



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 154 809**  
**A1**

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 85101300,3

Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 41 G 3/26**

Anmeldetag: 07.02.85

Priorität: 07.02.84 DE 3404203

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.09.85  
Patentblatt 85/38

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

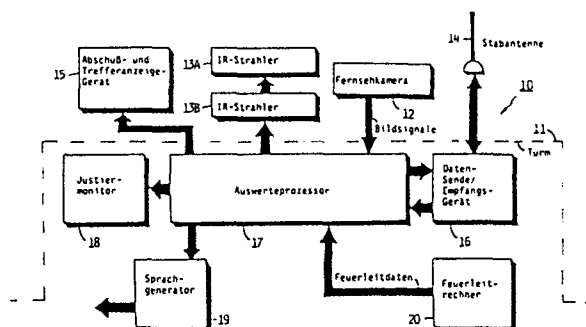
Anmelder: **Krauss-Maffei Aktiengesellschaft,  
Krauss-Maffei-Strasse 2, D-8000 München 50 (DE)**

Erfinder: **Francke, Erwin, Oskar-Maria-Graf-Strasse 13,  
D-8038 Gröbenzell (DE)**  
Erfinder: **Poeschel, Jürgen, Dipl.-Ing., Neufeldstrasse 28,  
D-8060 Dachau (DE)**  
Erfinder: **Frie, Ulrich, D-8067 Lindach 2 (DE)**

Vertreter: **Konle, Tilmar, Dipl.-Ing. et al,  
Benderstrasse 23a, D-8000 München 60 (DE)**

### Verfahren zur Gefechtssimulation.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Gefechtssimulation von direkt gerichteten Waffen strahlt jedes am Manöver beteiligte Fahrzeug eine aktive Zielinformation laufend aus. Diese Zielinformation gestattet nicht nur die Feststellung, welches schießberechtigte Fahrzeug wo und wie getroffen hat, sondern auch die Überwachung des gesamten Manövers von einem Beobachterstand aus, wo die Zielinformationen jedes gefechtsbeteiligten Fahrzeugs empfangen und ausgewertet werden können. Des weiteren wird durch diese aktive Zielinformation eine Trefferauswertung in jedem einzelnen schießenden Fahrzeug ermöglicht, so daß der Schütze ebenfalls feststellen kann, ob und wie er getroffen hat. Im Gegensatz zu bekannten Laser-Simulationsverfahren nimmt infolge der Verwendung von IR-Strahlern als aktive Zielinformation die Trefferwahrscheinlichkeit mit steigender Kampferntfernung nicht zu, sondern ab, wie dies der Realität entspricht.



K R A U S S - M A F F E I  
AKTIENGESELLSCHAFT

KMF 103

## B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Zur Ausbildung von Panzerschützen ist es erforderlich, unter realen Gefechtsbedingungen das rasche Ausrichten und Abfeuern der Waffe auf nur kurzzeitig sichtbare, wechselnde Ziele zu üben. Hierzu ist es aus der DE-OS 30 23 516 bekannt, mit dem Zielfernrohr des Panzerschützen eine Fernsehkamera optisch zu koppeln, um das vom Richtschützen ausgewählte Zielbild als elektronisches Bildsignal verfügbar zu haben und telemetrisch an eine zentrale Leitstelle zu übertragen. Zusätzlich kann, wie aus der EP-A 97 231 bekannt ist, mittels einer weiteren, im Gelände aufgestellten und auf das Zielgebiet ausgerichteten Fernsehkamera eine Abbildung des Zielgebietes aus einer anderen Perspektive erzeugt und als zusätzliche elektronische Bildinformation an die Leitstelle übertragen werden. Der Ausbildungsleiter in der Leitstelle hat damit die Möglichkeit, das Zielbild des Panzerschützen oder das Zielgebiet auf dem Bildschirm seines Fernsehmonitors zu beobachten, um sowohl den Richtvorgang und die

Schußvorbereitung als auch nach erfolgtem Abschuß die Lage des Treffers genau zu beobachten.

Mit den bekannten Verfahren läßt sich jedoch keine exakte Beurteilung der Trefferlage durchführen, da von dem anvisierten Ziel keine auswertbare Zielinformation vorliegt. Für Gefechtsbedingungen mit einer Vielzahl von sich gegebenenfalls duellierenden Fahrzeugen sind die bekannten Verfahren ohnehin ungeeignet, da der Überblick über die Vielzahl von simulierten Schußsituationen verlorengeht.

Es sind auch schon Duellsimulationsverfahren bekannt geworden, bei welchen das schießende Fahrzeug auf das Zielfahrzeug einen Laserstrahl richtet und den reflektierten Laserstrahl auswertet. Mit steigender Entfernung des Zielfahrzeugs vergrößert sich jedoch die Bündelung des gesendeten Laserstrahls, was zur Folge hat, daß sich die Trefferwahrscheinlichkeit im genauen Gegensatz zu realen Schießbedingungen mit steigender Zielentfernung zunimmt.

Die A u f g a b e der Erfindung besteht demgegenüber darin, auch unter Manöverbedingungen eine exakte, der Wirklichkeit nahekommende Beurteilung der Trefferlage auch bei größeren Kampfantfernungen zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1            ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels einer fahrzeugseitigen Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und
- Fig. 2            eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Auswertung eines Fernsehhalb-bildes, das von einer fahrzeugseitigen Fernsehkamera aufgenommen wurde.

Die Erfindung beruht zunächst auf der Überlegung, daß jedes am Manöver beteiligte ("gefechtsbeteiligte") Fahrzeug, gleichgültig, ob es sich um ein bewaffnetes oder ein unbewaffnetes Fahrzeug handelt, eine aktive Zielinformation laufend ausstrahlt. Diese Zielinformation gestattet nicht nur die Feststellung, welches schießberechtigte Fahrzeug (in der Regel ein Kampfpanzerfahrzeug, aber auch Geschütze oder Lenkwaffenträger) wo und wie getroffen hat, sondern auch die Überwachung des gesamten Manövers von einem Beobachterstand aus, wo die Zielinformationen jedes gefechtsbeteiligten Fahrzeugs empfangen und ausgewertet werden können. Des weiteren wird durch diese aktive Zielinformation eine Trefferauswertung in jedem einzelnen schießenden Fahrzeug ermöglicht, so daß der Schütze ebenfalls feststellen kann, ob und wie er getroffen hat.

Als Zielinformation wird eine Strahlung im Lichtwellenlängenbereich, insbesondere eine Infrarotstrahlung verwendet, welche nachfolgend als "Kennstrahlung" bezeichnet wird. Um mit dieser Kennstrahlung die einzelnen gefechtsbeteiligten Fahrzeuge eindeutig zu identifizieren, erfolgt zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine Aussendung der Kennstrahlung immer nur von einem einzigen Fahrzeug. Die Reihenfolge, mit welcher die Fahrzeuge nacheinander die Kennstrahlung aussenden, wird von einer Leitstelle oder einem Führungsfahrzeug per Funkbefehl synchronisiert. Wie noch näher erläutert werden soll, sind die Taktzeitpunkte für die einzelnen Ausstrahlungen der Kennstrahlung mit der Halbbildfrequenz von Fernsehkameras synchronisiert (phasenstarr verkoppelt), welche an den schießberechtigten Fahrzeugen installiert sind. Hierzu braucht lediglich von den empfangenen Fernsteuerbefehlen der Leitstelle eine Taktfrequenz abgeleitet werden, mit welcher die jeweilige Fernsehkamera synchronisiert wird. Im einzelnen kann jedes Fahrzeug in dem dafür vorgesehenen Zeitschlitz einen oder mehrere IR-Blitze als Kennstrahlung aussenden, wobei jeder Zeitschlitz so gewählt ist, daß seine Länge wenigstens einer Halbbildperiode der synchronisierten Fernsehkameras entspricht. Dies bedeutet, daß auf jedem Halbbild (oder einer bestimmten Folge von Halbbildern) nur die Kennstrahlung eines einzigen Fahrzeugs aufgenommen ist. Die zeitliche Korrelation zwischen einem betrachteten Halbbild und der Aussendung der dort sichtbaren Kennstrahlung ermöglicht die Identifizierung des die betreffende Kennstrahlung aussendenden Fahrzeugs. Zu diesem Zweck sind in jedem schießberechtigten Fahrzeug die Fahrzeugdaten,

wie Fahrzeugart, -nummer und -bewaffnung in derselben Reihenfolge gespeichert, wobei die Adressierung festliegt und das Auslesen des Speichers im Takt des synchronisierten Taktsignals erfolgt.

Die Fernsehkamera ist so an dem betreffenden schießberechtigten Fahrzeug angebracht, daß ihre optische Achse entweder parallel zur Sichtlinie der Zieleinrichtung (Fadenkreuz des Richtschützen) oder parallel zur Achse der dort installierten Richtwaffe ausgerichtet ist. Das Zentrum des Fernsehbildes entspricht dann dem Fadenkreuz, wobei die Justierung noch später erläutert werden soll. Fällt daher der IR-Blitz (Kennstrahlung) des anvisierten Zielfahrzeugs in das justierte Bildzentrum der Fernsehkamera, so läßt sich definitiv feststellen, daß das anvisierte Zielfahrzeug "getroffen" wurde, wobei es sich hier natürlich nur um einen simulierten Schuß handelt.

Das justierte Bildzentrum soll nachfolgend als "Referenzpunkt" bei der Bildauswertung bezeichnet werden. Um diesen Referenzpunkt wird ein Trefferfeld (Fig. 2) bestimmt, dessen Größe von der festgestellten Entfernung des anvisierten Zielfahrzeugs und dessen Kontur von den Fahrzeugdaten, insbesondere der Fahrzeugart des Zielfahrzeugs abhängig ist. Liegt die Abbildung des aufgenommenen IR-Blitzes innerhalb des Trefferfeldes, so erfolgt eine Trefferfeststellung. In Abhängigkeit von dieser Trefferfeststellung kann am "getroffenen" Fahrzeug eine Trefferanzeige durch einen Fernsteuerbefehl

ausgelöst werden, beispielsweise eine Rauchladung gezündet werden. Der "Abschuß" des simulierten Geschosses kann gleichfalls durch eine - anders gestaltete - Rauchladung erfolgen, so daß ein Manöverbeobachter unmittelbar die Zeichen des simulierten Gefechtes deuten kann.

Um dem Schützen im Falle eines "Fehlschusses" eine Information über die Ablage zu vermitteln, werden bei der Auswertung des betrachteten Halbbildes um das Trefferfeld (Fig. 2) verschiedene Bereiche bestimmt, deren Koinzidenz mit der Abbildung des aufgenommenen IR-Blitzes festgestellt wird. In Abhängigkeit hiervon werden für den Schützen und/oder Kommandanten und/oder Ausbilder (in der Leitstelle) bereichsspezifische Ablageinformationen, wie "links hoch", "rechts tief" usw., akustisch und/oder optisch erzeugt. Insbesondere bei der akustischen Ablageinformation braucht der Schütze nach dem simulierten Schuß nur zu warten, ob am Ziel eine Treffer-Rauchladung gezündet wird oder welche Ablage vorhanden ist, um dann ohne von seiner Zieloptik aufzublicken die Waffe entsprechend der Ablageinformation nachzurichten.

Zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens ist, wie Fig. 1 zeigt, an jedem Fahrzeug 10 außerhalb des Turms 11 (im Falle eines Panzerfahrzeugs) eine Kette von IR-Strahlern 13a, 13b unterhalb der oberen Fahrzeugsilhouette angebracht, z.B. mittels Magnethalterungen. Auf diese Weise wird verhindert, daß ein sich in Deckung befindliches Fahrzeug irrtümlich als sichtbar und somit angreifbar dargestellt wird, wenn ein auf der Oberseite des Fahrzeugs angebrachter IR-Strahler die

Deckung überragen würde. Die IR-Strahler 13a, 13b können derart positioniert werden, daß sie abhängig von der Silhouette des Fahrzeugs nach unterschiedlichen Raumsektoren abstrahlen.

An der Außenseite des Turms 11 befindet sich ferner ein Gerät 15 zur optischen Darstellung des Abschusses und der Trefferanzeige, beispielsweise in Form von Rauchladungen. Zum Empfangen der Synchronisier- und Treffersignale des Zielfahrzeuges sowie zur Aussendung der Treffersignale des schießenden Fahrzeugs weist jedes Fahrzeug 10 eine Stabantenne 14 auf.

Bei den schießberechtigten Fahrzeugen ist ferner die bereits erwähnte Fernsehkamera 12 auf der Außenseite des Turms 11 angebracht, und zwar im betrachteten Beispielsfalle achsparallel zur nicht dargestellten Waffe des Fahrzeugs 10. Die Fernsehkamera 12 kann mit einem Filtervorsatz betrieben werden, welcher im wesentlichen nur IR-Licht durchläßt, da nur die Abbildung der IR-Kennstrahlung auf den Fernsehhalbbildern bei der Auswertung interessiert. Alternativ dazu können auf elektronischem Wege die nicht interessierenden Bildteile ausgeblendet werden, beispielsweise durch Eliminierung zusammenhängender Bildbereiche oberhalb eines bestimmten Grenzwertes oder die Unterdrückung aller Leuchtdichteanteile unterhalb einer bestimmten Schwelle.

Innerhalb des Turms befindet sich ein Auswerteprozessor 17, der mit einem Daten-Sende/Empfangs-Gerät 16 korrespondiert, wie die in beiden Richtungen verlaufenden Verbindungsleitungen zwischen 16 und 17 ausweisen.



Das Gerät 16 ist mit der Stabantenne 14 gekoppelt, um Fernsteuerbefehle von der Leitstelle zu empfangen und an die Leitstelle und ggfs. das "getroffene" Zielfahrzeug Auswertedaten, Bildsignale und ggfs. Fernsteuerbefehle zu senden. Das Gerät 16 umfaßt einen Speicher, um die Sende/Empfangsdaten zwischenspeichern sowie die Fahrzeugdaten aller gefechtsbeteiligten Fahrzeuge fest zu speichern. Das Einlesen/Auslesen dieser Daten erfolgt durch den Prozessor 17. Der Prozessor 17 empfängt die Bildsignale der Fernsehkamera 12 und steuert die IR-Strahler 13a, 13b sowie das Gerät 15 im Falle einer Trefferanzeige, wenn "sein" Fahrzeug getroffen worden ist sowie bei der Abgabe jedes simulierten "Schusses". Der Auswerteprozessor 17 ist ferner mit einem Justiermonitor 18 verbunden, um den für die Halbbildauswertung wichtigen Referenzpunkt (in Fig. 2 der Ursprung des strichpunktiert eingezeichneten Fadenkreuzes) auf das Fadenkreuz der Zieleinrichtung des Richtschützen zu justieren. Hierzu wird ein Ziel genau anvisiert und das Zielbild auf dem Monitor 18 dargestellt. Mittels eines Cursors oder dgl. wird eine elektronische Markierung auf eine Kante des Zielbildes bewegt und dann eine Justiertaste gedrückt, womit dem Prozessor 17 die Lage der elektronischen Markierung mitgeteilt wird. Dies erfolgt, wenn Aufsatz- und Vorhaltewerte Null sind, d.h., Sichtlinie und Waffenachse parallel-bzw. punktjustiert sind. Da bei der achsparallelen Ausrichtung der Fernsehkamera 12 auf die Achse der Fahrzeugwaffe deren Aufsatzwinkel und Vorhalt bei der Auswertung der Trefferlage berücksichtigt werden müssen ( der justierte Referenzpunkt entspricht bei der Halbbildauswertung dem Fadenkreuz des Richtschützen ), ist der Prozessor 17 ferner

mit dem Feuerleitrechner 20 des Fahrzeugs 10 verbunden, von welchem er neben den Werten für den Aufsatzwinkel und Vorhalt auch den Wert der Zielentfernung sowie Informationen über die Schußabgabe (Abfeuersignal) und die Munitionsart erhält. Um auch bei einem Notbetrieb des Fahrzeugs, dh., beim Schießen ohne elektronische Hilfsmittel nur mit Hilfe eines Zielfernrohrs, eine Bildauswertung durchführen zu können, bestimmt der Prozessor 17 die Zielwinkelgeschwindigkeit anhand der Bewegung einiger Bildpunkte im Gelände sowie der Bewegung des IR-Strahlers des Zielfahrzeugs. Der Wert für die Zielentfernung kann mit Hilfe eines Funktransponders ermittelt werden. Hierzu wird dem der Zielmitte am nächsten liegenden Fahrzeug ein Sonder-Funkbefehl zur Aussendung eines Antwortsignals übermittelt und die Laufzeit gemessen, die zwischen dem Aussenden des Sonder-Funkbefehls und dem Eintreffen des Antwortsignals verstreicht. Aus der gemessenen Laufzeit läßt sich dann die Zielentfernung ermitteln.

Aufgrund der Werte für die Zielentfernung und Zielwinkelgeschwindigkeit ermittelt der Prozessor 17 entsprechend den Feuerleitgleichungen die Werte für den Aufsatzwinkel und den Vorhalt im Notbetrieb.

Der Prozessor 17 steuert ferner einen Sprachgenerator 19, welcher den begrifflichen Inhalt der in Fig. 2 gezeigten Bereiche um das Trefferfeld bereichsspezifisch wiedergibt, also z.B. "sagt": Links hoch, rechte tief usw., je nachdem, in welchem Bereich die Abbildung des IR-Blitzes liegt. Zusätzlich kann der Prozessor 17 diese begrifflichen Inhalte der Bereiche auf einem Display oder

Tableau im Fahrzeug 10 und/oder in der Leitstelle optisch wiedergeben. Um insbesondere bei der Wiedergabe in der Leitstelle die Vorgeschichte eines Treffers verfolgen zu können, kann das in Fig. 2 dargestellte Auswerteschema dargestellt und die Lage der einzelnen Abbildungen der IR-Blitze ("Schüsse") durch Leuchtpunkte angezeigt werden.

Zur Auswertung "betrachtet" der Prozessor 17 jeweils ein Halbbild des Bildsignals, das er von "seiner" Fernsehkamera 12 erhält. Gleichzeitig ruft er aus dem Speicher des Daten-Sende/Empfangs-Gerätes 16

die Fahrzeugdaten desjenigen Fahrzeugs ab, dessen IR-Blitz auf dem betrachteten Halbbild aufgenommen ist. Wegen der vorstehend erläuterten Steuerung der IR-Strahler aller Fahrzeuge in zeitlicher Korrelation zu der Halbbildfolge aller Fernsehkameras ist sichergestellt, daß auf einem Halbbild immer nur ( wenn überhaupt) der IR-Blitz eines einzigen gefechtsbeteiligten Fahrzeugs aufgenommen ist. Aufgrund der Kamerajustierung und gegebenenfalls unter Verwendung der Feuerleitdaten ( Aufsatzwinkel, Vorhalt ) bestimmt der Prozessor 17 die Lage des Referenzpunktes ( Fig. 2 ). Aufgrund der Fahrzeugdaten bestimmt der Prozessor 17 die Kontur des Trefferfeldes ( Fig. 2 ). Aufgrund des Zielentfernungswertes aus dem Feuerleitrechner 20 oder der Laufzeitmessung bestimmt der Prozessor 17 die Größe des Trefferfeldes. Der Prozessor 17 vergleicht dann die Lage der Abbildung des IR-Blitzes mit der Lage des Trefferfeldes und stellt entweder fest, daß eine Lageübereinstimmung (Treffer) oder eine Lageabweichung in einem der in Fig. 2 ange-deuteten Bereiche vorliegt. Entsprechend dieser Feststellung löst der Prozessor 17 entweder die Trefferanzeige beim getroffenen Fahrzeug ( über das Daten-Sende/Empfangs-Gerät 16 und Funkbefehl über die Stabantenne 14 ) oder eine Information über den Inhalt des getroffenen Bereiches um das Trefferfeld ( über den Sprachgenerator 19 und ggfs. das nicht dargestellte Display ) aus. Des weiteren übermittelt der Prozessor 17 sein Aus-werteergebnis über das Gerät 16 an die Leitstelle, wo eine Aufzeichnung aller übermittelten Ergebnisse erfolgt, um so den Gefechtsablauf zu protokollieren.

Es versteht sich, daß die vorstehend erläuterte Bildauswertung mittels fahrzeugseitiger Prozessoren 17 durch eine ebensolche Bildauswertung aller per Funk übertragener Bildsignale in der Leitstelle ergänzt oder ersetzt werden kann. Allerdings ist eine on-line Auswertung in der Leitstelle bei einer größeren Anzahl schießberechtigter Fahrzeuge schwierig, so daß man sich in solchen Fällen auf die off-line Auswertung der gesendeten Daten beschränken wird.

Bei der vorstehenden Beschreibung des Verfahrens und des Ausführungsbeispiels wurde aus Gründen einer Vereinfachung davon ausgegangen, daß sämtliche IR-Strahler 13a, 13b eines Fahrzeugs stets gleichzeitig die Kennstrahlung aussenden, und zwar in dem Zeitschlitz, welcher das betreffende Fahrzeug identifiziert. Da sich jedoch die Kontur eines Fahrzeugs, welche für die Bestimmung des Trefferfeldes verwendet wird, je nach Ansicht des Fahrzeugs ändert ( Front-, Heck-, Seitenansicht ), ist es günstig, zur Identifikation der einzelnen Ansichten die an der Fahrzeugseite, am Fahrzeugheck und am Fahrzeugbug angebrachten IR-Strahler zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufleuchten zu lassen, wobei auch in diesem Falle gewährleistet ist, daß in jedem Halbbild immer nur der Blitz eines einzigen IR-Strahlers ( von welchem Fahrzeug und von welcher Fahrzeugseite auch immer ) aufgenommen wird. Entsprechend dieser Differenzierung sind im Speicher des Daten-Sende(Empfangsgerätes 16 für jedes gefechtsbeteiligte Fahrzeug die Konturen der Seiten-, Heck- und Bugansicht abgelegt.

Geht man z.B. davon aus, daß innerhalb eines Zeitraums von 1 Sekunde von jedem Zielfahrzeug ein Meßwert vorliegen soll, so ergibt sich bei einer Halbbildfrequenz von 50 Hz eine Gesamtzahl von 50 gefechtsbeteiligten Fahrzeugen, wenn man gleichzeitig die Bedingung erfüllt, daß pro Halbbildperiode stets nur ein einziger IR-Blitz ausgestrahlt werden darf. Will man zusätzlich von jedem Fahrzeug drei Ansichten unterscheiden, so würde sich die maximale Anzahl der gefechtsbeteiligten Fahrzeuge auf 16 Fahrzeuge reduzieren.

Um die Anzahl der gefechtsbeteiligten Fahrzeuge zu erhöhen, wird jeder IR-Strahler 13a, 13b zweimal hintereinander gezündet, wobei diese Doppelblitze nicht in aufeinanderfolgenden Halbbildern, sondern entsprechend den erforderlichen Erholungsdauer der IR-Strahler 13a, 13b in zeitlichen Abständen erzeugt werden, welche einer veränderlichen ganzzahligen Anzahl von Halbbildern entsprechen. Die Doppelblitze der einzelnen IR-Strahler 13a, 13b an den einzelnen Fahrzeugen haben somit einen codierten Zeitabstand, womit sich die Anzahl der unterscheidbaren Fahrzeuge erhöht, wie aus folgendem Beispiel ersichtlich ist:

Die Gesamtzyklusdauer betrage 2 Sekunden entsprechend 100 Halbbilder. Die 100 Halbbilder werden in 4 Taktgruppen TG zu jeweils 25 Halbbilder unterteilt. Jeder Doppelblitz setzt sich zusammen aus jeweils 1 Blitz

- a) der TG 1 und TG 2 entsprechend 25x25 Möglichkeiten
- b) der TG 2 und TG 4 entsprechend 25x25 Möglichkeiten,

insgesamt also 1250 Möglichkeiten. Bei 3 Ansichten pro

Fahrzeug lassen sich somit 416 verschiedene Fahrzeuge innerhalb jeder Meß- oder Gesamtzyklusdauer von 2 Sekunden meßtechnisch erfassen. Diese Anzahl von 416 Fahrzeugen ist selbst für große Manöver mehr als ausreichend.

VERFAHREN ZUR GEFECHTSSIMULATION

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Gefechtssimulation von  
direkt gerichteten Waffen ( bewaffneten  
Fahrzeugen), insbesondere von Panzerfahrzeugen,  
Geschützen oder dergleichen, von denen die schieß-  
berechtigten Fahrzeuge jeweils mit einer Fernseh-  
kamera ausgerüstet sind, die achsparallel bezüglich  
der Waffenachse oder Ziellinie ausgerichtet ist,  
g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Ver-  
fahrensschritte:
  - a) Jedes gefechtsbeteiligte Fahrzeug sendet als  
Zielinformation eine seine Fahrzeugdaten, wie  
Fahrzeugnummer, -art und -bewaffnung, identi-  
fizierende Kennstrahlung im optischen Wellenlängen-  
bereich aus, welche von den Fernsehkameras er-  
faßt wird und mit der Halbbildfrequenz der  
Fernsehkameras derart korreliert wird, daß  
zwischen dem Auftreten jeder Kennstrahlung und  
dem zeitgleich erzeugten Fernsehhalbbild jeder  
Fernsehkamera eine feste, eindeutige Zuordnung  
besteht,



- b) jede Abbildung einer Kennstrahlung in dem zugeordneten Fernsehhalbbild jeder Fernsehkamera wird in Bezug gesetzt zu einem Trefferfeld, das um einen der Ziellinie (Fadenkreuz) der jeweiligen Fahrzeug-Zielvorrichtung entsprechenden Referenzpunkt des Fernsehrasters bestimmt wird,
  - c) die Übereinstimmung zwischen dem Trefferfeld der Fernsehhalbbilder einer der Fernsehkameras mit der Abbildung einer der Kennstrahlungen auf dem betreffenden Fernsehhalbbild stellt eine Treffererkennung dahingehend dar, daß das mit der betreffenden Fernsehkamera ausgerüstete Fahrzeug einen simulierten Treffer bei dem der betreffenden Kennstrahlung zugeordneten Fahrzeug erzielt hat, und
  - d) in Abhängigkeit von der Treffererkennung wird durch einen Fernsteuerbefehl eine Trefferanzeige am getroffenen Fahrzeug ausgelöst, beispielsweise eine Rauchladung gezündet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussendung der Kennstrahlungen der einzelnen Fahrzeuge und die Synchronisierung der Fernsehhalbbilder von einem drahtlos übermittelten Taktsignal gesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrzeugdaten jedes gefechtsbeteiligten Fahrzeugs in einer zentralen Leitstelle oder in jedem schießberechtigten Fahrzeug gespeichert sind und bei der Auswertung der Fernsehhalbbilder jeder Fernsehkamera in der Reihenfolge abgerufen werden, in welcher die einzelnen Fahrzeuge ihre Kennstrahlung sequentiell abstrahlen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur des Trefferfeldes entsprechend den dem jeweils ausgewerteten Halbbild zugeordneten Fahrzeugdaten bestimmt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die momentan abgerufenen und zur Bildauswertung herangezogenen Fahrzeugdaten in Klarschrift sichtbar gemacht werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Trefferfeldes nach Maßgabe der Entfernung des dem jeweils ausgewerteten Halbbild zugeordneten Zielfahrzeugs bestimmt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der ausgewerteten Kennstrahlungsabbildung außerhalb des Trefferfeldes ("Fehlschuß") in einem von mehreren, um das Trefferfeld gruppierten Bereichen festgestellt und eine entsprechende Ablageinformation in optischer und/oder akustischer Form zumindest für die Besatzung des schießenden Fahrzeugs erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertung der Fernsehhalbbilder innerhalb der jeweiligen Fahrzeuge oder zentral in einer Leitstelle erfolgt, zu welcher die Fernsehhalbbilder per Funk übertragen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anbringung der Fernsehkamera an der Waffe jedes schießberechtigten Fahrzeugs der Referenzpunkt entsprechend den jeweiligen Werten für Aufsatzwinkel und Vorhalt der Waffe korrigiert wird, welche von einem im Fahrzeug installierten Feuerleitrechner übernommen oder durch Feststellung der Zielentfernung und Zielwinkelgeschwindigkeit gesondert bestimmt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in den Fernsehhalbbildern diejenigen Bildanteile unterdrückt

werden, welche nicht von den Kennstrahlungen herrühren, beispielsweise durch Filterung des auf die Fernsehkamera einfallenden Lichtes im Sinne einer ausschließlichen Durchlässigkeit für Licht im Wellenlängenbereich der Kennstrahlung oder durch elektronische Unterdrückung von Bildflächen oberhalb eines Grenzwertes oder durch Pegelung des Bildsignals oder durch Subtraktion von Bildinhalten aufeinanderfolgender Halbbilder.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Justierung des Referenzpunktes auf die Ziellinie das Fernsehbild eines genau anvisierten Ziels auf einem fahrzeugseitigen Monitor wiedergegeben wird und eine elektronische Marke mit einer Kante der wiedergegebenen Zielabbildung zur Deckung gebracht wird, wobei die so eingestellte Lage der elektronischen Marke im Fernsehraster die Lage des Referenzpunktes bestimmt.
12. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung akustischer Ablageinformationen Sprachgeneratoren verwendet werden, die insbesondere über bereichsspezifisch erzeugte Digital-signale angesteuert werden.
13. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablageinformationen in das Gesichtsfeld der Fahrzeugbesatzung, insbesondere des Schützen, eingeblendet werden.

14. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Ablageinformation auf einem gesonderten Display innerhalb der Leitstelle angezeigt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Treffervorgeschichte durch bereichsspezifisch erregte Leuchtanzeigen festgehalten wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennstrahlung für jedes Fahrzeug aus Doppel-Infrarot-Blitzen besteht, welche für die einzelnen Fahrzeugansichten (Seite, Heck, Bug) zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgestrahlt werden, wobei der zeitliche Abstand zwischen den beiden Blitzen jedes Doppel-Infrarot-Blitzes sowie deren Abstand zum Synchronsignal des Halbbildes entsprechend einem Zeitcode variiert ist.
17. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die zielcharakteristische Kennstrahlung emittierenden Strahler (13a, 13b) rundum sichtbar und vorzugsweise unterhalb der oberen Fahrzeugsilhouette angebracht und vorzugsweise mittels Magnetkraft an der Fahrzeugseite, am Fahrzeugheck und am Fahrzeugbug befestigt sind.

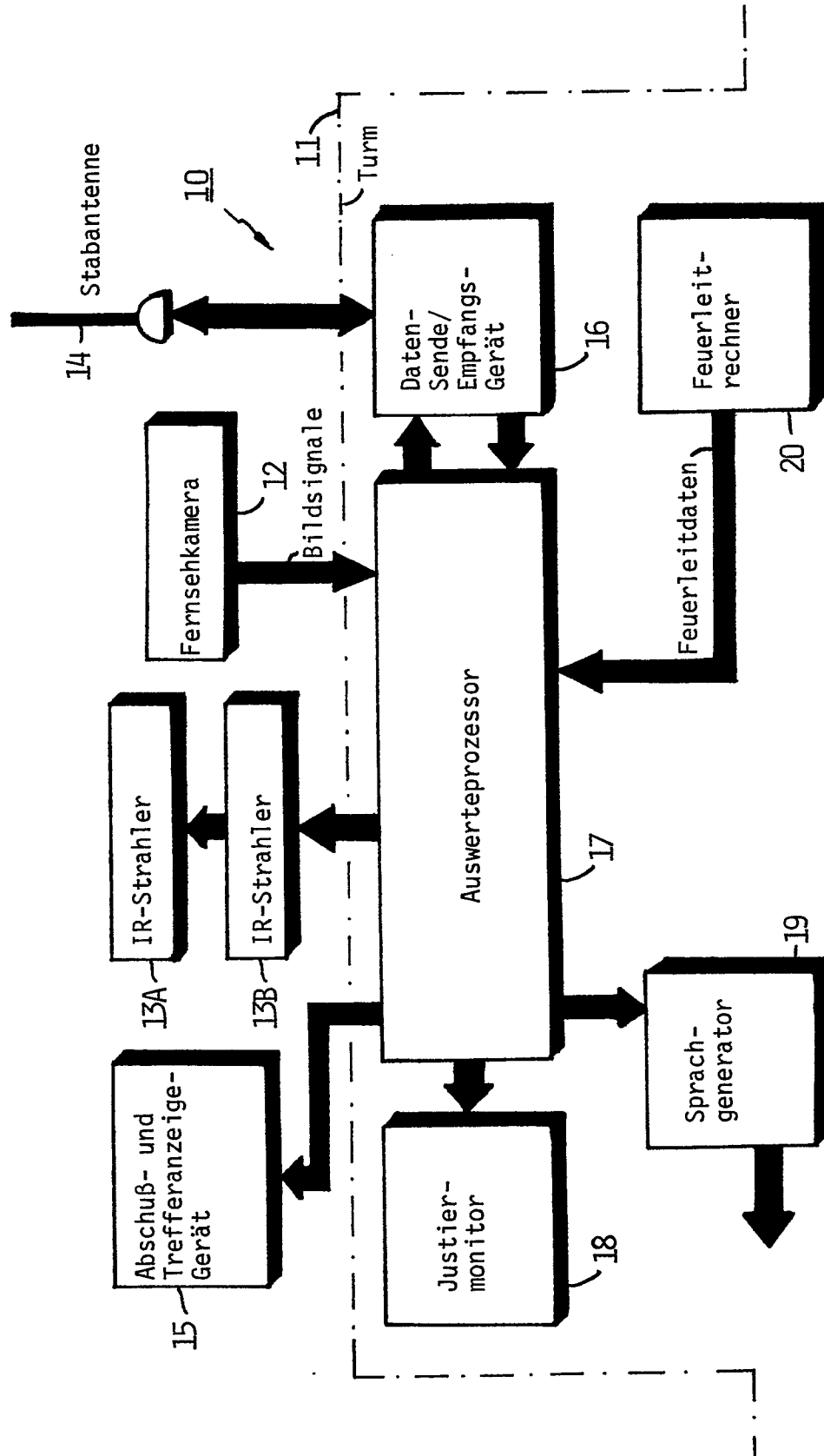


FIG. 1

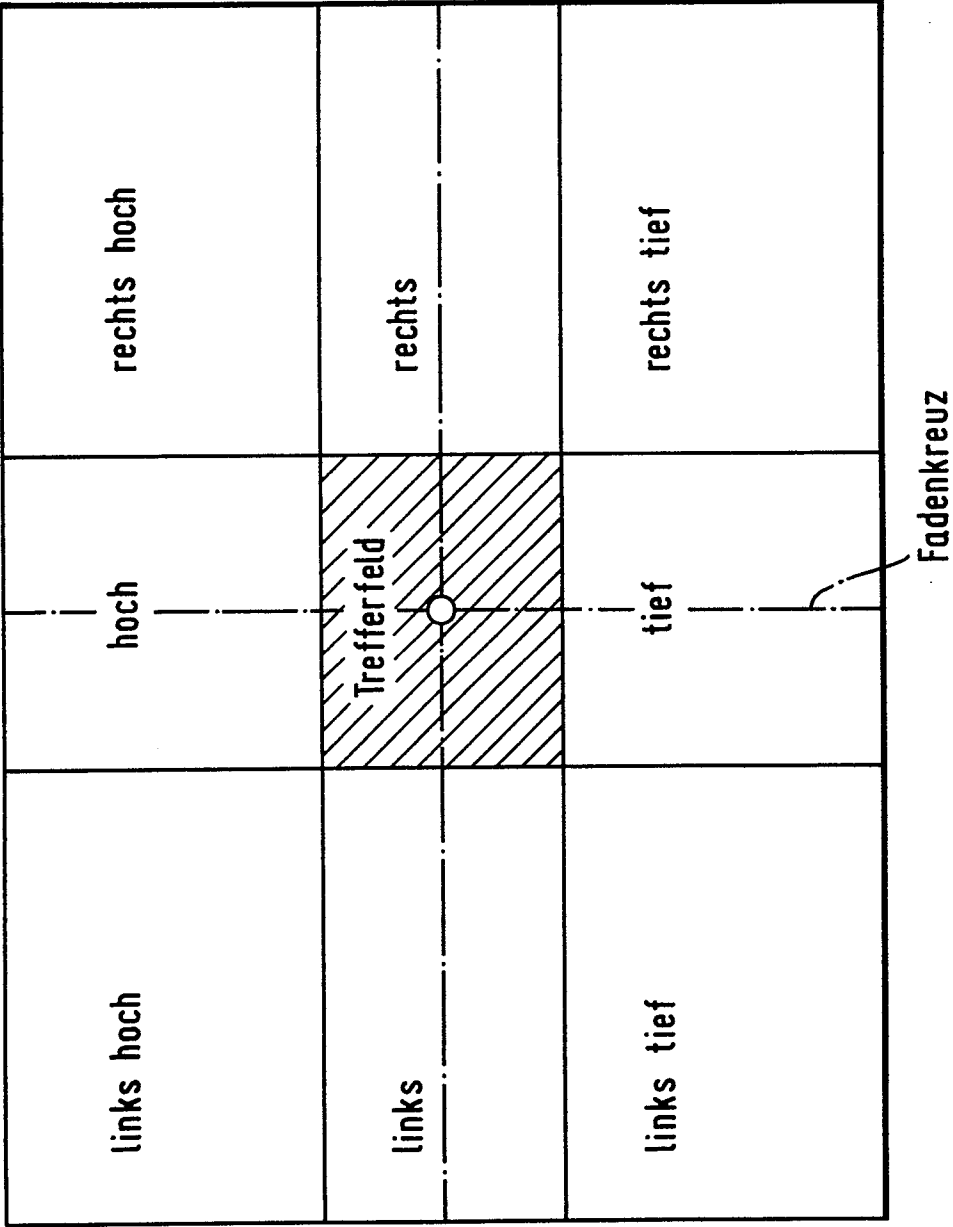


FIG. 2

KMF 103

Krauss-Maffei Aktiengesellschaft, München



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0154809  
Nummer der Anmeldung

EP 85101300.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE - A1 - 3 114 000 (PRECITRONIC GESELLSCHAFT FÜR FEINMECHANIK UND ELEKTRONIC MBH) * Gesamt *		F 41 G 3/26
	---		
D,A	DE - A1 - 3 023 516 (WEGMANN & CO.) * Gesamt *		
	---		
D,A	EP - A2 - 0 097 231 (WEGMANN & CO.) * Gesamt *		
	----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 41 G 3/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 10-06-1985	Prüfer KALANDRA
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			