



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 626 244 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(51) Int Cl.:
F41G 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05015835.1**

(22) Anmeldetag: **21.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **12.08.2004 DE 102004039336**

(71) Anmelder: **C. O. E. L. Entwicklungsgesellschaft
mbH
22880 Wedel (DE)**

(72) Erfinder:
• **Böttcher, Holger
25436 Uetersen (DE)**
• **Christians, Ernst
24558 Henstedt-Ulzburg (DE)**

- **Dickenhausen, Marco
25337 Seeth-Ekholz (DE)**
- **Goda, Wilfried
22559 Hamburg (DE)**
- **Hölzel, Maik
22549 Hamburg (DE)**
- **Kauffeldt, Ralf
22547 Hamburg (DE)**
- **Marek, Jan, Dr.
25337 Elmshorn (DE)**
- **Thelen, Frank
22587 Hamburg (DE)**
- **Wittwer, Ingo
25421 Pinneberg (DE)**

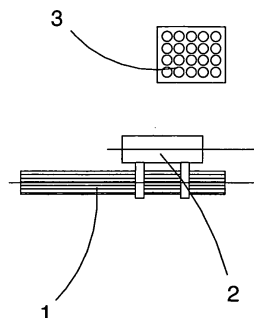
(74) Vertreter: **Meyer, Ludgerus
Jungfernstieg 38
20354 Hamburg (DE)**

(54) Positionsbestimmung in einem Gefechtssimulator

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Leistungssteigerung und Verbesserung der Auswertung in einem Gefechtsübungszentrum, mit Lichtschuss-Simulatoren mit waffengebundenen Transmittern bzw. Transceivern (2) als Aktivausrüstung und Personal- bzw. Passivausrüstung (4) von Übungsteilnehmern, mit Lichtsignalempfängern und einer Decodierelektronik sowie einer Personen und/oder Übungsgerät zugeordneten

GPS-Ausstattung zur Positionsermittlung sowie einer Funkausrüstung der Personen und/oder des Geräts zur bidirektionalen Kommunikation mit einer Leitungszentrale. Erfindungsgemäß sind die Lichtsignalempfänger zur zusätzlichen Erfassung der Position der Übungsteilnehmer in Räumen/Gebäuden und Fahrzeugen durch Empfang der Signale von lichtoptischen Winkelstrahlern (5,6,7) eingerichtet.

Lichtschuss-Simulator - Aktiv



Lichtschuss-Simulator - Passiv

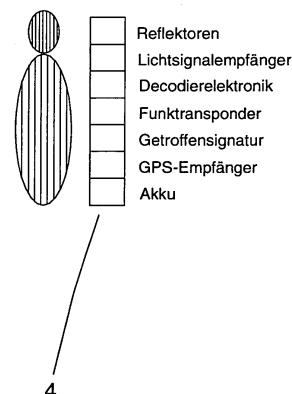


Fig. 1

EP 1 626 244 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Leistungssteigerung und Verbesserung der Auswertung in einem Gefechtsübungszentrum nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Der beste Eigenschutz des Soldaten und seiner Führer ist eine gute Ausbildung an den Waffen und im Gelände. Heute ist auch eine realistische Ausbildung im Orts- und Häuserkampf unerlässlich geworden.

[0003] Seit Jahren haben sich weltweit Lichtschuss-Simulatoren auf der Basis von Infrarot-Lasern als vorzügliches Ausbildungsmittel sowohl für die standortnahe Schießausbildung als auch für die Gefechtsausbildung im Gelände und im urbanen Raum erwiesen. Sie erlauben den Einsatz originaler Waffen und Waffensysteme ohne Verwendung der zudem teureren Munition. Anstelle dessen werden die Aktionen von Angreifer und Ziel mittels eines waffengebundenen Lasers und anderer Sensoren vermessen und ausgewertet und so mit hoher Genauigkeit auf Treffer oder Vorbeischuss erkannt. Dabei werden die Charakteristiken der eingesetzten Munition ebenso berücksichtigt wie die Verwundbarkeit des Zieles im Trefferbereich.

[0004] Die Simulatoren bestehen in der Regel aus einem Aktivteil, der mit der Waffe verbunden ist und bei Einwegsystemen hauptsächlich aus einem Lasertransmitter, bzw. bei Zweiwegsystemen aus einem Lasertransceiver besteht, welcher codierte Laserpulse zum Ziel sendet und im Fall des Zweiwegsystems auch wieder empfängt. Damit der Soldat oder das Fahrzeug seinerseits getroffen werden kann, besteht der Simulator weiterhin aus einem Passivteil, das meistens aus den Komponenten Infrarotempfänger mit Signalverstärkern und Reflektoren, zentralem Rechner zur Decodierung der Lichtsignale und zur Steuerung und Ergebnisberechnung sowie aus Anzeigeelementen zur Darstellung der Signaturen des Schusses (Knall, Blitz und Rauch) bzw. des Getroffenzustandes (gefärbter Rauch) besteht.

[0005] Für die Durchführung einer komplexen Übung mit mehreren Hundert Teilnehmern (Soldaten und Fahrzeuge) beispielsweise für das Gefecht der verbundenen Waffen existieren heute Gefechtsübungszentren, die aus einer Leitungszentrale für die Übungsleitung, für die datentechnische Erfassung der Gefechtsteilnehmer und für die nach der Übung erforderliche Auswertung bestehen sowie aus einer Anzahl von Feldkomponenten, die hauptsächlich den teils automatisch verlaufenden bidirektionalen funktechnischen Austausch zwischen den Übungsteilnehmern und der Leitungszentrale ermöglichen. Übertragen werden zur zentralen Auswertung je nach Auslegung des Systems und Definition des Herstellers u.a. Standort (Ortskoordinaten), Status (virtueller Munitionsvorrat, Ladezustand der Batterien, Getroffenzustand, Teilverwundung bzw. Beschädigung, getätigte Schüsse, erzielte Treffer) und Aktivität eines jeden Übungsteilnehmers.

[0006] Durch die Kenntnis der Position jedes Ge-

fechtsteilnehmers kann von der Leitungszentrale aus die Übungsleitung zusätzlich die Wirkung von indirektem Feuer oder von Minen bzw. Minensperren überzeugend einspielen, vor allem, wenn Verfahren zur Verfügung stehen, welche die Effekte indirekter Waffen im Übungsgelände ohne vorlaufende Aktivitäten, also ohne "Vorwarnung" der Gefechtsteilnehmer simuliert anzeigen. Das wiederum ist erforderlich, damit die Soldaten im Rahmen der Ausbildung umfassende Einsatzerfahrungen ohne simulationsspezifische Verfälschung und ohne Gefährdung ihrer Gesundheit oder Zerstörung des Materials sammeln können.

[0007] Für die Ortung der einzelnen Übungsteilnehmer im Gelände wird heute meistens die (D)GPS-Ortung eingesetzt. Damit ist es der Übungsleitung in der Leitungszentrale möglich, sich ein genaues Bild über die Lage im Kampfgebiet zu machen.

[0008] In der Praxis gibt es jedoch noch Bedarf für eine Reihe von Verbesserungen zur Erhöhung der Realitäts-treue und zur Verbesserung der Positionsbestimmung von Personen und Material.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung in einem Gefechtszentrum anzugeben, die eine Leistungssteigerung und Verbesserung der Auswertung ermöglicht, indem bereits zur Verfügung stehende Ausrüstungen auf einfache und kostengünstige Weise ergänzt werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die in den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 angegebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0011] Die Erfindung gibt eine verbesserte Einrichtung an, mit der an sich bekannte Ausbildungssysteme mit für Gefechtsübungen bereits zur Verfügung stehenden Ausrüstungen (wie insbesondere Lichtsignalempfänger inklusive Verstärker- und Decodierelektronik, Navigationsausrüstungen (GPS) und Kommunikationseinrichtungen für den bidirektionalen Datenaustausch mit Transpondern und der Zentralstation) derart mit Geräten und veränderter Software ergänzt und ausgerüstet werden können, dass u.a. folgende zusätzliche Funktionen möglich sind:

- ☐ Ermittlung der genauen Positionen von Übungsteilnehmern im Gelände auch dann, wenn GPS-Signale nicht detektiert werden können. (Unterstand, Abdeckungen durch Felsen etc, dichter Wald)
- ☐ Erkennbarkeit der Effekte von simuliertem indirektem Feuer (Blitz, Rauch) am richtigen Ort, d.h. am simulierten Geschosseinschlagpunkt
- ☐ Übertragung der "Wirkung" von simuliertem indirektem Feuer auf die umgebenden Gefechtsteilnehmer unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Waffe, Ortskoordinaten, Schutz)
- ☐ Raumgenaue Ermittlung der Position von Übungsteilnehmern in Gebäuden
- ☐ Raumgenaue Sicherstellung der Wirkungsübertragung auf Übungsteilnehmer in Gebäuden

☐ Zutreffende Simulation der Wirkung des Beschusses auf Gebäudefassaden unter Berücksichtigung der Randbedingungen (Angreiferentfernung, Geschosstyp, Auftreffwinkel etc.)

☐ Ermittlung der Position von Übungsteilnehmern in Gebäuden mit hoher Genauigkeit (typ. dezimetergenau)

☐ Wirkungsübertragung auf Übungsteilnehmer in Gebäuden mit hoher Genauigkeit (typ. dezimetergenau), um z.B. auch die Wirkung von Durchschüssen (Fassade, Wand, Tür, Fenster) simulieren zu können.

[0012] Der für den Einsatz der Erfindung erforderliche zusätzliche Geräteaufwand und damit die zusätzlichen Kosten sind unerheblich. Zusätzliche Ausrüstungsgegenstände am Gefechtsteilnehmer entfallen, ebenso zusätzlicher Bedarf an elektrischer Leistung. Das ist deshalb möglich, weil die erfindungsgemäße Einrichtung für die gewünschten und erforderlichen Leistungsmerkmale prinzipiell bereits vorhandene Baugruppen der Simulatoren am Gefechtsteilnehmer zusätzlich nutzen kann.

[0013] Die Ausrüstungen (beim Infanteristen seine Personal- oder Körperausrüstungen) werden so ausgeführt, dass die ursprünglich nur für den Empfang von Funkprotokollen vorhandenen Funksignalempfänger zusätzlich auch Ortskoordinaten von im Übungsgelände positionierten und eingemessenen Peilsendern empfangen können. Aus diesen Signalen berechnet die Elektronik der Körperausrüstung unter Einsatz an sich bekannter Algorithmen die Ortspositionen der Übungsteilnehmer in solchen Geländeabschnitten, in denen GPS-Signale nicht oder nicht genügend gut empfangen werden können. Dasselbe Verfahren wird auch zur raumgenauen Ortung von Soldaten in Gebäuden bzw. bei der Zuordnung von Soldaten zu Gefechtsfahrzeugen genutzt. Dazu wird vorzugsweise ein in seiner Sendeleistung angepasster Peilsender je Raum bzw. je Fahrzeug eingesetzt. Geeignete Peilsender sind multifunktionale, typischerweise batterie- bzw. akkubetriebene Geräte, die zusätzlich auch zur lichtoptischen bzw. pyrotechnischen Simulation der Einschlageffekte von Artilleriemunition im Gelände genutzt werden können. Vom Peilsender können weiterhin während der Simulation eines indirekten Feuers ebenfalls per Funk Codes gesendet werden, welche im Nahbereich beim Übungsteilnehmer Artilleriefeuer signalisieren und ggf. über die Körperausrüstung zu simulierten Ausfällen des Soldaten führen können.

[0014] In Gebäuden ist vorzugsweise jeder Raum, in dem die Position von Übungsteilnehmern mit großer Präzision ermittelt werden soll, mit mindestens zwei Winkelstrahlern auf Laserbasis ausgerüstet. Jeder vorzugsweise in Raumecken montierte Strahler sendet mit seinen Lichtbalken codierte Lichtwellensignale, die so geformt sind und so abgelenkt werden, dass sie in ihrer Gesamtheit nach einem einzigen Ablenkvorgang jeweils jeden Raumpunkt mindestens einmal beleuchtet haben. Die codierten Signale der Lichtbalken enthalten ihre aktuelle

Winkelposition und den Raumtyp. Die von den Lichtbalken beleuchteten Körperausrüstungen detektieren mit ihren für den Simulationsbetrieb sowieso vorhandenen Lichtsignalempfängern diese Daten. Die Elektronik der Körperausrüstung decodiert die Signale und berechnet die Position des Übungsteilnehmers im Raum.

[0015] Für weitergehende Anforderungen kann der Lichtbalken bezüglich des gesendeten Codes zusätzlich, vorzugsweise vertikal, unterteilt werden. Zusätzlich zur Bestimmung der Ortsposition kann damit an der Körperausrüstung die Lage des Gefechtsteilnehmers (liegend, kniend, stehend) bestimmt werden.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Winkelstrahler so ausgeführt, dass mit jeder segmentierten "Beleuchtung" des Überwachungsfeldes eine Entfernungsmessung verbunden ist. Der Lichtbalken überträgt dazu seine Eigenkennung, die erreichte Winkelposition und die Entfernung zwischen Strahler und Teilnehmer. Der Gefechtsteilnehmer kann daraufhin seinen Standort im Raum berechnen und melden.

[0017] Mit diesen Winkelstrahlern kann auch die Wirkung eines die Fassade des Hauses simuliert durchschlagenden Geschosses in die auf dem Geschossweg befindlichen Raum- und Hausbereiche übertragen werden. Hierzu senden die Strahler entsprechend der Geschossbahn Treffercodeinformationen, die von den Körperausrüstungen der hier vorhandenen Soldaten detektiert und ausgewertet werden.

[0018] Die simulierte Wirkungsweiterleitung ist auch dadurch möglich, dass mit z.B. in den Strahlern zusätzlich montierten Funksendern die Koordinaten der Geschossbahn (Raumeintrittspunkt, Volumen, Raumaustrittspunkt) in den jeweiligen Raum übertragen werden. Bei Übereinstimmung der Koordinaten der Geschossbahn und der Position der Gefechtsteilnehmer wird dann die Ausrüstung der betroffenen Gefechtsteilnehmer deaktiviert. Selbstverständlich wird die Intensität der Wirkung, letztlich also das Volumen des Wirkungskanals von den Randbedingungen (Geschosstype etc.) abgeleitet.

[0019] Um die Wirkung von simulierten Geschossen auf Gebäude, das heißt auf Fassaden einschließlich Fenstern und Türen ermitteln zu können, werden vorzugsweise die in die Übung einbezogenen Gebäude instrumentiert. Die Fassaden werden in einem festen Raster von beispielsweise 2m x 2m mit Reflektoren und richtungsaflösenden Lichtsignalempfängern markiert. Die Reflektoren sind vorzugsweise so ausgelegt (Wellenlängen-differenzierende Reflexion), dass der aktive Simulator die Bewertung der Bekämpfungssituation durch Berücksichtigung von Wirkungsfeldern und weiterer Informationen unterstützen kann. Auch ohne spezielle Maßnahmen werden die Laserpulse vom Simulator des angreifenden Systems an der Fassade im vorgegebenen Raster mit einer Empfängerkombination detektiert, zum Beispiel mit einem linken Empfänger aus dem Bereich 20° bis 80°, mit einem mittleren Empfänger aus dem Bereich 60° bis 120° und mit einem rechten Empfänger aus

dem Bereich 100° bis 160° (Beispieldaten; Bezug: Fassade oder Wand; Direktbeschuss: 90°). Durch logische Signalverknüpfung im Verbund mit der Fassadenelektronik können Aufschlagpunkt und Bekämpfungsrichtung ermittelt werden. Für die Fassade bzw. für die hausinterne Wand stehen also die benötigten Informationen wie Angreiferentfernung, Geschosstyp, Auftreffpunkt und Auftreffwinkel des simulierten Geschosses sowie die definierten Eigenschaften der Hauswand zur Wirkungsbe-
 5 rechnung zur Verfügung. Türen, Fenster und vorbereite-
 10 te Durchbrüche können mittels Aktuatoren geöffnet werden. Die Beschusslage auf der Fassade kann lichtoptisch und/oder pyrotechnisch signalisiert werden. Für die Wirkungsübertragung in ggf. durchschossenen Räumen kann der Geschosswirkungskanal hinter der beschos-
 15 senen Fassade bzw. hinter der beschossenen Wand mit den vorliegenden Daten berechnet werden. Mit den lichtoptischen Winkelstrahlern, die bereits die Feinortung der Gefechtsteilnehmer ermöglichten, kann nun der Geschosswirkungskanal zeitgerecht mit einem codierten
 20 Lichtbalken beleuchtet werden. Die simulierte Geschosswirkung wird damit genau auf diejenigen Gefechtsteilnehmer übertragen, die von einem realen Geschoss getroffen worden wären.

[0020] Die Ermittlung des simulierten Geschossauf-
 25 treffwinkels ist in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung auch wie folgt möglich: Jeder Gefechtsteilnehmer kennt, durch (D)GPS oder Peilsenderauswertung, seine aktuelle Position auf dem Gefechtsfeld. Diese Position wird mit den simulationsspezifischen Daten per Simulationslaser zum Ziel, insbesondere zur Gebäudefas-
 30 sade übertragen. Die Ortskoordinaten der Fassade liegen in der Auswerteelektronik zur Bewertung des Fassadenbeschusses vor, in einfacher Weise kann also auch auf diesem Wege der simulierte Geschossauf-
 35 treffwinkel und damit die Grundinformation für die Wirkungsweiterleitung berechnet werden. Auf die Verwendung winkelsensitiver Lichtsignalempfänger kann bei dieser Ausführungsform verzichtet werden.

[0021] Mit den erfindungsgemäßen zusätzlichen In-
 40 strumentierungen und der dazu benötigten Auswertungssoftware ist es möglich, die Gefechtsausbildung mit Lichtschuss-Simulatoren umfassend für den Feldeinsatz einschließlich Unterstand und Wald, also in Bereichen mit unterbrochenem oder eingeschränktem Empfang
 45 von GPS-Signalen durch die Nutzung von Positionssignalen von Peilsendern tauglich zu gestalten. Die Peilsender dienen zugleich der Signalisierung des Einschla-
 50 ges indirekter Waffen (durch Lichtsignale und/oder Pyrotechnik) sowie auch der funktechnischen Wirkungsübertragung für indirekte Waffen im Nahbereich.

[0022] Für die Nutzung der Lichtschuss-Simulatoren im urbanen Gebiet (Häuser- und Ortskampf) werden alle Fassaden und Wände, die im Übungsgeschehen zu bekämpfen sein sollen, vorzugsweise in einem Raster von
 55 zum Beispiel 2m x 2m mit Reflektoren, winkelselektiven Lichtsignalempfängern, Blitzlampen und/oder Pyrotechnik und Elektronik ausgerüstet. Die Fassaden-/Wan-

delektronik ist so programmiert, dass sie die individuelle Situation (Türen, Fenster, Wandmaterial, Vorschädigungen usw.) berücksichtigt. Bei der simulierten Bekämpfung wird weiterhin für die möglicherweise durchschos-
 5 sene Fassade bzw. Wand der Geschosskanal hinter der Fassade bzw. Wand berechnet. Durch die in allen instrumentierten Räumen montierten mindestens 2 Stück Winkelstrahler wird die simulierte Wirkung des die Wand durchdringenden Geschosses auf die Gefechtsteilnehmer übertragen, die sich in der Nähe des Geschosskanals befinden. Die Winkelstrahler dienen dabei auch zur Erfassung der dezimetergenauen Position der Gefechts-
 10 teilnehmer im Raum für die zentrale Übungsleitung bzw. für die Auswertung des simulierten Gefechts.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 das Schema eines Lichtschuss-Simulators,
- Fig. 2A die Vorderansicht einer instrumentierten Hausfassade
- Fig. 2B vergrößerte Ansichten von Reflektoren und Empfängern
- Fig. 2C die Draufsicht auf eine Hausfassade mit da-
 25 hinter befindlichem Raum
- Fig. 3 einen Winkelstrahler und Strahlquerschnitte

[0024] Die in Figur 1 dargestellte Waffe 1 enthält einen Lasertransceiver 2. Beim Auftreffen auf ein Ziel wird eine pyrotechnische Signaturdarstellung am Anzeige- oder
 30 Wirkungsfeld 3 ausgelöst. Passive Lichtschuss-Simulatoren, die Personen oder Fahrzeugen zugeordnet sind, bestehen aus einer Einheit 4, die Reflektoren, Lichtsignalempfänger, eine Decodierelektronik, einen Funktransponder, eine Getroffensignatur, einen GPS-Empfänger
 35 und eine Stromversorgung enthält.

[0025] Figur 2A zeigt das Schema einer instrumentierten Hausfassade, die großflächig im Raster mit Reflektoren 11 und Empfängern 12 versehen ist. Die Reflektoren und Empfänger, die in Figur 2B in vergrößerter Darstellung
 40 gezeigt sind, können bei Clusterausbildung mit seitlichen Empfangsflächen 14 und einer mittleren Empfangsfläche 15 sowohl den Auftreffbereich eines Schusses als auch dessen Auftreffwinkel erfassen. Dadurch lässt sich bei angenommenem Durchschuss der Wand
 45 auch der Austrittsbereich und -Winkel ermitteln, so dass der angenommene weitere Schussverlauf im Gebäudinneren feststellbar ist. Figur 2C zeigt die Draufsicht auf die Wand und den dahinter liegenden Raum, in dem zwei Winkelstrahler 5 und 6 die Position eines Objekts 13 er-
 50 mitteln, das sich in der Schusslinie vom Einschlagort befindet.

[0026] Figur 3 zeigt einen verwendbaren Winkelstrahler 7, der einen vertikal ausgedehnten schmalen Lichtstrahl 8 aussendet und schnell wiederholend einen
 55 Raumwinkel überstreicht. Der Lichtstrahl 9 kann auch vertikal segmentiert ausgebildet sein, um zusätzlich eine Höhenerfassung von Objekten zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 1 Waffe
- 2 Lasertransceiver
- 3 Anzeige- oder Wirkungsfeld
- 4 Passiveinrichtung
- 5 Winkelstrahler
- 6 Winkelstrahler
- 7 Winkelstrahler
- 8 Lichtstrahl
- 9 Lichtstrahl, segmentiert
- 10 Sensor
- 11 Reflektor
- 12 Cluster-Empfänger
- 13 Objekt
- 14 Seitliche Empfangsflächen
- 15 Mittlere Empfangsfläche

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Leistungssteigerung und Verbesserung der Auswertung in einem Gefechtsübungszentrum, mit Lichtschuss-Simulatoren mit waffengebundenen Transmittern bzw. Transceivern (2) als Aktivausrüstung und Personal- bzw. Passivausrüstung (4) von Übungsteilnehmern, mit Lichtsignalempfängern und einer Decodierelektronik sowie einer Personen und/oder Übungsgerät zugeordneten GPS-Ausstattung zur Positionsermittlung sowie einer Funkausrüstung der Personen und/oder des Geräts zur bidirektionalen Kommunikation mit einer Leitungszentrale, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtsignalempfänger zur zusätzlichen Erfassung der Position der Übungsteilnehmer in Räumen/Gebäuden und Fahrzeugen durch Empfang der Signale von lichtoptischen Winkelstrahlern (5,6,7) eingerichtet sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lichtoptischen Winkelstrahler jeweils einen codierten in einer ersten Richtung ausgedehnten Lichtstrahl aussenden, der in einer dazu senkrechten zweiten Richtung einen Raumwinkel überstreicht und der wenigstens eine codierte individuelle Eigenkennung und die aktuelle Ablenkposition aussendet.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raumwinkel größer 90° und die Ablenkgeschwindigkeit typ. größer 100°/Sekunde beträgt.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Hilfe des Lichtstrahls die Entfernung vom Winkelstrahler zur Personal- bzw.

Passivausrüstung ermittelt wird.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtstrahl des Winkelstrahlers in der ersten Richtung in mehrere unabhängig voneinander codierte Teilstrahlen segmentiert ist.
6. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorhandenen Sensoren der Übungsteilnehmer deren Position durch den Empfang von Funksignalen von im Gelände eingemessenen Peilsendern ermitteln können.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der Position der Übungsteilnehmer ihre Ortskoordinaten ermittelt bzw. berechnet werden und in einem Datenformat zur Leitungszentrale gesendet werden, das dem Datenformat der von einem GPS- oder Peilfunktensender im Übungszentrum verwendeten Datenformat entspricht.
8. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** unbewegliche Ziele, wie Hausfasaden und Wände, oder bewegliche Ziele, wie Fahrzeuge, im Raster mit Sensoren zur Erfassung und Signalisierung von Laserpulsen von Übungsteilnehmern ausgestattet sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren pro Rasterpunkt aus mehreren Reflektoren und Lichtsignalempfängern besteht, die durch geometrische Segmentierung eine winkelsensitive Bewertung der Angreiferrichtung erlauben.
10. Einrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unbeweglichen oder beweglichen Ziele durch Reflektorcluster mit Filtern so markiert sind, dass Lichtwellen bestimmter Wellenlängen reflektiert bzw. nicht reflektiert werden können.
11. Einrichtung nach Anspruch 7 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Übungsteilnehmer seine aktuelle Position per Simulationslaser zum unbeweglichen oder beweglichen Ziel überträgt.
12. Einrichtung nach Anspruch 7 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorelektronik des unbeweglichen oder beweglichen Ziels aus Angreiferposition und Ortskoordinaten des Treffpunktes den Geschossauffreffwinkel berechnet.
13. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus abgespeicherten geome-

trischen Daten der unbeweglichen oder beweglichen Ziele und aus den Randbedingungen eines Treffers auf das Ziel, wie Angreifer, Munition, Auftreffwinkel, Angreiferentfernung, die Wirkung des Geschosses auf das unbewegliche oder bewegliche Ziel berechnet und nachgebildet werden kann. 5

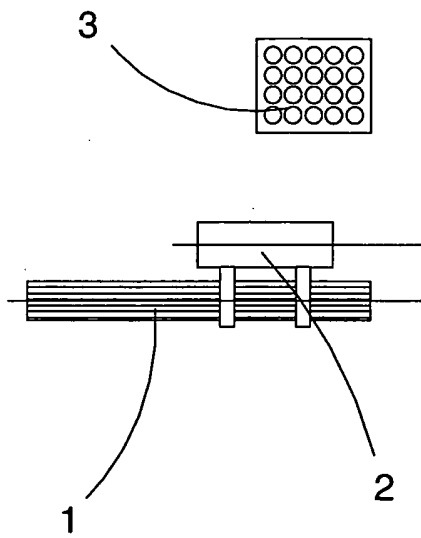
14. Einrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den ermittelten Daten die mögliche Fortsetzung der Geschossbahn hinter einer durchschossenen Wand berechnet werden kann. 10
15. Einrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den lichtoptischen Winkelstrahlern ein Wirkungscode zeit- und ortsgerecht in dem Augenblick im Raum/Gebäude ausgestrahlt wird, in dem das simulierte Geschoss dieses durchdringt. 15
16. Einrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wirkungscode den Lichtschuss-Simulator im Falle des berechneten Fassaden- bzw. Wanddurchschusses deaktiviert. 20
17. Einrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wirkungscode den Simulator im Falle des berechneten Fassaden- bzw. Wanddurchschusses deaktiviert. 25
18. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels Funksignalen im Gebäude die Geschossbahnkoordinaten mit Wandaustritt, Volumen und Wandeintritt gesendet werden. 30
19. Einrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die per Funk übertragenen Geschossbahnkoordinaten mit der eigenen Position des Übungsteilnehmers verglichen werden und dass bei Übereinstimmung die Ausrüstung des Übungsteilnehmers deaktiviert wird. 35
40

45

50

55

Lichtschuss-Simulator - Aktiv



Lichtschuss-Simulator - Passiv

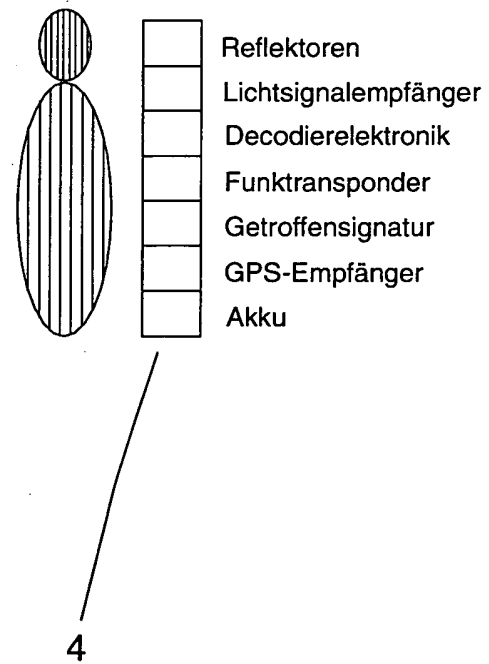


Fig. 1

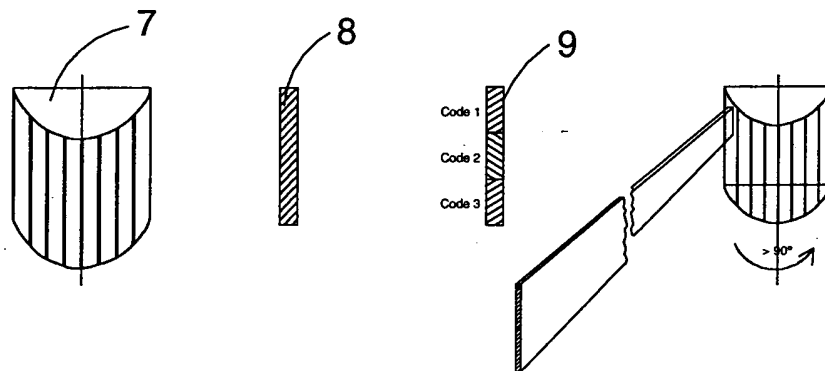


Fig. 3

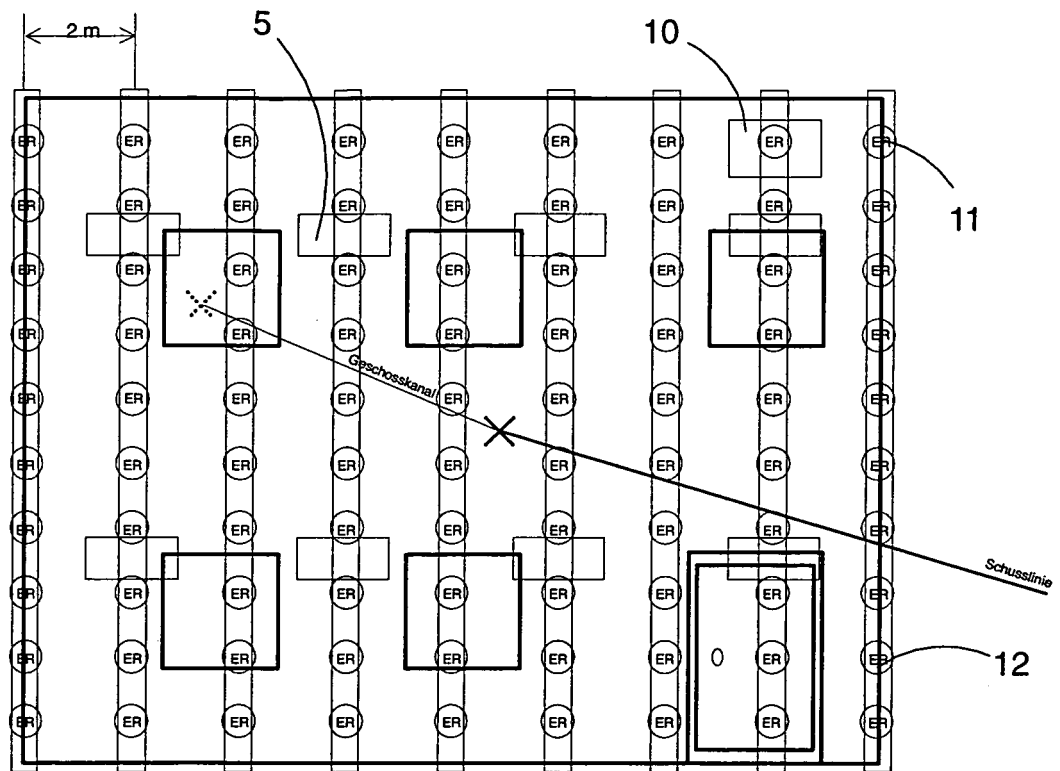


Fig. 2A

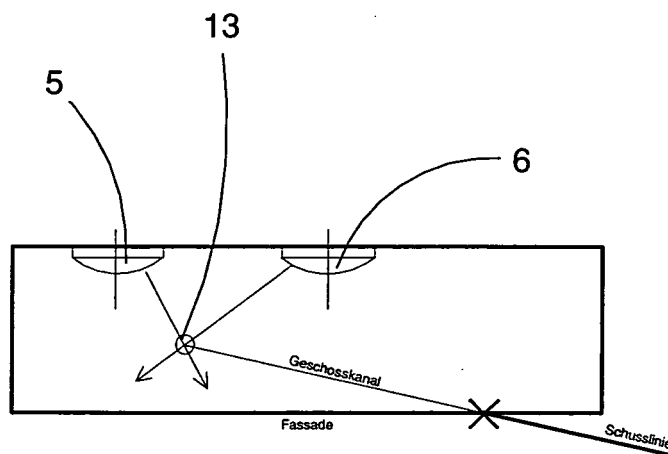


Fig. 2C

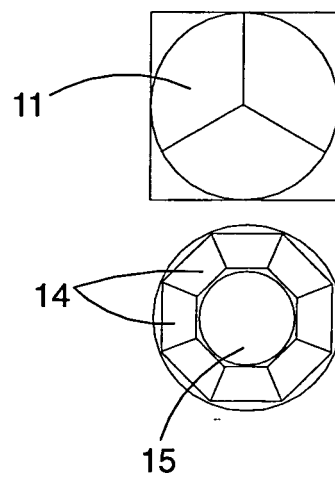


Fig. 2B



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 5835

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 579 097 B1 (SAMPSON STEPHEN R ET AL) 17. Juni 2003 (2003-06-17)	1,6,7	F41G3/26
Y	* Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 24 * * Spalte 2, Zeile 57 * * Spalte 4, Zeile 43 - Spalte 5, Zeile 60 *	13,15-17	

X	DE 196 11 209 A1 (INDUSTRIEANLAGEN-BETRIEBSGESELLSCHAFT MBH, 85521 OTTOBRUNN, DE) 25. September 1997 (1997-09-25)	6,71	
A	* Spalte 1, Zeile 25 - Spalte 2, Zeile 60 * * Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 41 *	13,15-17	

Y	US 2003/027103 A1 (PRESTON STEVEN G ET AL) 6. Februar 2003 (2003-02-06) * Absätze [0025] - [0032] *	13,15-17	

A	US 5 426 295 A (PARIKH ET AL) 20. Juni 1995 (1995-06-20) * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41G

A	WO 02/084201 A (THE B.F. GOODRICH COMPANY) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) * das ganze Dokument *	1-19	

A	US 2004/096806 A1 (DAVIDSSON STEFAN ET AL) 20. Mai 2004 (2004-05-20) * das ganze Dokument *	1-19	

A	EP 1 195 615 A (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) 10. April 2002 (2002-04-10) * Zusammenfassung * * Absatz [0039] *	2-4	

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
3	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 22. November 2005	Prüfer Ziegler, H-J
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 5835

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 199 11 375 A1 (HIPPE, JOHANN F) 21. September 2000 (2000-09-21) * das ganze Dokument *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. November 2005	Prüfer Ziegler, H-J
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 : mündliche 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			

3
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 05 01 5835

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.

22-11-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6579097 B1	17-06-2003	CA 2429349 A1 EP 1350073 A2 WO 02103654 A2	27-12-2002 08-10-2003 27-12-2002
DE 19611209 A1	25-09-1997	WO 9735208 A1 EP 0888559 A1	25-09-1997 07-01-1999
US 2003027103 A1	06-02-2003	WO 03023312 A2	20-03-2003
US 5426295 A	20-06-1995	AU 2367695 A WO 9530125 A1	29-11-1995 09-11-1995
WO 02084201 A	24-10-2002	KEINE	
US 2004096806 A1	20-05-2004	CA 2429963 A1 EP 1350074 A1 NO 20033151 A SE 521874 C2 SE 0100067 A WO 02055951 A1	18-07-2002 08-10-2003 09-07-2003 16-12-2003 11-07-2002 18-07-2002
EP 1195615 A	10-04-2002	DE 60108029 D1 JP 2002116025 A US 2002060788 A1	03-02-2005 19-04-2002 23-05-2002
DE 19911375 A1	21-09-2000	KEINE	

EPO FORM P0461

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