

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 597 233 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93115823.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F41H 9/00**

22 Anmeldetag: **30.09.93**

30 Priorität: **11.11.92 DE 4238038**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**18.05.94 Patentblatt 94/20**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT NL**

71 Anmelder: **Buck Werke GmbH & Co**  
**Geislinger Strasse 21**  
**D-73337 Bad Überkingen(DE)**

72 Erfinder: **Fegg, Martin**  
**Obergerner Weg 15**  
**D-83471 Berchtesgaden(DE)**  
Erfinder: **Bannasch, Heinz**  
**Zulehenweg 4**  
**D-88471 Schönau(DE)**  
Erfinder: **Wegscheider, Martin**  
**Weissbachstrasse 29**  
**D-83457 Bayerisch Gmain(DE)**

74 Vertreter: **Goddard, Heinz J., Dr. et al**  
**FORRESTER & BOEHMERT**  
**Franz-Joseph-Strasse 38**  
**D-80801 München (DE)**

54 Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinzielkörpers.

57 Verfahren zum Bereitstellen eines die Zielsignatur eines Objektes, wie Land-, Luft- oder Wasserfahrzeuges oder dergleichen, für einen abbildenden strahlungsempfindlichen Zielsuchkopf, wie IR-Suchkopf, simulierenden Scheinzielkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß räumlich versetzt bei ihrer Zerlegung jeweils einen Teil der spektralen und räumlichen Zielsignatur des Objektes durch Aussendung von Strahlung im Empfindlichkeitsbereich des abbildenden Zielsuchkopfes simulierende Wirkmassen derart in die Position des zu erzeugenden Scheinzielkörpers gebracht und dort zerlegt werden, daß ein die spektral-räumliche Zielsignatur des Objektes für den Zielsuchkopf simulierender dreidimensionaler Scheinzielkörper erzeugt wird.

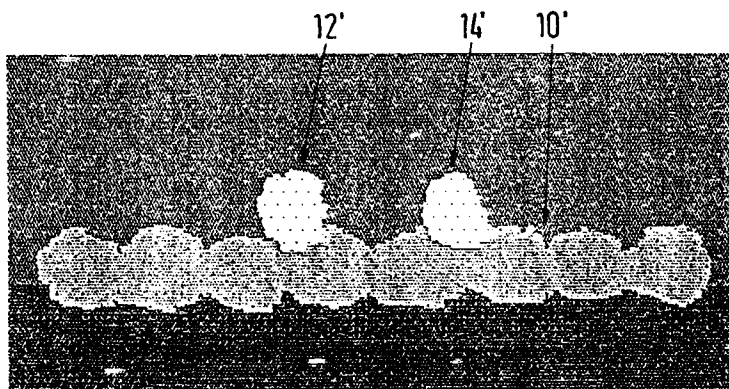


Fig.2

EP 0 597 233 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bereitstellen eines die Zielsignatur eines Objektes, wie Land-, Luft- oder Wasserfahrzeuges oder dergleichen, für einen abbildenden strahlungsempfindlichen Zielsuchkopf mit spektraler Unterscheidung, wie IR-Suchkopf, simulierenden Scheinzielkörpers.

Aus der DE-OS 33 11 530 ist ein derartiges Verfahren bekannt, bei dem der Scheinzielkörper, der eine  
 5 Nachbildung einer schiffsähnlichen Zielsignatur anstreben soll, mittels eines Unterwasserfahrzeuges in seine Position außerhalb des zu simulierenden Wasserfahrzeuges gebracht wird. Nachteilig ist dabei, daß der Scheinzielkörper insgesamt mittels einer entsprechenden einzigen Wirkmasse aufgebaut werden muß und somit die räumliche Signatur nur im entferntesten und ohne eine zeitliche Stabilisierung erreicht werden könnte. Zudem ist eine räumlich-spektrale Verteilung der Wirkmasse ausgeschlossen.

Darüber hinaus ist es bekannt, als Scheinzielkörper für Flugzeuge, gepanzerte Fahrzeuge und Schiffe  
 10 zwecks Täuschung von IR-Zielsuchköpfen einfache, heiße pyrotechnische Störstrahler einzusetzen, wobei die IR-Scheinziele in gewissem Umfang (Flächengröße, spektrale Strahlungsanteile) dem zu schützenden Objekt angenähert und, wie aus der DE-OS 34 21 734 bekannt, gegebenenfalls in Abhängigkeit von der Zeit durch Einsatz einer Vielzahl von zeitlich aufeinanderfolgend zur Verlegung kommender Wirkmassen  
 15 allmählich von dem zu schützenden Objekt weggeführt werden.

Weltweit kommen derzeit folgende IR-Täuschprinzipien zur Anwendung: Abbrennen von Treibstoff, pyrotechnische Wirkmassen mit metallischer Komponente (z. B. Magnesium/Polytetrafluorethylen), pyrotechnische Wirkmassen auf Trägermaterialien (Flares) sowie "warme Wolken", erzeugt durch exotherme chemische Reaktion. Alle diese Prinzipien haben den gemeinsamen Nachteil, daß sie im Infraroten Punkte  
 20 oder bestenfalls strukturlose Wolken erzeugen, die mit der Kontur und IR-Signatur eines militärischen Objekts nichts gemeinsam haben. Folge dieses Umstandes ist, daß diese Täuschprinzipien gegen "intelligent" abbildende Zielsuchköpfe, insbesondere IR-Zielsuchköpfe, der sogenannten dritten Generation völlig wirkungslos sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mittels dessen Objekte, wie Schiffe, auch gegen objektkonturempfindliche "intelligente" Zielsuchköpfe mit  
 25 spektraler Unterscheidung wirksam geschützt werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe in Weiterbildung des gattungsgemäßen Verfahrens dadurch gelöst, daß räumlich versetzt bei ihrer Zerlegung jeweils einen Teil der räumlichen Zielsignatur des Objektes durch Aussendung von Strahlung im Empfindlichkeitsbereich des abbildenden Zielsuchkopfes  
 30 simulierende Wirkmassen derart in die Position des zu erzeugenden Scheinzielkörpers gebracht und dort zerlegt werden, daß ein die Zielsignatur des Objektes für den Zielsuchkopf simulierender spektral differenzierter dreidimensionaler Scheinzielkörper erzeugt wird.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die Wirkmassen derart zeitlich versetzt in die Position des Scheinzielkörpers gebracht werden, daß der dreidimensionale Scheinzielkörper für einen vorgebbaren Zeitraum im  
 35 wesentlichen kontinuierlich erzeugt wird.

Ferner kann vorgesehen sein, daß die Wirkmassen unter im wesentlich kontinuierlicher Überwachung des Scheinzielkörpers rechnergesteuert positioniert werden.

Es kann so vorgegangen werden, daß die Wirkmassen durch Schnellfeuergeschosse positioniert werden.

Dabei kann auch so vorgegangen werden, daß die Schnellfeuergeschosse aus einem einzigen Werfer  
 40 abgefeuert werden.

Ferner sieht die Erfindung auch vor, daß die Schnellfeuergeschosse aus mehreren Wernern abgefeuert werden.

Auch schlägt die Erfindung vor, daß die Schnellfeuergeschosse mit einer derartigen Kadenz abgefeuert  
 45 werden, daß im wesentlichen an jedem vorgebbaren Wirkmassenort eine neue Wirkmasse spätestens zu demjenigen Zeitpunkt zur Zerlegung kommt, zu dem die vorherige Wirkmasse erlischt.

Auch kann vorgesehen sein, daß Schnellfeuergeschosse mit einem Kaliber von höchstens 40 mm verwendet werden.

Die Erfindung sieht auch vor, daß für mit unterschiedlicher Attraktivität für den Zielsuchkopf aufzubauende Bereiche des Scheinzielkörpers unterschiedliche Wirkmassen verwendet werden.

Ferner schlägt die Erfindung auch vor, daß infrarotaktive Wirkmassen verwendet werden.

Dabei kann auch vorgesehen sein, daß Wirkmassenarten verwendet werden, die jeweils Phosphorgranulat und Phosphorflares in unterschiedlichem Verhältnis enthalten, wobei die erste Wirkmassenart mit höherem Phosphorgranulatanteil zur Simulation verhältnismäßig kühler und die zweite Wirkungsmassenart  
 55 mit niedrigerem Phosphorgranulatanteil zur Simulation verhältnismäßig warmer Objektflächen eingesetzt wird.

Auch sieht die Erfindung vor, daß die Wirkmassen der ersten Wirkmassenart etwa 80% Phosphorgranulat und etwa 20% Phosphorflares und die Wirkmassen der zweiten Wirkmassenart etwa 25% Phosphorgra-

nulat und etwa 70% Phosphorflares enthalten.

Schließlich schlägt die Erfindung vor, daß Wirkmassen mit einer Zerlegungsgröße von mindestens 10 m verwendet werden.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß es gelingt, ein prinzipiell für alle  
5 denkbaren Objekte geeignetes Verfahren zum Schutz gegen abbildende Zielsuchköpfe dadurch anzugeben, daß insbesondere rechnergesteuert unter im wesentlichen kontinuierlicher Überwachung des dreidimensional aufzubauenden Scheinzielkörpers Wirkmassen, z. B. in Form von Schnellfeuermunition verhältnismäßig kleinen Kalibers, derart räumlich bzw. zeitlich versetzt am Ort des aufzubauenden Scheinzielkörpers zur Zerlegung gebracht werden, daß die Zielsignatur des zu schützenden Objektes in "täuschender Ähnlichkeit"  
10 für abbildende Zielsuchköpfe, wie IR-Köpfe, simuliert wird. Vorzugsweise werden dabei unterschiedliche Wirkmassen eingesetzt, um auf diese Weise unterschiedlich warme Flächen des zu schützenden Objektes, z. B. den Rumpf einerseits und den Kamin oder die Kamine andererseits eines zu schützenden Objektes, wie z. B. eines Zerstörers, eines Munitionstransportes oder dergleichen, mit unterschiedlicher spektraler Attraktivität für den Zielsuchkopf darstellen zu können, damit auf diese Weise eine möglichst naturgetreue Simulation des zu schützenden Objektes erzielt wird.  
15

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

- Fig. 1. eine IR-Zielsignatur eines als zu schützendes Objekt gedachten Zerstörers;
- Fig. 2 ein dreidimensionales IR-Scheinziel des Zerstörers gemäß Fig. 1, erzeugt mittels des Verfahrens nach der Erfindung,  
20
- Fig. 3 einen herkömmlichen Scheinzielkörper zusammen mit einem Zerstörer entsprechend Fig. 1;
- Fig. 4 eine IR-Zielsignatur eines als zu schützendes Objekt gedachten Munitionstransporters;
- Fig. 5 ein dreidimensionales IR-Scheinziel des Munitionstransporters von Fig. 4, erzeugt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren;
- 25 Fig. 6 die graphische Darstellung der spektralen Strahldichte eines Schwarzkörperstrahlers mit einer Oberflächentemperatur von 40 ° C; und
- Fig. 7 die graphische Darstellung der spektralen Strahldichte eines Schwarzkörperstrahlers mit einer Oberflächentemperatur von 100 ° C.

Wie Figur 1 erkennen läßt, weist die IR-Signatur des dort wiedergegebenen Zerstörers 10 einen  
30 Rumpfbereich mit verhältnismäßig gleichmäßiger Oberflächentemperatur sowie zwei "Hot Spots" in Form von zwei Kaminen 12, 14 auf.

Figur 2 zeigt, daß nach dem erfindungsgemäßen Verfahrens ein Scheinzielkörper 10' einen "Rumpfteil" mit im wesentlichen gleichmäßiger Oberflächentemperatur sowie zwei "Hot Spots" 12', 14', den Kaminen 12, 14 von Figur 1 entsprechend, aufweist. Das dreidimensionale IR-Scheinziel gemäß Figur 2 hat für einen  
35 "intelligenten" IR-Suchkopf eine spezifische Ähnlichkeit mit dem Zerstörer gemäß Figur 1, daß der Suchkopf statt des Zerstörers den Scheinzielkörper angreifen wird, wenn durch entsprechende Strahlstärken und/oder Strahldichten etc. das Gesamtscheinziel für den Zielsuchkopf attraktiver gemacht wird als der Zerstörer.

Figur 3 zeigt einen Zerstörer mit einem herkömmlichen Scheinziel (Fackel) 11 ohne objektähnliche  
40 Kontur, so daß dieses durch einen "intelligenten" IR-Suchkopf der dritten Generation nicht dem wirklichen Objekt, d. h. dem Zerstörer 10, vorgezogen werden wird.

Ähnliches ergibt sich aus einem Vergleich der Figuren 4 und 5, wobei Figur 4 einen Munitionstransporter 16 mit einem einzigen Kamin 18 zeigt. Dementsprechend gibt das IR-Scheinziel, erfindungsgemäß dargestellt, gemäß Figur 5 einen Scheinzielkörper 16' mit einem einzigen "Hot Spot" 18' wieder.

Vorstehend ist die Erfindung anhand der gezeigten Ausführungsbeispiele für den häufigsten Anwendungsfall, den Schutz von Schiffen, erläutert, wobei sich aber Ausführungen für andere Objekte lediglich in Munitionskaliber und Munitionszusammensetzung, die jeweils auf die jeweilige Kontur und räumlich-spektrale IR-Signatur optimiert werden müssen, unterscheiden. Die spezifischen IR-Kriterien des zu schützenden Objektes (Form, Flächengröße, räumliche spektrale Strahlungsverteilung, Bewegungsverhalten)  
50 werden erfindungsgemäß originalgetreu nachgebildet. Gleichzeitig wird die Strahlstärke des Scheinzielkörpers gegenüber dem Objekt erhöht, um für den IR-Suchkopf das attraktivere Ziel darzustellen. Die originalgetreue, dreidimensionale Nachbildung bietet zudem den Vorteil, daß durch die Erfindung ein Scheinzielkörper geschaffen wird, der für alle Bedrohungsrichtungen und deshalb auch für mehrere gleichzeitige Angriffe aus verschiedenen Richtungen wirksam ist.

Im Fall von IR-Scheinzielkörpern (natürlich läßt sich das Prinzip der Erfindung auch für z. B. radargesteuerte Zielsuchköpfe, schallgesteuerte Angriffskörper etc. verwenden) läßt sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein dreidimensionales Scheinziel durch das schnelle und fortwährende gezielte Verschieben spezifischer pyrotechnischer Wirkmassen unter folgenden Grundprinzipien realisieren: Schußfolge mit  
55

hoher Kadenz, z. B. mit mehr als drei Schuß/Sek., kleines Kaliber, d. h. ca. 40 mm und kleiner (mögliche Verwendung von Schnellfeuergranatwerfern), Verwendung von zwei oder noch mehr pyrotechnischen IR-Wirkmassen mit unterschiedlicher, objektähnlicher spektraler Strahlungscharakteristik, und schließlich Steuerung der Ausbringung im einfachsten Fall manuell, besser jedoch durch einen Rechner, wobei durch  
 5 Einbeziehung der digitalen Bildverarbeitung eines Wärmebildgerätes am Ort des Verschusses das IR-Scheinziel gemäß einem vorgegebenen Muster erzeugt und durch kontinuierliches Nachnähen an pyrotechnischen Wirkmassen aufrechterhalten werden kann. Durch sukzessive Verschiebung der Ausbringungsrichtung kann eine Bewegung (Fahrt) des Scheinzieles bewirkt werden, dies im Sinne der DE-OS 34 21 734.

10 Eine Schußfolge mit hoher Kadenz ist bei der Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung zweckmäßig, um durch allmählich verlöschende und absinkende Wirkmassen sowie durch Windabdrift entstehende Fehlstellen im IR-Muster schnellstmöglich ausbessern und um bei Annäherung eines IR-Zielsuchkopfes das Scheinziel möglichst schnell aufbauen zu können. Für Schiffe ist eine Kadenz von 3 Schuß/Sek. angezeigt, um ein dreidimensionales Scheinziel mit ca. 5 bis 7 IR-Wirkmassen in 2 Sekunden  
 15 aufzubauen und für den gewünschten Zeitraum aufrechtzuerhalten. Allgemein gilt, daß die IR-Nachbildung des Objektes um so genauer wird, je höher die Kadenz gewählt wird.

Kleine Kaliber (ca. 40 mm und kleiner) kommen deshalb zum Einsatz, um die Form, die Fläche und die IR-Zielsignatur möglichst detailgetreu erzeugen zu können. Zudem bieten kleine Kaliber den Vorteil höherer möglicher Schußfolgen. Allgemein gilt, daß die IR-Nachbildung des Objektes um so genauer (Auflösung)  
 20 wird, je kleiner das Kaliber ist.

Die Kalibergröße andererseits beschränkt die Zahl der Wirkmassen (bzw. Positionen), aus der das Scheinziel aufgebaut ist, durch deren Brenndauer. Es ist z. B. nicht möglich, ein homogenes Scheinziel aufzubauen, wenn die Wirkdauer (= Brennzeit) einer Position (= eine Wirkmasse = ein Geschöß) etwa 3 Sek. beträgt, aufgrund der festgegebenen Kadenz aber erst nach 4 Sek. nachgenährt werden kann.

25 Für die nachfolgende Berechnung gilt:

(3)	K	Kadenz in Schuß pro Sekunde
(4)	B	Wirkdauer der Wirkmasse in Sekunden
(1)	Z	Maximal mögliche Positionen (= Wirkmassen) des Scheinzieles einer Schußfolge
(5)	n	Schußfolge (n = 1 entspricht dem Aufbau des Scheinzieles, n = 2 entspricht dem 1ten Nachnähen, n = 3 dem 2ten Nachnähen usw.)
(6)	m	Positionskennzahl der Wirkmasse im Scheinziel
(2)	t <sub>n,m</sub>	Zerlegungszeit der Wirkmasse auf Position m in der Schußfolge n nach der ersten Zerlegung
(7)	Δ t	Zeit zwischen den Zerlegungen auf einer Position

40 Für die maximale Zahl der Wirkmassen einer Schußfolge gilt folgender Zusammenhang:

$$Z = K \cdot B$$

Beispiel:

$$K = 4 \text{ s}^{-1} \quad B = 3 \text{ s}$$

$$Z = 4 \text{ s}^{-1} \cdot 3 \text{ s} = 12$$

Für die Zerlegungszeit der Wirkmasse auf Position m in der Schußfolge n nach der ersten Zerlegung wurde folgender Zusammenhang ermittelt:

$$t_{n,m} = \frac{1}{K} (m - 1) + B (n - 1)$$

5

Beispiel:

10

$$K = 4 \text{ s}^{-1} \quad B = 3 \text{ s} \quad m = 7 \quad n = 3$$

15

$$t_{n,m} = \frac{1}{4 \text{ s}^{-1}} (7 - 1) + 3 \text{ s} (3 - 1) = 7,5 \text{ s}$$

für die Zeit zwischen den Zerlegungen auf einer Position gilt:

20

$$\Delta t = \frac{Z}{K}$$

25

Die folgende Zeittabelle zeigt das Beispiel einer Schußfolge:

30

$$K = 4 \frac{1}{\text{s}}; \quad B = 3 \text{ s} \rightarrow Z = 12 \Delta t = 3 \text{ s}$$

35

40

45

50

55

$\begin{matrix} n \\ m \end{matrix}$	1	2	3	.....	$n = x \quad (x \in \mathbb{N}^+)$
1	0	3	5	.....	$t_{x,1} = 3 \text{ s} (x - 1)$
2	0,25	3,25	5,25	.....	$t_{x,2} = 0,25 \text{ s} + 3 \text{ s} (x - 1)$
3	0,5	3,5	5,5	.....	⋮
4	0,75	3,75	5,75	.....	⋮
5	1	4	6	.....	⋮
6	1,25	4,25	6,25	.....	
7	1,5	4,5	6,5	.....	
8	1,75	4,75	6,75	.....	
9	2	5	7	.....	
10	2,25	5,25	7,25	.....	
11	2,5	5,5	7,5	.....	
12	2,75	5,75	7,75	.....	$t_{x,12} = 2,75 \text{ s} + 3 \text{ s} (x - 1)$
Zerlegerzeit in Sekunden					

Ferner ist zu beachten, daß ein Schiff (wie auch andere Fahrzeuge) keine homogene Oberflächentemperatur hat, sondern großflächige Zonen mit deutlichen Temperaturunterschieden. Die am häufigsten auf dem Wärmebild erkennbaren Temperaturzonen bilden bei einem Schiff, wie die Beispiele gemäß Figur 1 und 2 bzw. Figur 4 und 5 ebenso wie die dem Stand der Technik wiedergegebene Abbildung gemäß Figur 3 zeigen, der solar aufgeheizte Rumpf (etwa 40 bis 60 °C) und der oder die heiße(n) Kamin(e) (ca. 100 °C), welche sogenannte "Hot Spots" bilden, wobei aufgrund ihrer höheren Temperatur (entsprechend der Strahldichte) die Kamine deutlich stärker hervortreten. Um eine originalgetreue IR-Signatur zu erzeugen, können in diesem Fall zwei Arten von Wirkmassen verschossen werden, die unterschiedliche spektrale Eigenschaften aufweisen.

Zur räumlichen und spektralen Nachbildung des Schiffsrumpfes wird eine Munition 1 (Wirkmasse 1) verwendet, die nachstehend unter Bezugnahme auf Figur 6 erläutert wird. Wie Figur 6 zeigt, liegt nach Planck'schem Strahlungsgesetz bzw. Wien'schem Verschiebungsgesetz das Strahlungsmaximum ( $\lambda_{max}$ ) für die spektrale Strahldichte (entsprechend Temperatur) des Schiffsrumpfes in der Nähe von  $\lambda_{max} = 10 \mu m$ . Die Wirkmasse der Munition 1 sollte deshalb also eine annähernd gleiche spektrale Strahldichte erzeugen.

Realisierbar ist dies durch ein Gemisch aus Phosphorgranulat (warmer Rauch) und kleinen Phosphorflares im Verhältnis von ca. 80% (Granulat) und 20% (Flares). Dieses Verhältnis stellt einen Richtwert dar und kann auf die verschiedenen Schiffstypen (oder andere Fahrzeuge) angepaßt werden. Die Zerlegungsgröße der Wirkmasse mit einem Durchmesser von 10 m und mehr (Abhängigkeit von Zerlegerladung und Menge der Wirkmasse) erzeugt den dreidimensionalen Scheinzielkörper und kann dem zu schützenden Objekt angepaßt werden.

Zur räumlichen und spektralen Nachbildung der Hot Spots (Kamine) dient eine Munition 2 (Wirkmasse 2), deren Charakteristiken nachstehend unter Bezugnahme auf Figur 7 erläutert werden.

Wie Figur 7 zeigt, liegt das Strahlungsmaximum hierfür laut Planck'schem Strahlungsgesetz bzw. Wien'schem Verschiebungsgesetz für die spektrale Strahldichte eines Kamines im Bereich von  $\lambda_{max} = 7 \mu m$ .

Eine annähernd gleiche spektrale Strahldichte soll die Wirkmasse der Munition 2 erzeugen.

Dies ist realisierbar durch die gleichen Substanzen wie in der Munition 1, jedoch in einem veränderten Mischungsverhältnis. Als Richtwert nimmt man hierfür ca 75% kleinere Flares mit 25% Phosphorgranulat. Die räumliche Ausdehnung wird durch die Zerlegungsgröße der Wirkmasse ( $\varnothing$  10 m oder mehr, abhängig von der Zerlegerladung und der Menge an Wirkmasse) erzeugt und kann den Ausdehnungen des Objekts angepaßt werden.

Für andere Objekte können auch mehrere Munitionsarten mit variierenden Mischungsverhältnissen von Phosphorgranulat zu Flares bzw. auch andere Wirkmassen (Zweifarb-Flares etc.) eingesetzt werden.

Im einfachsten Fall werden die Munitionsarten gegurtet (d. h. alle auf einem Munitionsgurt) von einem einzigen Werfer aus abgefeuert, wobei hierbei eine vorher festgelegte Munitionsreihenfolge eingehalten werden muß, z. B.

Schuß	1 - 3,	5 - 7,	9 - 11 usw.	Munition 1
Schuß	4,	8,	12 usw.	Munition 2

Möglich ist aber auch der Abschluß aus zwei oder mehreren Werfern, wobei dann vorzugsweise ein Werfer nur eine Munitionsart ausbringt.

Die Steuerung der Ausbringung (Schußfolge, Schußrichtung) übernimmt im günstigsten Fall eine Rechneranlage in Verbindung mit der digitalen Auswertung eines eigenen Wärmebildgerätes. Entsprechend der Objektform und deren IR-Signatur erzeugt die Rechnersteuerung das Scheinzielmuster. Anhand des Wärmebildes kontrolliert der Rechner selbständig die Originaltreue und gleicht Fehlstellen im Muster (durch Windabdrift oder Verlöschen der Wirkmassen) durch gezieltes ständiges Nachnähren des Scheinzieles aus.

Die Kontrolle des Wärmebildes erfolgt pixelweise (= kleinste Bildeinheit) über das ganze Wärmebild (z. B. Barr & Stroud IR 18 : 512 Pixel, Bereich 8 ... 13  $\mu m$ ), wobei man jedes Pixel als quasi punktuell Radiometer betrachten kann.

Behandelt man das Wärmebild mit digitaler Bildverarbeitung, so erhält man für jedes Pixel den dazugehörigen Pixelindex (= Helligkeitwert). Dieser Index ist proportional zur Strahldichte des entsprechenden Bildausschnittes. Bezieht man die geometrischen Daten des Gesichtsfeldes des Wärmebildgerätes mit ein, so kann der Rechner aus den Bildkoordinaten zusammen mit den dazugehörigen Bildindizes sowohl die Abschlußkoordinaten als auch die Munitionsart für die nächsten Schußfolgen bestimmen, um die optimale Übereinstimmung mit dem (gespeicherten) IR-Schiffsmuster in Form und spektraler Signatur zu erreichen.

Entsprechend der momentanen taktischen Lage setzt die Rechnersteuerung das Scheinziel (im günstigsten Fall) zwischen Objekt und IR-Zielsuchkopf in einem Abstand von ca. 50 m bis 100 m vom Objekt. Durch sukzessives Verschieben des Nachnährens und durch die Fahrmanöver des Schiffes erfolgt eine fortschreitende Separation von Scheinziel und Schiff. Durch die erhöhte Strahlstärke des Scheinziels gegenüber dem Schiff wird der IR-Zielsuchkopf vom Schiff "weggezogen".

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

10 **BEZUGSZEICHENLISTE**

- 10 Zerstörer
- 12 Hot Spot durch Kamin
- 14 Hot Spot durch Kamin
- 15 10' Scheinzielkörper gem. Erfindung
- 11 Scheinziel nach dem Stand der Technik (Punktscheinziel)
- 12' Hot Spot durch heiße Wirkmasse
- 14' Hot Spot durch heiße Wirkmasse
- 16 Munitionstransporter
- 20 18 Hot Spot durch Kamin
- 16' Scheinzielkörper gem. Erfindung
- 18' Hot Spot durch heiße Wirkmasse

**Patentansprüche**

- 25 1. Verfahren zum Bereitstellen eines die Zielsignatur eines Objektes, wie Land-, Luft- oder Wasserfahrzeuges oder dergleichen, für einen abbildenden strahlungsempfindlichen Zielsuchkopf, wie IR-Suchkopf, simulierenden Scheinzielkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß räumlich versetzt bei ihrer Zerlegung jeweils einen Teil der Zielsignatur des Objektes durch Aussendung von spektral differenzierter Strahlung im Empfindlichkeitsbereich des abbildenden Zielsuchkopfes simulierende Wirkmassen derart in die Position des zu erzeugenden Scheinzielkörpers gebracht und dort zerlegt werden, daß ein die spektrale und räumliche Zielsignatur des Objektes für den Zielsuchkopf simulierender dreidimensionaler Scheinzielkörper erzeugt wird.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkmassen derart zeitlich versetzt in die Position des Scheinzielkörpers gebracht werden, daß der dreidimensionale Scheinzielkörper für einen vorgebbaren Zeitraum im wesentlichen kontinuierlich erzeugt wird.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkmassen unter im wesentlichen kontinuierlicher Überwachung des Scheinzielkörpers rechnergesteuert positioniert werden.
- 40 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkmassen durch Schnellfeuergeschosse positioniert werden.
- 45 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnellfeuergeschosse aus einem einzigen Werfer abgefeuert werden.
- 50 6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnellfeuergeschosse aus mehreren Werfern abgefeuert werden.
- 55 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnellfeuergeschosse mit einer derartigen Kadenz abgefeuert werden, daß im wesentlichen an jedem vorgebbaren Wirkmassenort eine neue Wirkmasse spätestens zu demjenigen Zeitpunkt zur Zerlegung kommt, zu dem die vorherige Wirkmasse erlischt.
- 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Schnellfeuergeschosse mit einem Kaliber von höchstens 40 mm verwendet werden.

## EP 0 597 233 A1

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für mit unterschiedlicher Attraktivität für den Zielsuchkopf aufzubauende Bereiche des Scheinzielkörpers unterschiedliche Wirkmassen verwendet werden.
- 5 10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß infrarotaktive Wirkmassen verwendet werden.
- 10 11. Verfahren nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß Wirkmassenarten verwendet werden, die jeweils Phosphorgranulat und Phosphorflares in unterschiedlichem Verhältnis enthalten, wobei die erste Wirkmassenart mit höherem Phosphorgranulatanteil zur Simulation verhältnismäßig kühler und die zweite Wirkungsmassenart mit niedrigerem Phosphorgranulatanteil zur Simulation verhältnismäßig warmer Objektflächen eingesetzt wird.
- 15 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkmassen der ersten Wirkmassenart etwa 80% Phosphorgranulat und etwa 20% Phosphorflares und die Wirkmassen der zweiten Wirkmassenart etwa 25% Phosphorgranulat und etwa 70% Phosphorflares enthalten.
- 20 13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Wirkmassen mit einer Zerlegungsgröße von mindestens 10 µm verwendet werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

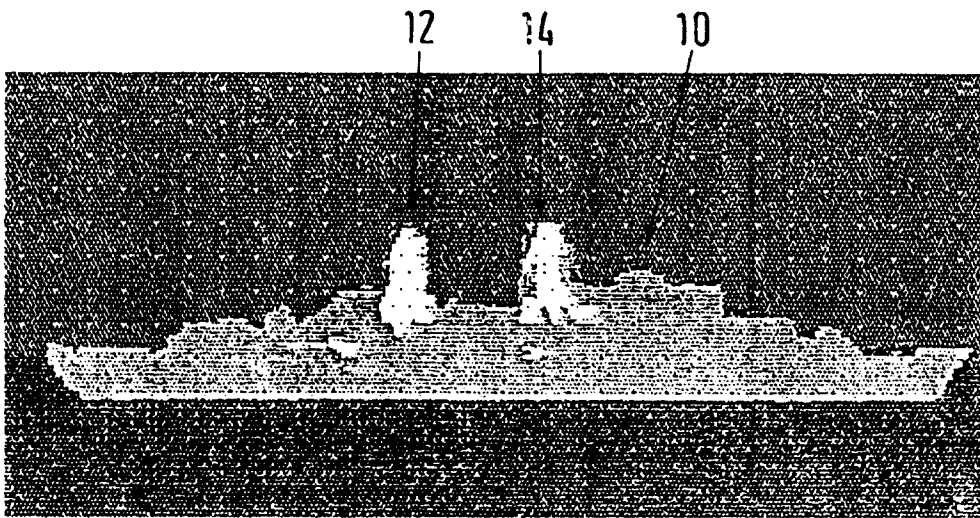


Fig.1

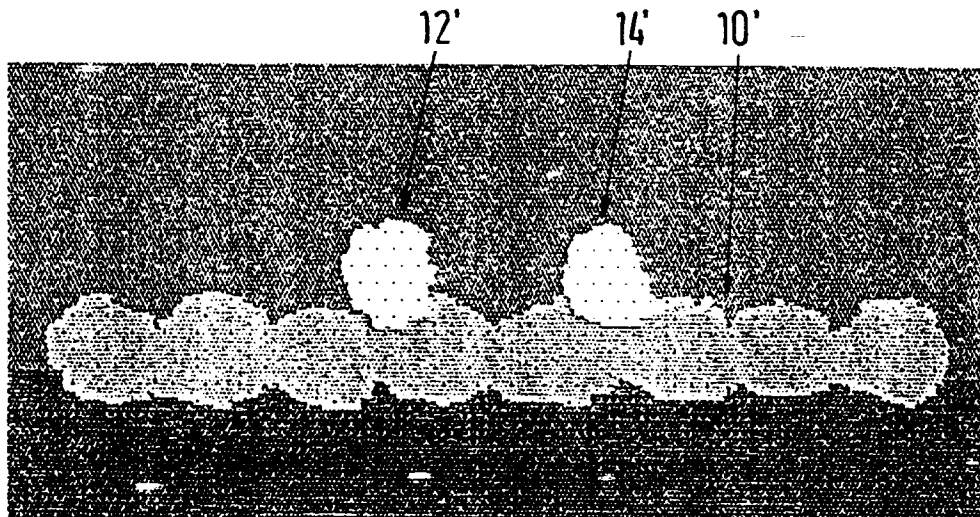


Fig.2

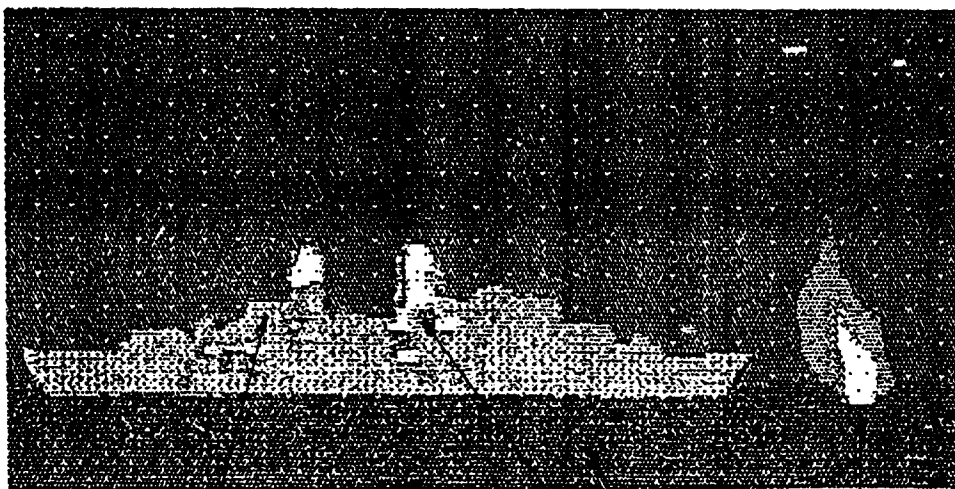


Fig.3

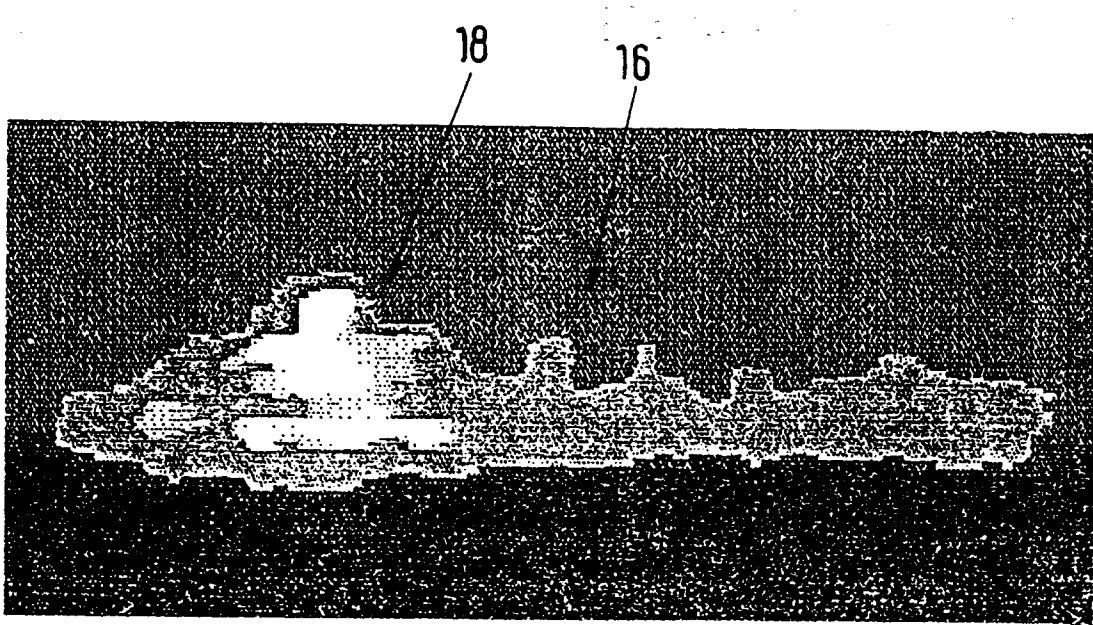
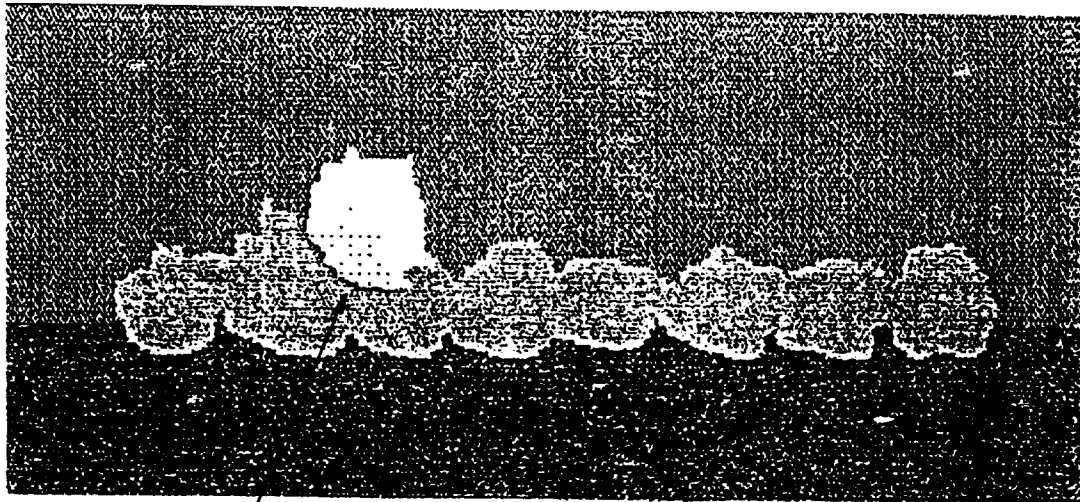


Fig.4



18'

Fig.5

16'

Fig.6

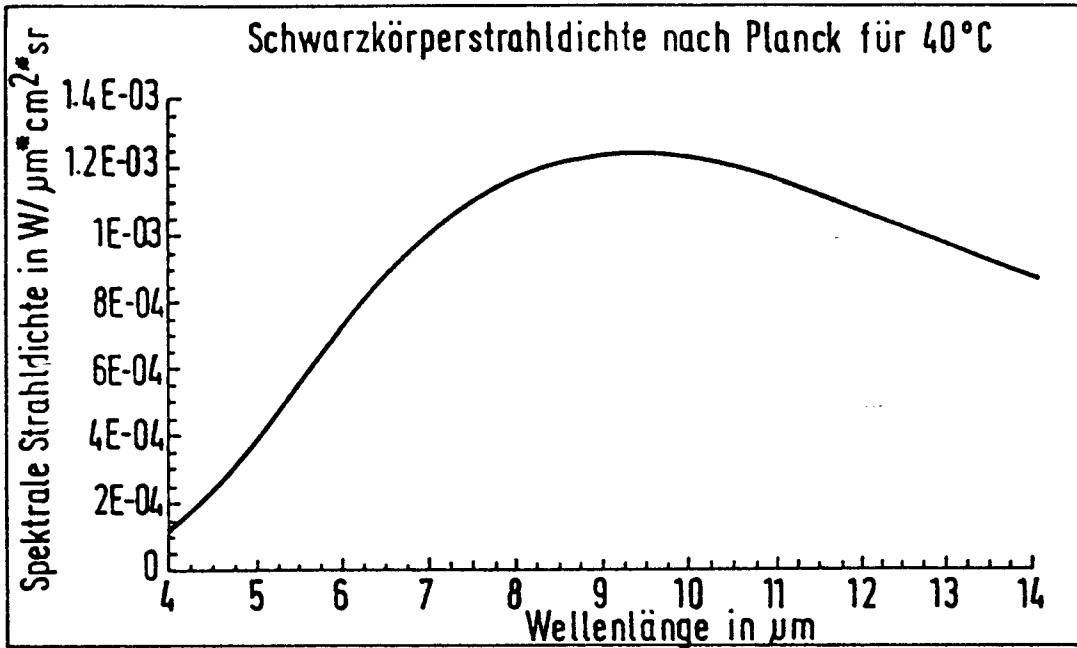
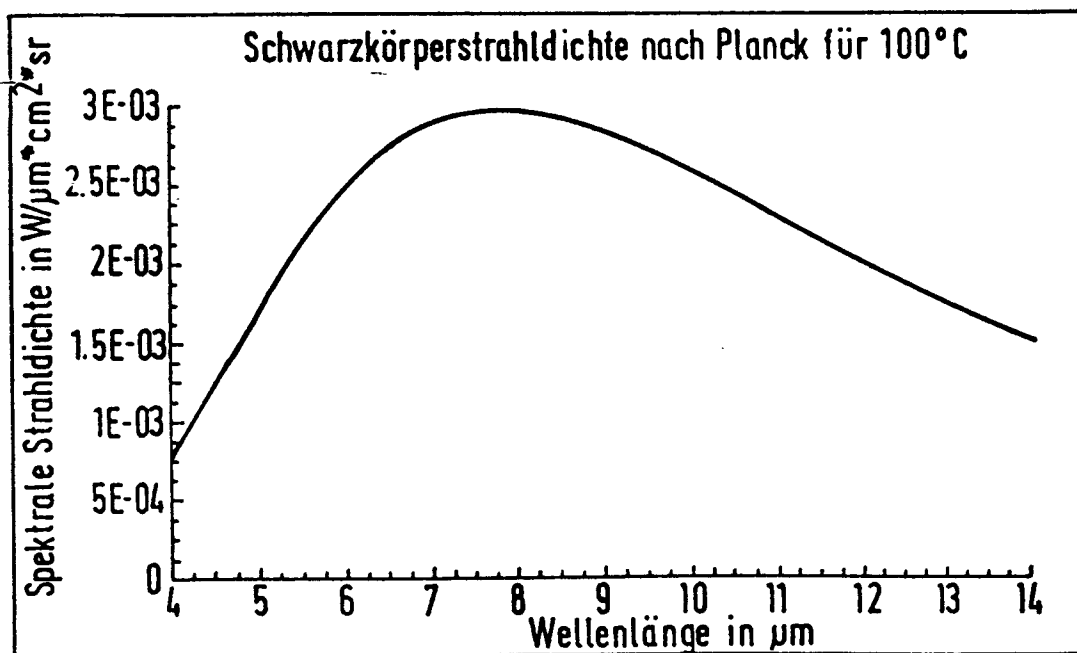


Fig.7





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y,D	DE-A-34 21 734 (BUCK CHEMISCH-TECHNISCHE WERKE GMBH & CO) * Seite 7 - Seite 12 * ---	1-7, 9-11,13	F41H9/00
Y	WO-A-90 04750 (RHEINMETALL GMBH) * Seite 4, Zeile 21 - Zeile 33 * * Seite 5, Zeile 28 - Seite 6, Zeile 14 * * Abbildung 1 * ---	1-7, 9-11,13	
A	EP-A-0 240 819 (WEGMANN & CO. GMBH) * Seite 3, linke Spalte, Zeile 6 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 25 * * Abbildungen * ---	1	
A,D	DE-A-33 11 530 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F41H F41J F42B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		18. Januar 1994	
		Prüfer	
		OLSSON, G	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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, übereinstimmendes Dokument	