

①²

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: **85106472.5**

⑤¹ Int. Cl.⁴: **F 41 G 3/16, F 41 G 3/22**

②² Anmeldetag: **25.05.85**

③⁰ Priorität: **19.06.84 DE 3422752**

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

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **02.01.86**
Patentblatt 86/1

⑦² Erfinder: **Francke, Erwin, Ing. grad.,
Oskar-Maria-Graf-Strasse 13, D-8038 Gröbenzell (DE)**
Erfinder: **Adler, Heinrich, Ing. grad., Flurstrasse 3,
D-8938 Buchloe (DE)**

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

⑤⁴ **Elevierbares Beobachtungs- und Zielsystem für Kampffahrzeuge.**

⑤⁷ Es wird ein elevierbares Beobachtungs- und Zielsystem für Kampffahrzeuge beschrieben, bei dem zum Zweck der Erhöhung der Sicherheit und der Reaktionsgeschwindigkeit auf einer elevierbaren Plattform eine sichtlinienstabilisierte, fernrichtbare Rundsuchkamera mit vom Kampfraum aus verstellbarer Brennweite vorgesehen ist, welche Winkelgeber zur Erzeugung der jeweiligen Sichtlinienkoordinaten aufweist und die Plattform in Abhängigkeit von den Winkelgebersignalen der Sichtlinie der Rundsuchkamera nachsteuerbar ist.

EP 0 166 236 A2

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

KMF 95a

- 1 -

Elevierbares Beobachtungs- und Zielsystem für
Kampffahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein elevierbares Beobachtungs- und Zielsystem für Kampffahrzeuge, bestehend aus einer relativ zum Fahrzeug ausfahrbaren und/oder schwenkbaren Plattform, auf der sich zumindest eine Fernsehkamera befindet, die über Kabel mit zumindest einem im Kampfraum des Fahrzeugs vorgesehenen Monitor verbunden ist.

Derartige Beobachtungs- und Zielsysteme gestatten eine wesentliche Vereinfachung herkömmlicher Beobachtungsplattformen, da die bisher für die Unterbringung und den Schutz eines Beobachters erforderlichen Einrichtungen in Wegfall kommen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein elevierbares Beobachtungs- und Zielsystem der eingangs angeführten Art in der Weise auszubilden, daß einerseits bei vollem Panzerschutz des Beobachters eine wesentlich verbesserte Nah- und Fernbereichsüberwachung und damit auch eine erhöhte Reaktionsgeschwindigkeit ermöglicht wird und andererseits eine Vereinfachung des gesamten Waffensystems bei gleichzeitig erhöhter Betriebssicherheit erzielt wird.

Gelöst wird diese Aufgabe im wesentlichen dadurch, daß die Fernsehkamera als lagestabilisierte, in Elevation

und Azimut fernrichtbare Rundsuchkamera mit vom Kampf-
raum aus verstellbarer Brennweite ausgebildet und die-
se Rundsuchkamera mit Winkelgebern zur Erzeugung der
jeweiligen Sichtlinienkoordinaten versehen ist. Insbe-
sondere ist die schwenkbar gelagerte Plattform der
Rundsuchkamera zumindest im Azimut nachführbar.

Die Rundsuchkamera gestattet nicht nur eine entfer-
nungsabhängige Blickwinkleinstellung und eine Sek-
torenbeobachtung, sondern sie ermöglicht eine ent-
scheidende Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit
durch die funktionelle Kopplung mit dem Bewegungsme-
chanismus der Plattform.

Bevorzugt ist die Rundsuchkamera mit ihrem Zoom-Objektiv
oder ihren umschaltbaren Objektiven auf der Plattform
starr montiert und mit einem stabilisierten, in Azimut
und Elevation richtbaren Spiegelkopf versehen, dem
die Winkelgeber zur Erzeugung der Sichtlinienkoordinaten
zugeordnet sind.

Diese Ausgestaltung trägt zur Erzielung einer hohen
Betriebssicherheit und hoher Stellgeschwindigkeiten
bei.

Die Rundsuchkamera besteht vorzugsweise aus einer
hochauflösenden TV-Kamera, deren Verhältnis Blickfeld
zu Auflösung rein optischen Systemen nahekommt und
besonders vorteilhaft mit im Kampfraum vorgesehenen
Monitoren in Form von Kleinbild-Feinpunktröhren kom-
binierbar ist, welchen jeweils eine binokulare Be-
trachtungsoptik vorgesetzt ist. Derartige Feinpunkt-
röhren besitzen Bildschirmdiagonalen von etwa 3 bis
5 cm und sind wegen der geringen Trägheitsmassen
auch bei rauhem Betrieb besonders störungsunanfällig.

Die binokulare Betrachtungsoptik trägt zur Konzentrationserhöhung des jeweiligen Beobachters bei, vermittelt aus der voll geschützten Position den Eindruck einer Direktsicht und trägt in Verbindung mit der Möglichkeit eines schnellen und genauen Erfassens des Nah- und Zielfeldes zu einer Verkürzung der Reaktionszeiten bei.

Zweckmäßigerweise ist in der Rundsuchkamera ein Wärmebildgerät integriert und es sind Maßnahmen getroffen, um die Bilder der Rundsuchkamera und des Wärmebildgerätes wahlweise auf die kampfraumseitig vorgesehenen Monitore aufschalten zu können. Der Beobachter oder die Beobachter können damit in Abhängigkeit von den jeweils vorliegenden Gegebenheiten das optimale Informationsmittel einschließlich eines einschwenkbaren Restlichtverstärkers auswählen, bzw. auch innerhalb kürzester Zeit Alternativinformationen von den verschiedenen Bildgebern einblenden, um auf diese Weise die Sicherheit einer zu treffenden Entscheidung zu erhöhen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß in den Signalweg zwischen Rundsuchkamera und Monitor Elektroneinheiten zur Signalmodifizierung einschaltbar sind. Eine derartige Signalmodifizierung kann beispielsweise in einer Kontrastveränderung oder in einer besonderen optischen Zielkennzeichnung durch Aufhellung oder Markierung bestehen.

Besonders günstig ist auch die Einschaltung eines Zwischenspeichers, der die Bewegungserkennung wesentlich erleichtert bzw. automatisiert. Bildflächen, in denen Bewegungen erkannt werden sollen, sind vorzugsweise nach Lage und Größe programmierbar, während Bildlinien, auf denen Bedingungen erkannt werden sollen, durch Abtasten einer Szenenkontur mit der Sichtlinie programmierbar sind.

Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, mit geringem elektronischen Aufwand in das jeweilige Monitorbild Informationen, insbesondere in Form von Daten und/oder Markierungen einzublenden.

Einblendbar sind beispielsweise das NATO-Strichkreuz, eine gemessene Entfernung sowie die Feuerbereitschaft. In entsprechender Weise können auch Daten über die jeweilige Ausfahrhöhe und die Schußrichtung der Plattform und dergleichen eingeblendet werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Azimutbewegung sektorweise durchführbar und der Sektorwinkel an den Erfassungswinkel der Kamera so angepaßt, daß sich die Sektoren in jedem Falle überlappen. Während des Sektorenwechsels wird der Monitor gemäß einer weiteren Besonderheit der Erfindung dunkel getastet, wobei die Dunkelphase kürzer als das Reaktionsvermögen des menschlichen Auges gewählt ist.

Die das Beobachtungs- und Zielsystem tragende Plattform ist bevorzugt als Waffenplattform insbesondere für elevierbar gelagerte Werfer ausgebildet. Dabei kann die Plattform dem Zielgerät in Elevation nachgeführt werden.

Bei dieser Ausgestaltung ist von Vorteil, daß aufgrund des im Vergleich zu einer bemannten Kampf- bzw. Beobachtungsplattform geringen Bauvolumens der Waffenplattform in der Grundstellung ein entsprechend kleiner Stauraum für die Unterbringung der Waffenplattform benötigt wird. Desweiteren ist es günstig, daß das System nach der Erfindung sofort betriebsbereit ist

und in jeder Stellung zwischen dem eingefahrenen und dem voll ausgefahrenen Zustand einsatzfähig ist, und zwar bei Tag und Nacht.

- 5 Aufgrund der gemäß der Erfindung vorgesehenen Folge-
steuerungen ist das Gesamtsystem besonders bedienungs-
freundlich und damit auch bedienungssicher, was an-
hand eines nachfolgend beispielsweise geschilderten
10 Vorgangs einer Zielbekämpfung deutlich wird: Der die
Umgebung mittels des binokularen Betrachtungsgerätes
am Monitor beobachtende Richtschütze steuert über ein
Richtschützengerät den primärstabilisierten Spiegel-
kopf der Rundsuchkamera im Azimut und Elevation. Ent-
deckt der Richtschütze auf einem Monitor ein Ziel, so
15 kann er die Waffenplattform auf das Ziel aufschalten.
Dabei werden die Sichtlinien-Koordinaten übernommen,
worauf die Plattform auf die Sichtlinie der Rundsuch-
kamera einlaufen kann.
- 20 Die Plattform wird der Rundsuchkamera in Azimut nach-
gesteuert, während die an der Plattform vorgesehenen
Werfer in Elevation nachlaufen. Hat der Richtschütze
das Ziel identifiziert, kann er durch Betätigen einer
Zielbezeichnungstaste die Vermessung des Zieles und
25 die Übergabe der Zieldaten an den Feuerleitrechner
einleiten. Sind Plattform und Werfer auf das Ziel
eingelaufen und befindet sich das Ziel im Wirkungs-
bereich der Werfer, dann erfolgt vom Feuerleitrechner
die Feuerfreigabe, worauf der Richtschütze den Ab-
30 schuß auslösen kann.

Von wesentlicher Bedeutung ist im Rahmen der Erfindung
die Verwendung einer Rundsuchkamera mit hoher Auf-
lösung. Die nachfolgend angegebenen Kenndaten einer
35 derartigen Kamera stellen ein nicht einschränkendes,
im wesentlichen zur Definition dieser Kameraart ver-
wendetes Beispiel dar:

	Zeilenzahl:	1249
	Objektiv:	$f = 50 \dots 250 \text{ mm}$
	Blickfeld:	156 m auf 4000 m, $f = 250 \text{ m}$
	Blickwinkel:	$2,5^\circ - 11,5^\circ$
5	Richtbereich:	Azimut $n \times 360^\circ$
	Richtbereich:	Elevation $+ 20^\circ, - 10^\circ$

10 Bevorzugt wird die Rundsuchkamera in modularer Bauweise ausgebildet, wobei in einem ersten Modul Kameragehäuse mit Aufnahmeröhre und Videoelektronik, in einem zweiten Modul Objektivgehäuse mit Objektiv und Zoom-Verstellmechanik, in einem dritten Modul der stabilisierte, richtbare Spiegelkopf mit Winkelgebern zur Übergabe
15 der Stellungskoordinaten an den Feuerleitrechner und in einem vierten Modul die Stabilisierungselektronik und die Signalaufbereitung zusammengefaßt sind.

20 Die Abbildungsleistung und die Auflösung einer gemäß der Erfindung verwendeten Kamera gestatten es mit einem Objektiv mit einer Brennweite $f = 250 \text{ mm}$ Gegenstände mit einer Größe von 120 mm (120 mm = 1 Linie) in einer Entfernung von 4000 m aufzulösen. Da zum
25 Identifizieren eines Objektes in der Form eines Kampfpanzers acht Linienpaare erforderlich sind, lassen sich mit dem beispielsweise beschriebenen Kamerasystem Objekte ab einer Größe von 1920 mm identifizieren.

30 Durch eine Vergrößerung des Zoom-Bereiches auf größere Brennweiten ist es jedoch möglich, eine Steigerung der Abbildungsleistungen im Zielfeld zu erreichen.

Zusammenfassend können die wichtigsten Vorteile des erfindungsgemäßen Systems dahingehend beschrieben werden, daß sich eine wesentliche Vereinfachung des gesamten Waffensystems erzielen läßt, daß der sich
5 unter vollem Panzerschutz im Fahrgestell befindende Beobachter das Nah- und Zielfeld in einer der Direktbeobachtung entsprechenden und dieser bei widrigen Umständen sogar überlegenen Qualität über das bino-
kulare Betrachtungsgerät verfolgen und analysieren
10 kann, daß sich durch Sektorenbeobachtung und entfernungsabhängige Blickwinkleinstellung eine hohe Reaktionsgeschwindigkeit erzielen läßt, die durch Dateneinblendung in das Blickfeld des Beobachters weiter gefördert werden kann und daß der Beobachter
15 bei der Zielentdeckung und Zielverfolgung durch elektronische Bildverarbeitung unterstützt werden kann, was wiederum positive Auswirkungen auf die Reaktionsgeschwindigkeit hat.

Patentansprüche

1. Elevierbares Beobachtungs- und Zielsystem für Kampf-
fahrzeuge, bestehend aus einer relativ zum Fahrzeug
ausfahrbaren und/oder schwenkbaren Plattform, auf
der sich zumindest eine Fernsehkamera befindet, wel-
che über Kabel mit zumindest einem im Kampfraum
des Fahrzeuges vorgesehenen Monitor verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsehkamera als
sichtlinienstabilisierte, in Elevation und Azimut
fernrichtbare Rundsuchkamera mit vom Kampfraum aus
verstellbarer Brennweite ausgebildet und diese Rund-
suchkamera mit Winkelgebern zur Erzeugung der jewei-
ligen Sichtlinienkoordinaten versehen ist.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Rundsuchkamera mit Zoom-Objektiv oder umschalt-
baren Objektiven auf der Plattform starr montiert
und mit einem stabilisierten, in Azimut und Elevation
richtbaren Spiegelkopf versehen ist, dem die Winkel-
geber zur Erzeugung der Sichtlinienkoordinaten zu-
geordnet sind.
3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Rundsuchkamera aus einer hochauflösenden (HDTV-)
Kamera besteht, und daß im Kampfraum zumindest ein
Monitor in Form einer Kleinbild- Feinpunktröhre mit
vorgesetzter binokularer Betrachtungsoptik vorgesehen
ist.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, daß in der Rundsuchkamera ein Wärme-
bildgerät integriert ist, dessen aufgenommene Bilder
auf die kampfraumseitig vorgesehenen Monitoren
wahlweise aufschaltbar sind.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausdehnung des Einsatzes der Rundsuchkamera auf die Dämmerung bzw. auf die Nacht ein Restlichtbildverstärker in den Strahlengang zwischen Objektiv und Kamera einschwenkbar ist.
5
6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Signalweg zwischen Rundsuchkamera und Monitor zumindest eine Elektronikeinheit zur Signalmodifizierung eingeschaltet ist.
10
7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Elektronikeinheit eine Einrichtung integriert ist, welche durch den Vergleich von gespeicherten mit aktuellen Bildinformationen in der Lage ist, Bewegungen zu erkennen und durch Zeicheneinblendung an der betreffenden Stelle im Monitorbild sichtbar zu machen.
15
8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Bildflächen, in denen Bewegungen erkannt werden sollen, nach Größe und Lage programmierbar sind.
20
9. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Bildlinien, auf denen Bewegungen erkannt werden sollen, durch Abtasten einer Szenenkontur (z.B. Horizont) mit der Sichtlinie programmierbar sind.
25
10. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Monitorbild Informationen, insbesondere in Form von Daten und/oder Markierungen einblendbar sind.
30

11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß einem dem Richtschützen zugeordneten Monitor weitere, jeweils anderen Besatzungsmitgliedern zugeordnete Monitore parallel geschaltet sind.
- 5
12. System nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rundsuchkamera insbesondere auf einer elevierbaren Waffenplattform installiert ist.
- 10
13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattform der Rundsuchkamera im Azimut und die Werfer der Rundsuchkamera in Elevation nachgeführt sind.
- 15
14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Azimutbewegung sektorweise durchführbar und der Sektorwinkel an den Erfassungswinkel der Kamera so angepaßt ist, daß sich die Sektoren in jedem Falle überlappen.
- 20
15. System nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß während des Sektorenwechsels der Monitor dunkel getastet wird und die Dunkelphase kürzer als das Reaktionsvermögen des menschlichen Auges ist.
- 25