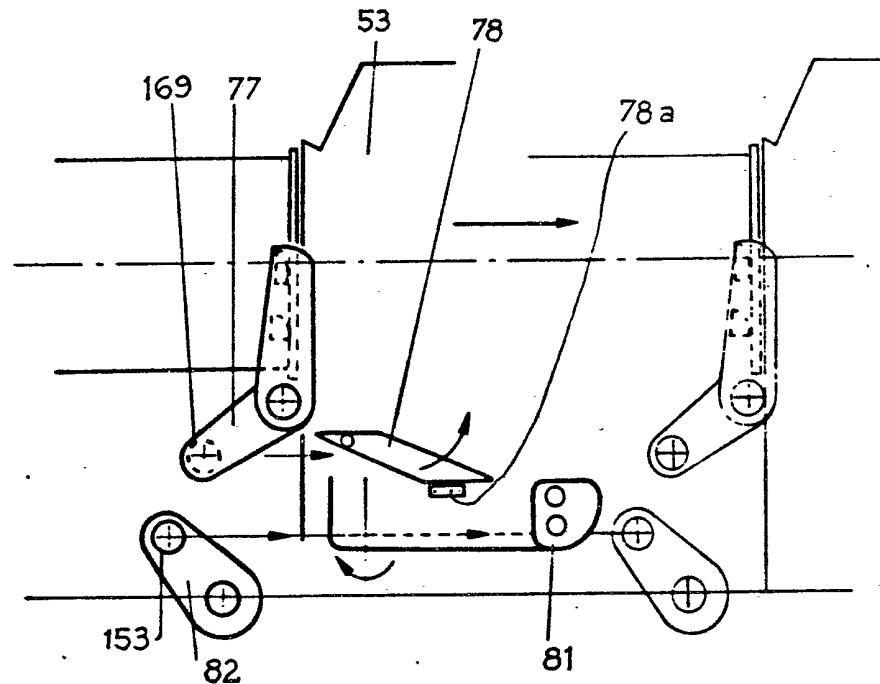


Fig. 14

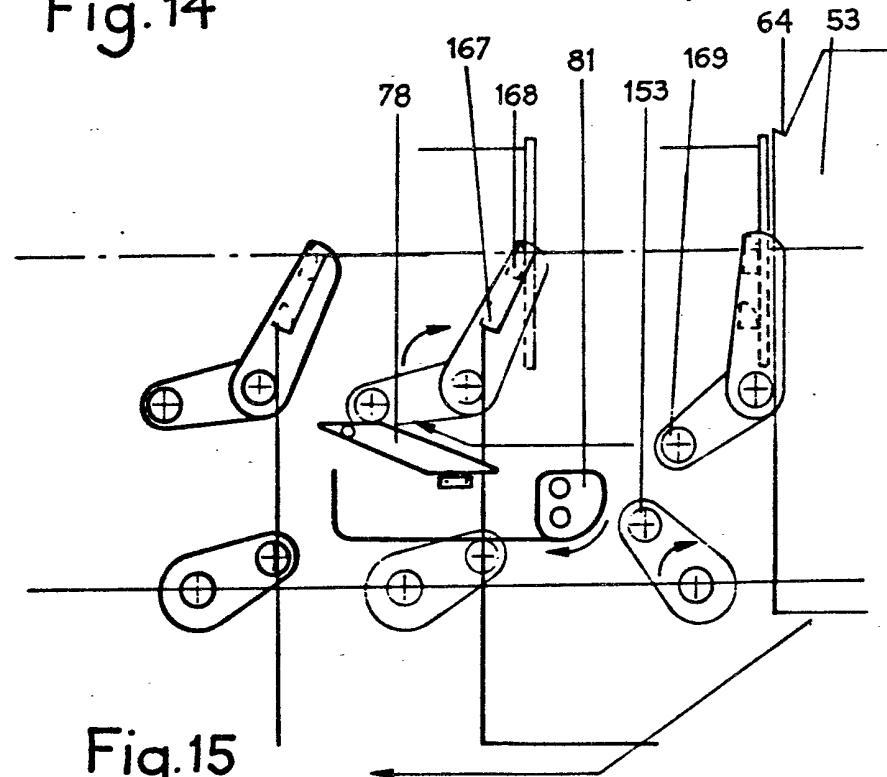


Fig. 15