

(11)

EP 2 878 913 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

(51) Int Cl.:
F41G 1/473 ^(2006.01) **F41G 1/48** ^(2006.01)
F41G 3/06 ^(2006.01) **F41G 1/34** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003798.7**

(22) Anmeldetag: 12.11.2014

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:

- **Newzella, Alfons**
D-82239 Alling (DE)
- **Weidacher, Michael**
D-85716 Unterschleißheim (DE)

(30) Priorität: 29.11.2013 DE 102013017997
24.01.2014 DE 102014001028

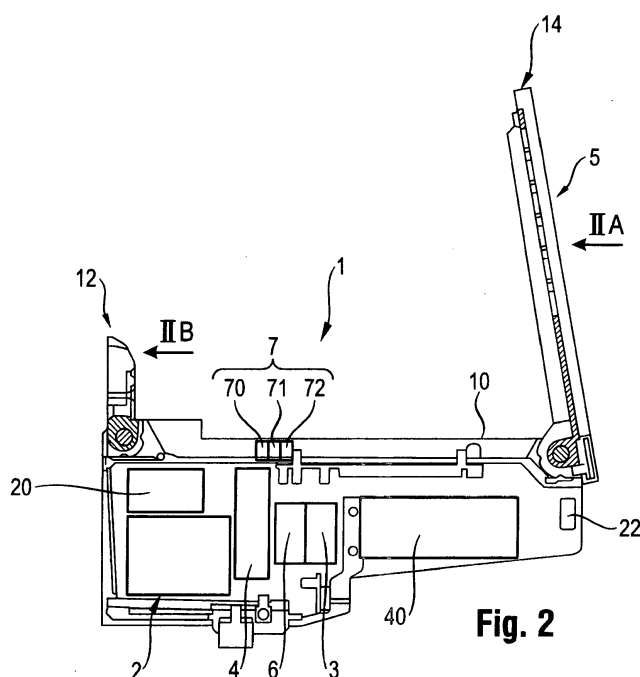
(74) Vertreter: **Binder, Karin Meta**
Airbus Defence and Space GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(71) Anmelder: **MBDA Deutschland GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(54) **Feuerleitvisier, Handfeuerwaffe mit einem solchen Feuerleitvisier und ein Verfahren zum Ausrichten dieser Handfeuerwaffe**

(57) Ein Feuerleitvisier für eine Handfeuerwaffe (W), insbesondere für eine Granatpistole, mit einem Visiergehäuse (10), einem Visierkorn (12), einer Visierleiter (14), die zwei Visierleiterholme (15, 16) mit einer Mehrzahl von Visierkimmern (17a, 17b, 17c, 17d, 17e) bildenden Visiersprossen (18a, 18a', 18b, 18b', 18c, 18c', 18d, 18d', 18e, 18e') aufweist, zeichnet sich aus durch eine Entfer-

nungsmesseinrichtung (2), zumindest einen Inertialsensor (3) und/oder einen Magnetfeldsensor (6), einen Steuerungsrechner (4), und eine Anzeigeeinrichtung (5) zur Anzeige einer vom Steuerungsrechner (4) ermittelten optimalen Ausrichtung der Laufachse (X) der Handfeuerwaffe (W).



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Feuerleitvisier für eine Handfeuerwaffe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Sie betrifft weiterhin eine Handfeuerwaffe mit einem derartigen Feuerleitvisier sowie ein Verfahren zum Ausrichten einer solchen Handfeuerwaffe.

STAND DER TECHNIK

10 **[0002]** Aus der EP 0 785 406 A2 ist ein an einer Handfeuerwaffe anbringbarer Granatwerfer mit einem Laserentfernungsmesser und einer digitalen Kompassseinrichtung versehen. Der Laserentfernungsmesser ist mit einer LED-Anzeigevorrichtung versehen, mittels derer der Schütze das Ziel einweisen kann. Der Schütze ist bei dieser bekannten Vorrichtung vollständig auf die elektronische Zieleinweisungsvorrichtung angewiesen. Bei einem eventuellen Ausfall
15 der Elektronik fehlt jegliche redundante Zieleinweisungsmöglichkeit.

[0003] Die US 6,499,382 B1 zeigt und beschreibt eine elektronische Visiereinrichtung als Zielsystem für eine schwere Waffe, die auf einem Stativ oder einer anderen Sockleinrichtung schwenkbar und neigbar befestigt ist. Dieses Zielsystem ist mit der Waffe derart verbunden, dass sich das Zielsystem mit der Waffe in Azimutrichtung drehen und in Elevationsrichtung verschwenken kann. Das Zielsystem weist eine Kamera und einen Bildschirm auf, über den der Schütze das
20 Ziel einweisen kann. Diese bekannte Vorrichtung ist für den Einsatz an einer Handfeuerwaffe zu groß und zu schwer.

[0004] Aus der US 2005/0268521 A1 ist eine elektronische Visiervorrichtung für eine Feuerwaffe bekannt, die mit einem Neigungssensor, einem Beschleunigungsmesser und einem Wendekreisel ausgestattet ist. Auch diese Visiervorrichtung ist groß und schwer und für eine Handfeuerwaffe weniger geeignet. Zudem steht beim Ausfall dieser elektronischen Visiervorrichtung keine Redundanz zur Verfügung.

25 **[0005]** Bisher übliche Visieranzeigen verwenden häufig eine in den optischen Strahlengang eingeblendete Markierung des Haltepunktes, was den Nachteil hat, dass der Öffnungswinkel der Visieroptik den maximalen Elevationswinkel abdecken muss. Für weit entfernte Ziele überschreitet dieser Winkel jedoch schnell die üblichen Visier-Öffnungswinkel, da Elevationen von bis zu 45° vorkommen. Gerade bei diesen hohen Elevationen wird ein weit entferntes Ziel (zum Beispiel 450 Meter entfernt) bekämpft, für dessen Vermessung man andererseits ein vergrößerndes Visier mit einem
30 kleinen Öffnungswinkel benötigen würde.

[0006] Eine weitere allgemein bekannte Lösung für die vorgenannte Zielantagonie ist die "Kippung" des Strahlengangs über einen motorgetriebenen Spiegel oder ein Prisma innerhalb der Visieroptik. Damit wird das Problem des Widerstands großer Sichtwinkel und hinreichender Vergrößerung gelöst. Allerdings weisen solche Systeme eine relativ große Trägheit des gesamten Visiersystems auf, die durch den motorischen Schwenkvorgang des Spiegels verursacht wird. Zudem ist das Sichtfeld des Schützen auf den geringen Öffnungswinkel des Visiers eingeengt.
35

[0007] Bei all diesen bekannten elektronischen Visiereinrichtungen muss der Schütze als Rückfalloption zusätzlich ein klassisches Leitervisier mitführen, damit er auch beim Ausfall der elektronischen Visiereinrichtung die Waffe noch nutzen kann.

40 **[0008]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Feuerleitvisier bereitzustellen, das durch intuitive Darstellungen eine schnelle und exakte Elevationskontrolle für den Schütze ermöglicht, ohne dass dabei ein wesentlich erhöhtes Gewicht an einer Feuerwaffe mitgeführt werden muss. Zudem sollte das Feuerleitvisier Redundanzfähigkeit besitzen, falls die elektronischen Hilfsanzeigen ausfallen. Eine weitere Aufgabe ist es, eine Handfeuerwaffe mit einem solchen Feuerleitvisier sowie ein Verfahren zum Ausrichten einer solchen Handfeuerwaffe anzugeben.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

45 **[0009]** Die auf das Feuerleitvisier gerichtete Lösung der Aufgabe wird erzielt durch das Feuerleitvisier mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

50 **[0010]** Dieses Feuerleitvisier für eine Handfeuerwaffe, insbesondere für eine Granatpistole, ist versehen mit einem Visiergehäuse, einem Visierkorn, einer Visierleiter, die zwei Visierleiterholme mit einer Mehrzahl von Visierkimen bildenden Visiersprossen aufweist und zeichnet sich aus durch eine Entfernungsmesseinrichtung, zumindest einen Inertialsensor und/oder einen Magnetfeldsensor und/oder eine andere richtungserhaltende Sensoreinheit, einen Steuerungsrechner und eine Anzeigerichtung zur Anzeige einer vom Steuerungsrechner ermittelten optimalen Ausrichtung der Laufachse der Handfeuerwaffe.

VORTEILE

55 **[0011]** Dieses erfindungsgemäße Feuerleitvisier integriert ein elektrooptisches Anzeigesystem in ein klassisches Lei-

tervisier, das dem Schützen den optimalen Haltepunkt signalisiert sowie durch eine nichtlineare optische Balkenanzeige eine genaue Feinausrichtung ermöglicht. Die Entfernungsdaten werden über eine Entfernungsmesseinrichtung, beispielsweise einen Laser-Abstandsmesser, gemessen und die Lage der Handfeuerwaffe wird über zumindest einen Inertialsensor bestimmt. Die Erfindung besteht somit in der Integration einer Anzeigeeinrichtung zur Anzeige einer vom

5 Steuerungsberechner ermittelten optimalen Ausrichtung der Laufachse der Handfeuerwaffe in ein standardmäßiges Leitervisier. Die Anzeigeeinrichtung wird von einem Steuerungsberechner angesteuert, der über angeschlossene Sensoren die aktuelle Lage der Handfeuerwaffe um den Nickwinkel, den Rollwinkel und den Azimutwinkel kennt. Weiterhin wird die Entfernung zum Ziel durch eine Abstandsmessung mit der integrierten Entfernungsmesseinrichtung bestimmt und

10 die Richtung auf das Ziel wird mittels des Magnetfeldsensors oder einer anderen richtungserhaltenden Sensoreinheit (zum Beispiel mittels Kreiseln) ermittelt. Der Steuerungsberechner ist mit einer elektronischen Speichereinrichtung versehen oder verbunden, in der eine Tabelle des Feuerleitvisiers mit darin abgelegten Geschossparametern gespeichert ist. Aus diesen Geschossparametern und den aufgenommenen Messdaten berechnet der Steuerungsberechner nach dem Vermessen der Zielposition die optimale ballistische Flugbahn des von der Handfeuerwaffe zu verschießenden Geschosses, beispielsweise einer Granate, und zeigt dem Schützen auf der Anzeigeeinrichtung die Soll-Elevation an.

15 Diese erfinderische Kombination aus klassischem mechanischen Leitervisier und elektronischem Feuerleitvisier kann als "aktives Leitervisier" bezeichnet werden.

[0012] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Anzeigeeinrichtung zur Anzeige der optimalen Elevation der Laufachse der Handfeuerwaffe zumindest eine sich entlang zumindest eines Abschnitts eines Visierleiterholms erstreckende Reihe von elektrooptischen Elevations-Signalelementen, die vorzugsweise von LEDs gebildet sind, aufweist und wenn

20 der Steuerungsberechner ausgebildet ist, um eine Ansteuerungseinrichtung für die elektrooptischen Elevations-Signalelemente mit einem Elevations-Anzeigesignal zu beaufschlagen.

[0013] Dieses besonders vorteilhafte Feuerleitvisier stelle eine ideale Hybridisierung des klassischen Leitervisiers mit der darauf angebrachten elektronischen Anzeigeeinrichtung dar. Dem Schützen wird dadurch eine Visiereinrichtung geboten, die es ihm aufgrund der elektronischen Anzeigeeinrichtung erlaubt, schnell und präzise eine Zieleinweisung

25 der Waffe vorzunehmen, die ihm andererseits aber auch bei Ausfall der elektronischen Anzeigeeinrichtung oder anderer elektronischer Elemente das klassische Anvisieren eines Ziels mittels des mechanischen Leitervisiers ermöglicht, ohne dass ein zusätzliches Leitervisier mitgeführt und im Versagensfall der Elektronik erst an der Handfeuerwaffe angebracht werden muss.

[0014] Vorzugsweise können die elektrooptischen Elevations-Signalelemente jeweils unterschiedliche, vorzugsweise zumindest zwei, Anzeigezustände einnehmen. Sind die Signalelemente beispielsweise durch LEDs gebildet, so können sie die Anzeigezustände AUS, EIN sowie im eingeschalteten Zustand auch unterschiedliche Farben einnehmen. Sind die Anzeigeelemente beispielsweise nicht als diskrete LEDs ausgebildet, sondern von einer Bildschirmanzeige gebildet, so können alternativ zu unterschiedlichen Farben auch unterschiedliche Formen eines jeden Anzeigeelements vorge-

30 sehen sein.

[0015] Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die Anzeigeeinrichtung zur Anzeige der optimalen Azimut-Ausrichtung der Laufachse der Handfeuerwaffe zumindest ein, vorzugsweise im Bereich des Visierkorns, angeordnet ist und ein elektrooptisches Azimut-Signalelement aufweist. Diese zusätzliche Maßnahme gestattet es, nicht nur den Elevationswinkel optimal einzustellen, sondern dem Schützen auch eine Hilfestellung beim horizontalen Verschwenken der Waffe bereitzustellen. Dabei ist es von Vorteil, wenn das zumindest eine elektrooptische Azimut-Signalelement unterschiedliche,

35 vorzugsweise zumindest zwei, Anzeigezustände einnehmen kann. Auch hier können die gleichen Anzeigezustände wie bei der Elevationsanzeige vorgesehen sein.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Feuerleitvisier zusätzlich noch einen Lufttemperatursensor, einen Luftdrucksensor und/oder einen Luftfeuchtigkeitssensor aufweist. Damit lassen sich die Berechnungen der optimalen Flugbahn des Geschosses und damit die Berechnung der optimalen Elevation noch präziser durchführen.

[0017] Es ist außerdem vorteilhaft, wenn für den Schützen sichtbar eine Entfernungsanzeige zum Anzeigen der von der Entfernungsmesseinrichtung gemessenen Entfernung vorgesehen ist.

[0018] Der auf die Handfeuerwaffe gerichtete Teil der Aufgabe wird gelöst durch eine Handfeuerwaffe, die mit einem Feuerleitvisier gemäß der Erfindung versehen ist. Dieses Feuerleitvisier kann beispielsweise mittels einer Picatinny-Schiene an der Handfeuerwaffe, beispielsweise an der Granatpistole, angebracht sein. Eine solche Picatinny-Schiene

40 ist eine standardisierte, gezahnte Schiene zur schnellen Montage von Zubehörteilen auf Handfeuerwaffen gemäß dem internationalen Standard MIL-STD 1913.

[0019] Der auf das Verfahren gerichtete Teil der Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Ausrichten einer erfindungsgemäßen Handfeuerwaffe auf ein Ziel mit den Schritten

- a) Direktes Anvisieren des Ziels mittels des Feuerleitvisiers;
- b) Bestimmen der Entfernung zum Ziel mittels der Entfernungsmesseinrichtung;
- c) Berechnung der Flugbahn und des Elevationswinkels mittels des Steuerungsberechners;
- d) Anzeige des berechneten Elevationswinkels und der Abweichung des aktuellen Elevationswinkels vom berech-

neten Elevationswinkel mittels der Anzeigeeinrichtung.

[0020] Bei diesem Verfahren werden dem Schützen, der durch die am Visierleiterholm vorgesehenen Visierkimmen über das Visierkorn das Ziel anvisiert, mittels der beispielsweise auf dem oder am Visierleiterholm vorgesehenen Anzeigeeinrichtung der berechnete Elevationswinkel und die Abweichung des aktuellen Elevationswinkels vom berechneten Elevationswinkels angezeigt, so dass der Schütze beim klassischen optischen Anvisieren des Ziels eine Zusatzinformation über die Anzeigeeinrichtung erhält, mittels der er die Handfeuerwaffe schnell und präzise so ausrichten kann, dass das Geschoss auf seiner ballistischen Bahn zuverlässig ins Ziel trifft.

[0021] Eine vorteilhafte Weiterbildung dieses Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Anzeige der Abweichung aktuellen Elevationswinkels vom berechneten Elevationswinkel im Schritt d) mittels zumindest einer sich entlang zumindest eines Abschnitts eines Visierleiterholms erstreckenden Reihe von elektrooptischen Elevations-Signalelementen, vorzugsweise LEDs, derart erfolgt, dass der berechnete Elevationswinkel durch ein erstes Elevations-Signalelement in einer ersten Farbe und/oder Symboldarstellung in Höhe jener Visierkimme angezeigt wird, mit der das Ziel über das Visierkorn anvisiert werden muss, dass eines oder mehrere der unterhalb des ersten Elevations-Signalelements angeordneten unteren Elevations-Signalelemente in einer zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt werden, wenn der aktuelle Elevationswinkel geringer ist als der berechnete Elevationswinkel, dass eines oder mehrere der oberhalb des ersten Elevations-Signalelements angeordnete obere Elevations-Signalelemente in der zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt werden, wenn der aktuelle Elevationswinkel größer ist als der berechnete Elevationswinkel und dass das erste Elevations-Signalelement seine Farbe und/oder Symboldarstellung wechselt, wenn der aktuelle Elevationswinkel gleich dem berechneten Elevationswinkel ist. Unter dem Begriff Symboldarstellung ist beispielsweise eine Form oder ein Helligkeitszustand eines Signalelements zu verstehen. So kann eine Änderung der Symboldarstellung beispielsweise eine Formänderung der Anzeige (z.B. Wechsel zwischen Kreis und Dreieck) oder eine Helligkeitsänderung der Anzeige (z.B. eine Daueranzeige oder ein Blinken mit unterschiedlichen Frequenzen) sein.

[0022] Mit dieser Ausgestaltung des erfinderischen Verfahrens wird eine einfache, schnelle und sichere Ausrichtung der Laufachse der Handfeuerwaffe erzielt. Der Verfahrensablauf ist dabei so gestaltet, dass ein Schütze ohne große Schulung die Waffe intuitiv bedienen kann und sich ihm durch die besondere Ausgestaltung des sogenannten aktiven Leitervisiers mit den Elevations-Signalelementen die korrekte Bedienung des erfindungsgemäßen Feuerleitvisiers quasi aufdrängt.

[0023] Vorzugsweise erfolgt im Schritt c) zusätzlich eine Berechnung des Azimutwinkels zum Ziel mittels des Steuerrechners und im Schritt d) wird zusätzlich die Abweichung des aktuellen Azimutwinkels vom berechneten Azimutwinkel mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Diese vorteilhafte Funktionalität, die auf den Messungen des zumindest einen Inertialsensors und/oder des zumindest einen Magnetfeldsensors beruht, gewährleistet, dass der Schütze beim Anvisieren des Ziels nicht nur eine Hilfestellung für die Elevationsausrichtung der Waffe, sondern auch für die Azimutausrichtung der Waffe erhält und somit eine sichere Zieleinweisung auch in horizontaler Richtung erzielt wird.

[0024] Dabei ist es besonders von Vorteil, wenn die Anzeige der Abweichung des aktuellen Elevationswinkels vom berechneten Elevationswinkel im Schritt d) mittels zumindest einer sich entlang zumindest eines Abschnitts eines Visierleiterholms erstreckenden Reihe von elektrooptischen Elevations-Signalelementen, vorzugsweise LEDs, derart erfolgt, dass der berechnete Elevationswinkel durch ein erstes Elevations-Signalelement in einer ersten Farbe und/oder Symboldarstellung in Höhe der Visierkimme angezeigt wird, mit der das Ziel über das Visierkorn anvisiert werden muss, dass eines oder mehrere der unterhalb des ersten Elevations-Signalelements angeordnete untere Elevations-Signalelemente in einer zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt werden, wenn der aktuelle Elevationswinkel geringer ist als der berechnete Elevationswinkel, dass eines oder mehrere der oberhalb des ersten Elevations-Signalelements angeordnete obere Elevations-Signalelemente in der zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt werden, wenn der aktuelle Elevationswinkel größer ist als der berechnete Elevationswinkel und dass das erste Elevations-Signalelement seine Farbe und/oder Symboldarstellung wechselt, wenn der aktuelle Elevationswinkel gleich dem berechneten Elevationswinkel ist.

[0025] Durch diese Verfahrensschritte wird der Schütze intuitiv zur korrekten Azimutausrichtung der Waffe geführt. Bei einer Kombination dieser geführten Azimutausrichtung mit der geführten Elevationsausrichtung kann eine schnelle und exakte Zieleinweisung auch von weniger geübten Schützen bewerkstelligt werden.

[0026] Durch die erfindungsgemäße Kombination eines klassischen Leitervisiers mit einer beispielsweise LEDs aufweisenden Anzeigeeinrichtung, die beispielsweise in Form von jeweils einer Leuchtzeile links und rechts auf den Holmen der Visierleiter angeordnet sind, wird ein kombiniertes Feuerleitvisier geschaffen, das sowohl in klassischer Weise als optisches Leitervisier als auch in elektro-optisch unterstützender Weise genutzt werden kann. Beispielsweise werden in den Leuchtzeilen der Anzeigeeinrichtung LEDs mit zwei unterschiedlichen Farbelementen verwendet, mit denen drei Farben (Farbe 1, Farbe 2 und die Mischfarbe 1 +2) dargestellt werden können. Der Einfachheit halber werden hier die Farben rot, grün und gelb vorgeschlagen, wobei aber auch beliebige andere Farben und Farbkombinationen möglich sind. Diese einfache und für sich aussagekräftige Farbkodierung trägt dazu bei, dass die Funktion des Feuerleitvisiers selbsterklärend ist und der Schütze die Ausrichtungsschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens nahezu intuitiv richtig

durchführen kann.

[0027] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigegeführten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028] Es zeigt:

- Fig. 1 eine mit einem erfindungsgemäßen Feuerleitvisier ausgestattete Handfeuerwaffe;
- Fig. 2 ein zum Teil schematisch dargestelltes erfindungsgemäßes Feuerleitvisier in der Seitenansicht in aufgeklappter einsatzbereiter Stellung;
- Fig. 2A die Rückansicht des Feuerleitvisiers gemäß dem Pfeil IIA in Fig. 2;
- Fig. 2B die Rückansicht des Kornträgers gemäß Pfeil IIB in Fig. 2;
- Fig. 3 eine Blockschaltbild-Darstellung der Komponenten des erfindungsgemäßen Feuerleitvisiers;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung der Ausrichtung einer mit dem Feuerleitvisier versehenen Waffe zum Erzielen einer ballistischen Geschosßflugbahn;
- Fig. 4A den Ausschnitt IVA aus Fig. 4 mit dem dort gezeigten Feuerleitvisier und der Visierlinie;
- Fig. 5 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ausrichten einer Handfeuerwaffe mit dem erfindungsgemäßen Feuerleitvisier;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Ausrichtung der mit dem Feuerleitvisier versehenen Handfeuerwaffe zur Entfernungsmessung;
- Fig. 7 die Anzeige am Feuerleitvisier bei der Ausrichtung der Waffe gemäß Fig. 6;
- Fig. 8 die Ausrichtung der mit dem Feuerleitvisier versehenen Waffe bei zur Zielerreichung optimalen Elevation der Laufachse der Handfeuerwaffe;
- Fig. 9 die Anzeige auf dem Feuerleitvisier bei der Ausrichtung der Waffe gemäß Fig. 8;
- Fig. 10A bis 10D unterschiedliche Elevations-Anzeigen am erfindungsgemäßen Feuerleitvisier bei unterschiedlichen Elevations-Ausrichtungen der Längsachse der Handfeuerwaffe und
- Fig. 11 A bis 11 E unterschiedliche Anzeigen am Feuerleitvisier bei unterschiedlichen Azimut-Ausrichtungen der mit dem erfindungsgemäßen Leitvisier versehenen Handfeuerwaffe.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0029] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Feuerleitvisier 1 gezeigt, das an einer von einem Sturmgewehr gebildeten Handfeuerwaffe W angebracht ist. An der Handfeuerwaffe W ist ebenfalls eine Granatpistole W' angebracht, für deren Benutzung das Feuerleitvisier 1 vorgesehen ist.

[0030] Das Feuerleitvisier 1 weist ein Visiergehäuse 10, ein nach oben herausklappbares Visierkorn 12 und eine nach oben herausklappbare Visierleiter 14 auf.

[0031] In Fig. 2 ist das Feuerleitvisier 1 in teilweise geschnittener Seitenansicht dargestellt. Dabei sind die im Visiergehäuse vorgesehenen funktionalen Komponenten schematisch gezeigt. Das Feuerleitvisier 1 ist mit einer Entfernungsmesseinrichtung 2 ausgestattet, die einen Laserentfernungsmesser 20 aufweist. Weiterhin sind zumindest ein Inertialsensor 3 und zumindest ein Magnetfeldsensor 6 oder eine andere richtungserhaltende Einrichtung (zum Beispiel mittels Kreiseln) vorgesehen. Schließlich sind noch ein Lufttemperatursensor 70, ein Luftdrucksensor 71 und ein Luftfeuchtigkeitssensor 72 vorgesehen. Die Sensoren 3, 6, 70, 71, 72 sind mit einem Steuerungsrechner 4 verbunden, der ebenfalls im Visiergehäuse 10 vorgesehen ist. Auch die Entfernungsmesseinrichtung 2 ist mit dem Steuerungsrechner 4 verbunden. Eine Stromspeichereinrichtung 40 versorgt den Steuerungsrechner 4 sowie die Sensoren und die Entfernungsmesseinrichtung 2.

messeinrichtung sowie die weiter unten noch beschriebene Anzeigeeinrichtung 5 mit elektrischer Energie.

[0032] Die Anzeigeeinrichtung 5, die ebenfalls mit dem Steuerungsrechner 4 verbunden ist, umfasst eine Mehrzahl von elektrooptischen Signalelementen, die jeweils vom Steuerungsrechner 4 mit einem elektrischen Signal beaufschlagbar sind, um in einer oder unterschiedlichen Farben zu leuchten.

[0033] Die in Fig. 2A in einer für den Schützen sichtbaren Ansicht gezeigte Visierleiter 14 ist in klassischer Weise aufgebaut und weist einen linken Visierleiterholm 15, einen rechten Visierleiterholm 16 sowie eine Mehrzahl von Visiersprossen 18a, 18a', 18b, 18b', 18c, 18c', 18d, 18d', 18e, 18e' auf, von denen jeweils eine linke und eine rechte Visiersprosse zwischen sich eine Lücke bestimmen, die eine jeweilige Visierkimme 17a, 17b, 17c, 17d, 17e bildet. Dieser Aufbau entspricht im Wesentlichen einer klassischen mechanischen Visierleiter.

[0034] Bei der Visierleiter 14 der Erfindung ist auf jedem der beiden Visierleiterholme 15, 16 eine Reihe von elektrooptischen Elevations-Signalelementen 51, 53 vorgesehen, die jeweils aus einer Reihe von lichtemittierenden Dioden (LEDs) gebildet ist. Diese LEDs werden, wie es weiter unten noch beschrieben ist, vom Steuerungsrechner 4 so angesteuert, dass sie ausgeschaltet oder eingeschaltet sein können, wobei zumindest ein Teil der LEDs im eingeschalteten Zustand in unterschiedlichen Farben leuchten kann.

[0035] Dazu beaufschlagt der Steuerungsrechner 4 eine (nicht gezeigte) Ansteuerungseinrichtung für die elektrooptischen Elevations-Signalelemente 51, 53 mit einem Elevations-Anzeigesignal.

[0036] Weiterhin ist in der Ansicht der Fig. 2A zu erkennen, dass die Rückseite des Visiergehäuses 10 mit einer elektrooptischen Anzeigeeinrichtung 22 zum Anzeigen der von der Entfernungsmesseinrichtung 2 gemessenen Entfernung versehen ist.

[0037] Fig. 2B zeigt die für den Schützen sichtbare Ansicht des Visierkorns 12, das auf einem herausklappbaren Visierkornträger 11 vorgesehen ist. Unterhalb dieses Visierkorns 12 ist ein elektrooptisches Azimut-Signalelement 54 vorgesehen, das ebenfalls zur Anzeigeeinrichtung 5 gehört und von einer LED gebildet ist. Links und rechts vom Azimut-Signalelement 54 sind ein linkes Azimut-Korrektur-Signalelement 54' und ein rechtes Azimut-Korrektur-Signalelement 54'' vorgesehen, die ebenfalls von einer LED gebildet sind und zur Anzeigeeinrichtung 5 gehören. Die beiden Azimut-Korrektur-Signalelemente 54', 54'' können, wie in Fig. 2B gezeigt, von separat am Visierkornträger 11 angebrachten Signalelementen gebildet sein. Die Aufgabe dieser beiden Azimut-Korrektur-Signalelemente kann aber auch von entsprechenden Signalelementen auf dem linken beziehungsweise rechten Visierleiterholm 15, 16 übernommen werden, die in der Visierlinienebene links und rechts vom Azimut-Signalelement 54 liegen.

[0038] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der Komponenten des erfindungsgemäßen Feuerleitvisiers. Der Steuerungsrechner 4 umfasst eine Computereinheit 42 mit einem darin vorgesehenen flüchtigen Speicher sowie einen mit der Rechereinheit 42 verbundenen Flashspeicher 44. Die Stromversorgungseinrichtung 40 ist mit einem Batteriepaket 41 verbunden und weist einen Spannungsregler mit Stromsparfunktion und automatischer Abschaltung der angeschlossenen Geräte auf. Mit dem Steuerungsrechner 4 verbunden sind eine Vielzahl von Sensoren, nämlich drei Beschleunigungssensoren 30, 31, 32, drei Drehratensensoren 33, 34, 35, drei Magnetfeldsensoren 60, 61, 62, die gemeinsam einen Magnetfeldsensor 6 bilden, den Lufttemperatursensor 70, den Luftdrucksensor 71 und den Luftfeuchtigkeitssensor 72 einen im Laserentfernungsmesser 20 der Entfernungsmesseinrichtung 2 vorgesehenen Laser-Abstandssensor 21 und einen Helligkeitssensor 73. Des Weiteren ist der Steuerungsrechner 4 mit einem am Feuerleitvisier üblicherweise vorgesehenen Pilotlaser 19 verbunden, der ausgebildet ist, um einen Laserstrahl in minimalem Abstand und (im korrekt justierten Zustand des Feuerleitvisiers 1) parallel zur Strahlrichtung des Lasers des Laserentfernungsmessers 20 und auch parallel zur Laufachse X auszusenden. Der Pilotlaser 19 und der Laserentfernungsmesser 20 sind herstellenseitig bezüglich ihrer Strahlengänge harmonisiert.

[0039] Weiterhin ist der Steuerungsrechner 4 mit Ein- und Ausgabeeinrichtungen verbunden. So sind beispielsweise ein Ein-/Ausschalter 45, eine Taste 46 zum Starten der Entfernungsmessung, ein Multifunktions-Steuerungsschalter 47 sowie eine Datenübertragungsschnittstelle 48 vorgesehen und mit dem Steuerungsrechner 4 verbunden.

[0040] Schließlich ist der Steuerungsrechner 4 noch mit der Anzeigeeinrichtung 5 verbunden, die, wie bereits beschrieben, die beiden Reihen von elektrooptischen Elevations-Signalelementen 51, 53 auf dem jeweiligen Visierleiterholm 15, 16, die elektrooptischen Signalelemente auf dem Visierkornträger 11 (Azimut-Signalelement 54 und Azimut-Korrektur-Signalelemente 54', 54'') sowie die Anzeigeeinrichtung 22 als Zusatzdisplay aufweist.

[0041] Fig. 4 und die Ausschnittsvergrößerung der Fig. 4A zeigen schematisch die Ausrichtung der in Fig. 1 dargestellten Handfeuerwaffe W mit der Laufachse X, die unter einem Elevationswinkel α zur Horizontalen H derart geneigt ist, dass das von der Granatpistole W' an der Handfeuerwaffe verschossene Geschoss der ballistischen Bahn B folgend das Ziel Z trifft. Dabei verläuft die Visierlinie V vom Ziel Z über das Visierkorn 12 zur obersten Visierkimme 17e der an der Visierleiter 14 vorgesehenen Mehrzahl von übereinander angeordneten Visierkimmern.

[0042] Fig. 5 zeigt in einem Flussdiagramm den Ablauf der Zielerfassung, der Waffenausrichtung und der Bekämpfung des Ziels Z. Im linken vertikalen Block der Fig. 5 sind die einzelnen dabei ablaufenden Verfahrensschritte aufgeführt und im rechten vertikalen Block der Fig. 5 sind den einzelnen Verfahrensschritten übergeordnete Schrittgruppenbezeichnungen zugeordnet. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Ausrichten einer Handfeuerwaffe auf ein Ziel umfasst dabei die oberen drei Verfahrensschrittgruppen.

[0043] Der Ablauf des Einsatzes des Feuerleitvisiers mit aktivem optoelektronischen Leitervisier, der in Fig. 5 dargestellt ist, gliedert sich nach dem Einschalten in vier Phasen:

- Zielerfassung durch das Waffervisier (vom Schützen)
- interne Datenverarbeitung und Flugbahnberechnung (automatisch)
- Ausrichten der Waffe auf den optimalen Ausrichtwinkel in Elevation und Azimut (durch den Schützen basierend auf der Anzeige am Leitervisier und am Visierkorsträger)
- Auslösen des Schusses und gegebenenfalls Nachladen für einen weiteren Schuss auf dasselbe Ziel.

[0044] Fig. 6 zeigt die Ausrichtung der Waffe W im Schritt der Zielanmessung, also bei dem Schritt, bei welchem die Waffe W direkt auf das Ziel Z gerichtet ist und wobei der vorzugsweise in einem schlecht detektierbaren Infrarot-Strahlenbereich arbeitende Laserstrahl L des Laserentfernungsmessers 20 auf das Ziel weist.

[0045] Zur Justierung des Laserentfernungsmessers 20 an der Waffe, also zur Harmonisierung der Waffervisieroptik mit der Laseroptik, wird zunächst der im sichtbaren Spektrum des Lichts arbeitende Pilotlaser 19 eingeschaltet, auf ein 20 Meter bis 30 Meter entferntes Objekt gerichtet und die Einbaulage des Laserentfernungsmessers 20 wird mit beispielsweise zwei Justierschrauben so nachgestellt, dass durch das Waffervisier der Spot des Pilotlasers 19 zentral anvisiert wird. Dieser Justageschritt erfolgt zumindest unmittelbar nach der erstmaligen Montage des Feuerleitvisiers auf der Waffe, kann aber bei Bedarf auch noch einmal vor einem jeweiligen Einsatz der Waffe durchgeführt werden.

[0046] Zur Zielerfassung verwendet der Schütze das ihm geläufige Visier der Waffe. Er richtet die Waffe klassisch auf das Ziel aus und drückt den Taster 46 zur Zielerfassung durch das Feuerleitvisier. Dieser Taster 46 ist üblicherweise mit einem Kabel an das Feuerleitvisier angeschlossen und an einer für den Schützen geeigneten Position an der Waffe befestigt.

[0047] Mit dem Laserentfernungsmesser 20 wird lediglich der direkte Abstand zum Ziel Z bestimmt. Die Entfernung wird numerisch im in Fig. 5 als Zusatzdisplay bezeichneten Display der Anzeigeeinrichtung 22 angezeigt. Die Inertialsensoren (Beschleunigungssensoren 30, 31, 32 und Drehratensensoren 33, 34, 35) sowie die Magnetfeldsensoren 60, 61, 62 messen die Ausrichtung der Waffe W zum Ziel. Eventuelle Höhenunterschiede zwischen dem Standort des Schützen und dem Ziel Z werden auch erfasst. Parallel werden die aktuellen Werte für Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit aus den Sensoren 70, 71, 72 ausgelesen. Von der Rechneereinrichtung 42 des Steuerungsrechners 4 wird nun aus diesen Größen, den gespeicherten Geschossparametern, die aus dem Flashspeicher 44 ausgelesen werden, der optimale Schusswinkel (Elevationswinkel) berechnet. Der Azimut wird primär aus der Messung übernommen.

[0048] Die Fig. 7 zeigt die Elevations-Anzeige der elektrooptischen Elevations-Signalelemente auf dem Leitervisier beim direkten Anvisieren des Ziels gemäß Fig. 6, nachdem die Entfernung zum Ziel gemessen worden ist und der Steuerungsrechner 4 den erforderlichen Elevationswinkel berechnet hat. Das linke und das rechte Elevations-Signalelement 55, 55', die beide in Höhe jener Visierkimme 17d liegen, durch die die Visierlinie V bei korrekter Elevations-Ausrichtung der Waffe W verläuft, leuchten rot auf, da die Waffe W noch nicht korrekt ausgerichtet ist. Die unterhalb dieser beiden liegenden Elevations-Signalelemente 56, 56' leuchten gelb auf und die darüber angeordneten Elevations-Signalelemente sind ausgeschaltet. Diese Anzeige, die auch noch einmal in Fig. 10B dargestellt ist, weist den Schützen darauf hin, dass er die Waffe zu niedrig hält.

[0049] In Fig. 8 ist schematisch die Ausrichtung der Waffe W bei korrektem Elevationswinkel α gezeigt. Das von der Granatpistole W' der Waffe W unter diesem Elevationswinkel α verschossene Geschoss folgt der ballistischen Bahn B ins Ziel Z.

[0050] Die Fig. 9 zeigt das Bild der Anzeigeeinrichtung 5 in dem in Fig. 8 dargestellten Fall der korrekten Elevations-Ausrichtung der Waffe W, wobei jetzt die Elevations-Signalelemente 55 und 55' nicht mehr rot, sondern grün aufleuchten. Lediglich jeweils ein linkes und ein rechtes elektrooptisches Elevations-Signalelement 56A, 56A' unterhalb der grün aufleuchtenden Elevations-Signalelemente 55, 55' und ein linkes und ein rechtes darüber angeordnetes Elevations-Signalelement 57A, 57A' leuchtet gelb. Dieses Bild, das auch in Fig. 10D wiedergegeben ist, zeigt dem Schützen an, dass er die Waffe W in der optimalen Elevation ausgerichtet hat.

[0051] Die Fig. 10A bis 10D zeigen unterschiedliche Signaldarstellungen, die die Anzeigeeinrichtung 5 dem Schützen bei unterschiedlicher Elevationsausrichtung der Waffe W anzeigt. Durch diese Leuchtbalkenanzeige muss der Schütze die Soll-Überhöhungslage nicht von den Sprossen der Visierleiter ablesen, sondern sie wird ihm durch die Leuchtbalkenanzeige signalisiert. Im Fall einer viel zu niedrig ausgerichteten Waffe wird dem Schützen das in Fig. 10A dargestellte Bild angezeigt, bei welchem etwa die unteren zwei Drittel der jeweils auf den Visierleitersprossen vorgesehenen Elevations-Signalelemente 51, 53 gelb aufleuchten, während etwa das obere Drittel nicht aufleuchtet.

[0052] Nähert der Schütze die Elevation der Waffe W an den korrekt berechneten Elevationswinkel α an, so sieht er das in Fig. 10B dargestellte Bild. Die Soll-Überhöhungslage der Waffe W, also der Soll-Elevationswinkel, wird ihm durch ein in der Sollhöhe zum Beispiel rot leuchtendes rechtes und linkes Elevations-Signalelement 55, 55' signalisiert. Ein in einer anderen Farbe, beispielsweise in gelb, dargestellter Leuchtbalken weist eine Länge proportional zur Abweichung

vom Idealwinkel auf. Die Funktion, mit der der Abweichungswinkel in der Elevation in die Leuchtbalkenlänge, also in die Anzahl der in dieser anderen Farbe (gelb) aufleuchtenden Elevations-Signalelemente, übertragen wird, ist nichtlinear und spreizt den Bereich um den Optimalwert, um eine möglichst gute Trefferwahrscheinlichkeit zu gewährleisten.

[0053] Im Bild der Fig. 10B wird der optimale Schusswinkel dem Schützen durch die rot aufleuchtenden Elevations-Signalelemente 55, 55' in Höhe jeder Visierkimme 17d signalisiert, mit der er für einen optimalen Schuss das Visierkorn 12 und das Ziel Z in eine Linie bringen muss. Weiterhin wird dem Schützen im Display der Anzeigeeinrichtung 22 die Entfernung zum Ziel angezeigt. Sobald der Schütze die Waffe aufrichtet, wechselt die Anzeige der Anzeigeeinrichtung 22 auf den Abstand, in dem ein unter diesem Elevationswinkel abgefeuerter Schuss vom Ziel entfernt einschlagen würde.

[0054] Während in Fig. 10A die Visieranzeige gezeigt ist, die der Schütze sieht, wenn er die Waffe in der horizontalen Messausrichtung noch nicht unter einem Elevationswinkel angestellt hält und er mit den gelben Leuchtbalken angezeigt bekommt, dass die Waffe zu tief gehalten wird, ist in Abbildung 10B die Darstellung gezeigt, in der der Schütze die Waffe nur noch leicht zu niedrig hält. Die Länge des jeweiligen gelben Leuchtbalkens ist nichtlinear proportional zur vertikalen Fehlausrichtung und ist in der Nähe des optimalen Elevationswinkels gespreizt, so dass die Anzeige vom Übergang der in Fig. 10A gezeigten Darstellung zur in Fig. 10B gezeigten Darstellung sensibler wird.

[0055] Ähnlich der Darstellung in Fig. 10B ist in Fig. 10C die Anzeige der Elevations-Signalelemente dargestellt, die sich dem Schützen bietet, wenn er die Waffe zu hoch ausgerichtet hält. In diesem Fall ist oberhalb der den optimalen Elevationswinkel anzeigenden Elevations-Signalelemente 55, 55' jeweils ein kurzer gelber Balken von den darüber gelegenen Elevations-Signalelementen 57, 57' gebildet.

[0056] Die Abbildung 10D zeigt das sich dem Schützen bietende Bild bei optimal ausgerichteter Elevation der Waffe W. Hier schalten die den optimalen Elevationswinkel anzeigenden Elevations-Signalelemente 55, 55' aus der ersten Farbe (zum Beispiel rot) in eine zweite Farbe (zum Beispiel grün) um und jeweils ein Elevations-Signalelement oberhalb und unterhalb leuchten noch gelb auf, was der besseren Visualisierung des korrekten Elevationswinkels dient, aber nicht zwangsläufig vorgesehen sein muss.

[0057] Auf ähnliche Weise wird dem Schützen die korrekte Azimut-Ausrichtung der Waffe angezeigt, wie in Fig. 11A bis 11E dargestellt ist. Da der Schütze üblicherweise das Ziel direkt durch die Visierkimme über das Visierkorn 12 anvisieren kann, ist diese Azimut-Unterstützung nicht zwingend erforderlich. Die in Fig. 11A bis 11E dargestellte Visualisierung erfolgt ähnlich wie bei der in Fig. 10A bis 10D dargestellten Elevations-Ausrichtung der Waffe. Das zentrale Azimut-Signalelement 54 leuchtet rot auf, solange noch keine optimale horizontale Ausrichtung erfolgt ist. Das rechts daneben gelegene Azimut-Korrektur-Signalelement 54" leuchtet gelb auf, wenn die Waffe zu weit nach rechts gehalten wird (Fig. 11A). Das linke Azimut-Korrektur-Signalelement 54' leuchtet gelb auf, wenn die Waffe zu weit nach links ausgerichtet ist (Fig. 11 B). Bei nur noch geringfügiger seitlicher Fehlausrichtung der Waffe leuchtet neben dem in gelb aufleuchtenden entsprechenden Korrektur-Signalelement (54' beziehungsweise 54") das mittlere Azimut-Signalelement bereits grün auf, wie in Fig. 11C für eine etwas zu weit links ausgerichtete Waffe gezeigt ist.

[0058] Ist die horizontale Ausrichtung korrekt, so leuchtet das mittlere Azimut-Signalelement 54 grün auf und die beiden seitlichen Azimut-Korrektursignalelemente 54', 54" leuchten gelb auf (Fig. 11 D).

[0059] Ist sowohl die Elevation als auch der Azimut korrekt, leuchten alle drei Signalelemente, also das Azimut-Signalelement 54, das linke Azimut-Korrektur-Signalelement 54' und das rechte Azimut-Korrektur-Signalelement 54" grün (Fig. 11E).

[0060] Ist die optimale Ausrichtung der Waffe W erfolgt, löst der Schütze den Schuss aus. Er kann dann bei Bedarf die Waffe neu laden und das noch gespeicherte Ziel erneut bekämpfen und gegebenenfalls die Zielposition leicht korrigieren, indem er unter Beachtung der Entfernungsanzeige auf dem Display der Anzeigeeinrichtung 22 bewusst eine vorgegebene Distanz weiter oder weniger weit schießt.

[0061] Der in Fig. 3 schematisch gezeigte und bereits erwähnte Multifunktions-Steuerungsschalter 47 kann dazu dienen, unterschiedliche Funktionen zu schalten, beispielsweise:

- eine manuelle Entfernungskorrektur der am Display der Anzeigeeinrichtung 22 angezeigten Zielentfernung, zum Beispiel zur Korrektur für weitere Schüsse,
- eine Umschaltung zwischen unterschiedlichen abgelegten Parametersätzen für unterschiedliche Munitionstypen,
- eine Umschaltung der Sprache und der verwendeten Einheiten (zum Beispiel Meter oder feet),
- eine Aktivierung des Pilotlasers,
- eine Nachjustage der Display-Helligkeit,
- eine Anzeige einer Wartungsinformation.

[0062] Die Helligkeit der elektrooptischen Signalelemente und der Hintergrundbeleuchtung für das Display der Anzeigeeinrichtung 22 stellt sich in Abhängigkeit von der äußeren Helligkeit automatisch ein. Dazu wird das Signal des Helligkeitssensors 73 ausgewertet. Zudem kann, beispielsweise über den Multifunktions-Steuerungsschalter 47, ein Restlichtverstärker-Modus ausgewählt werden, bei welchem die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Displays der Anzeigeeinrichtung 22 und auch die Helligkeit der elektrooptischen Signalelemente so weit minimiert wird, dass sie

mit bloßem Auge nahezu unsichtbar ist, aber mittels des Restlichtverstärkers noch erkennbar ist.

[0063] Das erfindungsgemäße Feuerleitvisier 1 verfügt zudem über eine Stromsparfunktion sowie über eine automatische Abschaltung in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Zeitlimit und von einer Bewegung des Feuerleitvisiers beziehungsweise der damit ausgestatteten Waffe.

[0064] Über die Datenübertragungsschnittstelle 48 können neue Munitionsparameter in den entsprechenden Speicher (zum Beispiel den Flashspeicher 44) des Feuerleitvisiers 1 geladen werden. Weiterhin können über die Datenübertragungsschnittstelle 48 Statusinformationen wie Fehlercodes ausgelesen werden und interne Konfigurationsdaten verändert werden.

[0065] Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

Es bezeichnen:

[0066]

1	Feuerleitvisier
2	Entfernungsmesseinrichtung
3	Inertialsensor
4	Steuerungsrechner
5	Anzeigeeinrichtung
6	Magnetfeldsensor
10	Visiergehäuse
11	Visierkorntträger
12	Visierkorn
14	Visierleiter
15	linker Visierleiterholm
16	rechter Visierleiterholm
17a, 17b, 17c, 17d, 17e	Visierkimme
18a, 18b, 18c, 18d, 18e	Visiersprossen
18a', 18b', 18c', 18d', 18e'	Visiersprossen
19	Pilotlaser
20	Laserentfernungsmesser
21	Laser-Abstandssensor
22	elektrooptischen Anzeigeeinrichtung
30, 31, 32	Beschleunigungssensoren
33, 34, 35	Drehratensensoren
40	Stromspeichereinrichtung
42	Rechneinheit
44	Flashspeicher
45	Ein-/Ausschalter
46	Taste zum Starten der Entfernungsmessung
47	Multifunktions-Steuerungsschalter
48	Datenübertragungsschnittstelle
51	elektrooptisches Elevations-Signalelement
53	elektrooptisches Elevations-Signalelement
54	elektrooptisches Azimut-Signalelement
54', 54"	Azimut-Korrektur-Signalelement
55, 55'	Elevations-Signalelement
56, 56', 56A, 56A'	Elevations-Signalelement
57, 57', 57A, 57A'	Elevations-Signalelement
60, 61, 62	Magnetfeldsensoren
70	Lufttemperatursensor
71	Luftdrucksensor
72	Luftfeuchtigkeitssensor
73	Helligkeitssensor
α	Elevationswinkel
B	ballistische Bahn
H	Horizontale

L	Laserstrahl
V	Visierlinie
W	Handfeuerwaffe
W'	Granatpistole
X	Laufachse
Z	Ziel

Patentansprüche

1. Feuerleitvisier für eine Handfeuerwaffe (W), insbesondere für eine Granatpistole, mit einem Visiergehäuse (10), einem Visierkorn (12), einer Visierleiter (14), die zwei Visierleiterholme (15, 16) mit einer Mehrzahl von Visierkimmern (17a, 17b, 17c, 17d, 17e) bildenden Visiersprossen (18a, 18a', 18b, 18b', 18c, 18c', 18d, 18d', 18e, 18e') aufweist, **gekennzeichnet durch** eine Entfernungsmesseinrichtung (2), zumindest einen Inertialsensor (3) und/oder einen Magnetfeldsensor (6) und/oder eine andere richtungserhaltende Sensoreinheit; ein Steuerungsrechner (4), und eine Anzeigeeinrichtung (5) zur Anzeige einer vom Steuerungsrechner (4) ermittelten optimalen Ausrichtung der Laufachse (X) der Handfeuerwaffe (W).
2. Feuerleitvisier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 - **dass** die Anzeigeeinrichtung (5) zur Anzeige der optimalen Elevation der Laufachse (X) der Handfeuerwaffe (W) zumindest eine sich entlang zumindest eines Abschnitts eines Visierleiterholms (15, 16) erstreckende Reihe von elektrooptischen Elevations-Signalelementen (51, 53), vorzugsweise LEDs, aufweist und
 - **dass** der Steuerungsrechner (4) ausgebildet ist, um eine Ansteuerungseinrichtung für die elektrooptischen Elevations-Signalelemente (51, 53) mit einem Elevations-Anzeigesignal zu beaufschlagen.
3. Feuerleitvisier nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die elektrooptischen Elevations-Signalelemente (51, 53) jeweils unterschiedliche, vorzugsweise zumindest zwei, Anzeigezustände einnehmen können.
4. Feuerleitvisier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Anzeigeeinrichtung (5) zur Anzeige der optimalen Azimut-Ausrichtung der Laufachse (X) der Handfeuerwaffe (W) zumindest ein, vorzugsweise im Bereich des Visierkorns (12) angeordnetes, elektrooptisches Azimut-Signalelement (54) aufweist.
5. Feuerleitvisier nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das zumindest eine elektrooptische Azimut-Signalelement (54) unterschiedliche, vorzugsweise zumindest zwei, Anzeigezustände einnehmen kann.
6. Feuerleitvisier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** ein Lufttemperatursensor (70), ein Luftdrucksensor (71) und/oder ein Luftfeuchtigkeitssensor (72) vorgesehen ist.
7. Feuerleitvisier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine Anzeigeeinrichtung (22) zum Anzeigen der von der Entfernungsmesseinrichtung (2) gemessenen Entfernung vorgesehen ist.
8. Handfeuerwaffe mit einem Feuerleitvisier nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

9. Verfahren zum Ausrichten einer Handfeuerwaffe nach Anspruch 8 auf ein Ziel mit den Schritten:

- a) Direktes Anvisieren des Ziels (Z) mittels des Feuerleitvisiers (1);
- b) Bestimmen der Entfernung zum Ziel (Z) mittels der Entfernungsmesseinrichtung (2);
- c) Berechnung der Flugbahn (B) und des Elevationswinkels (α) mittels des Steuerungsrechners (4);
- d) Anzeige des berechneten Elevationswinkels und der Abweichung des aktuellen Elevationswinkels vom berechneten Elevationswinkel (α) mittels der Anzeigeeinrichtung (5).

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Anzeige der Abweichung des aktuellen Elevationswinkels vom berechneten Elevationswinkel (α) im Schritt d) mittels zumindest einer sich entlang zumindest eines Abschnitts eines Visierleiterholms (15, 16) erstreckenden Reihe von elektrooptischen Elevations-Signalelementen (51, 53), vorzugsweise LEDs, derart erfolgt,
- **dass** der berechnete Elevationswinkel (α) durch ein erstes Elevations-Signalelement (55, 55') in einer ersten Farbe und/oder Symboldarstellung in Höhe der Visierkimme (17d) angezeigt wird, mit der das Ziel (Z) über das Visierkorn (12) anvisiert werden muss,
- **dass** eines oder mehrere der unterhalb des ersten Elevations-Signalelements (55, 55') angeordnete untere Elevations-Signalelemente (56, 56') in einer zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt werden, wenn der aktuelle Elevationswinkel geringer ist als der berechnete Elevationswinkel (α),
- **dass** eines oder mehrere der oberhalb des ersten Elevations-Signalelements (55, 55') angeordnete obere Elevations-Signalelemente (57, 57') in der zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt werden, wenn der aktuelle Elevationswinkel größer ist als der berechnete Elevationswinkel (α) und
- **dass** das erste Elevations-Signalelement (55, 55') seine Farbe und/oder Symboldarstellung wechselt, wenn der aktuelle Elevationswinkel gleich dem berechneten Elevationswinkel (α) ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** im Schritt c) zusätzlich eine Berechnung des Azimutwinkels zum Ziel mittels des Steuerungsrechners (4) erfolgt und
- **dass** im Schritt d) zusätzlich die Abweichung des aktuellen Azimutwinkels vom berechneten Azimutwinkel mittels der Anzeigeeinrichtung (5) angezeigt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Anzeige der Abweichung des aktuellen Azimutwinkels vom berechneten Azimutwinkel im Schritt d) mittels zumindest eines im Bereich des Visierkorns (12) angeordneten elektrooptischen Azimut-Signalelements (54, 54', 54''), vorzugsweise LEDs, derart erfolgt,

- **dass** der berechnete Azimutwinkel durch ein erstes, mittleres Azimut-Signalelement (54) in einer ersten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt wird,
- **dass** zumindest ein auf der linken Seite des ersten Azimut-Signalelements (54) angeordnetes linkes Azimut-Signalelement (54') in einer zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt wird, wenn der aktuelle Azimutwinkel in Bezug zum berechneten Azimutwinkel zu weit nach links gerichtet ist,
- **dass** zumindest ein auf der rechten Seite des ersten Azimut-Signalelements (54) angeordnetes rechtes Azimut-Signalelement (54'') in der zweiten Farbe und/oder Symboldarstellung angezeigt wird, wenn der aktuelle Azimutwinkel in Bezug zum berechneten Azimutwinkel zu weit nach rechts gerichtet ist, und
- **dass** das erste Azimut-Signalelement seine Farbe und/oder Symboldarstellung wechselt, wenn der aktuelle Azimutwinkel gleich dem berechneten Azimutwinkel ist.

Fig. 1

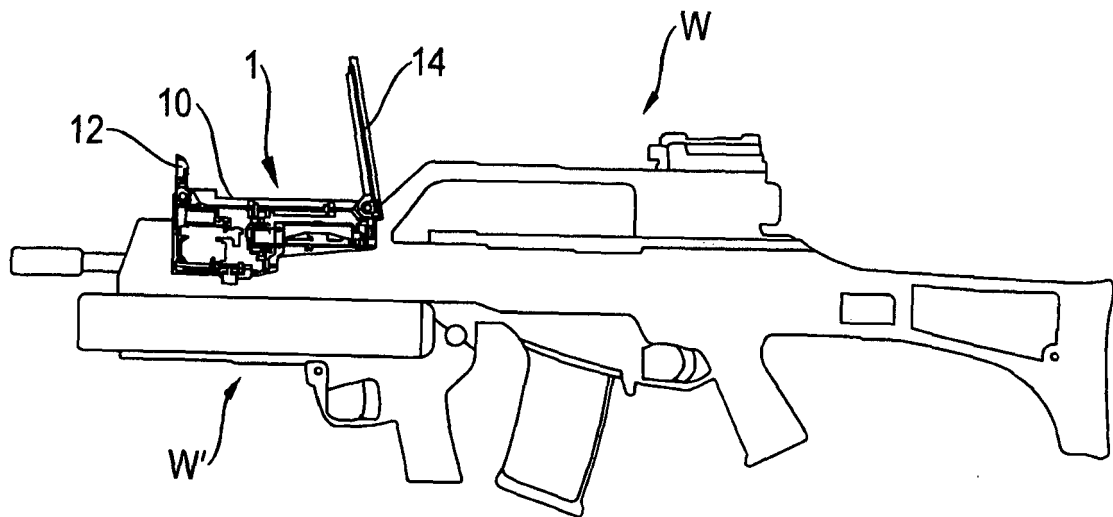


Fig. 2A

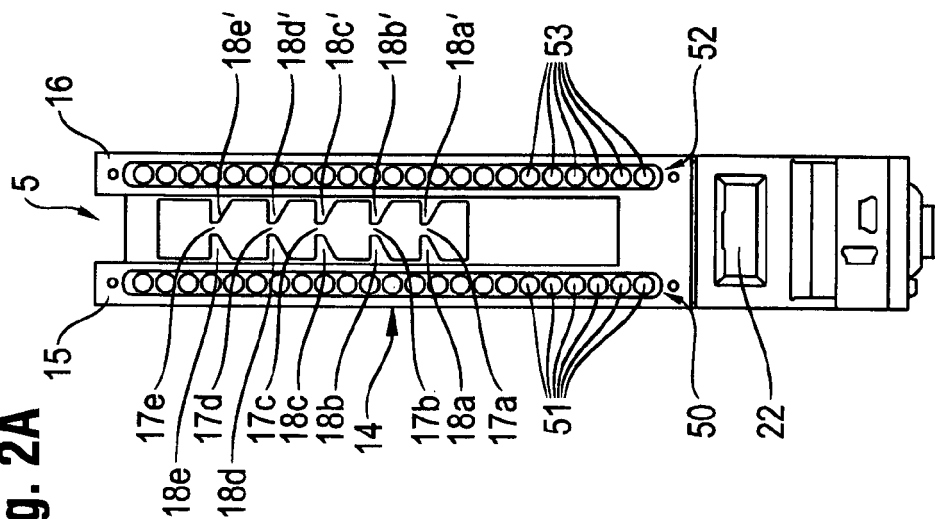


Fig. 2B

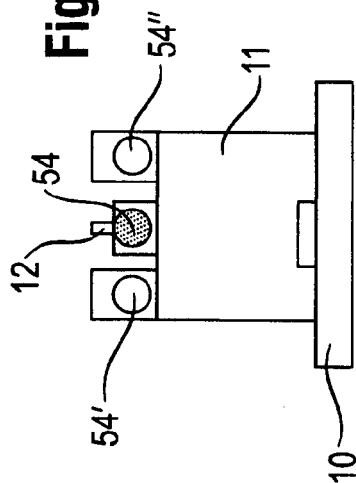
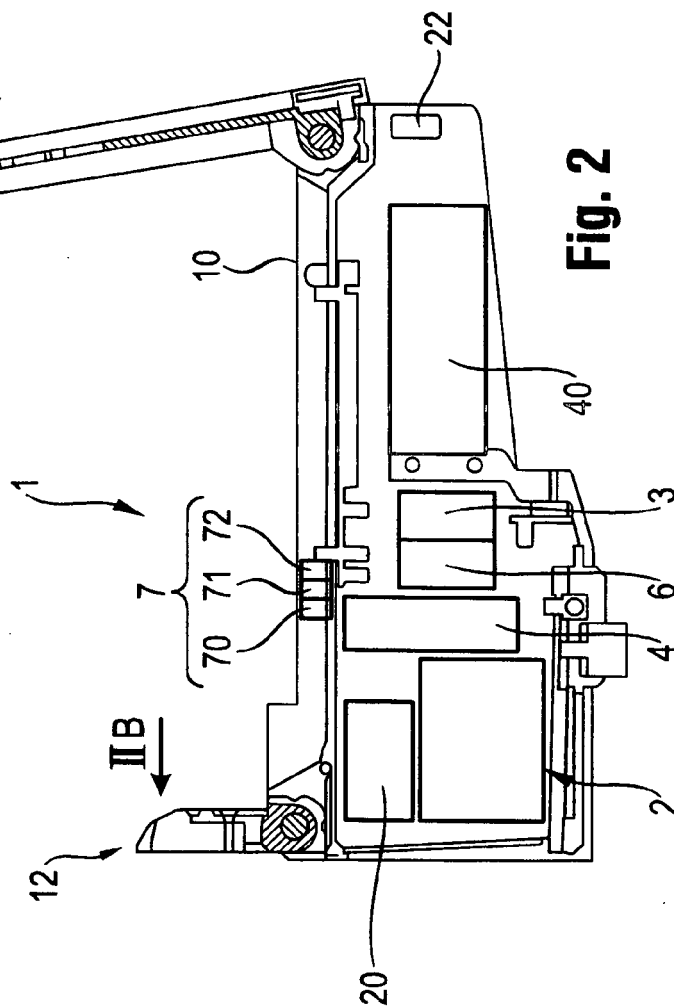


Fig. 2



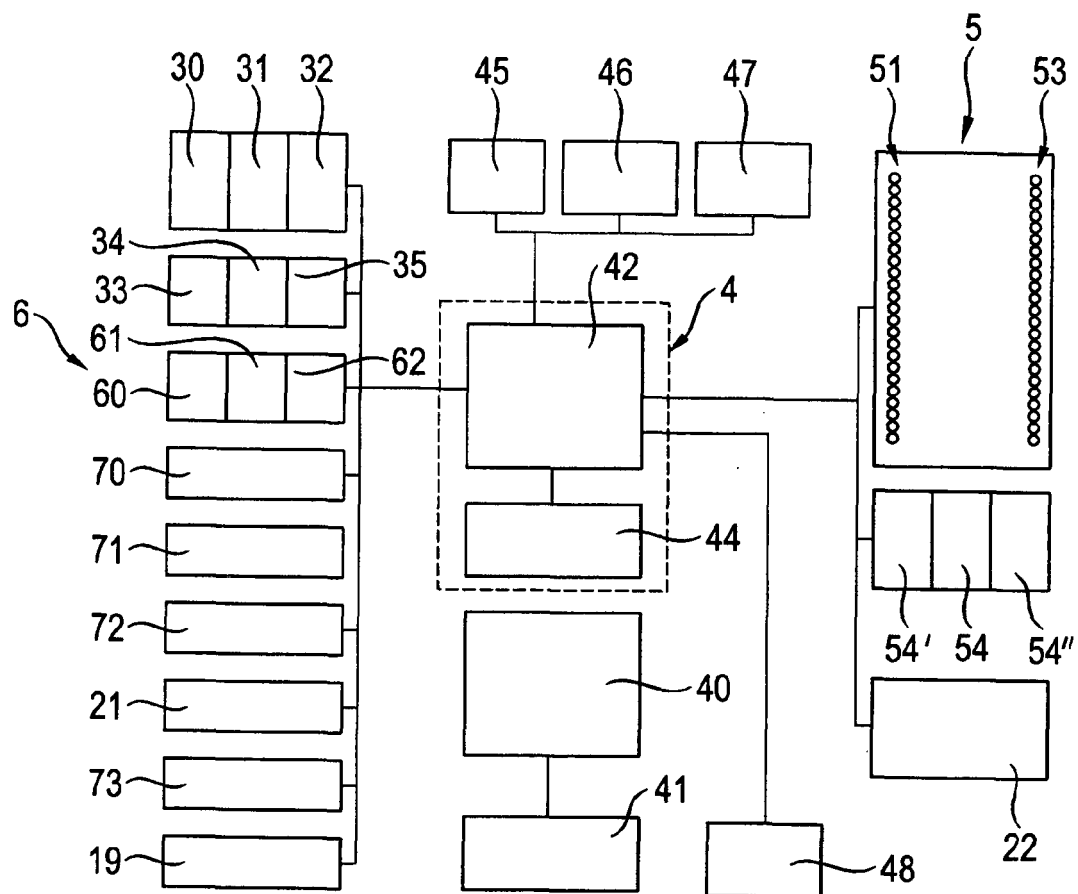


Fig. 3

Fig. 4

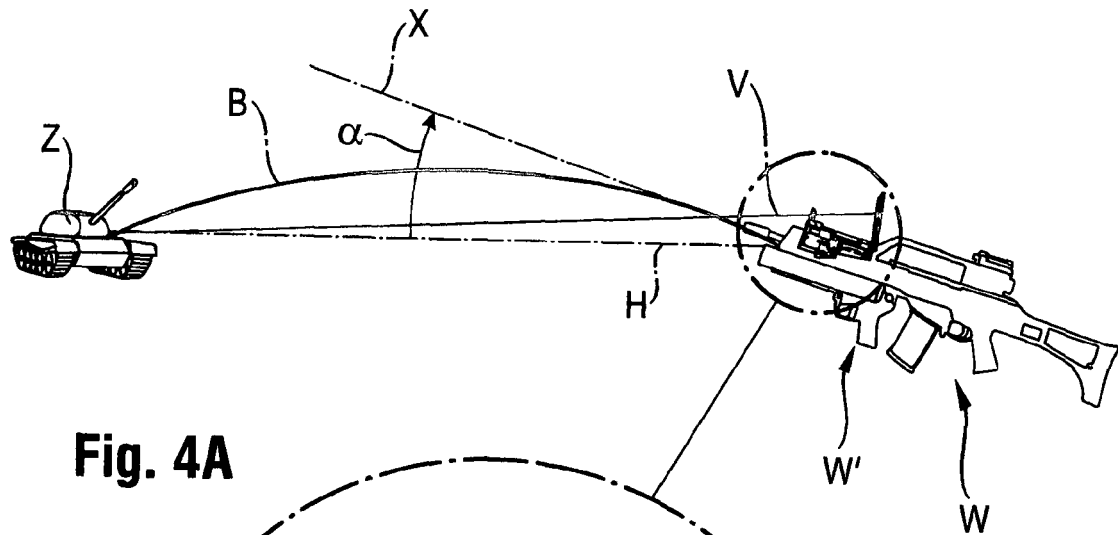
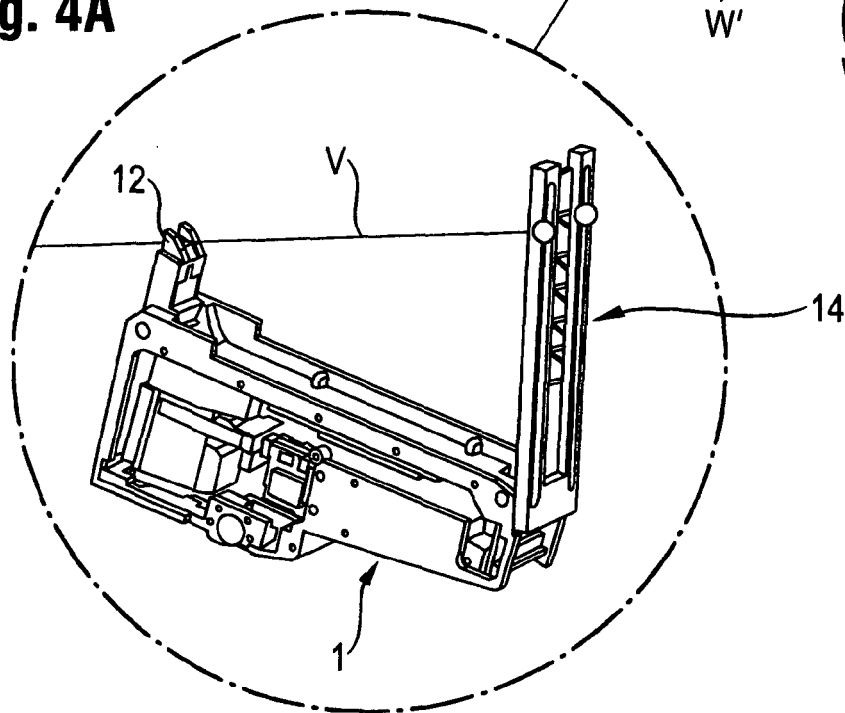


Fig. 4A



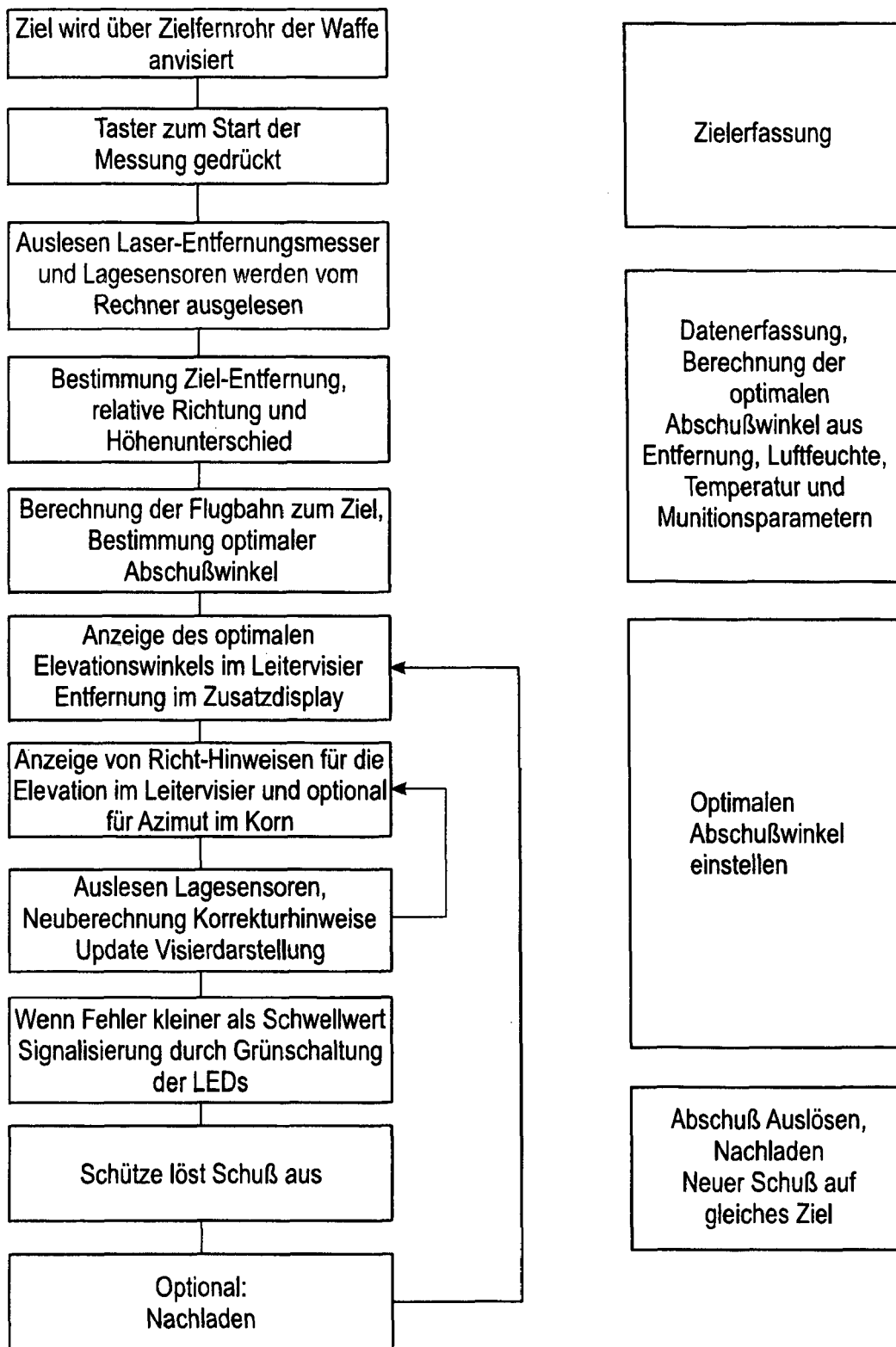


Fig. 5

Fig. 7

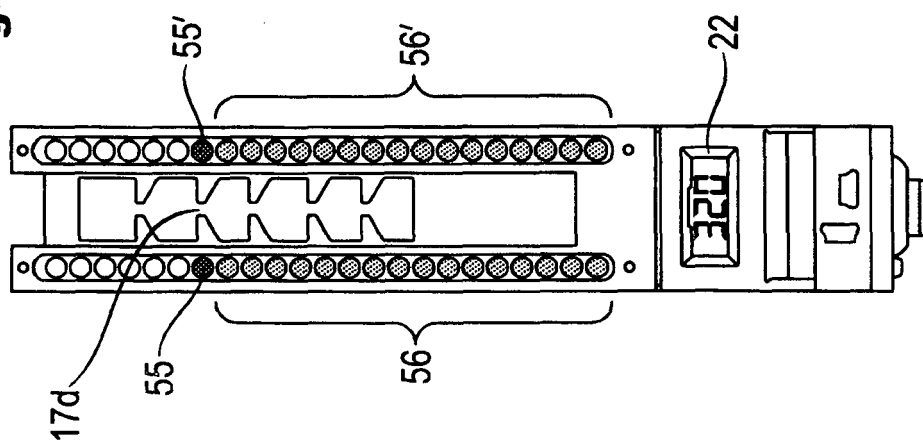


Fig. 6

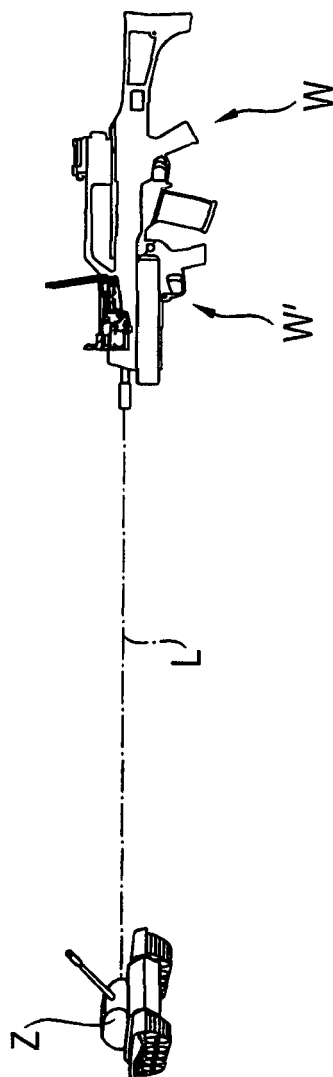


Fig. 9

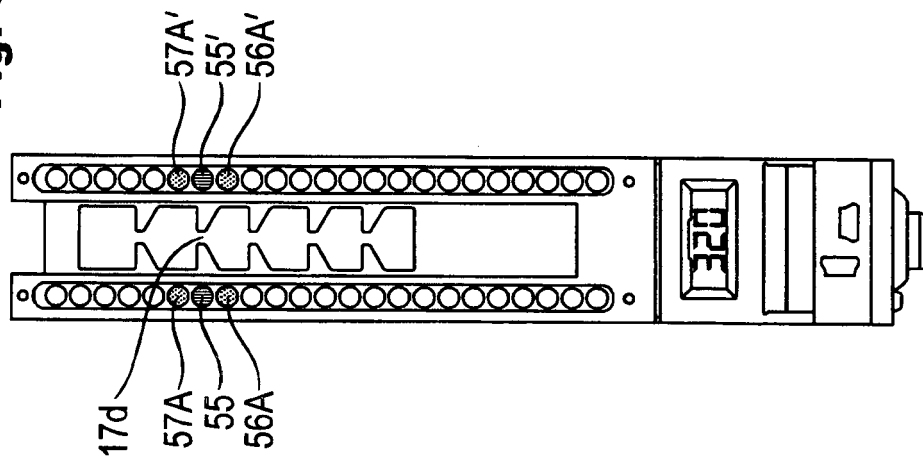


Fig. 8

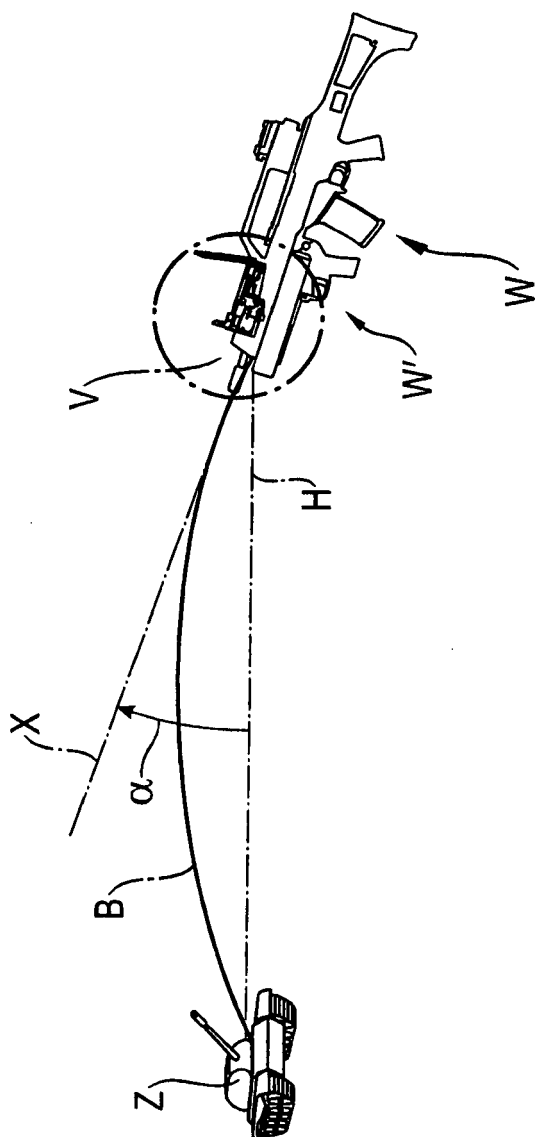


Fig. 10D

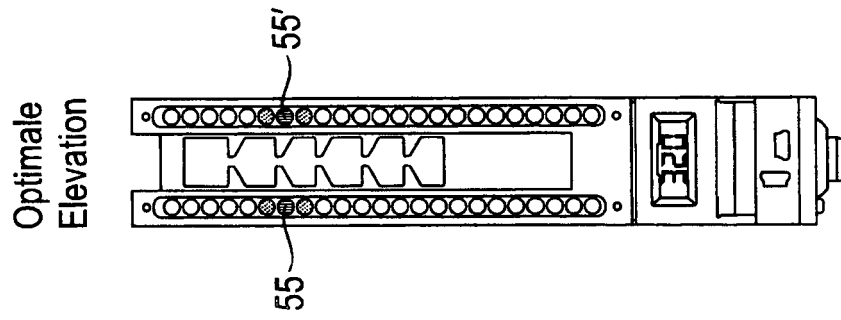


Fig. 10C

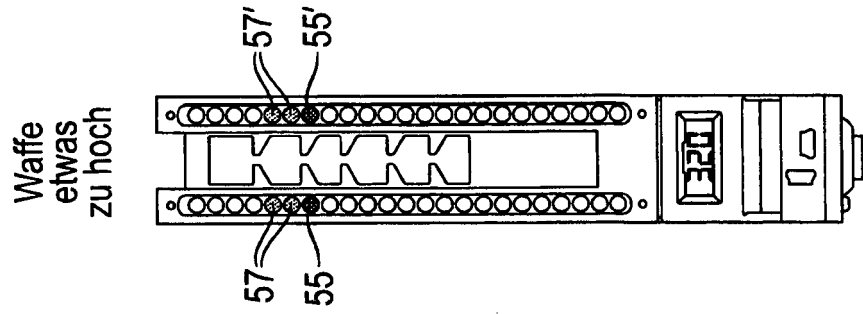


Fig. 10B

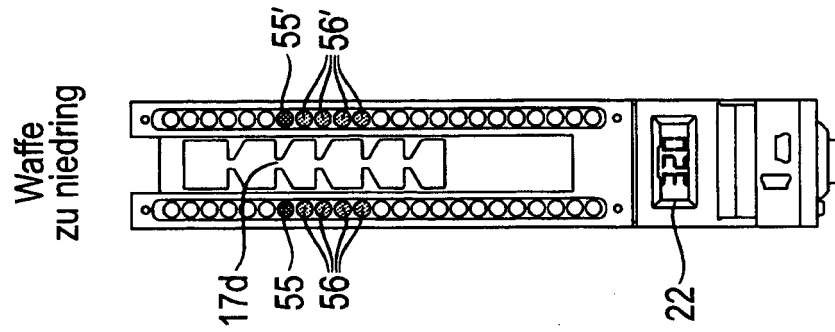


Fig. 10A

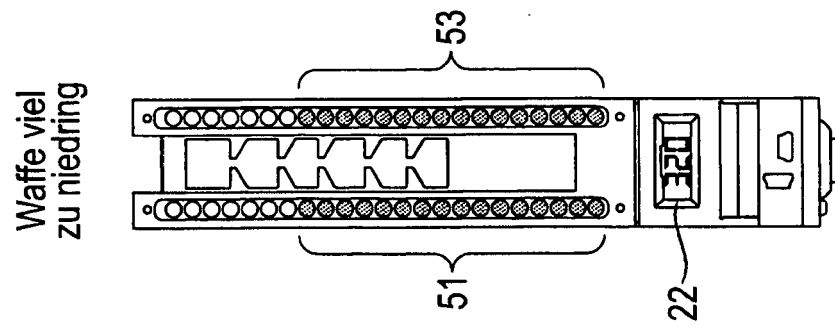
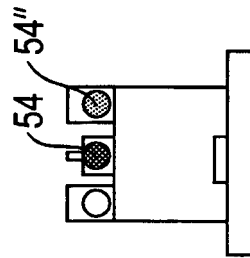
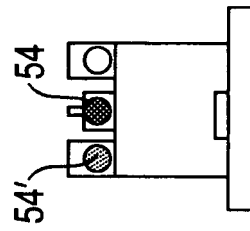


Fig. 11A



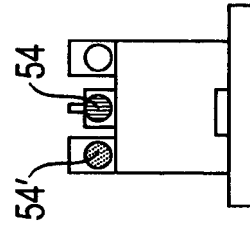
Zu weit
rechts

Fig. 11B



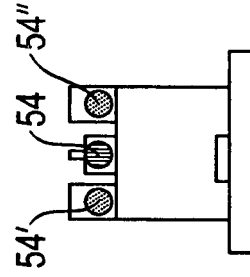
Zu weit
links

Fig. 11C



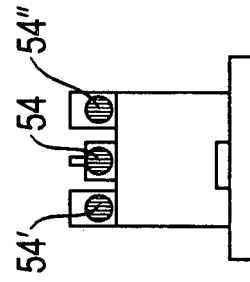
Etwas zu
weit links

Fig. 11D



Azimut
korrekt

Fig. 11E



Azimut und
Elevation korrekt



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 3798

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 4 016 652 A (STRATMAN URBAN FREDERICK) 12. April 1977 (1977-04-12) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildung 1 *	1,8	INV. F41G1/473 F41G1/48 F41G3/06
X	US 2007/056203 A1 (GERING ARMAND [BE] ET AL) 15. März 2007 (2007-03-15) * Absätze [0034] - [0059]; Abbildungen 1-9 *	9	ADD. F41G1/34
Y	-----	1,8	
A	US 2013/133213 A1 (GORSUCH TIMOTHY M [US] ET AL) 30. Mai 2013 (2013-05-30) * Absätze [0043] - [0093]; Abbildungen 1-12 *	1-5,7-12	
A	US 2005/198885 A1 (STALEY JOHN R III [US] STALEY III JOHN R [US]) 15. September 2005 (2005-09-15) * Absätze [0024] - [0086]; Abbildungen 1-14 *	1-5,7-12	
A	US 4 730 104 A (ROGERS JAMES G [US]) 8. März 1988 (1988-03-08) * Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 8, Zeile 5; Abbildungen 1-5 *	2-5,7-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41G
A	US 2003/133092 A1 (ROGERS PHILIP L [US]) 17. Juli 2003 (2003-07-17) * Absatz [0041]; Abbildung 5 *	1,8,9	
A	US 8 353 455 B1 (HUANG DORGE O [US]) 15. Januar 2013 (2013-01-15) * das ganze Dokument *	1,8,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2015	Prüfer Giesen, Maarten
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 3798

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-03-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4016652 A	12-04-1977	KEINE	
US 2007056203 A1	15-03-2007	BE 1016761 A3 EP 1762811 A1 US 2007056203 A1	05-06-2007 14-03-2007 15-03-2007
US 2013133213 A1	30-05-2013	US 2010115778 A1 US 2013133213 A1	13-05-2010 30-05-2013
US 2005198885 A1	15-09-2005	EP 1723382 A1 US 2005198885 A1 WO 2005088230 A1	22-11-2006 15-09-2005 22-09-2005
US 4730104 A	08-03-1988	KEINE	
US 2003133092 A1	17-07-2003	KEINE	
US 8353455 B1	15-01-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0785406 A2 [0002]
- US 6499382 B1 [0003]
- US 20050268521 A1 [0004]