



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 654 654 A5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: F 41 F 27/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 7716/81

⑦③ Inhaber:  
Precitronic Gesellschaft für Feinmechanik und  
Electronic mbH, Hamburg 50 (DE)

㉒ Anmeldungsdatum: 02.12.1981

⑦② Erfinder:  
Kern, Bernd M., Stukenborn (DE)  
Hasse, Werner, Neu Wulmstorf (DE)

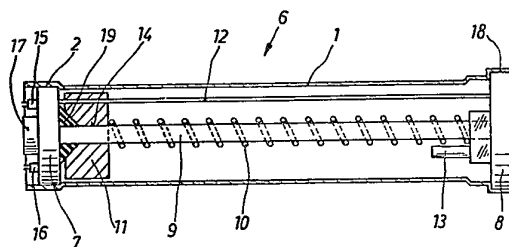
㉔ Patent erteilt: 28.02.1986

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 28.02.1986

⑦④ Vertreter:  
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Tragbare Vorrichtung in der Form eines Raketenrohres.**

⑤⑦ Die Vorrichtung dient als Simulator zum Üben und Vertrautwerden des Schützen mit dem Raketenrohr, aus dem gelenkte oder ungelenkte Flugkörper abgeschossen werden. Die Schwerpunktverlagerung der Vorrichtung und die freien Massenkräfte sowie das Zielen bei der Schussabgabe und die Zielhaltung während einer Zeitdauer nach der Schussabgabe können damit simuliert werden. Hierzu ist innerhalb des Vorrichtungengehäuses, das die Zieleinrichtung trägt, eine Masse (11) durch Antrieb (10) längsbeweglich zwischen zwei Endstellungen verschiebbar geführt. Der Antrieb der Masse kann z.B. durch eine Feder (9) oder pneumatisch erfolgen. In der einen Endstellung befindet sich die Masse (11) in der simulierten scharfen Stellung des Raketenrohres. In der anderen Endstellung schlägt die Masse auf einen z.B. als Dämpfer ausgebildeten Anschlag (19). Durch die Schwerpunktsverlagerung der Vorrichtung durch die bewegte Masse und durch deren Aufprall auf den Anschlag kann die Abgangsbewegung des Raketenrohres simuliert werden. Die nächste Bereitschaft zur Benutzung wird vorzugsweise erzeugt, indem nach einer Übung das Rohr vertikal gehalten wird, wodurch die Masse in die Ausgangsposition zurückgleitet und automatisch verriegelt wird. Wird die Zieleinrichtung mit einem Laser-Sender versehen, kann zusätzlich das Zielen und die Zielhaltung simuliert geübt werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Tragbare Vorrichtung in der Form eines Raketenmunition verschliessenden Raketenrohres, das als Simulator ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zum Simulieren einer Schussabgabe entlang eines in der Längsrichtung des Vorrichtungsgehäuses (1) liegenden Führungsorgans (9) eine Raketenmunition simulierende Masse (11) in Richtung auf das vordere Vorrichtungsende (2) zu mittels eines Vortriebes (10) bewegbar ist und dass in diesem Bewegungsweg der Masse (11) ein vorderer Anschlag (19) für diese Masse vorhanden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse (11) die Form eines Vollzylinders hat, der mit einem zentrischen Durchgangskanal (14) auf einer als Führungsorgan dienenden Gleitstange (9) verschiebbar geführt sitzt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse als Kolben ausgebildet ist, der innerhalb eines als Führungsorgan dienenden Hohlzylinders verschiebbar geführt liegt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für den Vortrieb eine Zug- oder Druckfeder (10) vorhanden ist, die in der Längsrichtung des Vorrichtungsgehäuses (1) liegt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einer am Vorrichtungsgehäuse (1) vorhandenen Zieleinrichtung (3), gekennzeichnet durch einen Laser-Sender zum Senden eines Impulses oder einer Impulsfolge zu einem Zielobjekt, wobei ein Laser-Empfänger entweder an der Vorrichtung oder ausserhalb der Vorrichtung vorhanden ist, zum Aufnehmen einer Reflexionsstrahlung vom Zielobjekt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag als elastischer Dämpfer ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Knall-Blitz- und eventuell Rauch-Einrichtung, zum Simulieren einer Schussabgabe bei Betrieb des Vortriebes (10).

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für den Vortrieb ein Kolben-Zylinder-Aggregat vorhanden ist, das in der Längsrichtung des Vorrichtungsgehäuses (1) liegt und pneumatisch betrieben wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (14) mit einer Kugelbüchse zur wälzlagerartigen Lagerung der verschiebbaren Masse (11) auf der Gleitstange (9) versehen ist.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitstange (9) zusammen mit der darauf verschiebbar sitzenden Masse (11) und mit der Schraubendruckfeder (10) sowie dem Anschlag eine Baueinheit (6) bilden, die axial aus dem Vorrichtungsgehäuse (1) herausnehmbar ist, um nach einer simulierten Schussabgabe, d.h. nach einem Verschieben der Masse (11) durch die Kraft der Feder (10) gegen den Anschlag, die Vorrichtung wieder zu laden, d.h., die Masse (11) gegen die Kraft der Feder (10) in eine verriegelte, scharfe Stellung zu bewegen.

Die Erfindung betrifft eine tragbare Vorrichtung in der Form eines Raketenrohres, das dazu bestimmt ist, Raketenmunition zu verschliessen.

Bei der Zielbekämpfung mittels eines tragbaren Raketenrohres muss bei manchen Waffensystemen der Schütze während der Flugzeit der Raketenmunition das Ziel im Visier behalten. Insbesondere während der Endflugphase der Raketenmunition darf der Schütze sein Ziel nicht aus dem Visier verlieren, da sonst die Kommandolenkung, die meist mit

dem Vorrichtungsgehäuse verbunden ist, die letzten Steuerkommandos an die Raketenmunition falsch abgeben würde, so dass ein Fehlschuss die Folge wäre.

Um diese optische Zielverfolgung während der Flugphase der Raketenmunition zu üben, sind bereits Simulatoren entwickelt worden. Diese arbeiten mit einem am Vorrichtungsgehäuse vorhandenen Laser-Sender, mit dem die Zielhaltung über die Visierlinie überprüft und auch die Flugzeit der abgeschossenen Raketenmunition simuliert werden kann.

Mit diesen bekannten Simulatoren kann wohl die Zielhaltung während der gesamten Flugphase der Raketenmunition überprüft und somit geübt werden, wobei aber dem tatsächlichen Verhalten eines Raketenrohres beim Zielen, bei der Schussabgabe und bei der Zielverfolgung nicht genügend Rechnung getragen werden kann, da das dynamische Verhalten eines Raketenrohres hierbei nicht berücksichtigt wird. Dem Vertrautmachen des Schützen mit dem dynamischen Abschussverhalten eines Raketenrohres kommt deshalb bei der Schiessausbildung eine grosse Bedeutung zu, weil bei einem echten Raketen schuss eine Schwerpunktverlagerung und ein dynamischer Lastwechsel zum Fehlschuss führen, wenn der Schütze nicht erlernt, sich auf diese besonderen Eigenheiten durch viel Übung richtig einzustellen. Insbesondere muss das Ziel in der Startphase der Rakete gut im Visier behalten werden.

Es wird deshalb die Schaffung einer tragbaren Vorrichtung bezweckt, die nur die Form eines Raketenmunition verschliessenden Raketenrohres hat, mit welcher Vorrichtung aber eine echte Schussabgabe nur simuliert wird.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zum Simulieren einer Schussabgabe entlang eines in der Längsrichtung des Vorrichtungsgehäuses liegenden Führungsorgans eine Raketenmunition simulierende Masse in Richtung auf das vordere Vorrichtungsende zu mittels eines Vortriebes bewegbar ist, und dass in diesem Bewegungsweg der Masse ein vorderer Anschlag für diese Masse vorhanden ist.

Mit dieser erfindungsgemässen Massnahme kann das dynamische Verhalten eines Raketenrohres beim Anvisieren eines Zieles, bei der Schussauslösung, beim Abgang der Raketenmunition und bei der Zielverfolgung (Zielhaltung) bis zum Einschlag der Raketenmunition funktionsgerecht simuliert werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 die als Simulator eines Raketenrohres dienende tragbare Vorrichtung in schematischer Darstellung,

Fig. 2 eine innere Baueinheit des Simulators nach Fig. 1, in schematischer und vergrösserter Darstellung.

Die tragbare Vorrichtung hat ein im wesentlichen zylindrisches Vorrichtungsgehäuse 1 mit einem vorderen Vorrichtungsende 2. Auf dem Gehäuse 1 sitzt eine Zieleinrichtung 3, und im unteren Bereich des Gehäuses 1 befinden sich Trag-einrichtungen 4 und 5. Eine über das Vorrichtungsgehäuse 1 hinausragende Einrichtung zur Schussauslösung ist nicht sichtbar.

Im Innern des Gehäuses 1 befindet sich die aus Fig. 2 ersichtliche Baueinheit 6, die eine vordere Platte 7 und eine hintere Platte 8 aufweist. Zwischen den beiden Platten 7 und 8 befindet sich eine Gleitstange 9, die von einer Schraubendruckfeder 10 umgeben ist. Auf der Gleitstange sitzt verschiebbar eine Masse 11, die eine Raketenmunition simulieren soll. Beim gezeigten Beispiel hat die Masse 11 die Form eines Vollzylinders, der mit einem zentrischen Durchgangskanal auf der Gleitstange 9 sitzt. Zur möglichst reibungsarmen Verschiebung der Masse 1 auf der Gleitstange 9 wird

eine Wälzlagerung vorgesehen, die aus einer an sich bekannten Kugelbüchse besteht, die im Durchgangskanal der Masse 11 sitzt. Bei einer solchen bekannten Kugelbüchse ragen als Kugeln ausgebildete Wälzkörper radial aus der inneren Mantelfläche der Büchse, so dass diese Kugeln an der Gleitstange mit Punktberührung anliegen. Zur Verhinderung einer Drehbewegung der Masse 11 auf der Gleitstange 9 dient eine dünne Stange 12. Diese erstreckt sich ebenfalls zwischen den beiden Platten 7 und 8 und ragt reibungsarm durch ein Durchgangsloch der Masse 11. An der hinteren Platte 8 ist eine Steuereinrichtung 13 montiert, die sich parallel zur Gleitstange 9 erstreckt.

In Fig. 2 befindet sich die Masse in ihrer vorderen Endstellung. In dieser liegt die Masse 11 an einem z.B. kegligen Anschlag 19 der vorderen Platte 7 an. Die Masse 11 ist also zwischen einer hinteren Endstellung bei der Platte 8 und einer vorderen Endstellung beim vorerwähnten Anschlag auf der Gleitstange 9 axial möglichst reibungsarm verschiebbar.

Zum Verschieben der Masse 11 von ihrer hinteren Endstellung in die dargestellte vordere Endstellung dient ein Vortrieb mittels der Schraubendruckfeder 10. Die Schraubendruckfeder 10 stützt sich einerseits z.B. über die hintere Platte 8 am Vorrichtungsgehäuse 1 ab, wogegen das andere Ende dieser Feder an der Masse 11 abgestützt ist. Die Baueinheit 6 ist noch mit elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtungen 15, 16 und 17 versehen.

Die in Fig. 2 gezeigte Baueinheit 6 kann axial in das Vorrichtungsgehäuse 1 eingesetzt und verriegelt werden. Nach jeder simulierten Schussabgabe wird die Baueinheit 6 axial aus dem Vorrichtungsgehäuse 1 herausgenommen, so dass dann die Masse 11 gegen die Kraft der Feder 10 in die nicht dargestellte Endstellung bewegt wird, in der die Masse 11 z.B. mittels einer nicht dargestellten Klinke, die mit der nicht dargestellten Abzugsvorrichtung in Verbindung steht, verriegelt wird. Diese verriegelte Stellung der Masse 11 stellt eine simulierte scharfe Stellung einer Raketenmunition dar. Sozusagen zum Nachladen des Simulators wird hierzu die Baueinheit 6 auf die Platte 8 gestellt, worauf die Masse 11 von Hand gegen die Kraft der Feder 10 ganz nach unten in die verriegelte Lage gedrückt wird. Nunmehr wird die geladene Baueinheit 6 in das Vorrichtungsgehäuse 1 eingeschoben, und der aus Fig. 1 ersichtliche Simulator steht für eine weitere simulierte Schussabgabe zur Verfügung.

Das Arbeiten mit dem Simulator geht folgendermassen vor sich. Während mit dem erwähnten Abschluss-Hebel-, -Hahn oder -Trigger die elektronischen Simulationselemente ihre Startphase beginnen, also ein Laser-Strahl vom Sender der Vorrichtung auf ein Ziel gerichtet wird, und die Reflexion über z.B. einen Tripelspiegel bei einem Empfänger des Lasers die Entfernungsmessung und damit die Simulation der Flugzeit der Rakete berechnen und einleiten, wird über eine Schalteinrichtung die vorerwähnte Klinke betätigt, die die Masse 11 in ihrer bei der Platte 8 liegenden Stellung verriegelt hält, so dass diese Verriegelung aufgehoben wird, und die Masse 11 durch die Feder 10 so in Längsrichtung des Vorrichtungsgehäuses 1 verlagert wird, dass das dynamische Eigenverhalten eines Raketenrohres wirklichkeitsgetreu nachgeahmt wird. Die Masse 11 schlägt dann auf den erwähnten Anschlag an, der z.B. aus Gummi bestehen kann. Ein solcher Anschlag stellt einen elastischen Dämpfer dar, wobei die Dämpfungseigenschaft durch verschiedene Shore-Härten empirisch so festgelegt werden kann, dass sich ein solcher Rückstoss- oder Vorholeffekt ruckartig auf den Schützen überträgt, so dass die Abgangsbewegungen eines Raketen-

rohres praxisgetreu nachgemacht werden kann. Nach dem Aufprallen der Masse 11 auf den erwähnten elastischen Dämpfer wird also dann die Masse 11 durch die im elastischen Dämpfer gespeicherte Energie etwas in die entgegengesetzte Richtung zurückgeworfen. Mit empirischer Bestimmung der Masse 11, dem Dämpfungsgrad des elastischen Anschlages für die Masse 11, sowie der Federcharakteristik der Feder 10 kann das dynamische Verhalten mit der tragbaren Vorrichtung vom Auslösen des Schusses bis zur Zielhaltung über die Visierlinie praxisgetreu nachgeahmt werden.

Die Kontrolle der Zielhaltung mittels Laser über die Visierlinie kann also mit der Betätigung der Abzugseinrichtung erfolgen; die Laserstrahlung kann aber auch in einer Variante erst dann eingeschaltet werden, wenn die Masse 11 eine mittlere oder die in Fig. 2 gezeigte Endlage erreicht hat. So kann z.B. die Masse 11 in der in Fig. 2 gezeigten Stellung über einen Schalter die Einrichtung 15 betätigen, so dass der Laser eingeschaltet wird.

Am hinteren Ende 18 des Vorrichtungsgehäuses 1 kann noch eine nicht dargestellte pyrotechnische Einrichtung vorhanden sein, durch die beim Betätigen der Abzugseinrichtung, also bei der Schussabgabe ein Knall, Blitz und/oder Rauch erzeugt wird, um auch in dieser Hinsicht eine echte Schussabgabe zu simulieren.

Bei einer anderen Ausführungsform der tragbaren Vorrichtung könnte die Masse 11 auch als Kolben ausgebildet sein, der innerhalb eines als Führungsorgan dienenden Hohlzylinders verschiebbar geführt liegt. Anstelle der Gleitstange 9 wäre dann also ein den Kolben 11 führender Hohlzylinder vorhanden. Bei einer solchen Konstruktion würde bei der Verschiebung der Masse 11 ein wesentlich grösserer Reibwiderstand auftreten als bei der dargestellten Konstruktion, so dass man dann den Vortrieb der Masse 11 z.B. pneumatisch durchführen könnte. Die als Kolben dienende Masse 11 könnte dann selbst durch Druckluft beaufschlagt werden. Der Kolben 11 und der vorerwähnte Hohlzylinder stellen dann ein pneumatisch betriebenes Kolben-Zylinder-Aggregat dar, das in der Längsrichtung des Vorrichtungsgehäuses 1 liegt. Eine pneumatische Vortriebseinrichtung würde man verwenden, wenn bei Raketenmunition mit hoher Abgangsgeschwindigkeit die federgespannte Masse 11 nicht ausreicht, das dynamische Verhalten praxisgetreu nachzuahmen.

Die dargestellte Ausführungsform lässt aber beide Variationsmöglichkeiten offen, nämlich hinsichtlich der Charakteristik der Feder 10, der Grösse der Masse 11 und der Dämpfungseigenschaft des erwähnten Anschlages, so dass diese billige Konstruktion sehr gut verschiedener Raketenmunition angepasst werden kann. Weiterhin werden bei dieser Konstruktion ausser der Feder 10 keine zusätzlichen Energieträger wie Batterie, Druckluft und Brennstoff benötigt, und das Scharfmachen der Vorrichtung kann auf einfache Weise durch Handkraft erfolgen.

Bei einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes sind die Reibungs- und Masseverhältnisse so auf die Schwerkraftwirkungen der Vorrichtung abgestimmt, dass lediglich durch eine Vertikalstellung der Vorrichtung, also allein durch die Schwerkraft, die Masse 11 in die Ausgangsposition zurückgebracht und dort automatisch verriegelt wird, wonach die Vorrichtung erneut einsatzbereit ist. Diese Ausführung wird deshalb bevorzugt, weil dann keine simulatorspezifische Betätigung erforderlich wird, die sich vom normalen ergonomischen Verhalten der Originalabläufe zu sehr unterscheidet.

Fig. 1

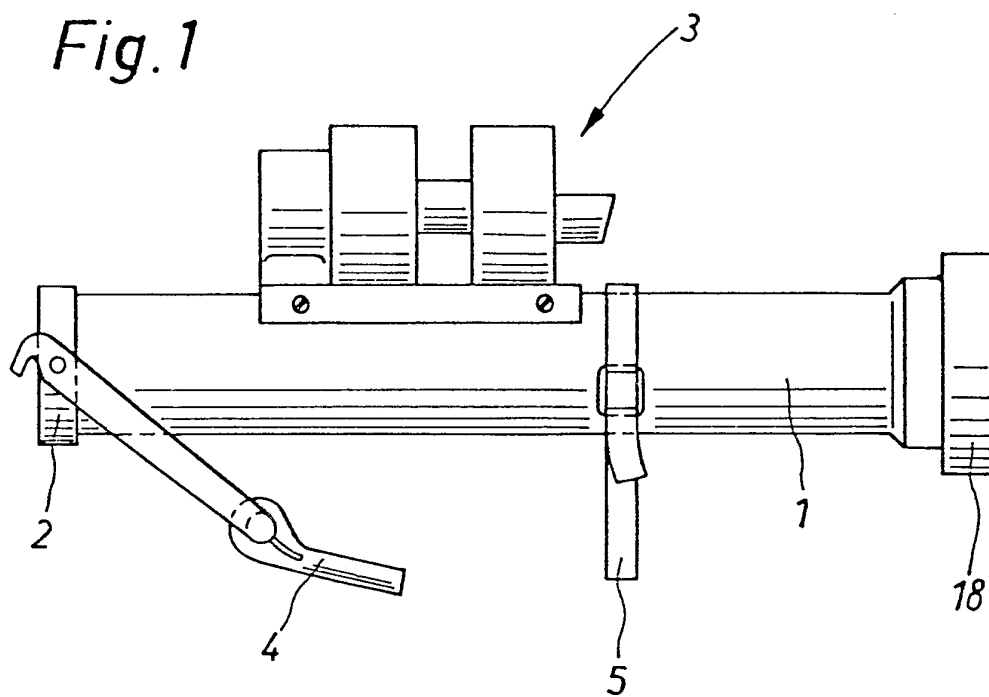


Fig. 2

