



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 122 508 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(51) Int Cl.7: **F41J 1/18**

(21) Anmeldenummer: **00125455.6**

(22) Anmeldetag: **21.11.2000**

(54) **Vorrichtung zur Identifikation von Schützen**

Device for identifying a marksman

Dispositif pour identifier un tireur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB LI

(30) Priorität: **01.02.2000 DE 20001720 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(73) Patentinhaber:
• **Bücheler, Gerd**
70376 Stuttgart (DE)
• **Schnitzler, Wolfgang**
78112 St. Georgen (DE)

(72) Erfinder:
• **Bücheler, Gerd**
70376 Stuttgart (DE)
• **Schnitzler, Wolfgang**
78112 St. Georgen (DE)

(74) Vertreter: **Sobisch, Peter et al**
Sobisch & Callies
Odastrasse 4a
37581 Bad Gandersheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U- 29 819 394 **US-A- 3 699 341**
US-A- 4 030 097 **US-A- 5 577 733**
US-A- 5 686 889

EP 1 122 508 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine zur Verwendung auf einem mehrere Bahnen aufweisenden Schießstand bestimmte Vorrichtung zur Detektion von abgefeuerten Schüssen.

[0002] Bei durch mehrere Schießbahnen gekennzeichneten Schießständen, deren jede mit einem automatischen Treffererkennungssystem versehen ist und die in zeitlichem Zusammenhang durch mehrere Schützen benutzt wird, besteht häufig das Problem, die von einem Treffererkennungssystem signalisierte Trefferlage eines Schusses einem bestimmten Schützen bzw. einer bestimmten Waffe zuzuordnen. So ist es beispielsweise bei zueinander parallelen Schießbahnen nicht auszuschließen, dass eine, durch ein Treffererkennungssystem signalisierte Trefferlage von einem Schützen herrührt, der eben diese Schießbahn aktuell nicht benutzt, so dass es zu einer Fehlregistrierung einer solchen Trefferlage kommt.

[0003] Zur Identifikation des einzelnen Schützen ist es bekannt, besondere Detektionseinheiten zu benutzen, die jeweils einer Schießbahn zugeordnet sind und deren Funktionsprinzip letztendlich auf einer akustischen Feststellung des Auslösens eines Schusses beruht. Zu diesem Zweck wird die Detektionseinheit durch eine Mikrofonanordnung gebildet, die der Erkennung des durch den Schuss ausgelösten Schalles und dessen Lokalisierung bei dem jeweiligen Schützen dient. Nun sind entsprechend der jeweiligen Umgebung jedoch häufig Mehrfachechos nicht sicher zu vermeiden, die zum Teil auch bei Überschallgeschwindigkeiten der Geschosse entstehen, so dass die Erkennung des Auslösens eines Schusses fehlerhaft ist und gleichermaßen dessen Registrierung bzw. Zuordnung zu einem Schützen.

[0004] Aus der US-3 699 341, welche eine Grundlage für den Anspruch 1 bildet, ist eine Vorrichtung zur Detektion des Mündungsfeuers einer Schusswaffe bekannt, welche eine zur Erfassung der durch einen Schuss emittierten Infrarotstrahlung eingerichtete Detektionseinheit aufweist. Die Vorrichtung ist für eine Verwendung im militärischen Bereich zur Erkennung von Heckenschützen bestimmt. Sie besteht aus einem optischen Eingangssystem, dem ein Filter nachgeordnet ist, welches eingehende Strahlung in zwei Anteile aufspaltet, nämlich einen infraroten Anteil und einen sichtbaren Anteil, wobei der Infrarotanteil ein Bildwandlersystem durchläuft und ausgangsseitig mit dem sichtbaren Anteil zur Bildung eines Gesamtbildes überlagert wird.

[0005] Eine dem gleichen Verwendungszweck dienende Vorrichtung ist aus der US-5,686,889 bekannt. Zur Verbesserung der Funktionssicherheit, insbesondere zur Vermeidung von Fehlinformationen werden die Ausgangssignale einer ersten, im sichtbaren Wellenlängenbereich abbildenden Kamera und einer zweiten, im Infrarotbereich abbildenden Kamera gemeinsam ausgewertet. Störeinflüsse von Sonnenlicht, reflektierend

wirkenden metallischen Teilen usw. sollen auf diesem Wege unterdrückt werden.

[0006] Schließlich ist aus der US-4,030,097, welche eine Grundlage für den Anspruch 2 bildet, eine Vorrichtung bekannt, welche dazu bestimmt ist, die Geschwindigkeit in unmittelbarer Nähe der Mündung einer Waffe zu erfassen, wobei die eingesetzte Detektionseinheit ein Doppler-Radargerät ist. Die Vorrichtung ist für eine stationäre Anordnung bestimmt und von ihrem Sende- und Empfangsbereich her auf den räumlichen Bereich einer Schießbahn beschränkt.

[0007] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs bezeichneten, zur Verwendung auf einem Schießstand bestimmten Art dahingehend auszugestalten, dass in einfacher und zugleich sicherer Weise ein auf der einen von mehreren Schießbahnen des Schießstandes abgefeuerter Schuss und eine eindeutige Zuordnung einer durch ein Treffererkennungssystem registrierten Trefferlage dieses Schusses zu dem Standort des Schützen auf dieser Schießbahn möglich ist. Gelöst ist diese Aufgabe alternativ durch die Merkmale der Ansprüche 1 oder 2.

[0008] Die im Rahmen der Vorrichtung eingesetzte Detektionseinheit kann eine solche sein, die zur Erfassung von Infrarotstrahlung eingerichtet ist.

[0009] Jeder Schuss ist bekanntlich durch ein schlagartiges Freisetzen heißer Gase gekennzeichnet, und es wird erfindungsgemäß dieses Auftreten heißer Gase durch eine entsprechende Sensoranordnung der Detektionseinheit festgestellt und durch ein dementsprechendes elektrisches Signal dargestellt. Dieses Ausstoßen von heißen Gasen ist mit einem Temperaturmuster - im Zeitablauf gesehen- verbunden, anhand welchem das Auslösen eines Schusses einwandfrei feststellbar ist. Im Rahmen der Detektionseinheit werden auf Infrarotstrahlung ansprechende Sensoren, beispielsweise Fotodioden eingesetzt, deren außerordentlich hohe Grenzfrequenz sogar ein Erfassen hoher Schlussfolgegeschwindigkeiten ermöglicht, und zwar ohne das Problem von Fehlinterpretationen der empfangenen Messsignale. Die Detektionseinheit ist zu diesem Zweck in einer definierten Entfernung von dem üblichen Standort des Schützen auf einer Schießbahn fest angeordnet, wobei grundsätzlich jeder der mehreren Schießbahnen des Schießstandes eine solche Detektionseinheit zugeordnet ist, die somit zur Generierung eines solchen Signals eingerichtet ist, welches anzeigt, dass von der, der jeweiligen Schießbahn zugeordneten Stelle des Schützen ein Schuss ausgelöst worden ist. Die weitere Auswertung dieses Signales insbesondere in Verbindung mit einem der Schießbahn zugeordneten, weitgehend automatisch arbeitenden Treffererkennungssystem kann dann grundsätzlich beliebig vorgenommen werden.

[0010] Die Detektionseinheit ist dahingehend ausgestaltet, dass deren Empfangscharakteristik auf den Standort des Schützen einer jeweiligen Schießbahn beschränkt ist. Dies kann bei einer auf die Erfassung von

Infrarotstrahlung eingerichteten Detektionseinheit beispielsweise durch ein den strahlungsempfindlichen Sensoren vorgeordnetes, eine solche Fokussierungswirkung ausübendes Linsensystem erreicht werden, durch welches im Ergebnis ein Empfang von Infrarotstrahlung von benachbarten Schießbahnen unterdrückt wird.

[0011] Das Auslösen eines Schusses ist mit dem schlagartigen örtlichen Auftreten heißen Gases verbunden, wobei jedoch insbesondere bei intensiver Benutzung sowie bei hohen Schussfolgegeschwindigkeiten auch der Lauf der jeweiligen Waffe erwärmt und somit zu einer Quelle von Infrarotstrahlung wird. Zur eindeutigen Unterscheidung derartiger Strahlungsquellen und derjenigen, die durch das bei jedem Schuss freigesetzte heiße Gas gebildet ist, dient eine der Detektionseinheit eigene Diskriminatorschaltung, welche dahingehend eingerichtet ist, dass von den über die strahlungsempfindlichen Sensoren empfangenen Signalen ein solches trennbar ist, welches durch das heiße Gas gebildet ist, so dass andere empfangene Infrarotsignale korrekterweise nicht als Auslösen eines Schusses interpretierbar sind.

[0012] Die im Rahmen der Vorrichtung eingesetzte Detektionseinheit kann entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 2 auch ein Radargerät sein. Dieses ist mit der Maßgabe angeordnet sowie eingerichtet, dass ein Geschoss in jedem Fall erfasst wird, welches von einem die jeweilige Schießbahn benutzenden Schützen abgefeuert worden ist.

[0013] Vorzugsweise kommt ein monostatisches Radar zum Einsatz, bei welchem Empfänger und Sender in einer Baueinheit zusammengefasst sind, die seitlich oder oberhalb der Schießbahn angeordnet sein kann. In Betracht kommen jedoch auch bistatische Radargeräte, bei denen Sender und Empfänger räumlich getrennt voneinander angeordnet sind. Im Rahmen des eingesetzten Radargerätes können jegliche Radarverfahren benutzt werden, deren Signalauswertung auf Laufzeitmessungen, Frequenzverschiebungen der Frequenzen von Sende- und Empfangssignalen usw. basiert. Insbesondere kann jedes, auf einer kontinuierlichen oder impulsgetakteten Abstrahlung beruhende Radarverfahren benutzt werden. Vorzugsweise kommt ein Dopplerradar zum Einsatz.

[0014] Das Radargerät ist mit der Maßgabe angeordnet und eingerichtet, dass dessen Richtcharakteristik auf den Bereich der jeweils zu überwachenden Schießbahn beschränkt ist. Insbesondere ist das Radargerät derart angelegt, dass Geschossbewegungen benachbarter Schießbahnen nicht erfasst werden.

[0015] Zum Auswerten des über die Detektionseinheit ermittelten Signales ist in jedem Fall eine Auswerteinheit vorgesehen, die mit der Detektionseinheit einerseits und einem automatischen Treffererkennungssystem andererseits verbindbar ist, welches letzteres Datensätze auf die Auswerteinheit überträgt, die jeweils Trefferlagen bezeichnen, und zwar Trefferlagen bezüglich

des der jeweiligen Schießbahn zugeordneten Zieles.

[0016] Durch die Detektionseinheit ist sichergestellt, dass nur diejenigen Daten korrekt als Trefferlagen des diese Schießbahn benutzenden Schützen interpretiert werden, so dass sonstige Trefferdaten ignoriert werden. Dadurch, dass zusätzlich die Laufzeit eines Geschosses bis zum Ziel berücksichtigt wird, kann in der Auswerteinheit eine weitere Filterfunktion realisiert werden, die auf ein Ignorieren solcher Trefferdaten hinaufläuft, die zu Zeiten in die Auswerteinheit gelangen, die von dieser Laufzeit, insbesondere üblichen Laufzeiten abweichen, welche jeweils entfernungs- und kalibertypisch zu sehen sind.

[0017] Die oben dargelegte Filterfunktion kann bei solchen Detektionseinheiten realisiert werden, deren Prinzip auf der Auswertung von Infrarotstrahlung beruht, jedoch auch bei solchen, die als Radar konzipiert sind. Insbesondere im letzteren Falle ist eine weitere Filterfunktion dadurch realisierbar, dass die Geschwindigkeit des Geschosses erfasst wird, wobei durch Definition von Grenzwerten der Geschwindigkeit Meßdaten solcher Geschosse ausgeblendet werden können, deren Geschwindigkeitsdaten nicht denjenigen der aktuell auf der jeweiligen Schießbahn benutzten Geschossen entspricht.

[0018] In der erfindungsgemäßen Vorrichtung steht somit ein System zur Verfügung, welches in einfacher und reproduzierbarer Weise eine eindeutige Trefferlagenzuordnung zu dem Schützen ermöglicht, der die jeweilige Schießbahn eines mit mehreren Schießbahnen ausgerüsteten Schießstandes benutzt. Im Verhältnis zu dem eingangs dargelegten Stand der Technik liegt eine wesentlich höhere Messwertverarbeitungsgeschwindigkeit vor, die dadurch begünstigt wird, dass zur Schützenidentifikation letztendlich eine elektromagnetische und keine Schallwelle benutzt wird. Ebenfalls durch diese Art der Signalgewinnung bedingt, ergibt sich im Vergleich zum Stand der Technik eine wesentlich zuverlässigere Schützenidentifikation.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die in den beiliegenden Zeichnungen schematisch wiedergegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Funktionsschema eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 ein Funktionsschema einer alternativen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0020] Mit 1 ist in Fig. 1 eine Detektionseinheit bezeichnet, die bodenseitig vor einem Schützen 2 zu platzieren ist und die ausgangsseitig mit einer Auswerteinheit 3 in Verbindung steht. Die Auswerteinheit 3 steht ferner mit einer zeichnerisch nicht wiedergegebenen Treffererkennungseinrichtung in Verbindung, die dahin-

gehend eingerichtet ist, dass nach Maßgabe der jeweiligen Trefferlage ein vorzugsweise elektrisches Signal generiert wird und der Auswerteinheit 3 übertragen wird.

[0021] Die Detektionseinheit 1 ist dazu bestimmt und eingerichtet, die, beim Abschuss einer Waffe 4 entwickelte Infrarotstrahlung festzustellen und diese Feststellung durch ein elektrisches Signal darzustellen. Um eine eindeutige Zuordnung der, über die Treffererkennung der Auswerteinheit 3 übermittelten, die Trefferlage beschreibenden Daten zu einem Schützen 2 vornehmen zu können, ist die Detektionseinheit 1 mit einem Eingangslinsensystem 5 versehen, dessen Öffnungswinkel 6 in Verbindung mit dem Abstand 7 der Detektionseinheit 1 von dem Schützen 2 dahingehend angelegt ist, dass der Erfassungsbereich auf eine von mehreren, zueinander beispielsweise parallelen Schießbahnen beschränkt ist. Durch das Eingangslinsensystem 5 erhält die Detektionseinheit 1 somit eine räumlich beschränkte Empfangscharakteristik, durch welche die Auswertung einer solchen Infrarotstrahlung, die vom Abschuss einer Waffe einer unmittelbar benachbarten Schießbahn herrührt, ausgeschlossen ist. Die Detektionseinheit 1 befindet sich somit in einem definierten Abstand vor dem Schützen und in einer solchen Ausrichtung bezüglich der Längsachse der Schießbahn, dass die oben dargelegte Beschränkung der aufgenommenen Infrarotstrahlung gegeben ist.

[0022] Die Auswerteinheit 3 ist nunmehr derart eingerichtet, dass ein dieser zugeleiteter, eine Trefferlage beschreibender Datensatz lediglich dann zur Auswertung bzw. Registrierung gelangt, wenn über die Detektionseinheit 1 festgestellt worden ist, dass der dem Datensatz zugeordnete Schuss tatsächlich von der Waffe 4 des Schützen 2 herrührt, der die gegenwärtige Schießbahn benutzt hat. Ergibt kein solches Signal seitens der Detektionseinheit 1, wird der eine Trefferlage beschreibende Datensatz ignoriert.

[0023] Zur weiteren Verbesserung der Zuordnungsgenauigkeit eines Trefferdatensatzes zu einem Schützen 2 kann die bei bekanntem Geschosskaliber sowie bekannter Länge der Schießbahn gegebene endliche Laufzeit des Geschosses von der Waffe 4 bis zum Ziel benutzt werden, und zwar derart, dass nur die über die Detektionseinheit 1 festgestellten Abschüsse zur Auswertung gelangen, die innerhalb eines definierten durch die Laufzeit bestimmten Zeitintervalls in der Auswerteinheit 3 registriert werden. Auf diese Weise ist die Möglichkeit einer Auswertung auch hoher Schussfolgegeschwindigkeiten gegeben.

[0024] Im Rahmen der Auswertung der Trefferlagen mittels der Auswerteinheit 3 können gleichzeitig auch die Zeitpunkte des Eingangs der Trefferlagendaten protokolliert werden.

[0025] Schließlich können auch sämtliche Auswerteinheiten 3 eines Schießstandes räumlich zusammengefasst und mit Einrichtungen zur visionellen Darstellung der Trefferlagen der Schützen ausgerüstet sein.

[0026] Das in Fig. 2 gezeigte Ausführungsbeispiel

entspricht im Wesentlichen demjenigen gemäß Fig. 1, wobei übereinstimmende Funktionselemente auch entsprechend beziffert sind, so dass auf eine diesbezügliche wiederholte Beschreibung verzichtet werden kann.

5 Ein Unterschied besteht lediglich darin, dass die Detektionseinheit 8 nunmehr durch ein Radargerät, hier ein monostatisches Radar gebildet ist, insbesondere ein Dopplerradar, dessen Richtcharakteristik vertikal verläuft. Dessen Richtcharakteristik, insbesondere dessen Hauptkeule ist derart angelegt, dass der überstrichene Winkel 9 in etwa der Breite der zu überwachenden Schießbahn entspricht. Anstelle einer vertikalen Orientierung kommt hierbei auch eine solche in Betracht, die unter einem Winkel von dem Schützen 2 fort verläuft.
10 Die Auswertung des gewonnenen, zumindest die Präsenz eines Geschosses aufweisenden Signals erfolgt wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1. Neben der Präsenz des Geschosses ermöglicht die Radarmessung jedoch auch die Erfassung von Daten der Flugbahn sowie der Geschwindigkeit, welche eine weiter verfeinerte Auswertung ermöglichen. Die weitere Auswertung der mittels Radar gewonnenen Informationen bzw. Daten erfolgt in ähnlicher Weise wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Detektion von abgefeuerten Schüssen Zur Verwendung auf einem mehrere Bahnen aufweisenden Schießstand, welche Vorrichtung eine Detektionseinheit (1) zur Detektion eines auf einer Bahn abgefeuerten Schusses aufweist, wobei die Detektionseinheit (1) zur Erfassung der durch einen Schuss emittierten Infrarotstrahlung eingerichtet ist, mit einer Auswerteinheit (3), die mit der Detektionseinheit (1) einerseits und mit einem Treffererkennungssystem andererseits verbindbar ist, wobei die Empfangscharakteristik der Detektionseinheit (1) auf den räumlichen Bereich der jeweiligen Schießbahn beschränkt und mit einer Diskriminatorschaltung zur Erkennung solcher Infrarotsignale eingerichtet ist, die auf die mit einem Schuss verbundenen Gastemperaturen abgestimmt ist und wobei die Auswerteinheit (3) zur Auswertung der Laufzeit eines Geschosses und dahingehend eingerichtet ist, dass lediglich solche, Trefferlagen beschreibende Datensätze registriert und einer Auswertung zugänglich gemacht werden, die auf mittels der Detektionseinheit (1) erkannte Schüsse und einen bestimmten Standort eines Schützen zurückführbar sind.
2. Vorrichtung zur Detektion von abgefeuerten Schüssen Zur Verwendung auf einem mehrere Bahnen aufweisenden Schießstand, welche Vorrichtung eine Detektionseinheit (8) zur Detektion eines auf einer Bahn abgefeuerten Schusses aufweist, wobei

die Detektionseinheit (8) ein Radargerät ist, mit einer Auswerteinheit (3), die mit der Detektionseinheit (8) einerseits und einem Treffererkennungssystem andererseits verbindbar ist, wobei die Send- und Empfangscharakteristik der Detektionseinheit (8) auf den räumlichen Bereich der jeweiligen Schießbahn beschränkt ist, wobei die Auswerteinheit (3) zur Auswertung der Laufzeit eines Geschosses und dahingehend eingerichtet ist, dass lediglich solche, Trefferlagen beschreibende Datensätze registriert und einer Auswertung zugänglich gemacht werden, die auf mittels der Detektionseinheit (8) erkannte Schüsse und einen bestimmten Standort eines Schützen zurückführbar sind.

Claims

1. Device for the detection of fired shots for use on a shooting gallery comprising a number of lanes, which device has a detection unit (1) for detection of a shot fired on a lane, wherein the detection unit (1) is arranged to detect the infrared radiation emitted by a shot, having an evaluation unit (3) which can be connected on the one hand to the detection unit (1) and on the other hand to a hit recognition system, wherein the reception characteristic of the detection unit (1) is limited to the spatial area of the respective shooting lane and is arranged with a discriminator circuit to recognise such infrared signals, which discriminator circuit is tailored to the gas temperatures associated with a shot and wherein the evaluation unit (3) is arranged to evaluate the flight time of a projectile and is arranged in such a way that only such data sets describing hit locations are registered and made accessible for evaluation, which data sets are attributable to shots recognised by means of the detection unit (1) and to a specific location of a marksman.
2. Device for the detection of fired shots for use on a shooting gallery comprising a number of lanes, which device has a detection unit (8) for detection of a shot fired on a lane, wherein the detection unit (8) is a radar device, having an evaluation unit (3) which can be connected on the one hand to the detection unit (8) and on the other hand to a hit recognition system, wherein the transmission and reception characteristic of the detection unit (8) is limited to the spatial area of the respective shooting lane, wherein the evaluation unit (3) is arranged to evaluate the flight time of a projectile and is arranged in such a way that only such data sets describing hit locations are registered and made accessible for evaluation, which data sets are attributable to shots recognised by means of the detection unit (8) and to a specific location of a marksman.

Revendications

1. Dispositif de détection des coups de feu tirés, destiné à être utilisé dans un stand de tir comportant plusieurs couloirs, lequel dispositif comporte une unité de détection (1) destinée à détecter un coup de feu tiré dans un couloir, l'unité de détection (1) étant équipée pour capter le rayon infrarouge émis par un tir, comporte une unité d'analyse (3) qui peut être reliée, d'une part, à l'unité de détection (1) et, d'autre part, à un système de relevé des impacts, la caractéristique de réception de l'unité de détection (1) étant limitée à la zone délimitée par chaque couloir de tir, et comporte un circuit discriminateur, qui est destiné à reconnaître de tels signaux infrarouges et qui est adapté aux températures du gaz liées à un coup de feu, et l'unité d'analyse (3) étant équipée pour analyser le temps de propagation d'un projectile et de telle sorte que, parmi les enregistrements de données décrivant les positions des impacts, seuls ceux qui peuvent être attribués à des coups de feu détectés par l'unité de détection (1) et à un emplacement déterminé d'un tireur sont enregistrés et sont rendus accessibles à une analyse.
2. Dispositif de détection des coups de feu tirés, destiné à être utilisé dans un stand de tir comportant plusieurs couloirs, lequel dispositif comporte une unité de détection (8) destinée à détecter un coup de feu tiré dans un couloir, l'unité de détection (8) étant un radar, comporte une unité d'analyse (3) qui peut être reliée, d'une part, à l'unité de détection (8) et, d'autre part, à un système de relevé des impacts, la caractéristique d'émission et de réception de l'unité de détection (8) étant limitée à la zone délimitée par chaque couloir de tir, l'unité d'analyse (3) étant équipée pour analyser le temps de propagation d'un projectile et de telle sorte que, parmi les enregistrements de données décrivant les positions des impacts, seuls ceux qui peuvent être attribués à des coups de feu détectés par l'unité de détection (8) et à un emplacement déterminé d'un tireur sont enregistrés et sont rendus accessibles à une analyse.

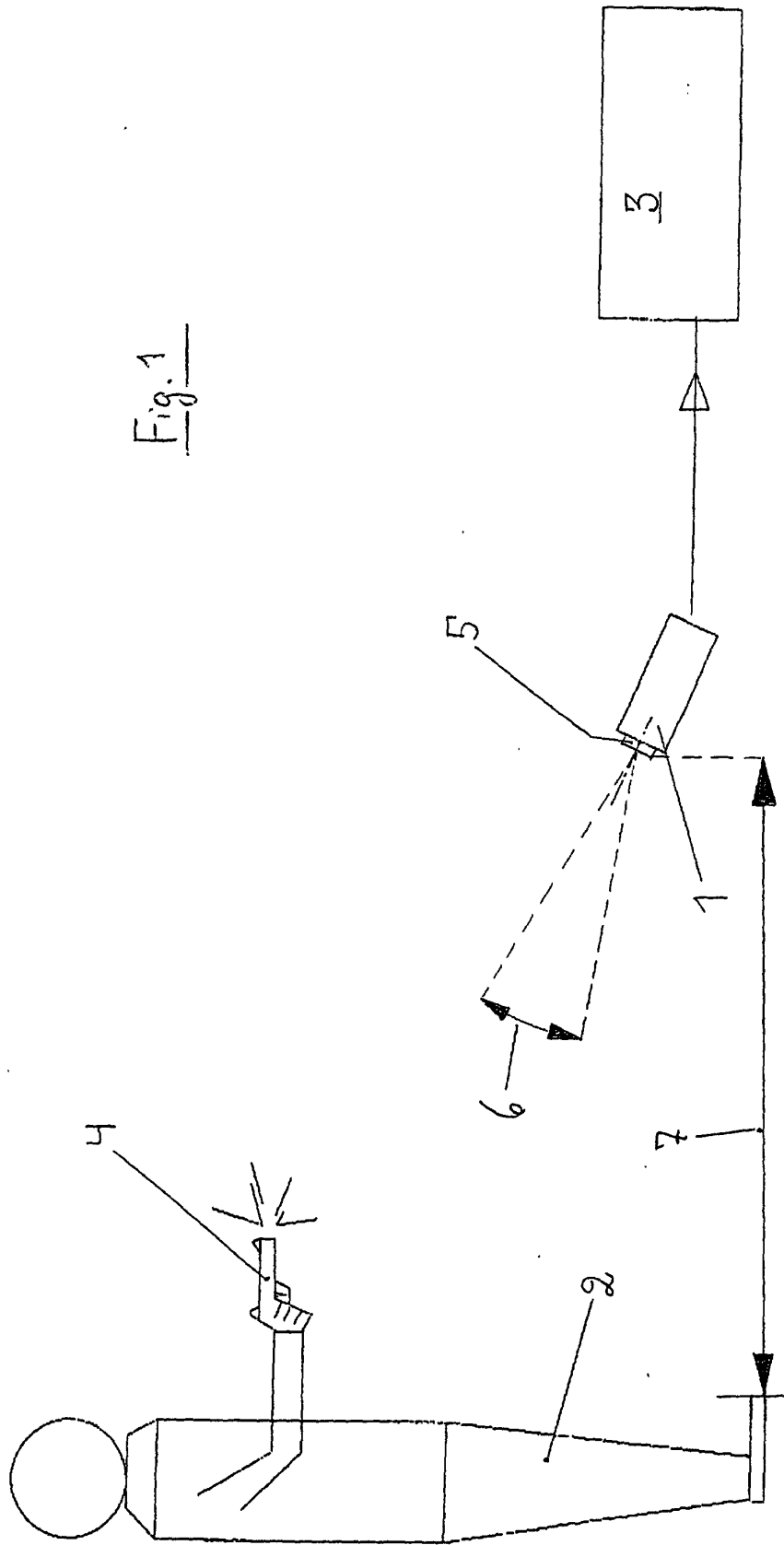


Fig. 1

