

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84109405.5

51 Int. Cl.⁴: F 41 G 3/26

22 Anmeldetag: 08.08.84

30 Priorität: 17.08.83 DE 3329747
07.02.84 DE 3404203

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.85 Patentblatt 85/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: Krauss-Maffei Aktiengesellschaft
Krauss-Maffei-Strasse 2
D-8000 München 50(DE)

72 Erfinder: Francke, Erwin
Oskar-Maria-Graf-Strasse 13
D-8038 Gröbenzell(DE)

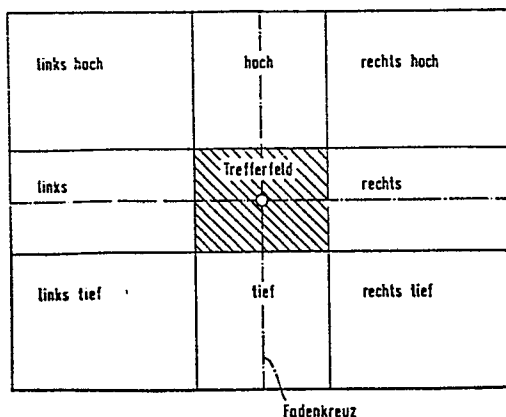
72 Erfinder: Frie, Ulrich
Lindach 2
D-8067 Petershausen(DE)

72 Erfinder: Poeschel, Jürgen, Dipl.-Ing.
Neufeldstrasse 28
D-8060 Dachau(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Schiesssimulation.

57 Es wird ein Verfahren zur Schiesssimulation für die Schießausbildung, insbesondere von Panzerrichtschützen beschrieben, das eine exakte Bewertung des jeweiligen Schusses einschließlich seiner Vorgeschichte ermöglicht, eine exakte Beurteilung der Trefferlage zuläßt und auch unter Manöverbbedingungen eine einfache Auswertung gewährleistet. Dabei wird dafür Sorge getragen, daß jedes Ziel eine charakteristische Strahlung aussendet, die zusammen mit

dem Zielbild mittels einer Fernsehkamera aufgenommen und zu einer Zentrale übertragen wird. Die empfangenen Signale enthalten auch die codierbaren Kennungen zur Identifizierung des das Zielbild liefernden Fahrzeugs, so daß dann, wenn das Fadenkreuz im Moment des Abfeuerns auf dem Ziel liegt, eine Treffererkennung erfolgen und ggf. über einen codierten Funkbefehl eine Rauchladung am Ziel gezündet werden kann.



K r a u s s - M a f f e i
Aktiengesellschaft
8000 München 50

KMF 86/93a

- 1 -

Verfahren und Vorrichtung zur Schießsimulation

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

- 5 Es sind Fernsehausbildungsanlagen bekannt, die es dem das Fernsehbild beobachtenden Ausbilder ermöglichen, den jeweiligen Schuß exakt zu bewerten und dabei auch die vom Richtschützen vorgenommene Zielverfolgung, d.h. die "Vorgeschichte" des Schusses
- 10 zu berücksichtigen, was insbesondere bei Übungen in der Bewegung einen wesentlichen Vorteil darstellt. Der Nachteil der bekannten Fernsehausbildungsanlage ist in einer relativ aufwendigen Auswertung bei der Gefechtsausbildung unter Manöverbedingungen zu sehen.
- 15 Bekannt ist ferner eine Ausbildungsanlage unter Verwendung eines Laserschießsimulators, der einen Treffer durch das Zünden einer Rauchladung anzeigt, was einfach und auch bei der Gefechtsausbildung unter Manöverbedingungen ohne Schwierigkeiten auswertbar ist.
- 20 Nachteilig bei diesem bekannten Lasersimulator ist, daß dieses System beim Scharfschießen zur Schußüberwachung nicht einsetzbar ist, daß es aufgrund der sich auf die Trefferkennzeichnung beschränkenden
- 25 Auswertung eine Beurteilung der Vorgeschichte des jeweiligen Schusses nicht zuläßt und daß trotz des

technisch sehr umfangreichen und aufwendig zu adaptierenden Systems keine Möglichkeit der exakten Beurteilung der Trefferlage besteht.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einem Verfahren der eingangs erwähnten Art sowohl bei der vorbereitenden Schießausbildung wie auch bei der Gefechtsausbildung unter Manöverbedingungen eine exakte Bewertung des jeweiligen Schusses einschließlich
10 seiner Vorgeschichte zu ermöglichen, eine exakte Beurteilung der Trefferlage zu gestatten und auch unter Manöverbedingungen eine einfache Auswertung zu gewährleisten.
- 15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

- Das erfindungsgemäße Verfahren ist bekannten Laserschießsimulatoren nicht nur durch einen wesentlich geringeren Aufwand bei der technischen Realisierung
20 überlegen, sondern vor allem auch dadurch, daß es eine exakte Beurteilung der Trefferlage und auch der Vorgeschichte des jeweiligen Schusses zuläßt sowie für alle Beteiligten ungefährlich ist und demgemäß
25 keine Sicherheitszonen wie im Falle des Einsatzes von Laserstrahlen erforderlich macht.

- Die im Anspruch 2 angegebene Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ermöglicht durch einen vergleichsweise geringen Zusatzaufwand eine zwangsläufige
30 Erhöhung der Ausbildungserfolge, und zwar insbesondere bei gleichzeitiger Entlastung des jeweiligen Ausbilders. Die dem Schützen sofort übermittelte, automatisch erzeugte akustische Information in Sprachform
35 lenkt ihn von seiner Hauptaufgabe, nämlich dem Anrich-

ten, nicht ab, sondern erleichtert ihm die Aufgabe eines verbesserten Folgeschusses.

Die Erzeugung der akustischen Information erfolgt gemäß dem Anspruch 3 über sogenannte Sprachgeneratoren, die mit den bereichsspezifischen Signalen angesteuert werden. Derartige Sprachgeneratoren sind in vorgebbarem Ausmaß frei programmierbar, d.h. sie geben beispielsweise das akustische Ausgangssignal "tief rechts" ab, wenn das dem entsprechenden Bereich zugeordnete Signal an den Eingang eines solchen Generators angelegt wird.

Im Vergleich zu der beispielsweise optisch erfolgenden Informationsvermittlung, die auch durch Einblenden in das Sichtfeld des Schützen erfolgen kann, ist die akustische Informationsvermittlung nicht nur deshalb vorteilhafter, weil sie die Aufmerksamkeit des Schützen nicht von seinen eigentlichen Aufgaben ablenkt, sondern weil sie ohne sonstige Vergleiche, Bezüge oder Überprüfungen absolut eindeutig, sofort erfassbar und verwertbar ist. Auf diese Weise wird - vereinfachend ausgedrückt - praktisch ein "automatischer Ausbilder" zur Verfügung gestellt, der sowohl bei der vorbereitenden Schießausbildung als auch unter Manöverbedingungen prompte und zuverlässige Informationen liefert, die für die Ausbildung äußerst förderlich sind.

Die akustische Auswertung kann gemäß den Ansprüchen 4 und 5 auch mit der optischen Auswertung kombiniert werden, und es ist auch möglich, eine Aufteilung dergestalt vorzunehmen, daß der Schütze die Informationen akustisch erhält, während in einer Zentrale eine optische Informationsdarstellung erfolgt.

5 Zur Beurteilung der Vorgeschichte eines Schusses kann gemäß dem Anspruch 6 die Auswertung dergestalt erfolgen, daß zumindest der Ausbilder das Durchlaufen der Kennbereiche signalisiert erhält, was durch Leuchtanzeigen erfolgen kann. Werden die einzelnen Leuchtanzeigen für eine bestimmte Dauer aktiviert, dann ist praktisch eine Aufzeichnung der Vorgeschichte eines Schusses gegeben, deren Speicherung wiederum frei wählbar ist.

10

Die im Anspruch 7 angegebene Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens läßt sich technisch einfach und problemfrei adaptieren, erfordert trotz der vielfältigen Auswertemöglichkeiten keinen komplizierten und störungsanfälligen Aufbau und läßt sich hinsichtlich der technischen Ausrüstung schnell und einfach an die jeweils in der Praxis vorliegenden Gegebenheiten anpassen.

20

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen unter teilweiser Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert werden. Die einzige Figur zeigt ein Beispiel für eine mögliche Anordnung von Auswertefeldern.

25

Zur Kennzeichnung der Zielobjekte bzw. Zielfahrzeuge wird bei einer bevorzugten Ausführungsform ^{Wenigstens} eine ziel-spezifisch pulscodemodulierte Kennleuchte verwendet, die mittels einer Fernsehkamera erkennbare, kurzwellige IR-Strahlung aussendet, die für den Menschen nicht sichtbar ist, da sie außerhalb des sichtbaren Bereichs liegt. Anstelle einer Pulscodemodulation kann auch jede andere Modulationsart Verwendung finden, vorausgesetzt sie ist charakteristisch für das jeweilige Zielobjekt und sie kann mittels Fernsehkameras erfaßt bzw. empfangen werden.

35

In Abhängigkeit vom jeweiligen Zielobjekt, das stationär oder beweglich sein kann, wird entweder eine rundum sichtbare bzw. rundum strahlende Kennleuchte verwendet oder es werden mehrere Kennleuchten verwendet, wenn eine einzige Kennleuchte nicht rundum sichtbar sein soll. Dies ist vor allem bei Fahrzeugen, insbesondere Panzern, der Fall, wo es wesentlich ist, daß die Kennleuchten unterhalb der oberen Fahrzeugsilhouette angebracht sind. Auf diese Weise wird verhindert, daß ein sich in Deckung befindendes Fahrzeug irrtümlich dann als sichtbar und somit angreifbar dargestellt wird, wenn sich zwar das Fahrzeug in Deckung befindet, eine auf der Fahrzeugoberseite angebrachte Kennleuchte aber die Deckung überragt. Die Kennleuchten können mittels Magnethalterungen am Fahrzeug befestigt werden, so daß einerseits eine schnelle und problemfreie Ausrüstung des Fahrzeugs mit Kennleuchten möglich ist und andererseits den speziellen Fahrzeuggegebenheiten durch gezielte Positionierung der Leuchten Rechnung getragen werden kann.

Eine weitere Besonderheit der Erfindung besteht darin, Kennleuchten zu verwenden, die neben der oder alternativ zu der mittels eines Fernsehgerätes empfangbaren Strahlung noch eine entsprechend codierte IR-Strahlung emittieren, die mittels Wärmebildgeräten erkenn- bzw. empfangbar ist. Dabei ist eine Umschaltung zwischen den beiden Strahlungsarten oder auch eine Ausblendung einer der beiden Strahlungen mittels geeigneter Filter möglich. Die Kennleuchten können so ausgebildet sein, daß sie abhängig von der Silhouette des Ziels bzw. Fahrzeugs unterschiedliche Sektorenkennungen abgeben, was eine Steuerung der Auswertezonen ermöglicht.

- Bei Verwendung der Fernsehkamera zur Aufnahme der Pulscode-Kennung der jeweiligen Kennleuchten wird eine besonders einfache und unproblematische Detektierung des Ausgangssignals ermöglicht, da die
- 5 Fernsehkamera bezüglich des Fadenkreuzes exakt justiert ist. Etwas aufwendiger ist die Verwendung separater, von der das Zielbild am Periskopokular erhaltenden Fernsehkamera getrennter Empfänger, aber prinzipiell ist auch diese Variante möglich.
- 10 Die Kennleuchten können sowohl synchronisiert als auch unsynchronisiert betrieben werden. Im Falle eines unsynchronisierten Betriebs entspricht die Dauer eines Leuchtimpulses vorzugsweise mindestens
- 15 der Dauer von zwei Fernsehhalbbildern. Im Falle eines synchronisierten Betriebs werden die Impulse der Kennleuchte vorzugsweise in Abhängigkeit von der Fernsehkamera per Funk synchronisiert, wobei es von besonderem Vorteil ist, die Übermittlung des
- 20 Synchronisiersignals und weiterer eventueller Signale, insbesondere eines Treffersignals, über die in den Fahrzeugen eingebauten Sprechfunkgeräte vorzunehmen.
- 25 In dem zentralenseitig vorgesehenen, in üblicher Weise auf die einzelnen Fahrzeuge bzw. Fernsehempfänger der Fahrzeuge umschaltbare Monitorbild wird die Lage der Kennleuchte erkannt und Lage sowie gegebenenfalls Art der Kennleuchte relativ zur Strichplatte bzw.
- 30 zum Fadenkreuz ausgewertet. Dabei kann das Monitorbild speziell in der Umgebung des Zentrums des Zielkreuzes in Zonen eingeteilt werden, deren Lage und Größe veränderbar ist. Parameter für die Größen- und Lagenveränderung sind dabei vorzugsweise die Entfernung,
- 35 die Zielart, d.h. z.B. Panzer oder LKW o.dgl., sowie Ansicht des Zielfahrzeugs.

Vor Beginn eines Ausbildungseinsatzes wird der Referenzpunkt für die Lageauswertung insbesondere manuell auf das Zentrum des Zielkreuzes eingestellt.

- 5 Der Auswertezeitpunkt für die Trefferlage und die Korrektur der Auswertezone läßt sich in einem Zeitabschnitt nach dem Abfeuerimpuls vornehmen, welcher der Flugzeit der gewählten Munition bei der entsprechenden Entfernung entspricht. Damit läßt sich auf
- 10 einfache Weise eine Trefferfeldkorrektur erreichen, bei der auch die aus einem vorangegangenen Zielverfolgungsvorgang bestimmbare Bewegungsgeschwindigkeit des Ziels berücksichtigt werden kann.
- 15 Weiterhin können die Trefferzonen in ihrer Auswirkung am Fahrzeug bewertet und die Auswirkungen von der gewählten Munition und der Entfernung abhängig gemacht werden. Der dazu erforderliche technische Aufwand ist gering, die daraus resultierenden praktischen
- 20 Vorteile sind jedoch groß.

Die an den Fahrzeugen vorhandenen Entfernungsmesser, insbesondere die Laserentfernungsmesser, lassen sich problemfrei zur Gewinnung der jeweils benötigten

25 Entfernung mitverwenden.

Ein praktisch bedeutsamer Vorteil besteht auch darin, daß das jeweils identifizierte Ziel am Ausbilder-

30 schirm in Klarschrift dargestellt werden kann, was aufgrund der stets vorgenommenen elektrischen Decodierung der empfangenen Signale keine Probleme bereitet.

Aufgrund der bevorzugt vorgesehenen Ausrüstung aller an einer Übung beteiligten Fahrzeuge mit zum Schießen und zur Trefferanzeige sowie zur Auswertung benötigten Einrichtungen kann das Gesamtsystem auch unabhängig
5 von einem Beobachter bzw. Ausbilder arbeiten, da bei Treffererkennung im schießenden Fahrzeug automatisch ein entsprechendes Funksignal zum getroffenen Fahrzeug gesandt, dessen Rauchladung gezündet und damit der Treffer optisch kenntlich gemacht wird. In je-
10 dem Falle ist das beschriebene Verfahren für alle Übungen der vorbereitenden Schießausbildung ebenso geeignet wie für die Gefechtsausbildung auf dem Panzerparcour. Die Auswertemöglichkeiten sind dabei universell und sowohl hinsichtlich der Trefferanzei-
15 ge als auch der differenzierten Beurteilung eines Schusses optimal. Der zur Systemrealisierung erforderliche Aufwand ist vergleichsweise gering, zu einem wesentlichen Teil mittels Software realisierbar und damit auch den jeweiligen Erfordernissen
20 einfach anpaßbar.

Eine Erweiterung der vorstehend erläuterten Maßnahmen läßt sich durch die in der Figur erläuterte, bereichsspezifische Signalauswertung vornehmen. Und
25 zwar werden neben der vorstehend erwähnten Trefferanzeige acht bereichsspezifische Signale bei der Decodierung zur Verfügung gestellt, was hinsichtlich des technischen Aufwands keinerlei Probleme bereitet. Jedem der dargestellten Auswertefelder links hoch,
30 hoch, rechts hoch, rechts, rechts tief, tief, links tief und links wird beispielsweise ein Digitalsignal zugeordnet, das zur Ansteuerung von nicht gezeigten Sprachsignalgeneratoren geeignet ist.

Liegt z.B. im Schußzeitpunkt das Ziel bzw. der Zielbereich im Feld "links hoch", dann steuert das in diesem Moment bei der Decodierung erzeugte Signal den entsprechenden Sprachsignalgenerator an, der
5 dem Schützen sofort in akustischer Form die Angabe "links hoch" vermittelt. Entsprechendes gilt für alle anderen Auswertefelder.

Auf diese Weise läßt sich sowohl eine ständige
10 Überwachung der auszubildenden Schützen als auch eine zeitweise erfolgende Überwachung vornehmen. Erfolgt eine zeitweise Überwachung des jeweiligen Schützen, dann ist es von besonderem Vorteil, die Signalübertragung zur Überwachungsstation bzw.
15 -zentrale ferngesteuert vorzunehmen, d.h das Übertragen kodiert ein- und auszuschalten, so daß der jeweilige Schütze nicht weiß, wann er beobachtet wird. Das kodierte Ein- und Ausschalten kann unter Ausnutzung der bereits für die Trefferüberwachung
20 vorgesehenen Übertragungsmittel erfolgen, so daß der Zusatzaufwand für dieses kodierte Ein- und Ausschalten minimal ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die wenigen zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle optimal genützt und vor allem
25 auch Störungen zwischen räumlich benachbarten Ausbildungsbereichen vermieden werden können. Ordnet man beispielsweise zwei Übertragungskanäle einem ersten Zug und zwei weitere Übertragungskanäle einem zweiten Zug zu, dann werden einerseits gegenseitige
30 Störungen vermieden und andererseits wird dennoch sichergestellt, daß innerhalb der einzelnen Züge durch das kodierte Ein- und Ausschalten der in den

Fahrzeugen vorgesehenen Systeme eine Vielzahl einzelner Fahrzeuge an der Übung beteiligt werden kann und der Ausbilder die Möglichkeit hat, in frei wählbarer zeitlicher Reihenfolge zwei einzelne

5 Schützen gleichzeitig zu beobachten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Schießsimulation für die Schieß-
ausbildung, insbesondere von Panzerrichtschüt-
zen, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige
5 Zielbild am Periskopokular mittels einer Fern-
sehkamera aufgenommen und per Funk zu einer Zen-
trale übertragen wird, daß jeder ein Ziel dar-
stellende Gegenstand und insbesondere jedes ein
10 Ziel darstellende Fahrzeug eine charakteristische
Strahlung aussendet, die von den Fernsehkameras
erfaßbar ist, daß die Zielbilder über Funk zu
einer Zentrale übertragen werden und die empfan-
genen Signale zur Identifizierung des jeweiligen
15 Fahrzeugs einem Decoder zugeführt werden, worauf
dann, wenn das Fadenkreuz im Moment des Abfeuerns
auf dem Ziel bzw. auf einem bestimmten Zielbereich
liegt, eine Treffererkennung erfolgt und in Ab-
hängigkeit von dieser Treffererkennung über einen
20 codierten Funkbefehl eine Rauchladung des betref-
fenden Fahrzeugs oder Ziels gezündet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß neben der Treffererkennung eine automatisch
25 erfolgende, bereichsspezifisch durchgeführte
Signalauswertung vorgenommen wird, die es ge-
stattet, Kennsignale in Abhängigkeit von der Re-
lativlage eines Fadenkreuzes zum Ziel bzw. Ziel-
bereich zumindest im Moment des Abschusses zu er-
zeugen und diese Kennsignale dann so zu verarbei-
ten, daß der Schütze und/oder der Ausbilder eine
30 unmittelbare akustische oder/und optische Ablage-
Information erhält.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung akustischer Ablage-Informationen Sprachgeneratoren verwendet sind, die insbesondere über bereichsspezifisch erzeugte Digitalsignale angesteuert werden.
5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Ablage-Informationen in optischer Form in das Gesichtsfeld des Schützen eingeblendet werden.
10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß optische Ablage-Informationen auf einem separaten Tableau, insbesondere in einer Zentrale angezeigt werden.
15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schußvorgeschichte durch bereichsspezifisch erregte Leuchtanzeigen festgehalten wird.
20
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine zielcharakteristische Kennung emittierenden Leuchten rundum sichtbar und vorzugsweise unterhalb der oberen Fahrzeugsilhouette angebracht und vorzugsweise mittels Magnetkraft am jeweiligen Fahrzeug befestigt sind.
25

