



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 166 029 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
07.12.2005 Patentblatt 2005/49

(51) Int Cl.7: **F41G 3/26**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/001276

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
25.09.2002 Patentblatt 2002/39

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/060300 (12.10.2000 Gazette 2000/41)

(21) Anmeldenummer: **00909191.9**

(22) Anmeldetag: **17.02.2000**

(54) **VERFAHREN ZUR GEFECHTSFELDSIMULATION**

METHOD FOR SIMULATING A BATTLEFIELD

PROCEDE POUR SIMULATION SUR UN CHAMP DE BATAILLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES GB IT SE

(72) Erfinder: **THEISEN, Rolf**
D-28203 Bremen (DE)

(30) Priorität: **03.04.1999 DE 19915222**

(74) Vertreter: **Thul, Hermann**
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2002 Patentblatt 2002/01

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Defence Electronics GmbH**
28309 Bremen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 540 876 **DE-A- 4 026 207**
DE-A- 19 606 685 **US-A- 4 744 761**
US-A- 5 382 958

EP 1 166 029 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

[0002] Ziel einer solchen Gefechtsfeldsimulation ist es, reale Gefechtssituationen auf einem räumlich begrenzten Übungsgelände nachzubilden und damit eine taktische Ausbildung zu ermöglichen. Von einer Zentrale aus werden dabei alle Manöver überwacht und kann notfalls in die Gefechtssituation eingegriffen werden. Teilnehmer und Ziele können dabei je Gefechtssituation ihre Rollen tauschen so daß die Ziele auch zu schießenden Teilnehmern und die Teilnehmer zu beschossenen Zielen werden.

[0003] Bei einem bekannten Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation, insbesondere zur Darstellung der dabei anfallenden Gefechtsfelddaten, (DE 40 26 207 A1) sind mindestens zwei an einer militärischen Übung teilnehmende Fahrzeuge, vorzugsweise Panzerfahrzeuge, mit einem Duellsimulator zur Ermittlung von Gefechts- und Betriebsdaten, wie z.B. Schieß- und Trefferergebnisse, Munitionsmengen und Betriebszustände des Fahrzeugs, ausgerüstet. Um eine sofortige, laufende Lagebeurteilung aller an einer Übung beteiligten Fahrzeuge in Form eines Gesamtüberblicks in einer Auswertezentrale zu ermöglichen, stehen die Fahrzeuge mit der Zentrale in Funkverbindung und übertragen ihre Positionsdaten, sowie die von dem Duellsimulator bereitgestellten Gefechts- und Betriebsdaten an die Zentrale, wo ein Rechner diese zur Darstellung von Zwischen- und/oder Endergebnissen und/oder einer Übersicht über das Gesamtgeschehen auswertet.

[0004] Bei einem bekannten System zur Gefechtssimulation mit in einem Gefechtsfeld sich bewegenden Gefechtsteilnehmern, z.B. Panzerfahrzeugen (US 5 382 958) aktiviert eine Gefechtszentrale per Funk eine Mehrzahl von Relaisstationen, die im Gefechtsfeld verteilt angeordnet sind. Jede Relaisstation erhält von einem GPS eine Positions- und Zeitinformation. Jede Relaisstation sendet wiederholt Positionsinformationen in einem Zeitfenster über das Gefechtsfeld, und ausgewählte Relaisstationen senden zusätzlich Feuerinformationen, die die Munitionsart, Entfernung und Wirkung enthalten. Mit den Informationen von mindestens drei Relaisstationen können die Gefechtsteilnehmer ihre Position relativ zu einem gesendeten Einschlagpunkt bestimmen.

[0005] In der US 4 744 761 ist ein System beschrieben, das die Effektivität eines indirekten Feuers, z.B. eines Artilleriefeuers, simuliert, indem abhängig von einer gewählten Munitionsart und einem ausgewählten Ziel Steuersignale und abhängig von den Steuersignalen eine Vielzahl von Funkwellen zum Zielgebiet gesendet werden und angezeigt wird, was in dem ausgewählten Zielgebiet durch die ausgewählte Munition getroffen worden ist. Hierzu ist nahe am feuernden Geschütz eine Masterstation plaziert und sind nahe am Zielgebiet meh-

rere ferngesteuerte Tochterstationen positioniert sowie Anzeigeeinheiten vorgesehen, die mit einer Vielzahl im Zielgebiet liegenden Objekten assoziiert sind. Die Masterstation kommuniziert per Funk direkt mit den Tochterstationen, und die Tochterstationen senden ihrerseits Funkwellen aus, die von den Anzeigeeinheiten im Zielgebiet empfangen werden. In den Anzeigeeinheiten bestimmt eine Decodereinrichtung, ob das mit ihr verbundene Objekt getroffen worden ist oder nicht.

[0006] Ein bekanntes Gefechtsfeldsimulationssystem (US 5 788 500) benutzt für die Schußsimulation einen Laser, der kontinuierliches Laserlicht aussendet (CW-Laser). Das Laserlicht ist mittels Pulscodemodulation (PCM) und Pulspausenmodulation (PPM) moduliert, so daß sowohl der den Schuß auslösende Teilnehmer als auch der Typ des den Schuß abgebenden Waffensystems eindeutig identifiziert ist. Alle Teilnehmer sind mit optischen Sensoren zum Empfang von Laserlicht ausgerüstet. Der beschossene Teilnehmer empfängt über seine optischen Sensoren die dem Laserlicht aufmodulierten Informationen und leitet daraus ein entsprechendes Ereignis ab, z.B. einen Treffer oder eine Trefferablage und oder eine Darstellung der Wirkung des Treffers.

[0007] Höherwertige Schießsimulatoren, die bevorzugt bei Rohrwaffen, z.B. Panzer, eingesetzt werden, verwenden das Laserlicht des Schußsimulators zusätzlich dazu, das Ziel vor Schußauslösung optisch zu vermessen, wozu das Ziel zusätzlich mit Reflektoren ausgestattet ist, die das Laserlicht reflektieren. Aus den Reflexionen kann die Entfernung des Ziels und die Trefferablage relativ zu den Reflektoren ermittelt werden, die dann zusätzlich zum Ziel hin übertragen werden.

[0008] Die auf Laserlicht basierenden Schußsimulatoren haben verschiedene Nachteile. So müssen die optischen Sensoren an den Teilnehmern außen so angebracht werden, daß diese aus allen Richtungen bekämpft werden können. Während der Gefechtsübung muß dabei gewährleistet sein, daß kein Sensor z.B. durch Schmutz, abgedeckt ist. Zwischen Ziel und schießenden Teilnehmern muß eine freie optische Übertragungstrecke vorhanden sein. Die Bestimmung der Trefferlage durch den schießenden Teilnehmer ist sehr aufwendig, eine Zieltrennung mehrerer Ziele, die durch den Laser gleichzeitig beleuchtet werden, ist nicht möglich. Da das Laserlicht augensicher sein muß, ist die Reichweite der Schußsimulation begrenzt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu Gefechtsfeldsimulation anzugeben, das die vorstehend aufgeführten Nachteile vermeidet.

[0010] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß die Funkübertragung der Daten weitgehend störstärker ist und durch Objekte im Gelände nicht abgeschirmt wird, sodaß die Forderung nach einem freien Schußfeld entfällt. Für Sender und Empfänger der Funkübertragung ist die Verschmutzungsgefahr gering,

und anders als bei Lasern sind besondere Maßnahmen zum Schutze der Gefechtsteilnehmer nicht erforderlich. Darüber hinaus können auch verdeckte Ziele bekämpft, und z.B. durch Häuser oder dichten Baumbestand abgedeckte Ziele vernichtet werden, die bei einem Laserschuß nicht getroffen werden können, da der eigentliche Laserstrahl immer auf direktem Weg zum Ziel führt, dagegen der reale Schuß, z.B. mit einer Rohrwaaffe, eine parabelförmige Flugbahn aufweist. Bei mehreren im Bereich des Geschoßeinschlags liegenden Zielen kann eine Zieltrennung sehr einfach durchgeführt und unterschiedliche Wirkungen des Geschoßeinschlags auf die verschiedenen Ziele dargestellt werden.

[0012] Gemäß der Erfindung werden von jedem Teilnehmer und jedem Ziel fortlaufend die aktuelle Position an die Zentrale gemeldet und in der Zentrale in einer Datenbasis des Übungsgeländes, in der Positionsdaten von geländefesten Objekten, wie Häuser, Mauern, Straßen, Baumbestand und dgl., abgelegt sind, abgespeichert. Damit verfügt die Zentrale über eine laufend aktualisierte Übersicht über die Gefechtssituation mit allen am Gefecht beteiligten Teilnehmern und Zielen.

[0013] Gemäß der Erfindung werden in der Zentrale mit den von schießenden Teilnehmern gesendeten Daten unter Zuhilfenahme der abgespeicherten ballistischen Tabellen hypothetische Geschoßeinschläge bestimmt und nur die durch Lage im Wirkungsbereich der Geschoßeinschläge gefährdeten Ziele von der Zentrale zum Datenaustausch angesprochen. Dabei werden aufgrund der in der Zentrale abgespeicherten Datenbasis des Übungsgeländes auch Verdeckungen durch Häuser oder Bäume in Zielrichtung mit berücksichtigt. Durch diese Verfahrensmaßnahme ist der Kreis der gleichzeitig miteinander kommunizierenden Teilnehmer und Ziele auf das notwendige Minimum eingeschränkt.

[0014] Zweckmäßige Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens mit vorteilhaften Weiterbildungen und Ausgestaltung der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zumindest bei jedem Ziel - vorzugsweise bei jedem Teilnehmer und jedem Ziel, da beide ihre Rollen vertauschen können - eine Datenbasis mit ballistischen Tabellen von allen im Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen, einschließlich der damit verschossenen Munitionsarten, und mit Modellen für Art und Grad der eigenen Verwundung oder Beschädigung bei einem Treffer sowie eine dem Teilnehmer bzw. das Ziel identifizierende Kennung abgespeichert. Damit verfügen die Ziele über das notwendige Rüstzeug zur Berechnung von Geschoßeinschlägen und zur Bestimmung der Wirkung der Geschoßeinschläge auf das jeweilige Ziel.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird im Falle eines simulierten Schusses vom schießenden Teilnehmer die Schußdaten, wie Schußrichtung Aufsatz, Vorhalt und Position des Abschußrohrs, Waffenart und Munitionsart, sowie eine

Kennung des schießenden Teilnehmers zu der Zentrale gesendet und von der Zentrale werden diese Schußdaten an die gefährdeten Ziele übermittelt, die ihrerseits die Lage des hypothetischen Geschoßeinschlags neu berechnen und der Zentrale zusammen mit einer Kennung des meldenden Ziels übermitteln. Anhand des berechneten Geschoßeinschlags und ihrer Eigenposition und Eigenbewegung zum Zeitpunkt des Geschoßeinschlags ermitteln die Ziele die Art und den Grad ihrer Verwundung oder Beschädigung und melden dies der Zentrale. Im Falle der zeitlichen und räumlichen Übereinstimmung von Zielposition und Lage des hypothetischen Geschoßeinschlags wird vom Ziel ein Treffer optisch angezeigt und/oder der Zentrale gemeldet.

[0017] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im folgenden näher beschrieben. Es zeigen in schematischer Darstellung:

20 Fig. 1 ausschnittsweise ein Gefechtsfeld mit einer realen Gefechtssituation,

Fig. 2 ein Funktionsblockbild des Gefechtsfeldsimulationsverfahrens.

25

[0018] In Fig.1 ist ausschnittsweise ein das Gefechtsfeld bildendes Übungsgelände dargestellt, in dem während eines Gefechts bewaffnete, reale Teilnehmer 11, z.B. Soldaten, Panzer, Geschütze und dgl., agieren und simulierte Schüsse auf passive Teilnehmer, im folgenden Ziele 12 genannt, z.B. Soldaten, Panzer, Geschütze, Fahrzeuge und dgl., abfeuern. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist als bewaffneter Teilnehmer 11 ein Panzer und als Ziel 12 ein Nutzfahrzeug, das das Gelände durchquert, dargestellt. Verfügen die Ziele 12 ebenfalls über ein Waffensystem, so können sich während des Gefechtes die Rollen vertauschen, sodaß das Ziel 12 nunmehr der schießende Teilnehmer und der bewaffnete Teilnehmer 11 nunmehr das Ziel darstellt. Alle Teilnehmer 11 und Ziele 12 sind mit einem satellitengestützten Positionsbestimmungsgerät, z.B. GPS oder DGPS, das laufend die Position des Teilnehmers 11 bzw. des Ziels 12 bestimmt, mit einer Rechereinheit und mit einer Datenbank oder Datenbasis (Fig. 2) ausgestattet, in der ballistische Tabellen von allen der im Gefechtsfeld eingesetzten Waffensysteme, statistische Informationen von allen der im Gefechtsfeld eingesetzten Waffensystemen und Modelle für die Art der eigenen möglichen Verwundung bzw. Beschädigung bei einem Treffer abgelegt sind. Sowohl die Teilnehmer 11 als auch die Ziele 12 verfügen über ein Funkgerät, mit dem sie mit einer Zentrale 14 kommunizieren. Die Funkverbindungen zwischen Zentrale 14 und Teilnehmer 11 und Ziele 12 sind in Fig. 1 durch Pfeile 15 gekennzeichnet.

50

[0019] Die ebenfalls mit einem Funkgerät ausgestattete Zentrale 14 verfügt über eine Rechereinheit mit einer Datenbasis 16 des Übungsgeländes, in der Positionsdaten von geländefesten Objekten, wie Häuser,

Mauern, Straßen, Baumbestand und dgl., abgelegt sind, und mit einer Datenbasis 17, in der - wie bei den Zielen 12 und bewaffneten Teilnehmer 11 - ballistische Tabellen von allen in dem Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen, einschließlich der von diesen verwendeten Munitionsarten, abgespeichert sind.

[0020] Während einer Gefechtsübung melden alle Teilnehmer 11 und alle Ziele 12 fortlaufend ihre mit dem GPS ermittelte aktuelle Position (x, y, z - Koordinaten von Kampfpanzer und Lastwagen in Fig. 1) der Zentrale 14, die sie in der Datenbasis 16 für das Übungsgelände abspeichert, wobei diese Speicherwerte laufend aktualisiert werden. Im Falle eines vom Teilnehmer 11 abgefeuerten simulierten Schusses werden vom schießenden Teilnehmer 11 die Schußdaten, wie die Position des Abschußrohrs 18 (x, y, z - Koordinaten in Fig. 1), die Ausrichtung der Waffe (Aufsatz ε , Vorhalt φ), Waffenart, Munitionsart, und eine Kennung des schießenden Teilnehmers 11 zu der Zentrale 14 gesendet. Aus diesen Schußdaten werden in der Zentrale 14 mit dem Wissen aus der Datenbasis 17 die hypothetische, simulierte oder virtuelle Flugbahn und der hypothetische Geschoßeinschlag bestimmt. Von der Zentrale 14 werden die Schußdaten an diejenigen Ziele 12 übertragen, die sich im Wirkungsbereich des von der Zentrale 14 berechneten hypothetischen Geschoßeinschlags befinden und damit getroffen oder beschädigt, also insgesamt gefährdet sein könnten. Von den gefährdeten Zielen 12 wird mit den übertragenen Schußdaten des schießenden Teilnehmers 11 und dem Wissen aus der Datenbasis 13 der hypothetische Geschoßeinschlag erneut ermittelt und dabei die Eigenbewegung und Bewegungsrichtung während des Geschoßfluges berücksichtigt. Stimmt die Eigenposition und der hypothetische Geschoßeinschlag zeitlich und räumlich überein so wird vom Ziel ein Treffer optisch angezeigt, was z.B. durch eine Blitzauslösung 19, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, erfolgen kann, und zusätzlich der Treffer der Zentrale 14 gemeldet. Wird kein unmittelbarer Treffereinschlag festgestellt, sondern liegt die Eigenposition des Ziels 12 nur in unmittelbarer Nähe des Geschoßeinschlags so wird an Hand des Wissen aus der Datenbasis 13 die Art und der Grad einer möglichen Verwundung oder Beschädigung des Zieles 12 ermittelt und dies der Zentrale 14 gemeldet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Gefechtsfeldsimulation, bei dem von in einem das Gefechtsfeld darstellenden Übungsgelände agierenden, bewaffneten, realen Teilnehmern (11), z.B. Soldaten, Panzer, Geschütze, und dgl., simulierte Schüsse auf im Übungsgelände sich befindliche Ziele (12), z. B. Soldaten, Panzer, Geschütze, Fahrzeuge und dgl., abgefeuert werden, nach Schußauswertung Trefferereignisse gemeldet werden und die Teilnehmer (11) und Ziele (12) mit

einer Zentrale (14) in Funkverbindung (15) stehen, mit folgenden Merkmalen:

- a) alle für die Schußsimulation relevanten Daten werden von den Teilnehmern (11) an die Zentrale (14) und von dieser an im Wirkungsbereich hypothetischer Geschoßeinschläge der simulierten Schüsse liegende Ziele (12) gesendet und die Meldung der Trefferereignisse wird von den Zielen (12) durchgeführt,
 - b) von jedem Teilnehmer (11) und jedem Ziel (12) wird fortlaufend seine aktuelle Position der Zentrale (14) gemeldet und diese wird in der Zentrale (14) in einer Datenbasis (16) des Übungsgeländes mit Positionsdaten von geländefesten Objekten, wie Häuser, Mauern, Straßen, Baumbestand und dgl., abgespeichert,
 - c) in der Zentrale (14) werden mit dem vom schießenden Teilnehmer (11) gesendeten Daten unter Zuhilfenahme abgespeicherter ballistischer Tabellen von allen im Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen hypothetische Geschoßeinschläge bestimmt und nur die durch Lage im Wirkungsbereich der Geschoßeinschläge gefährdeten Ziele (12) werden von der Zentrale (14) zum Datenaustausch angesprochen
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest bei jedem Ziel (12), vorzugsweise bei Teilnehmern (11) und Zielen (12), eine Datenbasis (13) mit ballistischen Tabellen von allen im Übungsgelände eingesetzten Waffensystemen und mit Modellen für Arten der eigenen Verwundung oder Beschädigung bei einem Treffer sowie eine das Ziel (12), bzw. den Teilnehmer (11) identifizierende Kennung abgespeichert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle eines simulierten Schusses vom schießenden Teilnehmer (11) die Schußdaten, wie Schussrichtung (Aufsatz ε , Vorhalt φ), Position des Abschußrohres, Waffenart, Munitionsart, und eine Kennung des schießenden Teilnehmers zu der Zentrale (14) gesendet werden, dass von der Zentrale (14) diese Schußdaten an die gefährdeten Ziele (12) übermittelt werden und dass von den gefährdeten Zielen (12) die Lage des hypothetischen Geschoßeinschlags ermittelt und der Zentrale (14) zusammen mit einer Kennung des meldenden Ziels (12) übermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ziele (12) anhand des ermittelten Geschoßeinschlags und ihrer Eigenposition

und Eigenbewegung zum Zeitpunkt des Geschosseinschlags die Art und der Grad ihrer Verwundung oder Beschädigung ermitteln und der Zentrale (14) melden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle der zeitlichen und räumlichen Übereinstimmung von Zielposition und Lage des hypothetischen Geschosseinschlags vom Ziel ein Treffer optisch angezeigt und/oder der Zentrale (14) gemeldet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die den Teilnehmer (11) bzw. das Ziel (12) identifizierende Kennung von der Zentrale (14) vor Beginn der Gefechtsübung ausgegeben wird.

Claims

1. Method for battlefield simulation, in which armed, real participants (11), for example soldiers, tanks, guns and the like, who or which are acting in a practice terrain which represents the battlefield fire simulated shots at targets (12), for example soldiers, tanks, guns, vehicles and the like, which are located in the practice terrain, with hit events being signalled after firing evaluation and the participants (11) and targets (12) being connected by radio (15) to a control centre (14), having the following features:

a) all the data from the participants (11) which is relevant for a firing simulation is transmitted to the control centre (14) and from there to targets which are located in the effective area of hypothetical projectile impacts of the simulated shots, and the signalling of the hit events is carried out by the targets (12),

b) each participant (11) and each target (12) continuously signals his or its present position to the control centre (14), and this is stored in the control centre (14), in a database (16) for the practice terrain with position data for objects which are fixed on the terrain, such as houses, walls, roads, trees and the like,

c) hypothetical projectile impacts are determined in the control centre (14) using the data transmitted from the firing participant (11) and with the assistance of stored ballistic tables for all the weapon systems which are used in the practice terrain, and only those targets (12) which are at risk due to the position of the effective area of the projectile impacts are addressed by the control centre (14) for data in-

terchange.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that**, at least for each target (12) and preferably for participants (11) and targets (12), a database (13) is stored with ballistic tables for all the weapon systems which are used in the practice terrain and with models for types of their own wounds or damage in the event of a hit, as well as an identification which identifies the target (12) or the participant (11).
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that**, in the event of a simulated shot from the firing participant (11), the shot data, such as the shot direction (elevation ε , lead φ), position of the launch tube, type of weapon, type of munition and an identification for the firing participant, are sent to the control centre (14), **in that** the control centre (14) transmits this firing data to the targets (12) which are at risk, and **in that** the targets (12) which are at risk determine the position of the hypothetical projectile impact, and this is transmitted to the control centre (14) together with an identification for the signalling target (12).
4. Method according to Claim 3, **characterized in that** the targets (12) determine the nature and the severity of their wound or damage, and signal to the control centre (14), on the basis of the determined projectile impact and their own position, and their own movement at the time of the projectile impact.
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** a hit is indicated visually and/or is signalled to the control centre (14) by the target if the target position and the position of the hypothetical projectile impact match in time and space.
6. Method according to one of Claims 2 to 5, **characterized in that** the identification which identifies the participant (11) or the target (12) is transmitted from the control centre (14) before the start of the combat practice.

Revendications

1. Procédé de simulation d'un champ de bataille, dans lequel des tirs simulés par des participants réels (11) armés, agissant sur un terrain d'exercices représentant un champ de bataille, par exemple des soldats, des blindés, des pièces d'artillerie, et analogues, sont effectués sur des cibles (12) se trouvant sur le terrain d'exercices, par exemple des soldats, des blindés, des pièces d'artillerie, des véhicules et analogues, après évaluation des tirs les coups au but sont signalés et les participants (11) et les cibles (12) sont en liaison radio (15) avec une

centrale (14), avec les caractéristiques suivantes :

a) toutes les données intéressantes pour la simulation de tirs sont envoyées par les participants (11) à la centrale (14) et par celle-ci à des cibles (12) situées dans la zone d'action d'impacts probables de projectiles des tirs simulés, et les coups au but sont communiqués par les cibles (12),

b) chaque participant (11) et chaque cible (12) communique en continu sa position actuelle à la centrale (14), et celle-ci est mémorisée dans la centrale (14) dans une base de données (16) du terrain d'exercices avec des données de position d'objets fixes du terrain, comme des maisons, des murs, des routes, des plantations et analogues,

c) dans la centrale (14), on détermine à partir des données envoyées par le participant tireur (11) les impacts probables de projectiles à l'aide des tables balistiques mémorisées de tous les systèmes d'armes utilisés sur le terrain d'exercices et un échange de données n'est demandé par la centrale (14) qu'aux cibles menacées (12) en raison de leur position dans la zone d'action des impacts de projectiles.

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins à chaque cible (12), de préférence aux participants (11) et aux cibles (12), on mémorise une base de données (13) avec des tables balistiques de tous les systèmes d'armes utilisés sur le terrain d'exercices et avec des modèles pour les types de blessures ou de dégâts subis lors d'un coup au but ainsi qu'une marque de reconnaissance identifiant la cible (12), respectivement le participant (11).
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, en cas de tir simulé par le participant tireur (11), les données du tir, comme la direction du tir (hausse ε , angle de site φ), position du tube de lancement, type d'arme, type de munitions, et une marque de reconnaissance du participant tireur sont envoyées à la centrale (14), **en ce que** ces données de tir sont transmises par la centrale (14) aux cibles menacées (12) et **en ce que** la position de l'impact probable des projectiles est déterminée par les cibles menacées (12) et transmise à la centrale (14) en même temps qu'une marque de reconnaissance de la cible émettrice (12).
4. Procédé suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** les cibles (12) déterminent, à l'aide de l'impact de projectile déterminé et de leur position propre et de leur mouvement propre à l'instant de l'im-

pect du projectile, la nature et l'importance des blessures ou des dégâts subis et les communiquent à la centrale (14).

5. Procédé suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que**, en cas de coïncidence dans le temps et dans l'espace entre la position de la cible et celle du point d'impact probable du projectile, un signal optique indiquant le coup au but est émis par la cible et/ou est envoyé à la centrale (14).
6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la marque de reconnaissance identifiant le participant (11), respectivement la cible (12), est émise par la centrale (14) avant le début de l'exercice de combat.

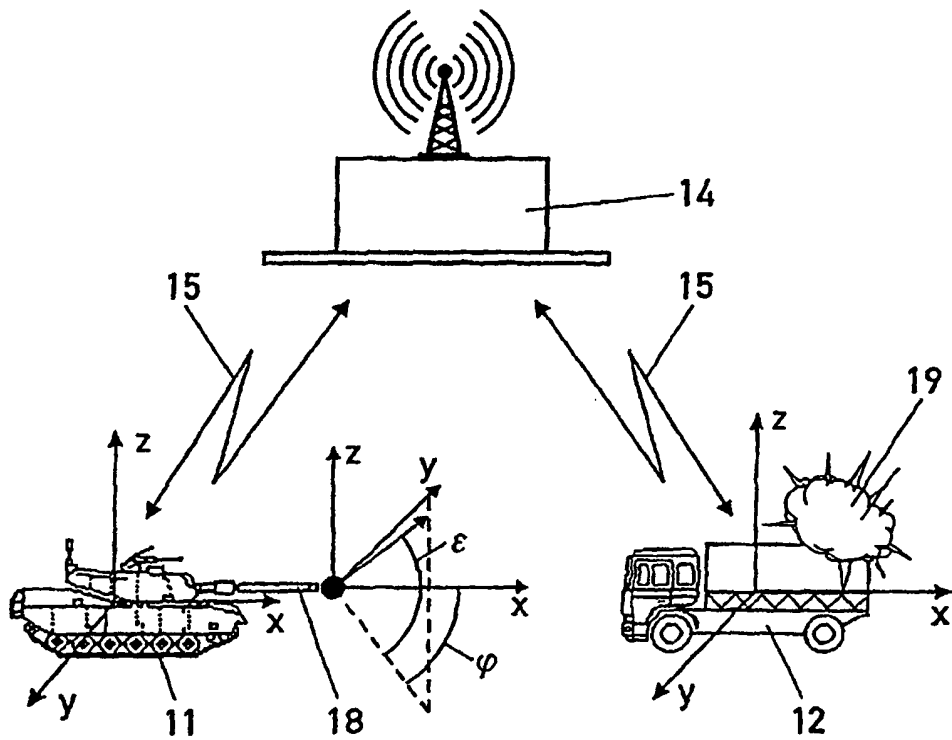


Fig. 1

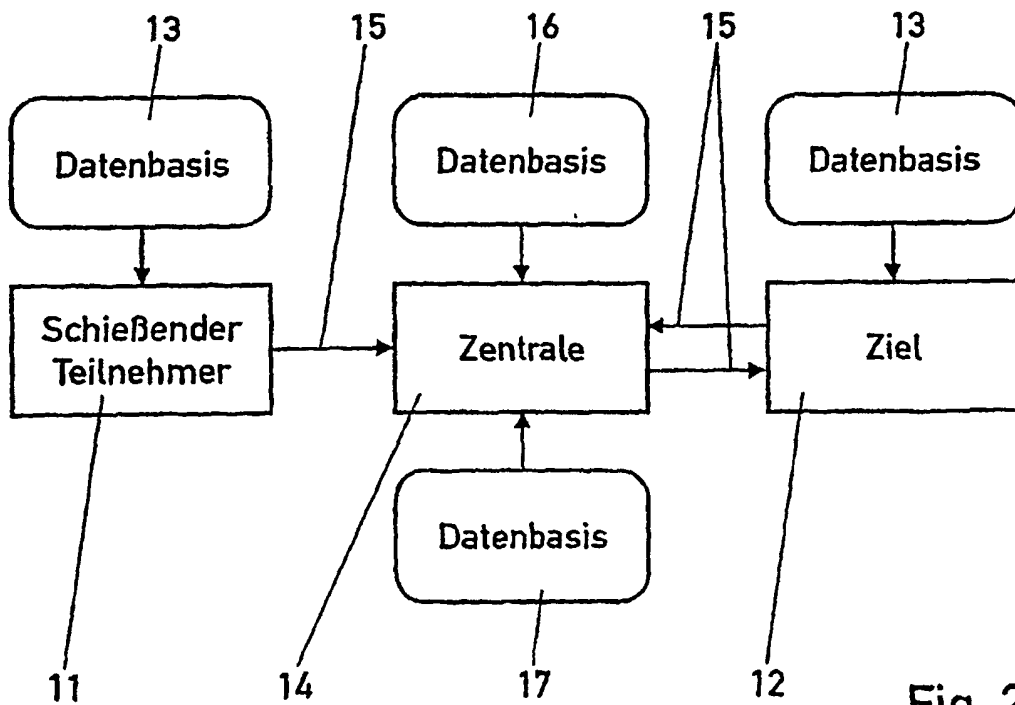


Fig. 2