

(19)



(11)

EP 3 348 953 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.2020 Patentblatt 2020/16

(51) Int Cl.:
F41J 5/10 (2006.01) **F41A 33/02** (2006.01)
F41G 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18150096.8**

(22) Anmeldetag: **02.01.2018**

(54) VORRICHTUNG ZUM ERMITTELN DER TREFFSICHERHEIT EINES SCHÜTZEN

DEVICE FOR DETERMINING THE ACCURACY OF A SHOOTER

DISPOSITIF DE DÉTERMINATION DE LA PRÉCISION DE TIR D'UN TIREUR

(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**

(30) Priorität: **17.01.2017 DE 202017100224 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.2018 Patentblatt 2018/29

(73) Patentinhaber: **Meyton Elektronik GmbH
49328 Melle (DE)**

(72) Erfinder:
• **WITTE, Udo
32139 Spenge (DE)**

• **TEGELHÜTTER, Stefan
49328 Melle (DE)**
• **HOFFMANN Steffen
49328 Melle (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C1- 4 225 074 US-A- 4 592 554
US-A1- 2005 153 262 US-A1- 2011 003 269
US-A1- 2011 311 949**

EP 3 348 953 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur elektronischen und automatischen Ermittlung der Treffsicherheit eines Schützen beim Lichtschießen. Weiterhin bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Schusswaffe mit einer Lichtquelle, deren Abzug mit der Lichtquelle verbunden ist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Auswertesystem, das aus der Information des detektierten Signals die Treffsicherheit eines Schützen ermittelt.

[0002] Im Sportschützenbereich und bei der Ausbildung von Schützen werden häufig Lichtschusssysteme verwendet. An ein Gewehr ist eine Lichtquelle, zum Beispiel ein Laser, montiert. Der Schütze richtet das Gewehr, und damit den Laser, auf eine Zielscheibe. Zweckmäßigerweise wird der Lichtstrahl dann detektiert, wenn der Abzug der Waffe betätigt wird. Aus der Lage des Lichtpunktes kann mit einem Detektor die Position des Lichtpunktes auf der Zielscheibe ermittelt werden. Eine Auswerteeinheit kann die Position des Lichtpunktes relativ zur Idealtrefferlage ermitteln.

[0003] Der Vorteil dieser Lösung liegt zum einen darin, dass die Treffsicherheit eines Schützen kostengünstig ermittelt werden kann, da keine Verbrauchsmaterialien wie ein Geschoss verwendet werden muss und außerdem die Zielscheibe nicht durch ein Geschoss beschädigt wird. Zum anderen hat die optische Messung den Vorteil einer hohen Messgenauigkeit.

[0004] Ein derartige optisches Messsystem zur Ermittlung der Treffsicherheit eines Schützen ist beispielsweise aus der WO 92/08093 bekannt.

[0005] Weiterhin kann das Bedürfnis bestehen, die Identität des Gewehres, und damit des Schützen, zu ermitteln. Um dieses Problem zu lösen, wird in der deutschen Offenlegungsschrift DE 40 07 759 A1 ein System vorgeschlagen, in dem das Lasersignal eine Kodierung aufweist, um zum Beispiel festzustellen, welcher Schütze das Ziel getroffen hat.

[0006] Die Patentabmeldung US 2011/003269 A1 betrifft ein Ziel- und Auslöser- Erkennungssystem für Infrarotwaffen, das Infrarotemissionsdioden umfasst, die in zwei Modi moduliert ist, um Ersthelfer zu trainieren. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Infrarotzielpunkterfassungssystem mit Rückstoßsensoren und modulierten Infrarotemissionsdioden.

[0007] Ferner betrifft die Patentschrift US 4,592,554 eine Ausrüstung zum Simulieren des Abfeuerns mindestens eines Projektils von einer Waffe auf ein Ziel, so dass ein Strahl elektromagnetischer Strahlung die Flugbahn des Projektils ersetzt.

[0008] Ferner betrifft die Patentabmeldung US 2005/153262 A1 ein Feuerwaffenlaser-Trainingssystem, das verstellbare Zielanordnungen und / oder ein Lasererfassungskörperzahnrad verwendet, um verschiedene Trainingsszenarien zu simulieren.

[0009] Zur Steigerung der Sensitivität beim Lichtschießen wird in der deutschen Patentschrift DE 42 25 074

C1 eine Vorrichtung vorgeschlagen, um den Verschluss einer CCD-Kamera mit einem modulierten Lichtstrahl zu steuern. In Abhängigkeit von der Stellung des Abzuges wird das Lichtsignal moduliert. Eine erste Kamera detektiert den modulierten Lichtstrahl. Sobald der Abzug gedrückt ist, was beim Schießen mit einem Geschoss dem Auslösen eines Schusses entspricht, wird der Verschluss einer zweiten Kamera geöffnet und die Position des Lichtsignals wird mit einer zweiten Kamera gemessen. Dadurch können Störsignale, die zum Beispiel durch Streulicht entstehen, reduziert werden.

[0010] Diese Anordnung hat jedoch Schwierigkeiten aus der Position des Lichtpunktes eine Trefferlage zu ermitteln, wie sie beim realen Schießen entstehen würde. Im Unterschied zum Lichtschießen, bei dem die Trefferlage aus der Position des Lichtpunktes ermittelt wird, wird die Trefferlage beim realen Schießen durch den Weg des Geschosses beeinflusst. Der Weg eines Geschosses kann durch verschiedene zeitliche aufeinanderfolgende Phasen beschrieben werden. In jeder dieser Phasen wird der Weg des Geschosses durch äußere Einflüsse verändert. So wird zum Beispiel der Weg des Geschosses durch die Bewegung der Schusswaffe zum Zeitpunkt der Abgabe des Schusses beeinflusst. Jede Beschleunigung oder konstante Bewegung führt zu einem Impulsübertrag auf das Geschoss. Außerdem wird der weitere Weg des Geschosses dadurch beeinflusst, dass das Geschoss durch den Lauf der Schusswaffe geführt wird. Zudem kommt es aufgrund der Gravitation zu einer veränderten Schussbahn, sobald das Geschoss den Lauf verlassen hat.

[0011] Daher besteht immer noch das Bedürfnis das Lichtschießen so zu verbessern, dass aus den Daten beim Lichtschießen eine Trefferposition ermittelt werden kann, wie sie beim Schießen mit einem Geschoss entstehen würde. Außerdem besteht das Bedürfnis einen Schützen eine Rückmeldung über die einzelnen Schussphasen zu geben, um damit die Treffsicherheit optimal zu trainieren.

[0012] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0013] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Idee, eine Vorrichtung zum Ermitteln der Treffsicherheit eines Schützen so auszugestalten, dass an eine Schusswaffe mit einem Abzug eine Strahlungsquelle montiert wird. Der Abzug hat mindestens zwei Stellungen und der Abzug ist mit der Strahlungsquelle verbunden. Die Strahlungsquelle sendet einen modulierten Lichtstrahl aus, wobei der modulierte Lichtstrahl Information über die Stellung des Abzugs enthält. Gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet die Vorrichtung mindestens einen Detektor zum Detektieren des modulierten Lichtstrahls. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung eine Auswerteeinheit, die den detektierten und modulierten Lichtstrahl auswertet. Aus der detektierten Position und der Information über die Stellung des Abzugs wird ein Auswerte-

signal erzeugt, das Information über die Treffsicherheit des Schützen enthält. Dadurch, dass der modulierte Lichtstrahl Information über die Stellung des Abzugs enthält, können Einflüsse auf die Schussbahn berücksichtigt werden, wie sie beim realen Schießen mit einem Geschoss entstehen. Dadurch ist es möglich, dass aus den detektierten Daten beim Lichtschießen eine Trefferlage ermittelt werden kann, die äquivalent zur Trefferlage beim Schießen mit einem Geschoss ist.

[0014] Weiterhin kann aus der Information über die Lage und der Information über die Stellung des Abzugs die Treffsicherheit des Schützen trainiert werden. Ein realer Schuss besteht aus verschiedenen Schussphasen, die mit Stellungen des Abzugs korrelieren. Durch Modulation des Lichtsignals in Abhängigkeit der Stellung des Abzugs können einzelne Schussphasen identifiziert und ausgewertet werden. Basierend auf diesen Daten kann ein Schütze jede Schussphase optimieren und somit die Treffsicherheit effizient trainieren.

[0015] In vorteilhafter Weise entspricht eine erste Stellung des Abzugs einer neutralen Stellung des Abzugs und eine zweite Stellung des Abzugs einer Stellung, bei welcher ein Druckpunkt des Abzugs erreicht ist. Aus der ersten neutralen Stellung des Abzugs kann die Phase des Schusses ausgewertet werden, in der der Schütze das Ziel sucht. Aus der zweiten Stellung des Abzugs kann die Phase des Schusses untersucht werden, in der der Schütze das Ziel im Visier hat.

[0016] Vorteilhafterweise entspricht eine dritte Stellung des Abzugs einer Stellung, bei der beim realen Schießen ein Schuss ausgelöst wird, und eine vierte Stellung des Abzugs einer Stellung nach dem Auslösen eines Schusses. Aus der dritten Stellung des Abzugs kann Information darüber gesammelt werden, wie sich das Gewehr während dem Auslösen des Schusses verhält. Aus der vierten Stellung kann das Verhalten des Gewehres beim Nachschuss analysiert werden. Zusätzlich kann mit einer einstellbaren Zeit nach der dritten Stellung die Bewegung der Position des Lichtpunktes auf der Zielscheibe zwischen dem Auslösen des Schusses und dem freien Flug eines Geschosses, auch als Nachhaltezeit bezeichnet, beim Lichtschießen berücksichtigt werden. Außerdem kann durch eine weitere frei einstellbare Zeit berücksichtigt werden, wie die Gravitation ein reales Projektil beeinflussen würden, wenn es nicht mehr durch den Waffenlauf geführt wird.

[0017] Eine leichtere Detektion des Lichtstrahl ist möglich, wenn der Lichtstrahl ausgerichtet ist, und vorzugsweise ein paralleler Lichtstrahl ist. Vorzugsweise ist die Strahlungsquelle ein Laser. Dadurch kann die Auswertung der Position des Lichtpunktes verbessert werden.

[0018] In besonders vorteilhafter Weise sendet die Strahlungsquelle einen Lichtstrahl mit einer Wellenlänge aus dem ultravioletten, visuellen oder infraroten Spektralbereich aus. Ein optisch sichtbarer Lichtstrahl kann vorteilhaft sein, da der Schütze sieht, wo der Lichtstrahl auftrifft. Somit erlaubt ein optisch sichtbarer Lichtstrahl, dass Schützen mit wenig Erfahrung trainiert werden kön-

nen. Ein Lichtstrahl aus dem nicht sichtbaren Bereich kann vorteilhaft sein, wenn erfahrene Schützen trainiert werden sollen. Der Lichtpunkt ist für den Schützen nicht sichtbar und somit kann das Schießen wie mit einem echten Geschoss realistisch trainiert werden.

[0019] Die Modulation des Lichtstrahls erfolgt vorteilhafterweise über eine Veränderung der Pulsdauer des Lichtstrahls und/oder die Veränderung der Wellenlänge der ausgesendeten Strahlung.

[0020] Die Vorrichtung kann weiterhin eine Zielscheibe umfassen, die so angeordnet ist, dass der Schütze zum Ermitteln der Treffsicherheit den Lichtstrahl auf die Zielscheibe sendet. Dadurch ist es möglich, dass dem Schützen ein eindeutiges Ziel vorgegeben wird.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst mindestens ein Detektor eine Zielscheibe. In dieser Ausführungsform wird die Detektorfläche als Zielscheibe und zur Detektion der Lage und/oder der Detektion der modulierten Information des Lichtstrahls verwendet. In dieser Ausführungsform kann die Präzision gesteigert werden, da zur Detektion der Lage des Lichtstrahls auf dem Detektor keine Optik notwendig ist. Folglich können Fehler vermieden werden, die durch die Verwendung einer Optik entstehen. Bei der Detektion der Modulation des Lichtstrahls können Fehler vermieden werden, die dadurch entstehen, dass Luftunruhen zwischen der Zielscheibe und dem Detektor auftreten.

[0022] Eine einfache und eindeutige Auswertung wird dadurch gewährleistet, dass die Position des Lichtstrahls relativ zu einer Idealtrefferlage auf der Zielscheibe ermittelt wird.

[0023] Insbesondere vorteilhaft ist es, wenn die Schusswaffe zusätzlich ein Geschoss abfeuern kann. Dadurch ist es möglich, die Trefferposition beim Lichtschießen basierend auf der Geschossbahn eines realen Geschosses zu kalibrieren. Vorteilhafterweise kann die Zielscheibe elektronisch die Position des Durchschusses des Geschosses durch eine Zielfläche ermitteln. Somit können diese Daten zur Kalibration in elektronischer Form an die Auswerteeinheit übermittelt werden.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst mindestens ein Detektor der Vorrichtung eine erste Kamera. Der Abstand zwischen der ersten Kamera und der Zielscheibe ist einstellbar und beträgt mindestens 10 mm, maximal 100 mm und vorzugsweise 40 mm. Durch Montieren der Kamera in der Nähe der Zielscheibe kann die Zielscheibe optimal aufgelöst werden. Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung eine zweite Kamera, wobei die zweite Kamera den gleichen Abstand zur Zielscheibe hat wie die erste Kamera. Außerdem wird eine erste Achse durch die erste Kamera und die Idealtrefferlage bestimmt und eine zweite Achse durch die zweite Kamera und die Idealtrefferlage bestimmt. Der Winkel zwischen der ersten Achse und der zweiten Achse beträgt mindestens 45°, maximal 135°, vorzugsweise 90°.

[0025] Durch Verwenden mindestens einer Kamera kann das System flexibel und kostengünstig aufgebaut

werden. Außerdem ermöglicht eine zweite Kamera, dass die Position des Lichtstrahls relativ zur Idealtrefferlage in zwei unabhängigen Achsen mit hoher Präzision detektiert werden kann.

[0026] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Ermitteln der Treffsicherheit eines Schützen kann selbstverständlich auch eine Anzeige zur Darstellung des Auswertesignals umfassen.

[0027] Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird diese anhand der in den nachfolgenden Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei werden gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen und gleichen Bauteilbezeichnungen versehen. Weiterhin können auch einige Merkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsformen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0028] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Vorrichtung zum Ermitteln der Treffsicherheit eines Schützen gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine detaillierte Darstellung der Zielscheibe aus Figur 1.

[0029] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der Vorrichtung zur Ermittlung der Treffsicherheit eines Schützen gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0030] In der gezeigten Ausführungsform ist eine Strahlungsquelle, auch als Lichtzeiger bezeichnet, an eine Schusswaffe 100, zum Beispiel ein Gewehr oder eine Pistole, montiert oder alternativ in der Schusswaffe 100 integriert. Die Schusswaffe hat einen Abzug 101, der mit der Strahlungsquelle gekoppelt ist. Durch die Kopplung des Abzugs 101 mit der Strahlungsquelle kann der ausgesendete Lichtstrahl in Abhängigkeit von der Stellung des Abzugs 101 moduliert werden.

[0031] Vorteilhafterweise gibt es eine Stellung, in der der Abzug 101 nicht betätigt ist, was als erste Stellung oder neutrale Stellung des Abzugs 101 bezeichnet wird. Eine zweite Stellung entspricht einer Stellung, wenn der Druckpunkt des Abzugs 101 erreicht ist. Außerdem kann eine dritte Stellung des Abzugs 101 erreicht werden, die beim realen Schießen einer Stellung des Abzugs 101 entspricht, wenn der Schuss ausgelöst wird. Eine weitere, vierte Stellung des Abzugs 101 entspricht beim

[0032] Aufgrund der verschiedenen Stellung des Abzugs 101 können verschiedene Phasen beim Lichtschießen definiert werden. Die Phase "Neutral" entspricht beim realen Schießen dem Betätigen des Abzugs 101 vor dem Erreichen des Druckpunktes. Die Phase "Achtung" entspricht beim realen Schießen dem Betätigen

des Abzugs 101 zwischen dem Erreichen des Druckpunktes und dem Auslösen des Schusses. Die Phase "Schuss" entspricht beim realen Schießen dem Auslösen des Schusses. Die Phase "Nachschuss" entspricht beim realen Schießen dem Halten des Abzugs 101 nach dem Schuss bis zum Freigeben des Abzugs. Zusätzlich oder alternativ zur Stellung des Abzugs 101 kann der modulierte Lichtstrahl auch die Information über die Abzugsphase enthalten.

[0033] Außerdem kann der modulierte Lichtstrahl Information über die Identität der Schusswaffe, und damit des Schützen, enthalten. Die Modulation des Lichtstrahls kann dabei zum Beispiel über die Wellenlänge des emittierten Lichts erfolgen oder über eine Veränderung der Pulsdauer des emittierten Lichtsignals.

[0034] Des Weiteren erzeugt die Strahlungsquelle in der gezeigten Ausführungsform einen parallelen und ausgerichteten Strahl, wie er zum Beispiel von einem Laser erzeugt werden kann. Die Frequenz des Lichtstrahls kann in dem für den Menschen sichtbaren oder unsichtbaren (zum Beispiel infrarotem oder ultraviolettem) Frequenzbereich liegen.

[0035] Des Weiteren zeigt Figur 1 eine Zielscheibe 103, auf die der emittierte Lichtstrahl projiziert wird. Die Zielscheibe ist in Figur 2 im Detail dargestellt. Der projizierte Lichtpunkt 104 trifft relativ zu einer Idealtrefferlage auf der Zielscheibe 103 auf. Als Idealtrefferlage kann zum Beispiel der Mittelpunkt des schraffierten Bereichs in Figur 2 definiert werden. Die Koordinaten der Position des Lichtpunkts 104 beziehen sich somit, falls vom Benutzer nicht anders vorgegeben, auf den Mittelpunkt der Zielscheibe 103.

[0036] Figur 1 zeigt außerdem zwei Lichtdetektoren 102, die vorteilhafterweise mit einer abbildenden Optik ausgestattet sind und im Folgenden auch als Kamera oder Detektor bezeichnet werden. Die Lichtdetektoren 102 detektieren die Lage des modulierten Lichtpunkts 104 relativ zur Idealtrefferlage. Zur Bestimmung der Position des Lichtpunkts 104 ist es vorteilhaft, dass zwei Lichtdetektoren 102 verwendet werden. Die zwei Lichtdetektoren 102 sind so angebracht, dass zum Beispiel ein Detektor 102 von oben auf die Zielscheibe 103 gerichtet ist und ein zweiter Detektor 102 von der Seite auf die Zielscheibe 103 gerichtet ist. Denkt man sich einen Kreis um die Zielscheibe 103, so sind die Detektoren 102 auf dem Kreis um 90° versetzt. Da die beiden Detektoren 102 relativ nah zur Zielscheibe 103 angebracht werden, vorteilhafterweise in einer Entfernung von 40 mm, wird aufgrund des Blickwinkels das kreisrunde Zielfeld als Ellipse abgebildet. Bei den um 90° versetzten Detektoren 102 sind auch die auszuwertenden Ellipsen um 90° versetzt. Jeder Detektor 102 wertet eine Achse mit hoher und eine Achse mit niedriger Auflösung aus. Aus diesem Grund sind mindestens zwei Detektoren 102 für die Aufgabenstellung vorteilhaft, um beide Achsen mit hoher Auflösung abzubilden.

[0037] Des Weiteren detektieren die Detektoren 102 die modulierte Information des Lichtstrahls. Die Informa-

tion kann die eindeutige Identität der Schusswaffe 100, und damit des Schützen, enthalten. Außerdem enthält der modulierte Lichtstrahl die Information über die Abzugsphase und/oder die Information über die Stellung des Abzuges 101.

[0038] Die Detektoren 102 übergeben die detektierte Information an eine Auswerteeinheit. Die Auswerteeinheit analysiert die Information und ermittelt ein Auswertesignal, das Information über die Treffsicherheit des Schützen enthält. Die Treffsicherheit des Schützen kann auf dem Schützenmonitor 105 dargestellt werden. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit im Schützenmonitor 105 integriert. Ein Schützenmonitor 105 mit integrierter Auswerteeinheit kann zum Beispiel ein mobiles Endgerät wie ein Tablet, ein Smartphone, oder eine Smartwatch sein oder ein stationäres Endgerät wie zum Beispiel ein Monitor mit einer Prozessoreinheit.

[0039] Die Treffsicherheit des Schützen wird durch folgende Schritte ermittelt. Die Strahlungsquelle, die mit dem Abzug 101 der Schusswaffe 100 gekoppelt ist, sendet ein moduliertes Lichtsignal aus, wobei das modulierte Lichtsignal Information über die Stellung des Abzuges 101 der Schusswaffe 100 enthält. Ein Detektor 102 detektiert die Position und die modulierte Information des Lichtsignals. Das detektierte Lichtsignal wird von einer Auswerteeinheit ausgewertet, wobei durch die Auswertung die Treffsicherheit eines Schützen ermittelt wird. Basierend auf der Auswertung wird eine Auswertesignal erzeugt.

[0040] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird die Treffsicherheit folgendermaßen ermittelt. Die Position des Lichtpunktes 104 wird während einer einstellbaren Zeit in der Phase Schuss gemessen. Durch die einstellbare Zeit wird die Bewegung des Lichtpunktes 104 auf der Zielscheibe 103 zwischen dem Auslösen des Schusses und dem Zeitpunkt gemessen, an dem ein reales Geschoss vom Lauf nicht mehr geführt würde. Damit kann die Nachhaltezeit berücksichtigt werden und die ermittelte Position des Treffers bei Lichtschießen ist Vergleichbar zu der Position beim Schießen mit einem echten Geschoss. Zusätzlich kann für den Geschossweg eine Veränderung der Flugbahn aufgrund der Anziehungskraft der Erde für die Flugzeit zwischen der Schusswaffe 100 und der Zielscheibe 103 berücksichtigt werden.

[0041] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird der Verlauf des Lichtpunktes 104 während des Zielens auf der Zielscheibe 103 detektiert. Dabei kann der gesamte Zielweg analysiert werden. Der Zielweg besteht aus den Abschussphasen "Neutral", "Achtung", "Schuss" und "Nachschuss". Der Zielweg kann auf dem Schützenmonitor 105 dargestellt werden und die unterschiedlichen Phasen können zum Beispiel durch unterschiedliche Farben oder unterschiedliche Symbole im Zielweg kodiert werden. Zusätzlich kann die Trefferposition im dargestellten Zielweg eingezeichnet werden.

[0042] Zusätzlich oder alternativ kann der Verlauf des Zielweges zwischen jüngster Position des Lichtpunktes 104 und einer zeitlich einstellbaren vorangegangenen

Position des Lichtpunktes 104 dargestellt werden. Dies kann zum Beispiel in Form einer Linie erfolgen. Die Länge der Linie kann zum Beispiel proportional zur Geschwindigkeit sein, mit der die Schusswaffe 100 bewegt wird. Die Richtung der Linie kann zum Beispiel die Richtung sein, in die die Schusswaffe 100 bewegt wird. Zusätzlich kann die aktuelle Position des Lichtpunktes 104 und oder der Trefferposition auf dem Schützenmonitor 105 deutlich gekennzeichnet werden. Zur Kennzeichnung der aktuellen Position können Symbole wie zum Beispiel ein Stern oder ein Kreuz verwendet werden. Des Weiteren können die Abschussphasen "Neutral", "Achtung", "Schuss" und "Nachschuss" zusätzlich dargestellt werden, zum Beispiel durch eine Farbinformation.

[0043] Damit ist es dem Schützen möglich, die verschiedenen Phasen des Zielweges zu untersuchen und aufgrund der Auswertung seine Treffsicherheit zu verbessern.

[0044] In einer weiteren Ausführungsform wird das Lichtschießen mit einem echten Schuss kombiniert. Die Zielscheibe 103 ist hierbei eine elektronische Zielscheibe 103, die die reale Trefferposition an die Auswerteeinheit übergibt. Zusätzlich wird das Lichtsignal detektiert.

[0045] Ein Algorithmus ermittelt basierend auf den Zielwegkoordinaten, den Abzugsphasen und der realen Trefferposition die Nachhaltezeit und den freien Fall des realen Geschosses zwischen Waffe 100 und Zielscheibe 103. Diese Daten können dann beim Lichtschießen berücksichtigt werden. Dadurch kann die Nachhaltezeit und der Fall des Geschosses von dem Algorithmus aufgrund von gemessenen und vorgegebenen Daten berechnet werden.

Bezugszeichenliste:

Bezugsziffer	Beschreibung
100	Schusswaffe
101	Abzug
102	Lichtdetektor
103	Zielscheibe
104	Projizierter Lichtpunkt
105	Schützenmonitor

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ermitteln der Treffsicherheit eines Schützen, wobei die Vorrichtung umfasst:

eine Schusswaffe (100) mit einer Strahlungsquelle und einem Abzug (101), wobei der Abzug (101) mindestens zwei Stellungen hat und mit der Strahlungsquelle verbunden ist; und wobei die Strahlungsquelle einen modulierten Lichtstrahl aussendet, der Information über eine Stel-

- lung des Abzugs (101) enthält;
mindestens einen Detektor (102) zum Detektieren des modulierten Lichtstrahls;
eine Auswerteeinheit (105), die den detektierten und modulierten Lichtstrahl auswertet und aus einer detektierten Position (104) der Projektion des modulierten Lichtstrahls auf einer Zielscheibe (103) und der Information über die Stellung des Abzugs (101) ein Auswertesignal erzeugt, das Information über die Treffsicherheit des Schützen enthält,
wobei eine erste Stellung des Abzugs (101) einer neutralen Stellung des Abzugs (101) entspricht
dadurch gekennzeichnet, dass
eine weitere Stellung des Abzugs (101) einer Stellung nach dem Auslösen eines Schusses entspricht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine zweite Stellung des Abzugs (101) einer Stellung entspricht, bei welcher ein Druckpunkt des Abzugs (101) erreicht ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine dritte Stellung des Abzugs (101) einer Stellung entspricht, bei der ein Schuss ausgelöst wird.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Lichtstrahl ausgerichtet ist, vorzugsweise ein paralleler Lichtstrahl ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Strahlungsquelle ein Laser ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Modulation des Lichtstrahls über eine Veränderung der Pulsdauer des Lichtstrahls und/oder die Veränderung der Wellenlänge der ausgesendeten Strahlung erfolgt.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiterhin umfassend eine Zielscheibe (103), die so angeordnet ist, dass der Schütze zum Ermitteln der Treffsicherheit den Lichtstrahl auf die Zielscheibe (103) sendet.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Detektor eine Zielscheibe (103) beinhaltet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Auswerteeinheit die Position des Lichtstrahls (104) relativ zu einer Idealtrefferlage auf der Zielscheibe (103) ermittelt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wo-

bei die Schusswaffe (100) zum Abfeuern eines Geschosses geeignet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Zielscheibe (103) elektronisch die Position des Durchschusses des Geschosses durch eine Zielfläche ermittelt.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei mindestens ein Detektor (102) eine erste Kamera (102) umfasst.
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiterhin umfassend eine Anzeige (105) zur Darstellung des Auswertesignals.
14. Verfahren zum Ermitteln der Treffsicherheit eines Schützen mittels einer Schusswaffe (100) mit einer Strahlungsquelle und einem Abzug (101), wobei der Abzug (101) mindestens zwei Stellungen hat und mit der Strahlungsquelle verbunden ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Aussenden, mit der Strahlungsquelle, eines modulierten Lichtstrahls, der Information über eine Stellung des Abzugs enthält;
Detektieren des modulierten Lichtstrahls;
Auswerten des detektierten und modulierten Lichtstrahls;
Erzeugen, aus einer detektierten Position der Projektion des modulierten Lichtstrahls auf einer Zielscheibe und der Information über die Stellung des Abzugs, eines Auswertesignals, das Information über die Treffsicherheit des Schützen enthält; und
wobei eine erste Stellung des Abzugs einer neutralen Stellung des Abzugs entspricht
dadurch gekennzeichnet, dass
eine weitere Stellung des Abzugs einer Stellung nach dem Auslösen eines Schusses entspricht.

Claims

1. A device for determining the accuracy of a shooter, the device comprising:
- a firearm (100) having a radiation source and a trigger (101), wherein the trigger (101) has at least two positions and is connected to the radiation source; and wherein the radiation source emits a modulated light beam containing information about a position of the trigger (101);
at least one detector (102) for detecting the modulated light beam;
an evaluation unit (105) which evaluates the detected and modulated light beam and generates an evaluation signal from a detected position (104) of the projection of the modulated light

- beam on a target (103) and the information about the position of the trigger (101), which evaluation signal contains information about the marksmanship of the shooter, wherein a first position of the trigger (101) corresponds to a neutral position of the trigger (101) **characterised in that** a further position of the trigger (101) corresponds to a position after a shot has been fired.
2. The device according to claim 1, wherein a second position of the trigger (101) corresponds to a position in which a pressure point of the trigger (101) is reached.
 3. The device according to one of the preceding claims, wherein a third position of the trigger (101) corresponds to a position in which a shot is released.
 4. The device according to one of the preceding claims, the light beam being aligned, preferably a parallel light beam.
 5. The device according to one of the preceding claims, the source of radiation being a laser.
 6. The device according to one of the preceding claims, whereby the modulation of the light beam is effected by changing the pulse duration of the light beam and/or by changing the wavelength of the emitted radiation.
 7. The device according to one of the preceding claims, further comprising a target (103) which is arranged in such a way that the shooter sends the light beam onto the target (103) for determining the accuracy.
 8. An apparatus according to any of the foregoing claims, wherein at least one detector includes a target (103).
 9. The device according to one of the claims 7 or 8, wherein the evaluation unit determines the position of the light beam (104) relative to an ideal hit position on the target (103).
 10. The device according to one of claims 7 to 9, wherein the firearm (100) is suitable for firing a projectile.
 11. The device according to claim 10, wherein the target (103) electronically determines the position of the bullet passing through a target surface.
 12. The device according to any one of claims 7 to 11, wherein at least one detector (102) comprises a first camera (102).
 13. The device according to one of the preceding claims,

further comprising a display (105) for displaying the evaluation signal.

14. A method for determining the accuracy of a shooter by means of a firearm (100) having a radiation source and a trigger (101), the trigger (101) having at least two positions and being connected to the radiation source, the method comprising the following steps:
 - emitting, with the radiation source, a modulated light beam containing information about a position of the trigger;
 - detecting the modulated light beam;
 - evaluating the detected and modulated light beam;
 - generating, from a detected position of the projection of the modulated light beam on a target and the information about the position of the trigger, an evaluation signal containing information about the marksman's accuracy; and
 - where a first position of the trigger corresponds to a neutral position of the trigger **characterised in that** another position corresponds to the deduction of a position after a shot has been fired.

Revendications

1. Dispositif permettant de déterminer la précision d'un tireur, le dispositif comprenant une arme à feu (100) ayant une source de rayonnement et une détente (101), dans laquelle la détente (101) a au moins deux positions et est reliée à la source de rayonnement ; et dans laquelle la source de rayonnement émet un faisceau lumineux modulé contenant des informations sur une position de la détente (101) ; au moins un détecteur (102) pour détecter le faisceau lumineux modulé ; une unité d'évaluation (105) qui évalue le faisceau lumineux détecté et modulé et génère un signal d'évaluation à partir d'une position détectée (104) de la projection du faisceau lumineux modulé sur une cible (103) et des informations sur la position de la détente (101), lequel signal d'évaluation contient des informations sur l'habileté au tir du tireur, où une première position de la détente (101) correspond à une position neutre de la détente (101) **caractérisé en ce que** une autre position de la détente (101) correspond à une position après le tir.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel une deuxième position de la détente (101) correspond à une position dans laquelle un point de pression de la détente (101) est atteint.

3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une troisième position de la détente (101) correspond à une position dans laquelle un coup de feu est tiré. 5
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, le faisceau lumineux étant aligné, de préférence un faisceau lumineux parallèle. 5
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, la source de rayonnement étant un laser. 10
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la modulation du faisceau lumineux est effectuée en modifiant la durée d'impulsion du faisceau lumineux et/ou en modifiant la longueur d'onde du rayonnement émis. 15
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre une cible (103) qui est disposée de telle manière que le tireur envoie le faisceau lumineux sur la cible (103) pour déterminer la précision. 20
8. Appareil selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins un détecteur comprend une cible (103). 25
9. Appareil selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel l'unité d'évaluation détermine la position du faisceau lumineux (104) par rapport à une position idéale de tir sur la cible (103). 30
10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel l'arme à feu (100) est conçue pour tirer un projectile. 35
11. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel la cible (103) détermine électroniquement la position de la balle traversant la surface de la cible. 40
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, dans lequel au moins un détecteur (102) comprend une première caméra (102). 45
13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un écran (105) pour afficher le signal d'évaluation.
14. Procédé pour déterminer la précision d'un tireur au moyen d'une arme à feu (100) ayant une source de rayonnement et une détente (101), la détente (101) ayant au moins deux positions et étant reliée à la source de rayonnement, le procédé comprenant les étapes suivantes: 50
55

émettre, avec la source de rayonnement, un faisceau lumineux modulé contenant des infor-

mations sur une position de la détente ;
détecter le faisceau lumineux modulé;
évaluation du faisceau lumineux détecté et modulé;
générer, à partir d'une position détectée de la projection du faisceau lumineux modulé sur une cible et des informations sur la position de la détente, un signal d'évaluation contenant des informations sur la précision du tireur; et
où une première position de la détente correspond à une position neutre de la détente
caractérisé en ce que
une autre position correspond à la déduction d'une position après un coup de feu.

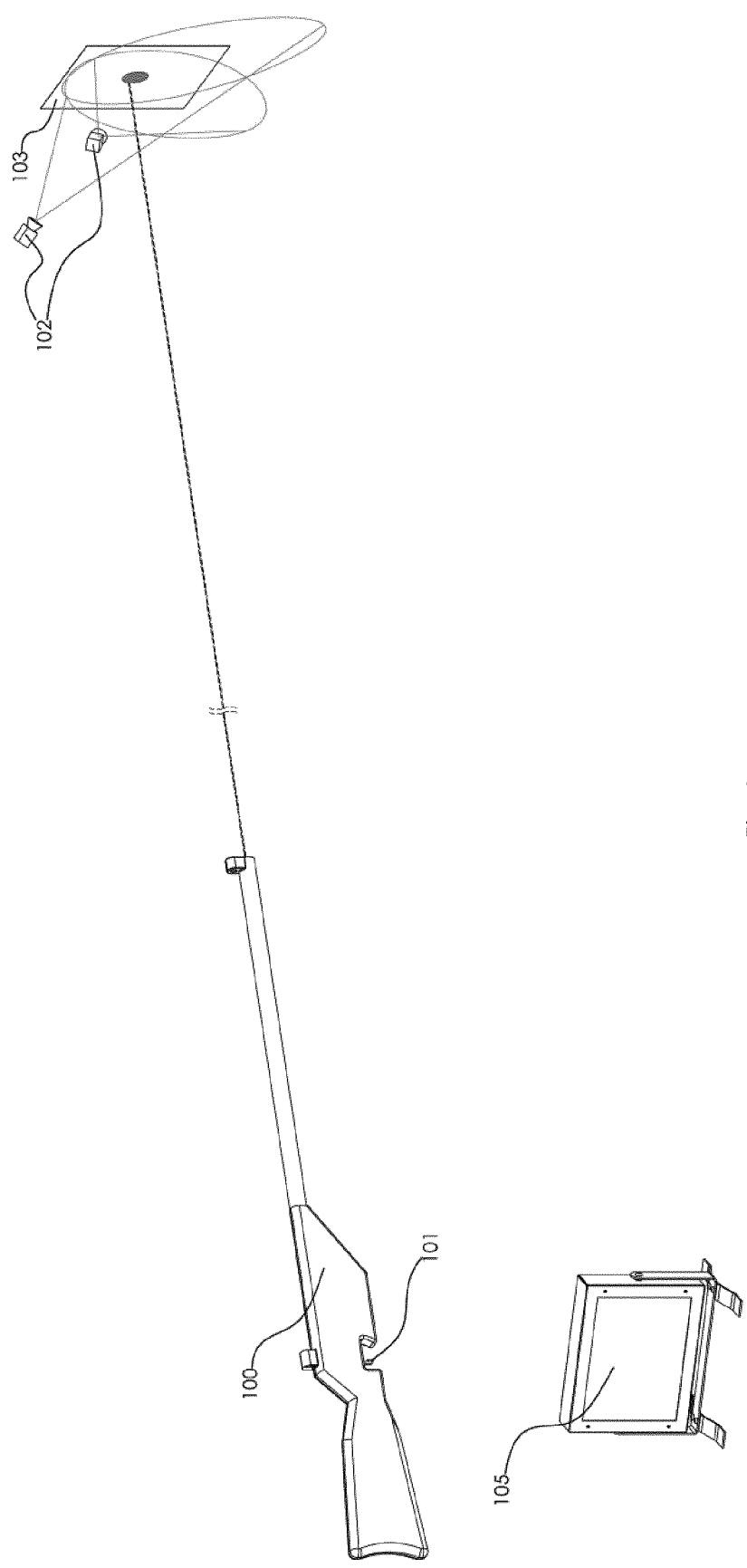


Fig. 1

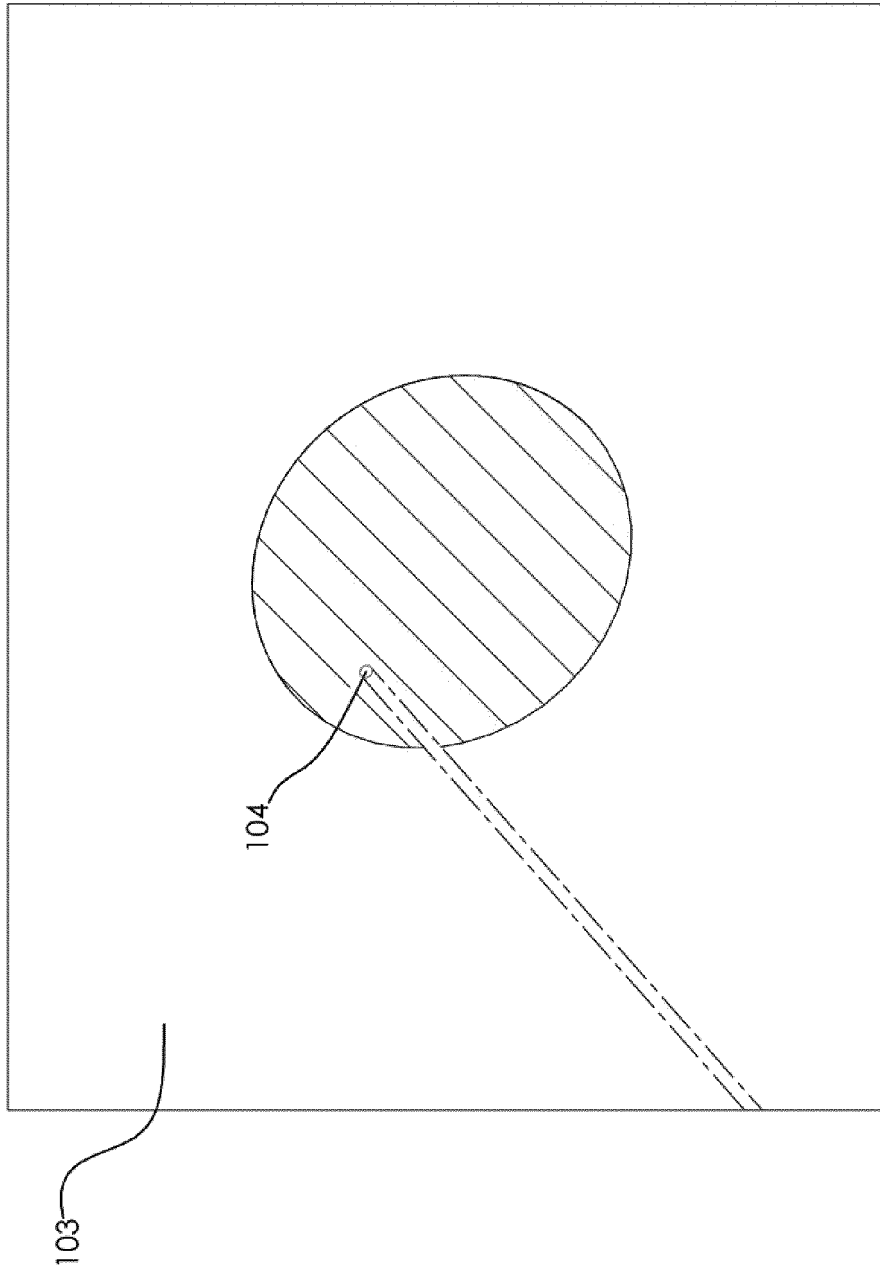


Fig. 2

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

- WO 9208093 A [0004]
- DE 4007759 A1 [0005]
- US 2011003269 A1 [0006]
- US 4592554 A [0007]
- US 2005153262 A1 [0008]
- DE 4225074 C1 [0009]