

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 469 664 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91201888.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F41A 23/10**, **F41A 31/00**,
F41G 3/32

(22) Anmeldetag: **18.07.91**

(30) Priorität: **30.07.90 CH 2510/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.92 Patentblatt 92/06

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Schweizerische Eidgenossenschaft vertreten durch die Eidg. Munitionsfabrik Thun der Gruppe für Rüstungsdienste**
Allmendstrasse 74
CH-3602 Thun(CH)

(72) Erfinder: **Cattin, Roger**
Schützenstrasse 53
CH-3627 Heimberg(CH)
Erfinder: **Corthesy, Raymond**
Neufeldstrasse 42 E
CH-3604 Thun(CH)
Erfinder: **Kneubuehl, Beat**
Langstrasse 73
CH-3603 Thun(CH)

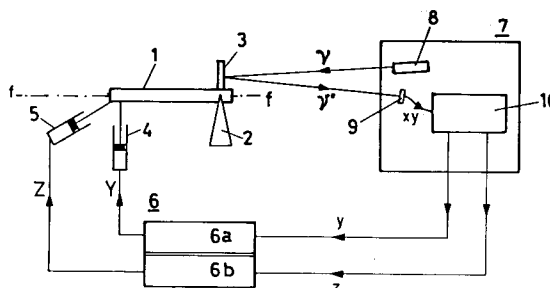
(74) Vertreter: **Frauenknecht, Alois J. et al**
c/o PPS Polyvalent Patent Service AG,
Mellingerstrasse 1
CH-5400 Baden(CH)

(54) **Vorrichtung zur Vornahme von Güteprüfbeschüssen sowie deren Verwendung.**

(57) Bei einer Vorrichtung zur Vornahme von Güteprüfbeschüssen mit einem Geschützrohr (1), einer Halterung (2) und einer selbsttätigen Justiereinrichtung (4,5,6) zur Nachführung des Rohres (1) wird ein vorgegebener Richtungs-Sollwert mit dem jeweiligen Richtungs-Istwert verglichen. Dabei leitet sich der Istwert von einem am Geschützrohr selbst angebrachten Spiegel (3) ab, während der Sollwert örtlich getrennt vom Rohr (1) und seiner Halterung (2) erschütterungsfrei gelagert durch einen frequenzmodulierten Laserstrahl (ν) erzeugt wird. Durch diese Trennung wird die maschinenseitig bedingte Trefferstreuung auf ein Minimum reduziert.

Die Vorrichtung findet insbesondere bei der Entwicklung und der Qualitätssicherung von Kleinkalibermunition Verwendung.

FIG.1



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vornahme von Prüfbeschüssen zur Bestimmung der Güte von Munition, bestehend aus einem in einer Halterung fixierten höhen- und seitenrichtbaren Rohr und einer selbsttätigen Justiereinrichtung zur Nachführung des Rohres in dessen Sollrichtung, sowie eine bevorzugte Verwendung der Vorrichtung für bestimmte Munitionsarten.

Vorrichtungen der eingangs genannten Art, auch Schiessmaschinen genannt, sind bekannt. Sie werden dazu verwendet, die Streuung der Systemelemente von Rohrwaffen zu prüfen. Zu diesem Zweck wird das Rohr in eine Halterung eingespannt, wonach eine Anzahl Schüsse auf eine Treffbildscheibe abgegeben werden. Die Streuung der Treffer um das Treffbildzentrum wird als Mass für die Genauigkeit von Waffe und Munition verwendet.

Derartige Schiessmaschinen sind bereits von Richard Mahrholdt im "Waffenlexikon" (F.C. Mayer-Verlag, München-Hamburg, 1952; vgl. S. 362-363) beschrieben worden. Besondere Erwähnung findet dort eine Schiessmaschine von Walter Gehmann, deren Einregulieren in die Ausgangsstellung nach jedem Schuss selbsttätig durch zwei in V-Stellung angeordnete Federn erfolgt. Von einer Justiereinrichtung im Sinne einer exakten Nachführung kann hierbei aber kaum gesprochen werden.

Im allgemeinen wird der Lauf eines Geschützes in eine zumeist schwer und massiv gebaute Halterung fest eingespannt, wobei diese Halterung zur Aufnahme des Rückschlages in Schussrichtung beweglich ausgestaltet ist. Dabei versucht man, mittels Federn oder Gummiteilen den beim Abschuss entstehenden Rückstoss abzubrem sen und die Halterung wieder in die Anfangslage zurückzudrücken. Solche beweglichen Systeme werden meist durch einen fest im Boden verankerten Block mittels einer Art Leitschiene geführt. Dieser Block bildet dabei das inerte Referenzsystem, auf welches die Schiessrichtung bezogen wird. Sowohl Halterung als auch Referenzsystem müssen schwer gebaut sein, damit ein grosser Teil der beim Rückstoss auftretenden Kräfte durch die Massenträgheit aufgefangen wird. Bei der Rückstellung des Rohres bzw. der ganzen Waffe entstehen systematische Fehler in bezug auf die exakte Ausrichtung auf die Treffbildscheibe, da zwischen den beweglichen Teilen ein gewisses Spiel vorhanden sein muss und Reibungskräfte ebenfalls auftreten. Diese Fehler bewegen sich in der bei Werkzeugmaschinen üblichen Grössenordnung von zirka 1 mrad ($0,057^\circ$), was bereits einem Streufehler von zirka 10 cm bei einer Scheibenentfernung von 100 m entspricht.

Weitere Fehler können dadurch entstehen, dass der Block in Schwingungen versetzt wird und dass sich schliesslich seine Verankerung im Laufe

der Schussfolgen und der damit einhergehender Stossbelastungen verschiebt. Schliesslich benötigt das benutzte elastische System auch eine erhebliche Zeit zur Rückstellung, was eine geringe Schusskadenz bedingt.

Aus der DE -A1- 37 03 436 ist andererseits zum Richten einer Rohrwaffe bzw. eines Geschützrohres auf eine Treffbildscheibe der Einsatz von optischen Mitteln einschliesslich Laser als Lichtquelle und Bestandteil eines Richtpunktgebers bekannt geworden. Über ein Steuergerät sind Rohrwaffe und Richtpunktgeber miteinander gekoppelt, wobei Mittel zur Höhen- und Seitenwinkleinstellung des Richtpunktgebers zum synchronen Nachführen des Lichtpunktes entsprechend dem Richten des Geschossrohres vorgesehen sind. Dabei wird auf einem Fernsehmonitor das weiter entfernte Bild der Treffbildscheibe überwacht und die Höhen- und Seitenrichtwerte der Rohrwaffe von Hand so lange verändert, bis der Lichtpunkt sich im Zielkreuz der Treffbildscheibe befindet. Somit - und dieser Aufgabe dient der Vorschlag - kann die Durchführung von Treffbildbeschüssen auch bei schlechter Sicht, wie beispielsweise bei Nebel, Schneefall oder Dunkelheit, durchgeführt werden.

Auch hier gelten die obengenannten Nachteile uneingeschränkt, denn die Halterung des Rohres ist der wesentliche Bezugspunkt zur Einmessung. Die Genauigkeit der Justierung ist auch angesichts der komplexen Datenverknüpfung einschliesslich der Positionierung des Monitors, der Geländewinkel etc., nicht sehr befriedigend. Mangels einer selbsttätigen Ausrichtung des Rohres kann auch nur eine geringe Schusskadenz verwirklicht werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schiessmaschine zu schaffen, welche die vorgenannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt und insbesondere auch bei hoher Schusskadenz den Geschützlauf jeweils in kürzester Zeit und mit höchstmöglicher Präzision in die Richtung der Treffbildscheibe bringt, damit der Anteil der Streuung, welcher durch ein ungenaues Ausrichten des Geschützlaufes entsteht, in Wegfall kommt und die Streuung des Treffbildes somit ausschliesslich die Bahnungenauigkeit der Munition zur Darstellung bringt.

Insbesondere soll die Vorrichtung zur Munitionsentwicklung und zur Fertigungskontrolle (Qualitätssicherung) von Munition dienen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass radial versetzt zur Schussrichtung eine Strahlungsquelle vorgesehen ist, deren emittierter Strahl auf einen mit dem Rohr starr verbundenen Spiegel gerichtet und dessen reflektierter Strahl von einem in Schussrichtung angeordneten Positionsdetektor erfasst und dass die Signalausgänge des Detektors zu einem mit dem Rohr in Wirkungsverbindung befindlichen Servomechanismus geführt sind.

Diese Vorrichtung erlaubt die trägheitslose Messung der Ausrichtung des Rohres auf das Ziel und bewirkt im Falle einer Abweichung von der Sollrichtung ein Nachführen durch den Servomechanismus.

Die Strahlungsquelle wird mit Vorteil in Schussrichtung hinter dem Rohr angeordnet; sie kann aber auch auf der Mündungsseite angebracht sein. Als Träger für die Strahlungsquelle ist insbesondere ein solcher mit hoher Masse, beispielsweise eine auf schweren Fundamenten ruhende Betonwand geeignet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform gemäss Anspruch 2 sind die Strahlungsquelle und der Positionsdetektor örtlich getrennt vom Rohr positioniert. So lässt sich jede störende mechanische Kopplung zwischen dem Rückstoss und den Instrumenten vermeiden.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 3 arbeitet mit handelsüblichen Bauelementen im sichtbaren Bereich.

Bewährt hat sich eine Frequenzmodulation, entsprechend Anspruch 4, womit sich Streu- und Umgebungslichteinflüsse eliminieren lassen, ohne dass leistungsmindernde Filter notwendig sind.

Die Weiterbildung nach Anspruch 5 stellt eine optimale Strahlungsleistung dar, welche die Gefahr von Augenschäden beim Betrieb der Vorrichtung ausschliesst.

Die Vorrichtung nach Anspruch 6 zeichnet sich durch kurze Antwortzeiten aus und erlaubt eine hohe Schusskadenz, was insbesondere bei der Prüfung und Entwicklung von Munition vorteilhaft ist.

Besonders bewährt hat sich die Vorrichtung in der Verwendung nach Anspruch 7 bei der Gross-Serienprüfung von Gewehrmunition mit einem Kaliber von 5,7 mm.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines praktisch realisierten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung der gesamten Vorrichtung,
- Fig. 2 das Prinzip der Signalauswertung am angelenkten Spiegel,
- Fig. 3 eine realisierte Schiessmaschine mit einem eingespannten Kleinkaliberge-
weh und
- Fig. 4 die Darstellung Fig. 3 um 90° ge-
dreht.

In Fig. 1 befindet sich links oben das Rohr 1, das in horizontaler und vertikaler Achse beweglich in der Halterung 2 eingespannt ist, die ihrerseits raumfest mit einem Fundament verbunden sein kann. Die Mündung des Rohres 1 zeigt nach links seitwärts. Dort ist in Verlängerung der Längsachse die Treffbildscheibe zu denken. - Die Achse der Schussrichtung ist durch die Bezeichnung f charak-

terisiert.

Im Bereich der Mündung des Patronenlagers des Geschützrohres 1 ist ein Planspiegel 3 angebracht. Er weist mit seiner Reflektorfläche zum Instrumententräger 7. Diese Einheit 7 kann in unmittelbarer Nähe der Vorrichtung installiert sein, jedoch getrennt vom Rohr 1 und seiner Halterung 2, um während der Probeschüsse bzw. der Schusskadenz nicht in Schwingung zu geraten. Vorzugsweise empfiehlt sich die Befestigung des Instrumententrägers 7 an einer massiven Wand.

Die hier schematisch abgebildete Einheit 7 trägt eine Strahlungsquelle 8, vorzugsweise eine Laserdiode, weiterhin einen Positionsdetektor 9, vorzugsweise eine PIN-Fotodiode, sowie eine Auswerteschaltung (Rechner-Vergleichseinheit) 10 mit zwei Ausgängen Z und Y, welche über Steuerungseinheiten 6a, 6b die Hydraulikzylinder 4, 5 mit Druck beaufschlagen.

Im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels handelt es sich bei den Justierorganen um herkömmliche, hydraulisch arbeitende Verstellzylinder, je einen für die Verstellung in horizontaler und vertikaler Richtung.

Die Strahlungsquelle, Fig. 1, die Laserdiode 8 sendet ihren mit der Frequenz von 20 kHz modulierten Lichtstrahl ν , mit einer Wellenlänge von 850 nm auf den Planspiegel 3, der in der Referenzstellung gemäss S_1 auf den Punkt R der Fotodiode 9 den Lichtpunkt über den Strahl ν' zurückwirft. Vergleiche Fig. 2: R steht für den Sollwert, der im einfachsten Fall genau im Zentrum des aktiven Feldes der Fotodiode 9 liegt; verschiebt sich nun das Rohr und damit der starr an ihm angebrachte Planspiegel 3 etwa in die gemäss S_2 angedeutete Ebene, so wird der Referenzstrahl nunmehr um das Doppelte abgelenkt und trifft auf den Punkt J, welcher dem Istwert entspricht. Je nach Veränderung des Rohres aus seiner Referenz- bzw. Ideallage bilden sich auf dem Positionsdetektor der PIN-Fotodiode 9 verschiedene Istpunkte J ab. Die Grösse der PIN-Fotodiode 9 ist auf die Entfernung a vom Spiegel 3 und dessen mögliche rückzustellende maximale Auslenkung gemäss Winkel β , nach den in Fig. 2 eingetragenen geometrischen Verhältnissen, abzustimmen.

Wählt man zwischen Lichtsender und Lichtempfänger, welche normalerweise beide in die Steuereinheit integriert sind, zu dem am Geschützrohr fest verankerten Spiegel einen Abstand a von beispielsweise 1 m Länge, ergibt dies eine mögliche Winkelauflösung von $1,25 \times 10^{-3}$ mrad, was 0,26 Bogensekunden entspricht. Dies bedeutet bezogen auf 100 m Entfernung zur Treffbildscheibe eine erfassbare Abweichung von nur 0,13 mm, was auch in praxi einer Verbesserung gegenüber den eingangs erwähnten Vorrichtungen um mehr als eine Grössenordnung entspricht.

Dabei misst eine PIN-Fotodiode zwei getrennte analoge Ausgangssignale xy am Eingangsverstärker der Rechen- und Auswerteschaltung 10. Diese verarbeitet die Eingangssignale und formt die horizontale Abweichung einerseits und die vertikale Abweichung andererseits in Steuerimpulse um, die ausgangsseitig mit den für die Justierorgane zuständigen Stellgliedern 6a und 6b verbunden sind.

Die verwendeten Fotodioden sind speziell für Positionsmessungen ausgelegte Schottky-Barrier-Dioden und an sich bekannt (vgl. Zeitschrift "Elektronik" Francis-Verlag GmbH, München, 1972, H. 1, S. 13-15) und handelsüblich; ebenso die verwendete PIN-Laserdiode mit max. 3 mW Strahlungsleistung in Verbindung mit einem ebenfalls an sich bekannten Modulator, mit einer Frequenz von 10 kHz bis 40 kHz.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel zur Gross-Serienprüfung von Gewehrmunition mit einem Kaliber von 5,7 mm, unter Verwendung von Ordonanzwaffen 11, Fig. 3, trifft der von der Strahlungsquelle 8 emittierte Laserstrahl ν auf einen am Lauf 1 aufgeklebten Spiegel 3. Die Waffe liegt, mitsamt ihrem Gewehrkolben 12, in üblicher Schiesslage auf einer Halterung 2 und ist hier festgeklemt.

Die Halterung 2 ruht ihrerseits auf einem in einer Wiege 13 gelagerten Auflager 14, welches durch zwei als Hydrozylinder ausgebildete Stellglieder 4 und 5 in Y- bzw. Z-Richtung, vgl. Fig. 4, ausgerichtet wird. Die Stellglieder 4, 5 sind durch hier nicht näher dargestellte Steuerungseinheiten 6a, 6b im Innern eines Gehäuses 17 elektromechanisch über Servoteile in üblicher Weise geregelt und versorgt. Die Stellglieder 4 und 5 sind endseitig auf einem massiven Träger 16 angeflanscht, der an einer hohlen Säule 15' und dem Gehäuse 17 angeordnet ist. Die Säule 15' zentriert ihrerseits einen wellenartigen Säulenteil 15.

Das Ganze ruht auf einer Fundamentplatte 18, welche auf ein Betonlager geschraubt ist. - Mechanisch davon getrennt, in einem Abstand von mehreren Metern, befindet sich der ebenfalls mit grossen Massen ausgelegte Instrumententräger 7. Über eine elektromechanische Abzugsauslösung 19 lässt sich die Vorrichtung fernsteuern und kann über eine einfache Computersteuerung auch für Serienfeuer mit automatischer Auswertung und Protokollierung ausgelegt werden.

Die in der Vorrichtung eingesetzten Stell-, Mess- und Regelelemente sind sämtliche handelsüblich und finden sonst im Werkzeugmaschinenbau Verwendung: Als Hydraulikaggregate dient ein Modell Hydro-Medio HM 16 (Bachofen AG, CH-8610 Uster); die beiden Stellglieder sind Storz-Hydrozylinder, Baureihe ZWDAS (E.A. Storz GmbH + Co KG, D-7200 Tuttlingen); als 2-achsige Servosteuerung dient das System Minipos (Warenzeichen der

Fa. Wyttenbach Informatik AG, CH-4900 Langenthal), die angesteuerten Servoventile sind vom Typ 225F (Tokyo Precision Instr. Co., Ltd.). Als Anzeigegerät dient ein skalierter Prozesskontroller DELTA 500 (Orbit Controls AG, CH-8952 Schlieren).

Es liegt im Rahmen der Erfindung an Stelle der bevorzugt eingesetzten optischen bzw. optoelektronischen Bauelemente, auch andere Anordnungen vorzusehen. So kann es sich auch empfehlen, am Geschützrohr statt eines Spiegels eine Laserdiode fest zu verankern, welche einen Lichtstrahl auf eine wiederum getrennt und erschütterungsfrei gelagerte Fotodiode, bevorzugt eine PIN-Fotodiode, abgibt, welche die Lageabweichung vom Sollpunkt zweiachsig erfasst und demgemäss die benötigten Analog-Steuersignale liefert.

Weiter könnte im Sinne einer kinematischen Umkehr die Strahlungsquelle am Rohr angebracht werden und die Detektion über einen festen Spiegel erfolgen. Ebenso könnte das virtuelle Bild anstelle des reellen Bildes detektiert werden. Je nach Waffensystem und der Art der Prüfung wird der Spiegel (Reflektor) unterschiedlich angeordnet. Um keine systemverändernden Massen einzuführen, empfiehlt es sich beispielsweise bei einer Handfeuerwaffe entweder einen Spiegel auf das Korn aufzusetzen bzw. aufzukleben und/oder den Kornträger zu verspiegeln und direkt als Reflektor einzusetzen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Vornahme von Prüfbeschüssen zur Bestimmung der Güte von Munition, bestehend aus einem in einer Halterung fixierten höhen- und seitenrichtbaren Rohr und einer selbsttätigen Justiereinrichtung zur Nachführung des Rohres in dessen Sollrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass radial versetzt zur Schussrichtung (f) eine Strahlungsquelle (8) vorgesehen ist, deren emittierter Strahl (ν) auf einen mit dem Rohr (1) starr verbundenen Spiegel (3) gerichtet und dessen reflektierter Strahl (ν') von einem in Schussrichtung (f) angeordneten Positionsdetektor (9) erfasst und dass die Signalausgänge (Y, Z) des Detektors (9) zu einem mit dem Rohr (1) in Wirkungsverbindung befindlichen Servomechanismus (4,5,6,10) geführt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (8) und der Positionsdetektor (9) von der Halterung (2) des Rohres (1) mechanisch getrennt gelagert sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (8) eine lichtemittierende Laserdiode und der Positions-

detektor (9) eine PIN-Fotodiode sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtemittierende Laserdiode frequenzmoduliert ist. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtemittierende Diode ein Helium/Neon-Laser von weniger als 3 mW Strahlungsleistung ist. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Servomechanismus (4,5,6) ein horizontal wirkendes Stellglied (5) und ein vertikal wirkendes Stellglied (4) zur Nachstellung des Rohres (1) aufweist, welche mit einer Steuerungseinheit (6) und dem Positionsdetektor (9) einen Regelkreis bilden. 15
7. Verwendung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Serienprüfung von kleinkalibriger Munition. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

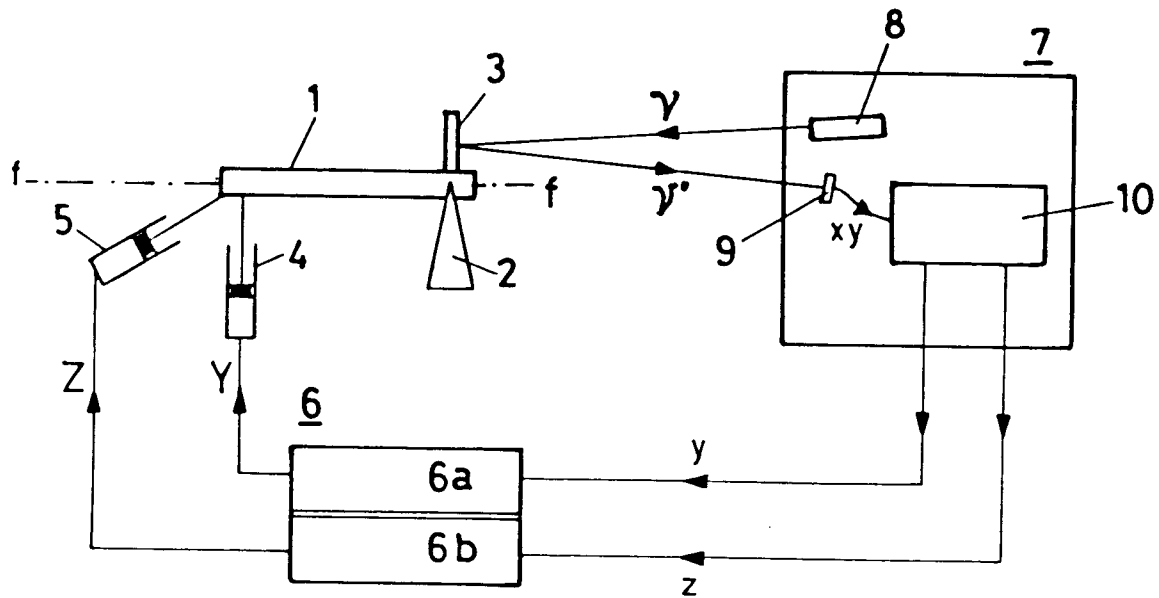
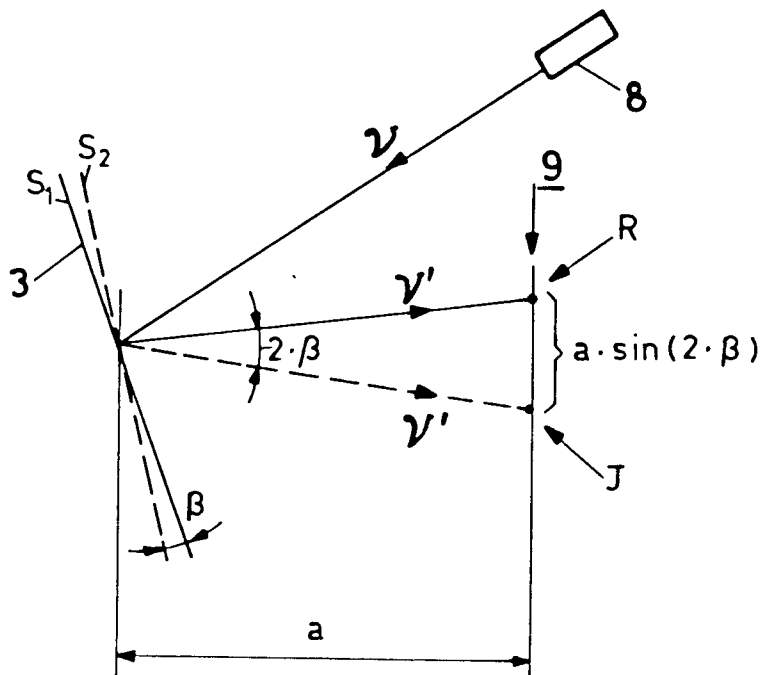


FIG. 2



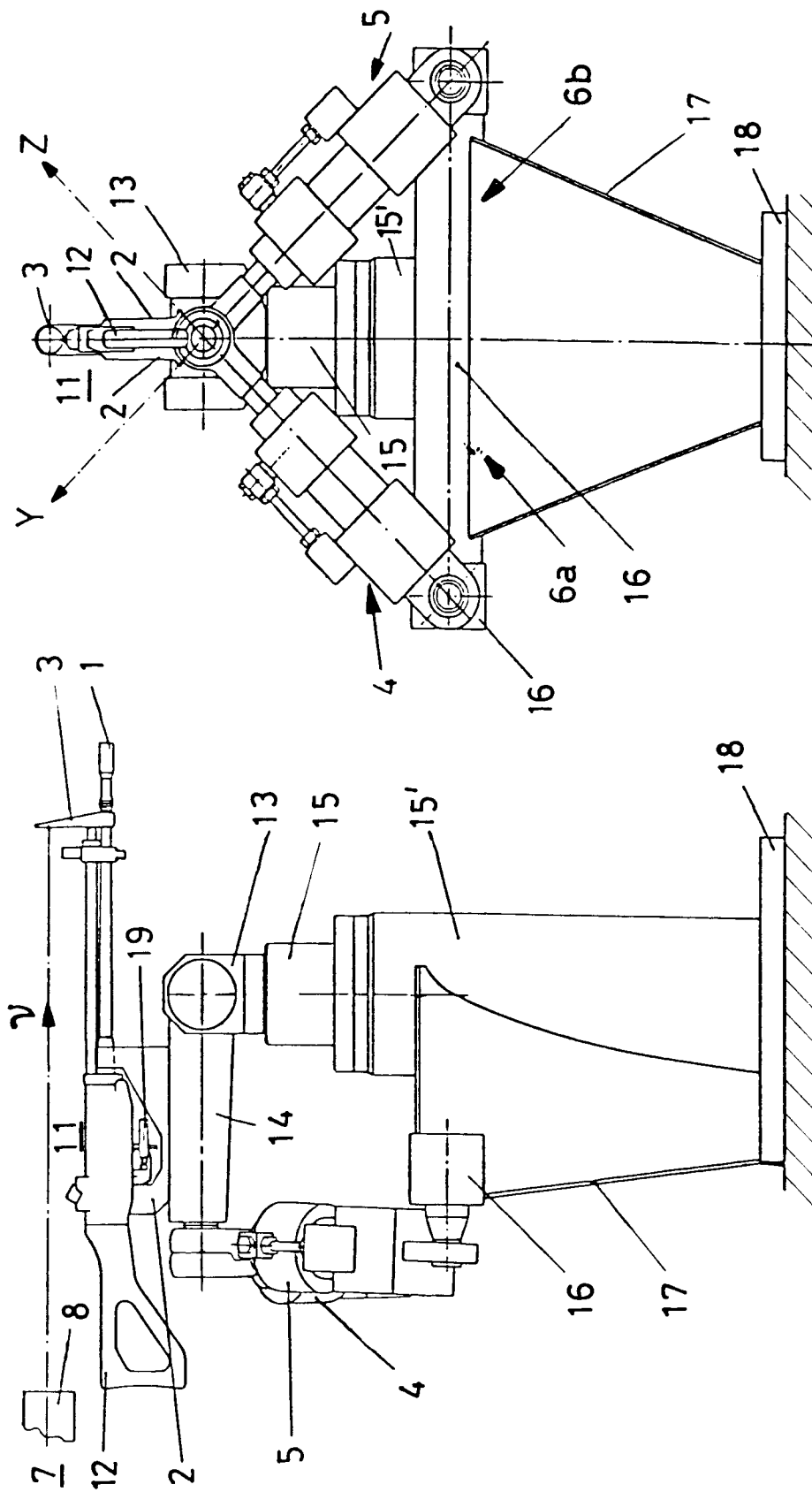


FIG. 3

FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 20 1888

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
Y	DE-A-1 961 323 (RHEINMETALL GmbH) * Seite 1, Zeilen 1-7; Seite 2, Zeile 13 - Seite 3, Zeile 29; Ansprüche; Figur * - - -	1-7	F 41 A 23/10 F 41 A 31/00 F 41 G 3/32		
Y	US-A-4 126 394 (ULRICH) * Spalte 1, Zeilen 38-54; Spalte 2, Zeilen 25-38; Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 38; Ansprüche; Figur * - - -	1-7			
A	US-A-3 891 323 (RYAN et al.) * Spalte 2, Zeilen 3-23; Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 8; Spalte 5, Zeilen 46-59; Ansprüche 1-5,8; Figuren 1a,1b,2a * - - -	1-5			
A	FR-A-2 532 413 (FÖRENADE FABRIKSVERKEN) * Seite 1, Zeile 33 - Seite 2, Zeile 33; Seite 3, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 10; Ansprüche 1,2; Figur 1 * - - - - -	1,2,6			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)		
			F 41 A F 41 G G 01 D		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28 Oktober 91	Prüfer DOUSKAS K.		
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				