



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 46 001 B4 2006.01.26**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 46 001.2**
 (22) Anmeldetag: **02.10.2003**
 (43) Offenlegungstag: **04.05.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **26.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F41H 11/02 (2006.01)**
F41H 3/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Buck Neue Technologien GmbH, 79395
 Neuenburg, DE**

(74) Vertreter:
**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
 KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(72) Erfinder:
**Bannasch, Heinz, Dipl.-Ing. (FH), 83471 Schönau,
 DE; Fegg, Martin, Dipl.-Ing., 83471 Schönau, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 195 46 873 C1
DE 44 44 635 C2
DE 44 37 729 C1
DE 43 27 976 C1
DE 41 15 384 C2
DE 196 38 968 A1
DE 196 17 701 A
DE 101 17 007 A1
DE 100 50 479 A1
DE 38 35 887 A1
DE 36 12 183 A1
WO 01/36 896 A1
DE-Z.: "Wehrtechnik", 02/89, S. 48-54;

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalyse-System, mit:

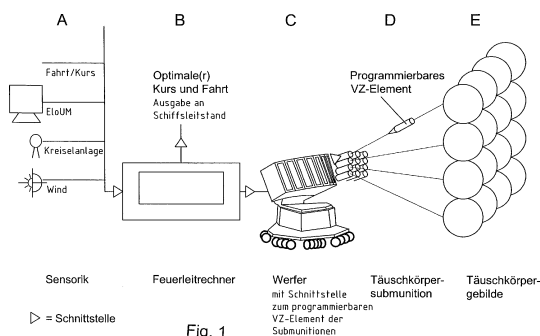
wenigstens einem Computer;
 Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten Flugkörpern, die ein Zieldatenanalyse-System zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen;
 Sensoren zur Erfassung der Anflugsrichtung, Entfernung und Geschwindigkeit der Flugkörper;
 einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigenen Daten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen;
 wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert;

wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer, der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen,

dadurch gekennzeichnet, dass der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörper-
 typ

und die jeweilige Angriffsstruktur abgelegt sind, welche es ermöglichen, in...



Beschreibung**Stand der Technik**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalyse-System gemäß Anspruch 1.

[0002] Seit der Versenkung des israelischen Zerstörers "EILAT" durch Styx-Flugkörper der ägyptischen Marine im Jahre 1967 stellen Seezielflugkörper eine massive Bedrohung für Schiffe dar.

[0003] Moderne Seezielflugkörper besitzen für die Endphasenlenkung Radar (RF)-, Infrarot (IR)- oder DUAL MODE (RF/IR)-Sensoren. Durch entsprechende "intelligente" Datenanalysen sind diese Flugkörper in der Lage, zwischen Ziel und Falschziel zu unterscheiden.

[0004] Diese flugkörperimmanenten Datenanalysen umfassen mittlerweile alle relevanten zeitlichen, räumlichen, spektralen und kinematischen Merkmale, wie zum Beispiel:

- RF-/IR-Signaturanalyse (Dual Mode Zielsuchköpfe)
- Abbildende Verfahren (Imaging IR)
- Signalfrequenzanalyse (FFT-Analysen)
- Räumliche Höhen-, Tiefen- und Seitendiskriminierung
- Kanten-Track-Verfahren
- Bild- zu Bild Korrelation
- Geschwindigkeit und Beschleunigung

[0005] Zum Schutz von militärischen Objekten vor Flugkörpern werden seit längerer Zeit im Stand der Technik RF- und IR-Täuschkörper eingesetzt. Diese wurden ebenso wie die Flugkörper im Laufe der Zeit optimiert und stellen eine wirksame Gegenmaßnahme dar.

[0006] Allerdings sind die derzeitigen Täuschkörper bzw. Täuschkörperverfahren gegen die Bedrohung eines Schiffes durch Lenksuchwaffen wegen der doch eher unbefriedigenden Nachahmung der Schiffssignatur in sämtlichen Spektralbereichen, in denen die Sensorik der angreifenden Flugkörper arbeitet, nicht optimal geeignet.

[0007] Insbesondere wird durch die bekannten Täuschkörperverfahren bzw. -systeme die "und"-verknüpfte Forderung nach:

- der richtige Täuschkörper
- zur richtigen Zeit
- am richtigen Ort

unter der Prämisse einer jeweils höchstmöglichen Schiffsähnlichkeit nur bedingt erfüllt.

[0008] Die DE 38 35 887 A1 beschreibt eine Patrone zur Scheinzielerzeugung, insbesondere zur Verwendung bei Panzern zum Schutz gegen sensor-gelenkte Munition. Die Scheinzielpatrone ist als Dual-Mode-Munition ausgebildet, wobei sie Kornerreflektoren zur Imitation der Radarsignatur eines Panzers und Brandsätze zur Imitation der Infrarotsignatur eines Panzers enthält. Kornerreflektoren und Brandsätze werden durch eine Sprengladung so verteilt, daß sich eine Panzersignatur in beiden Spektralbereichen ergibt.

[0009] Eine Infrarotwirkmasse zur Scheinzielerzeugung wird beispielsweise in der DE 43 27 976 C1 beschrieben. Hierbei handelt es sich um eine Flaremasse auf Basis von rotem Phosphor, welche bevorzugt im mittelwelligen Bereich bei Abbrand abstrahlt. Diese Flares können – in entsprechende Täuschkörpermunitionen eingebaut – beispielsweise zum Schutz von Panzern, Schiffen und Bohrplattformen eingesetzt werden.

[0010] Die DE 196 17 701 A1 beschreibt ebenfalls ein Verfahren zum Bereitstellen eines Scheinziels zum Schutz von Land-, Luft-, oder Wasserfahrzeugen zur Abwehr von im Dual-Mode oder seriell operierenden Lenksuchflugkörpern, wobei eine im IR-Bereich Strahlung aussendende und eine RF-Strahlung rückstreuende Wirkmasse in der richtigen Position als Scheinziel simultan zur Wirksamkeit gebracht werden.

[0011] HERRMANN, Helmut wt 2/89 Tarnen und Täuschen bei der Marine offenbart ein Verfahren zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalyse-System. Diese Druckschrift beschreibt ferner, dass der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes bewegende Flugkörper durch geeignete Sensoren erfasst, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird.

[0012] Für eine erfolgreiche Abwehr des Flugkörpers müssen gemäß HERRMANN die Anflugrichtung, Azimut und Elevation sowie die Entfernung bekannt sein. Darüberhinaus beschreibt HERRMANN die Abhängigkeit des wirksamen Chaff-Einsatzes vom Schiffskurs, Windstärke und Windrichtung, sowie Richtung der Flugkörperbedrohung. HERRMANN beschreibt ebenfalls die Verwendung und Berücksichtigung der Schiffs-eigenen Fahrgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegung zum wirkungsvollen Ausbringen von Täuschkörpern.

[0013] Ebenso wird beschrieben, dass ein Computer einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffs-fahrt zur Unterstützung der Trennung des feuerleitern-gestützt ausgegebenen Täuschkörper-

gebildes vom zu schützenden Schiff berechnet wird.

[0014] Ein ähnliches Schiffsschutzsystem wird in US 4,222,306 A offenbart, welches jedoch nicht über den Offenbarungsgehalt des Artikels von HERRMANN hinausgeht.

[0015] Die Erzeugung spezieller Täuschkörpermuster in Abhängigkeit von Täuschkörper und Angriffsstruktur werden nicht beschrieben.

[0016] Zwar beschreiben alle genannten Dokumente Täuschkörper bzw. Scheinzielerzeugungen mit teilweise schiffsähnlicher Signatur. In Kombination mit den zur Verfügung stehenden Täuschkörperwurfanlagen ist jedoch ein wirksamer zeitlicher und räumlicher Täuschkörpereinsatz zum Schutz von Schiffen mit keinem der bislang beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen optimal erreichbar.

[0017] Die meisten Täuschkörper werden entweder als Täuschkörperraketen oder nach dem Mörserprinzip aus starren Werferanlagen ausgebracht, so daß eine genaue Positionierung nicht möglich ist. Selbst bei Verschluß aus richtbaren Täuschkörperwurfanlagen ist die geforderte zeitliche und räumliche Staffelung der Täuschkörper mit den bislang beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen äußerst schwierig, da eine sequentielle Ausbringung mit spontan (als Reaktion auf die aktuelle Bedrohungssituation) wählbaren Abschußintervallen und spontan wählbaren Schußentfernungen nicht realisiert werden kann.

Aufgabenstellung

[0018] Ausgehend vom Stand der Technik des Artikels von HERRMANN ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zum Schützen von Schiffen mittels Täuschkörpern zur Verfügung zu stellen.

[0019] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

[0020] Folgende Anforderungen werden an eine Vorrichtung zum Schutz von Schiffen vor "intelligenten" endphasengelenkten Flugkörpern gestellt: Ein effektives Täuschkörperverfahren bzw. -system muss gewährleisten, daß in Abhängigkeit von

- Flugkörpertyp
- Flugkörperangriffsrichtung
- Flugkörperentfernung
- Flugkörpergeschwindigkeit
- Schiffsaspekt/-signatur
- Fahrtrichtung des Schiffes
- Schiffsgeschwindigkeit
- überlagerten Schiffs eigenbewegungen (Rollen, Nicken)
- Windgeschwindigkeit
- Windrichtung

innerhalb kürzester Zeit ein Täuschkörpergebilde bzw. -muster generiert werden kann, welche sowohl hinsichtlich Form und Größe als auch bezüglich Einsatzentfernung, Einsatzhöhe, Einsatzrichtung und zeitlicher Staffelung völlig flexibel ist und insbesondere den Bedingungen auf See mit teilweise erheblichem Seegang und starkem Wind Rechnung trägt.

[0021] Dieses Täuschkörpergebilde muss dabei der Schiffssignatur in allen für die Flugkörperzielsuchköpfe relevanten spektralen, räumlichen und zeitlichen Kriterien entsprechen. Das Täuschkörpergebilde muss aus einzelnen Täuschkörpermunitionen zusammengesetzt werden, um eine möglichst hohe Flexibilität und Variationsmöglichkeit hinsichtlich Form und Größe des Täuschkörpergebildes gewährleisten zu können.

[0022] Die Täuschkörper umfassen Täuschkörpermunitionen, die entweder RF-, und/oder IR- und/oder kombinierte RF/IR-Wirkmassen aufweisen, um die RF- und IR-Signatur des Schiffes nachbilden zu können,

[0023] Die erfindungsgemäße Vorrichtung verwendet Täuschkörpermunitionen deren erzeugter Scheinzieldurchmesser jeweils etwa 10 m bis 20 m entspricht, um die räumliche Signatur des zu schützenden Schiffes nachbilden zu könne.

[0024] Erfindungsgemäß sind die Täuschkörper derart ausbringbar, daß durch die Anordnung von einzelnen Täuschkörpermunitionen, im speziellen in der Weite und Höhe gestaffelten Mustern, eine schiffsähnliche Bewegung des Täuschkörpergebildes erzeugt wird.

[0025] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist gewährleistet, daß in Abhängigkeit aller beschriebenen Eingangsparameter (Flugkörper, Schiff, Wind), spontan ein Täuschkörpergebilde generiert werden kann, welches bezüglich der Parameter

- Art der Täuschkörpermunitionen (IR, RF, IR/RF),
- Anzahl der unterschiedlichen Arten an Täuschkörpermunitionen,
- Zeitintervall zwischen der Ausbringung der einzelnen Täuschkörpermunitionen,
- räumliche Ausbringkoordinaten der einzelnen Täuschkörper,
- Kinematik des Täuschkörpergebildes; sowie
- Form und Größe des Täuschkörpergebildes

völlig flexibel ist und somit den oben beschriebenen Anforderungen genügt.

[0026] Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Schutz von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalyseystem, wobei

- (1) der sich in Richtung des zu schützenden Schiffes

fes bewegende Flugkörper durch geeignete Sensoren erfaßt, lokalisiert und seine voraussichtliche Flugbahn mittels eines Computers berechnet wird;

(2) die Art der von dem Flugkörper durchgeführten Zieldatenanalyse mittels geeigneter Sensoren erfaßt wird und der Flugkörper hinsichtlich seiner Art der Zieldatenanalyse klassifiziert wird;

(3) die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung mittels Windmeßsensoren kontinuierlich erfaßt wird;

(4) die Schiffseigendaten:

Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen, mittels Bewegungs- und/oder Navigationssensoren kontinuierlich erfaßt werden;

(5) die Sensordaten aus (1) bis (4) an einen Feuerleitrechner mittels Datenschnittstellen übermittelt werden;

(6) wenigstens ein richtbarer Täuschkörperwerfer mittels des Feuerleitrechners angesteuert wird und der Verschuß von Täuschkörpermunitionen eingeleitet wird, wobei der Feuerleitrechner aufgrund der ausgewerteten Sensordaten das Ausbringen der Täuschkörper hinsichtlich:

– Art des Munitionstyps;

– Anzahl der unterschiedlichen Munitionstypen;

– des zeitlichen Verschußabstandes zwischen aufeinanderfolgenden Munitionen;

– der Abfeuerrichtung in Azimut und Elevation, einer jeden Munition, einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes;

– der Verzögerungszeit der Munitionen vom Abschuß bis zur Aktivierung der Wirkladung und somit die Entfernung der Täuschkörperwirkung; steuert; und

(7) der Feuerleitrechner einen optimalen Schiffskurs und eine optimale Schiffsfahrt zur Unterstützung der Trennung des Feuerleitrechner-gestützt ausgegebenen Täuschkörpergebildes vom zu schützenden Schiff berechnet; wobei

(8) als Windmeßsensoren die schiffseigene Windmeßanlage verwendet wird; und wobei

(9) die Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage des zu schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick-, Roll- oder Gyrosensoren, erfaßt werden, wobei

(10) in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster erzeugt wird, wobei das geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp in einer Datenbank abgelegt ist und vom Feuerleitrechner nach Erkennen des Flugkörpertyps und der Angriffsstruktur abgerufen wird, um ein entsprechendes Täuschkörpermuster aufzubauen.

[0027] Es ist bevorzugt, daß zur Erfassung des anfliegenden Flugkörpers RF und/oder IR und/oder

UV-Sensoren vorgesehen sind.

[0028] Vorzugsweise werden zur Erfassung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit die Windmessensoren der schiffseigenen Windmessanlage verwendet.

[0029] Ferner erfolgt die Erfassung der Schiffseigendaten durch die Navigationsanlage und die Kreiselstabilisierungsanlage an Bord des zu schützenden Schiffes oder mittels separater Beschleunigungssensoren, insbesondere Nick- und Rollbewegungen.

[0030] Als Datenschnittstellen sind beispielsweise standardisierte Schnittstellen, insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, oder BLUE-TOOTH-Schnittstellen vorgesehen.

[0031] Als Täuschkörpermunitionen kommen solche mit RF-, IR-, und kombinierter RF/IR-Wirkmassen sowie an sich bekannte Radarreflektoren (Airborne Radar Reflectors), zum Einsatz.

[0032] Als Feuerleitrechner dient vorzugsweise ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.

[0033] Hierbei ist es eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wenn als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals), besonders bevorzugt einen an sich bekannten Corner-Reflektor; vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien, vorgesehen ist.

[0034] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist ausgestattet mit:

wenigstens einem Computer;

Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten Flugkörpern, die ein Zieldatenanalyzesystem zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen;

einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigendaten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen; wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert;

wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer,

der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen, wobei der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp abgelegt sind, welche es ermöglichen, in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster zu erzeugen, um ein Schiff wirksam vor der erkannten Bedrohung zu schützen.

Ausführungsbeispiel

[0035] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich an Hand der Zeichnung.

[0036] Es zeigt:

[0037] [Fig. 1](#) eine beispielhafte erfindungsgemäße Vorrichtung in schematischer Ansicht;

[0038] [Fig. 2a](#) ein beispielhaftes erfindungsgemäß ausgebrachtes Täuschkörpergebilde in schematischer Draufsicht als Gegenmaßnahme zu einem angreifenden RF-gelenkten Flugkörper;

[0039] [Fig. 2b](#) ein beispielhaftes erfindungsgemäß ausgebrachtes Täuschkörpergebilde in schematischer Seitenansicht als Gegenmaßnahme zu einem IR-gelenkten Flugkörper;

[0040] [Fig. 3–Fig. 7](#) unterschiedliche Täuschkörpermuster;

[0041] [Fig. 8](#) ein schematisches Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Täuschkörpersystems;

[0042] [Fig. 9](#) die wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

[0043] [Fig. 10](#) eine schematische Darstellung der Ausbildung eines Täuschkörpermusters an den Sollkoordinaten.

[0044] [Fig. 1](#) zeigt in schematischer Ansicht eine Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0045] Ein das zu schützende Schiff angreifender Flugkörper wird mittels geeigneter Sensoren detektiert, lokalisiert und identifiziert ([Fig. 1](#), A), wobei diese Sensoren vorzugsweise RF-, IR- und/oder UV-Sensoren umfassen (z.B. EloUM-Anlagen wie FL1800, MSP, MILDS oder dergleichen).

[0046] Mittels geeigneter Sensorik wird kontinuierlich die aktuelle Windgeschwindigkeit und Windrichtung erfasst ([Fig. 1](#), A), wobei diese Sensorik im Beispielsfalle durch die schiffseigene Windmessanlage realisiert ist.

[0047] Die Schiffseigendaten werden ebenfalls mittels geeigneter Sensorik erfasst. Im Beispielsfalle werden Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Rollbewegungen und Nickbewegungen des zu schützenden Schiffes erfasst ([Fig. 1A](#)), wobei diese Sensorik im Ausführungsbeispiel von der schiffseigenen Navigations- und Kreiselstabilisierungsanlage übernommen wird. Selbstverständlich können die Messungen dieser Parameter auch durch separate Vorrichtungen zur Ermittlung der Roll- und Nickbewegungen des Schiffes realisiert werden.

[0048] Die ermittelten Sensordaten werden mittels geeigneter Datenschnittstellen an einen Feuerleitrechner übertragen ([Fig. 1](#), B), wobei diese Datenschnittstellen im vorliegenden Ausführungsbeispiel als RS232 Schnittstellen ausgeführt sind.

[0049] Andere mögliche standardisierte Schnittstellen umfassen z.B. NTDS, RS422, ETHERNET, IR- oder BLUETOOTH-Schnittstellen.

[0050] Im Falle eines detektierten anfliegenden Flugkörpers wird ein Täuschkörperwerfer in [Fig. 1](#), C mit Hilfe eines geeigneten Feuerleitrechners, im Beispielsfalle ein PC, angesteuert.

[0051] Die Ansteuerung des Täuschkörperwerfers und der Verschluß der Täuschkörpermunitionen, welche in [Fig. 1](#) im Abschnitt D dargestellt sind, erfolgt im Beispielsfalle hinsichtlich:

- der Art der verschiedenen Täuschkörpermunitionen, (RF, IR, kombiniert RF/IR),
- der Anzahl der verschiedenen Täuschkörpermunitionstypen (RF, IR, RF/IR),
- des zeitlichen Verschlußabstandes zwischen aufeinander folgenden Täuschkörpermunitionen,
- der Abfeuertiming in Azimut (einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes) einer jeden Täuschkörpermunition,
- der Abfeuertiming in Elevation (einschließlich des Ausgleichs von Roll- und Nickbewegungen des Schiffes) einer jeden Täuschkörpermunition,
- der Verzögerungszeit der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuss bis zur Aktivierung der Wirkladung;
- der Ausbildung eines für den jeweiligen Flugkörper ausgewählten Täuschkörpermusters; sowie
- der Berechnung des optimalen Schiffskurses und Schiffsfahrt zur Unterstützung der Separationskinematik des Täuschkörpergebildes, wobei dieser Feuerleitrechner im Beispielsfalle durch einen Personal Computer realisiert wird. Alternativ kann auch eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung als Feuerleitrechner eingesetzt werden.

[0052] Im Beispielsfalle werden die berechneten Daten des Feuerleitrechners hinsichtlich optimalem Schiffskurs und Schiffsgeschwindigkeit mittels einer

RS232 Datenschnittstelle an den Kommandostand des Schiffes übertragen. (Fig. 1, B). Alternativ können auch andere standardisierte Schnittstellen z.B., NTDS, RS422, ETHERNET, IR- und BLUE-TOOTH-Schnittstellen verwendet werden.

[0053] Die Übertragung der Daten des Feuerleitrechners an einen oder mehrere Täuschkörperwerfer (Fig. 1, B), erfolgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel über CAN-Bus-Schnittstellen.

[0054] Der beispielhaft eingesetzte Täuschkörperwerfer ist mindestens in zwei Achsen (Azimut und Elevation) drehbar (Fig. 1, C). Zur Ausbringung eines Täuschkörpergebildes, welches in Fig. 1 im Abschnitt E dargestellt ist, werden die Täuschkörpermunitionen in Elevation und Azimut gerichtet verschossen.

[0055] Die im Beispielfalle verwendete Täuschkörperwurfanlage beinhaltet folgende Komponenten:

- eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen Täuschkörpermunitionen,
- eine elektrische Abfeuereinrichtung welche die einzelnen Täuschkörpermunitionen abfeuert,
- einen als Elektroantrieb ausgeführten Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform, sowie einen als Elektroantrieb ausgeführten Azimutantrieb zur Seitenbewegung der Abfeuerplattform,
- eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,
- einen Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, z.B. aufgrund von Minensprengschocks,
- STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise ausgeführt aus schräg gestellten Metall- und/oder Kohlefaserflächen,
- eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit (der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuss bis zur Aktivierung der Wirkladung) unmittelbar vor dem Abschuss vom Täuschkörperwerfer an die Täuschkörpermunition(en) überträgt, beispielhaft ausgeführt als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen;

[0056] Die Täuschkörpermunitionen weisen integrierte, elektronisch frei programmierbare Verzögerungselemente auf, in welchen die vom Werfer bzw. vom Feuerleitrechner übermittelten Verzögerungszeiten abgespeichert werden, so daß die Aktivierung der Wirkmassen nach Ablauf der Verzögerungszeit initiiert wird (Fig. 1, D), wobei diese Verzögerungselemente im Ausführungsbeispiel als Micro-controller-Schaltung ausgeführt sind, wobei die Täuschkörpermunitionen einen eigenen Energiespeicher aufweisen, durch welche in den Täuschkörpermunitionen die Energieversorgung des programmierbaren Verzögerungselementes sowie die Energieversor-

gung der Wirkmasseninitiierung und -verteilung erfolgt (Fig. 1, D), wobei dieser Energiespeicher im Beispielfalle durch aufladbare Kondensatoren, durch aufladbare Akkumulatoren oder durch Batterien realisiert wird.

[0057] Schlussendlich wird mittels der in der Entfernung variablen Täuschkörpermunitionen in Verbindung mit dem richtbaren Täuschkörperwerfer ein in allen räumlichen und zeitlichen Dimensionen frei wählbares Täuschkörpergebilde erzeugt (Fig. 1, E), wobei die in den Täuschkörpermunitionen enthaltenen Wirkmassen RF-, IR- oder kombiniert RF/IR-wirksame Wirkladungen umfassen, welche die Signatur des zu schützenden Schiffes nachbilden.

[0058] Die Fig. 2a und Fig. 2b zeigen beispielhaft in Draufsicht und Seitenansicht ein mögliches Täuschkörpergebilde bei einem sich annähernden RF-gelenkten Flugkörper (Fig. 2a) und einem sich dem zu schützenden Schiff nähernden IR-gelenkten Flugkörper.

[0059] In diesen Figuren ist ersichtlich, daß eine Vielzahl von unterschiedlichen Täuschkörpermunitionen (im Beispielfalle 10 Stück) mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeitlich, in der Entfernung, sowie in Höhe und Richtung flexibel gestaffelt werden können.

[0060] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es z.B. möglich, ein Täuschkörpergebilde zu generieren, welches in unmittelbarer Schiffsnähe beginnt (Fig. 2a: Täuschkörper 1), anschließend sequentiell, rechtwinklig zur Flugkörperangriffsrichtung aufgebaut wird (Fig. 2a: Täuschkörper 2-Täuschkörper 6) und dann unter Richtungsänderung (Fig. 2a: Täuschkörper 7-Täuschkörper 10) fortgeführt wird.

[0061] Mittels einer gleichzeitigen Höhenstaffelung (Fig. 2b: Täuschkörper 1 - Täuschkörper 10), welche in Verbindung mit der Sinkgeschwindigkeit der aktivierten Täuschkörperwirkladungen die Wirkdauer der einzelnen Munitionen bestimmt, lässt sich ferner eine schiffsähnliche Kinematik des Täuschkörpergebildes erzeugen. Auf diese Weise wird die notwendige Separation von Täuschkörpergebilde und Schiff gewährleistet, um sicherzustellen, daß Täuschkörpergebilde und zu schützendes Schiff weit genug voneinander getrennt sind, so daß der sich nähernde Flugkörper ohne Gefahr für das Schiff in das Scheinziel hineinfliegt.

[0062] Flugkörper zur Bekämpfung von Seezielen verfügen zur Zieldetektion und Zielverfolgung über Sensoren, die in den elektromagnetischen Wellenlängenbereichen: Ultraviolett (UV), visueller/elektrooptischer Bereich (EO), LASER (z.B. 1,06 µm und 10,6 µm), Infrarot (IR) sowie RADAR (z.B. I/J-Band und mmW) arbeiten.

[0063] Mit Hilfe elektronischer Verfahren (z.B. Filterverfahren) und mathematischer Algorithmen (z.B. Mustererkennung) sind diese modernen Flugkörper in der Lage, anhand von spektralen, zeitlichen, kinematischen und räumlichen Unterscheidungsmerkmalen echte Seeziele (z.B. Schiffe, Bohrtürme, ...) von Falschzielen zu unterscheiden.

[0064] Um mittels eines Täuschkörpersystems die Vielzahl unterschiedlicher Flugkörper in unterschiedlichen Bedrohungssituationen abwehren zu können ist es zwingend notwendig, auf jede Bedrohungssituation individuell angepasste, exakt platzierte Täuschkörpermuster erzeugen zu können. Die spezifische Bedrohungssituation ist hierbei durch folgende Parameter gegeben definiert:

- Flugkörpertyp (u.a. Sensortyp, Zielverfolgungsalgorithmus, usw.)
- Anflugrichtung des Flugkörper
- Anfluggeschwindigkeit des Flugkörper
- Entfernung des Flugkörper
- Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes
- Schiffstyp (Geometrie)
- Schiffssignatur (Radar, Infrarot)
- Schiffskurs
- Windrichtung
- Windgeschwindigkeit

[0065] Die [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) zeigen beispielhaft einige zur Flugkörperabwehr benötigten, zeitlich und räumlich gestaffelten Täuschkörpermuster die aus einzelnen Täuschkörper (als Kreise/Kugeln dargestellt) zusammengesetzt sind, welche in einer Datenbank des Computers abgelegt sind und welche auf den jeweiligen Flugkörpertyp und die zugehörige Angriffsstruktur abgestimmt sind. [Fig. 3](#) zeigt ein Täuschkörpermuster, welches sandwichartig die Flanken eines Schiffes auf beiden Seiten vor anfliegenden Flugkörpern schützen kann. Das Täuschkörpermuster ist dabei in Draufsicht gezeigt.

[0066] [Fig. 4](#) zeigt in Draufsicht ein schirmartiges Täuschkörpermuster, welches beispielsweise zur Abwehr von Frontal- und schrägfrontalen Attacken geeignet ist.

[0067] In [Fig. 5](#) ist in Seitenansicht ein Täuschkörpermuster in Form eines Turmes zur Abwehr von frontal anfliegenden Lenksuchflugkörpern gezeigt.

[0068] [Fig. 6](#) zeigt in schematischer Darstellung eine Seitenansicht einer Tarnwand, welche ebenfalls zum Flankenschutz dient.

[0069] In [Fig. 7](#) ist eine Seitenansicht eines Täuschkörpermusters gezeigt, welches zur Abwehr von Angriffen von oben, sogenannten Topattacken, dient.

[0070] Erfindungsgemäß wird ein Täuschkörpersystem beschrieben, welches mittels eines Taktik-Ein-

satzrechners das für die spezifische Bedrohungssituation zur Flugkörperabwehr optimale Täuschkörpermuster bezüglich der benötigten Anzahl an Täuschkörper (n) und deren räumlichen und zeitlichen Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n, t_n) berechnet und anschließend mittels einer Täuschkörperwurfanlage die exakte räumliche (x_n, y_n, z_n) und zeitliche (t_n) Positionierung der Täuschkörper realisiert. Mit anderen Worten liegt der Kern der Erfindung darin begründet, dass fast beliebige Muster aus Täuschkörper-Wolken auch unter den Bedingungen einer rauhen See gebildet werden können.

[0071] Im Flussdiagramm der [Fig. 8](#) sowie den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) ist die Funktionskette bzw. der schematische Aufbau der Anlage dargestellt:

Mittels geeigneter Sensorik werden die Winddaten (Windgeschwindigkeit und Windrichtung) sowie die Schiffeigenschaften (Geschwindigkeit, Kurs, Nick- und Rollbewegung) erfasst und an einen zentralen Computer ([Fig. 9](#), Bezugszeichen **2**) weitergeleitet.

[0072] Durch Warnsensoren werden anfliegende Flugkörper erfasst und der jeweilige Flugkörpertyp sowie dessen Anflugrichtung und -entfernung ermittelt. Diese Daten werden ebenfalls an den Zentralcomputer **2** weitergeleitet. In einer Korrelationsdatenbank (threat table) werden die spezifischen und zur Flugkörper-Abwehr relevanten Daten des erfassten Flugkörpertyps abgefragt. Dies sind insbesondere:

- Flugkörpersensorik (Radar, EO, Infrarot, LASER)
- Flugkörpergeschwindigkeit
- Flugkörpersuch- und Trackverfahren
- Flugkörperfilterverfahren
- Elektronische Gegenmaßnahmen (ECCM) des Flugkörper

[0073] In Abhängigkeit dieser Flugkörperdaten sowie der Schiffsdaten (Geschwindigkeit, Kurs, Radar-Signatur, Infrarotsignatur) und Windparameter (Geschwindigkeit und Richtung) wird nun individuell das optimale Täuschkörpermuster hinsichtlich Anzahl der zur Flugkörperabwehr notwendigen Täuschkörper (n) sowie deren räumliche und zeitliche Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n, t_n) ermittelt (Beispiele siehe [Abb. 1](#) ... [Abb. 5](#)).

[0074] Sollten in der Korrelationsdatenbank keine Daten über den Flugkörper zur Verfügung stehen, wird auf ein generisches Täuschkörpermuster, welches ebenfalls in einer Datenbank für bestimmte Bedrohungssituationen und Flugkörper abgelegt wird (beispielsweise eine „Tarnwand“ gemäß [Fig. 6](#)) zurückgegriffen.

[0075] Zur Realisierung des vorgegebenen Täuschkörpermusters (Sollwerte) wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung verwendet, welche folgende Komponenten aufweist (s. [Fig. 9](#)):

- a) Sensorik zur Erfassung der Roll- und Nickbewegung des Schiffes in Bezug auf einen künstlichen Horizont
- b) Computer zur Berechnung der Abschussdaten
- c) Eine 2-achsige, in Azimut und Elevation bewegliche Richteinheit
- d) Eine Abschussplattform mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Abschusselementen
- e) Täuschkörpermunitionen, die mit programmierbaren Verzögerungselementen ausgestattet sind, welche über eine Datenschnittstelle von der Abschussplattform aus so programmiert werden, daß die Wirkentfaltung bei Erreichung der Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n) einsetzt.

[0076] Zur weiteren Beschreibung wird, der Einfachheit halber das in [Fig. 10](#) dargestellte Täuschkörpermuster ([Fig. 10](#), Bezugszeichen 4) herangezogen, welches lediglich aus $n=4$ Täuschkörpern zusammengesetzt ist. Die räumlichen (x_n, y_n, z_n) und die zeitlichen Sollkoordinaten (t_n) sind bezüglich der auf dem Schiff installierten Täuschkörperwurfanlage ([Fig. 10](#), Bezugszeichen 2) eindeutig definiert (TK (x_n, y_n, z_n, t_n)).

[0077] Zur Realisierung des vorgegebenen Täuschkörpermusters (Sollwerte) werden erfindungsgemäß mittels des Computers ([Fig. 7](#), Bezugszeichen 2) folgende Rechenschritte anhand physikalisch-mathematischer Standardverfahren durchgeführt:

- Die Berechnung der ballistischen Flugbahnen der Täuschkörpermunitionen ([Fig. 8](#), Bezugszeichen 3) in Abhängigkeit ihres Luftwiderstandes, ihrer Masse (m) und der Abgangsgeschwindigkeit (v_0).
- Die Berechnung der notwendigen Abgangswinkel der Täuschkörpermunitionen in Azimut (α_n) und Elevation (ϵ_n), durch die gewährleistet wird, daß die zuvor berechneten ballistischen Flugbahnen die Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n) kreuzen
- Die Berechnung der benötigten Flugzeiten der Täuschkörpermunitionen bis zur Erreichung der Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n)
- Die Berechnung der notwendigen zeitliche Staffelung (Δt) des Verschusses der einzelnen Täuschkörpermunitionen zur Gewährleistung der richtigen zeitlichen Positionierung (t_n) an den Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n) .
- Die Berechnung der notwendigen Kompensationswinkel in Azimut ($\Delta\alpha$) und Elevation ($\Delta\epsilon$) zur Kompensation der durch Nick- und Rollbewegung des Schiffes hervorgerufenen Fehler des Abgangswinkels.
- Die Berechnung der notwendigen Kompensationswinkel in Azimut ($\Delta\alpha$) und Elevation ($\Delta\epsilon$) zur Kompensation der durch Fahrt und Kurs des Schiffes hervorgerufenen zeitlichen Verschiebungen der Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n, t_n) .

[0078] Die so berechneten Werte werden nun in

Maschinenbefehle umgesetzt und damit die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) beschriebene Anlage angesteuert. Auf diese Art wird eine exakte und der Bedrohungssituation angepassten Täuschkörperplatzierung und -muster realisiert.

[0079] Im Folgenden soll ein konkretes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben werden.

[0080] Sensor zur Erfassung der Roll- und Nickbewegung ([Fig. 9](#), Bezugszeichen 1)

[0081] Die Schiffseigenbewegungen, Rollen und Nicken, werden durch eine Kreiselstabiliserungsanlage, vorzugsweise durch ein Inklinometer erfasst.

[0082] Computer zur Berechnung der Abschussdaten ([Fig. 9](#), Bezugszeichen 2)

[0083] Grundsätzlich sind alle gängigen Computer 2 geeignet, vorzugsweise wird jedoch ein mikroprozessorbasierter PC oder eine SPS-Steuerungen eingesetzt.

[0084] Der Computer berechnet aus den Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n, t_n) der Täuschkörper die zeitliche Staffelung (Δt) und über die gegebene Ballistik (bei gleicher Abgangsgeschwindigkeit v_0) mittels eines mathematischen Näherungsverfahrens, z.B. 'Runge-Kutta-Verfahren', den Abschußazimut α_n , die Abschußelation ϵ_n und die benötigte Flugzeit und somit die Wirkentfernung d_n der einzelnen Täuschkörpermunitionen.

[0085] Die berechneten Daten werden von Steueranlagen, vorzugsweise Servocontrollern in Maschinenbefehle für die beschriebenen, 2-achsigen, in Azimut und Elevation beweglichen Werfer ([Fig. 9](#), Bezugszeichen 3) umgewandelt und übertragen.

[0086] Der in zwei Achsen bewegliche Werfer ist mittels elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Richtantrieben realisiert. Vorzugsweise wird ein elektrischer Antrieb verwendet, der entweder direkt auf die Abschussplattform wirkt oder vorzugsweise indirekt über ein Getriebe die Bewegung auf die Abschussplattform überträgt. Die Stärke der Antriebe für die Azimutrichtbewegung und die Elevationsrichtbewegung ist an die zu bewegenden Gewichte und Momente angepasst. Um eine adäquate Reaktionsgeschwindigkeit erreichen zu können und um die Schiffseigenbewegungen ausgleichen zu können, sind die Antriebe so ausgelegt, dass sowohl für die Azimutrichtbewegung als auch für die Elevationsrichtbewegung eine Winkelgeschwindigkeit von mehr als $50^\circ/s$, bzw. eine Winkelbeschleunigung mehr als $50^\circ/s^2$ (positive und negative Beschleunigung) erreicht wird.

[0087] Der Richtbereich ist derart ausgelegt, dass

unter Einbeziehung der Gegebenheiten der Abschussplattform eine Schussrichtung in Azimut von 0° bis 360° und in Elevation eine Schussrichtung von 0° bis 90° erreicht wird. Programmierbare Abschussbegrenzungen sind realisiert, so dass ein Abfeuern der Täuschkörpermunition in Richtung der Aufbauten des Schiffes verhindert werden sollte. Aus Sicherheitsgründen werden vorzugsweise Programmspeicher auf EPROM-Basis eingesetzt.

[0088] Eine Abschussplattform mit einer Vielzahl von individuell ansteuerbaren Abschusselementen ([Fig. 9](#), Bezugszeichen 4)

[0089] Die Abschussplattform ist derart ausgelegt, dass der Verschuss von mindestens 20 einzelnen Täuschkörpern möglich ist. Vorzugsweise ist jede Täuschkörpermunition einzeln verschussbar. Zusätzlich ist realisiert, dass über die Abschussplattform die Programmierung der Flugzeit der Täuschkörpermunitionen bis zur gewünschten Wirkdistanz erfolgt. Die Schnittstelle zur Täuschkörpermunition kann über Kontakte ausgeführt sein, ist jedoch vorzugsweise durch eine induktive Schnittstelle realisiert, um Korrosionseinflüsse auf die Datenübertragung zu verhindern.

[0090] Täuschkörpermunitionen mit programmierbaren Verzögerungselementen welche über eine Datenschnittstelle von der Abschussplattform aus programmiert werden können ([Fig. 9](#), Bezugszeichen 5)

[0091] Die Täuschkörpermunitionen sind derart ausgelegt, so dass alle dieselbe Abgangsgeschwindigkeit (v_0) aufweisen. Dies ist notwendig, um die richtige und exakte Platzierung der Täuschkörper auf Basis der ballistischen Berechnungen des Computers zu gewährleisten. Die maximale Flugweite beträgt vorzugsweise mindestens 100 m. Die v_0 ist entsprechend dem Munitionsgewicht, dem Luftwiderstandsbeiwert (c_w) und der Stirnfläche (A) ausgelegt.

[0092] Die Täuschkörpermunitionen weisen jeweils ein programmierbares Verzögerungselement auf, so dass die Flugzeiten bis zur Wirkentfaltung an den Sollkoordinaten (x_n, y_n, z_n) variabel sind und unmittelbar vor dem Abschuss über die Abschussplattform programmiert werden können. Die Schnittstellen zur Abschussplattform sind vorzugsweise induktiv, d.h. jeweils über ein Spulensystem ausgeführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schützen von Schiffen vor endphasengelenkten Flugkörpern mit Zieldatenanalyzesystem, mit:

wenigstens einem Computer;

Sensoren zur Erfassung von sich einem zu schützenden Schiff nähernden endphasengelenkten Flugkörpern, die ein Zieldatenanalyzesystem zur Unterscheidung von Echt- und Falschziel aufweisen;

Sensoren zur Erfassung der Anflugsrichtung, Entfernung und Geschwindigkeit der Flugkörper; einer Windmeßeinrichtung für Windgeschwindigkeit und Windrichtung;

Bewegungs- und/oder Navigationssensoren zur Erfassung der Schiffseigenen Daten: Fahrtgeschwindigkeit, Fahrtrichtung, Roll- und Nickbewegungen; wenigstens einem Feuerleitrechner, wobei insbesondere Feuerleitrechner und Computer eine Einheit bilden; und wobei der Feuerleitrechner mit den Sensoren über Datenschnittstellen kommuniziert; wenigstens einem auf dem Schiff angeordneten in Azimut und Elevation richtbaren Täuschkörperwerfer, der mit Täuschkörpermunitionen bestückt ist, wobei die Munitionstypen RF, IR, und kombinierte RF/IR-Munitionen sowie entfaltbare Cornerreflektoren umfassen,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Computer eine Datenbank aufweist, in welcher geeignete Täuschkörpermuster für den jeweiligen Flugkörpertyp und die jeweilige Angriffsstruktur abgelegt sind, welche es ermöglichen, in Abhängigkeit von dem erkannten Flugkörper und der Angriffsstruktur ein bestimmtes Täuschkörpermuster zu erzeugen, um ein Schiff wirksam vor der erkannten Bedrohung zu schützen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörperwerfer folgende Komponenten aufweist:

– eine Abfeuerplattform als Träger der einzelnen Täuschkörpermunitionen;

– eine elektrische Abfeueereinrichtung welche die einzelnen Täuschkörpermunitionen abfeuert,

– einen Elevationsantrieb zur Höhenbewegung der Abfeuerplattform,

– einen Azimutantrieb zur Seitenbewegung der Abfeuerplattform,

– eine Basisplattform zur Aufnahme der Antriebe,

– Schockdämpfer an der Basisplattform zur Dämpfung von rapiden Schiffsbewegungen, insbesondere aufgrund von Minensprengschocks;

– STEALTH-Verkleidungen zur Verminderung der Eigensignatur im RF- und IR-Bereich, vorzugsweise ausgebildet aus schräggestellten Metall- oder Kohlefaserflächen;

– eine geeignete Schnittstelle, welche die Verzögerungszeit der Täuschkörpermunition(en) vom Abschuss bis zur Aktivierung der Wirkladung unmittelbar vor dem Abschuss vom Täuschkörperwerfer an die Täuschkörpermunition(en) überträgt, vorzugsweise ausgebildet als elektrische Steckverbindung oder als induktive Verbindung über zwei korrespondierende Spulen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Täuschkörpermunitionen integrierte, elektronische, mittels des Feuerleitrechners frei programmierbare Verzögerungselemente

aufweisen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Täuschkörperwerfer mittels elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Richtantrieben versehen sind, wobei die Winkelbeschleunigung in azimutaler Richtung und in Elevationsrichtung wenigstens $50^\circ/\text{s}^2$ beträgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung RF und/oder IR und/oder UV-Sensoren vorgesehen sind, vorzugsweise schiffseigene Aufklärungsradare.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Datenschnittstellen standardisierte Schnittstellen insbesondere NTDS, RS232, RS422, ETHERNET, IR, BLUE-TOOTH-Schnittstellen vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper-Munition, solche mit RF-, IR-, und kombinierter RF/IR-Wirkmassen sowie entfaltbare, schwebende Radiofrequenz-, insbesondere Radarreflektoren (Airborne Radar Reflectors) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß entfaltbare Täuschkörper vorgesehen sind, wobei die zusammengefalteten Täuschkörper von dem Täuschkörperwerfer verschossen und während des Schusses mittels Gasen entfaltbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Täuschkörper ein Radiofrequenzreflektor, insbesondere ein Radarreflektor, bevorzugt ein Winkelreflektor, vorzugsweise ein Radarreflektor mit acht dreiflächigen Winkelreflektoren (tri-hedrals), besonders bevorzugt ein Corner-Reflektor; vorzugsweise in Form von Netzen oder Folien, vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper durch Aufblasen mit heißen Gasen entfaltbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Täuschkörper mittels pyrotechnischer Gasgeneratoren, insbesondere Airbag-Gasgeneratoren, aufblasbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Täuschkörpermunition mit programmierbaren Verzögerungselementen vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche, für ein bestimmtes Täuschkörpermuster verwendete

Täuschkörpermunitionen derart ausgebildet sind, dass sie dieselben Abgangsgeschwindigkeiten (v_0) aufweisen.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Feuerleitrechner ein Personal Computer, eine Microcontroller-Steuerung oder eine SPS-Steuerung vorgesehen ist, wobei der Feuerleitrechner die ermittelten Daten zum Ausbringen des Täuschkörpergebildes über eine standardisierte Datenschnittstelle, insbesondere über einen CAN-Bus (Controller Area Network Bus) an die Täuschkörperwerfer übermittelt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

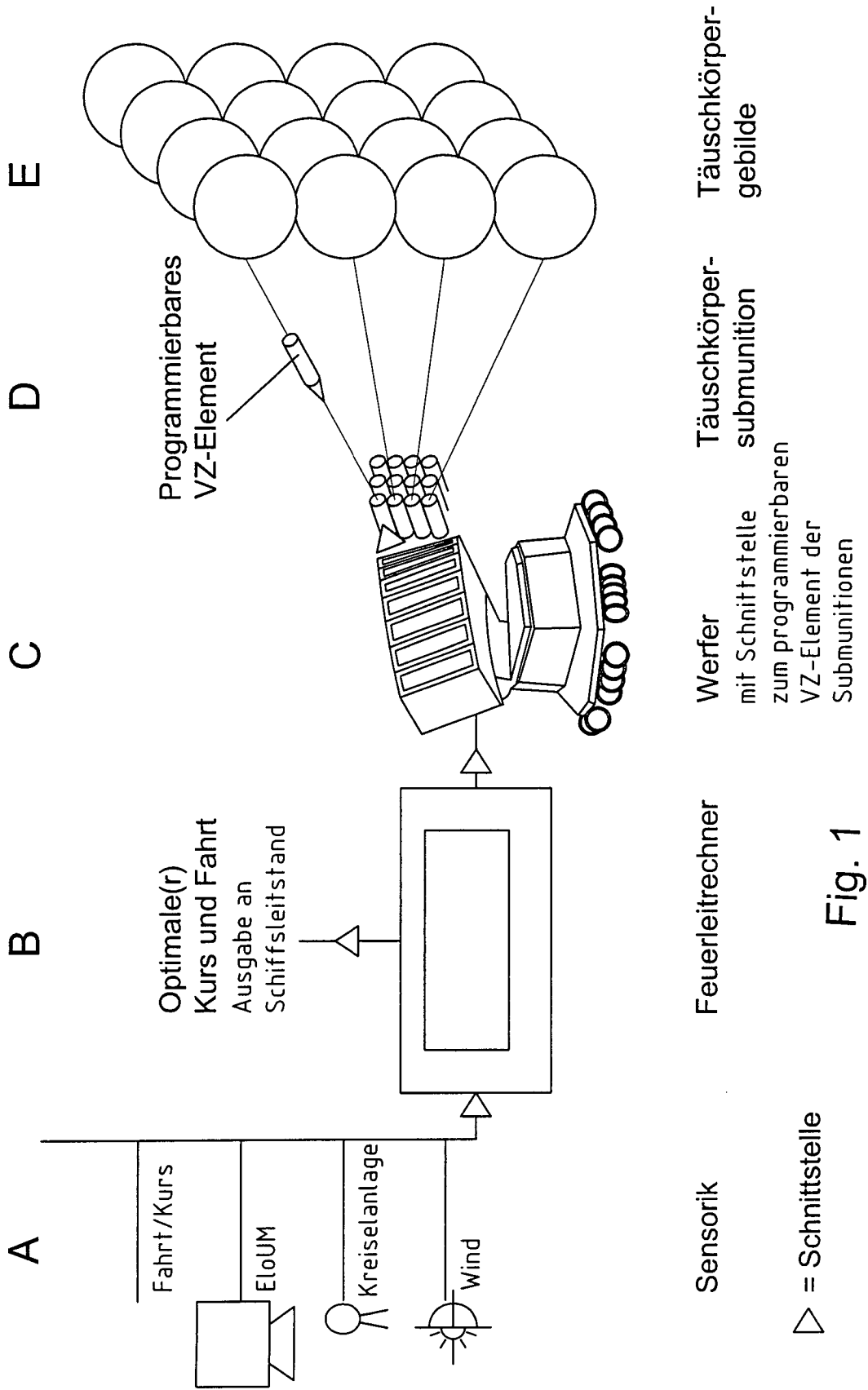


Fig. 1

Auflösungszelle
eines RF-gelenkten FK

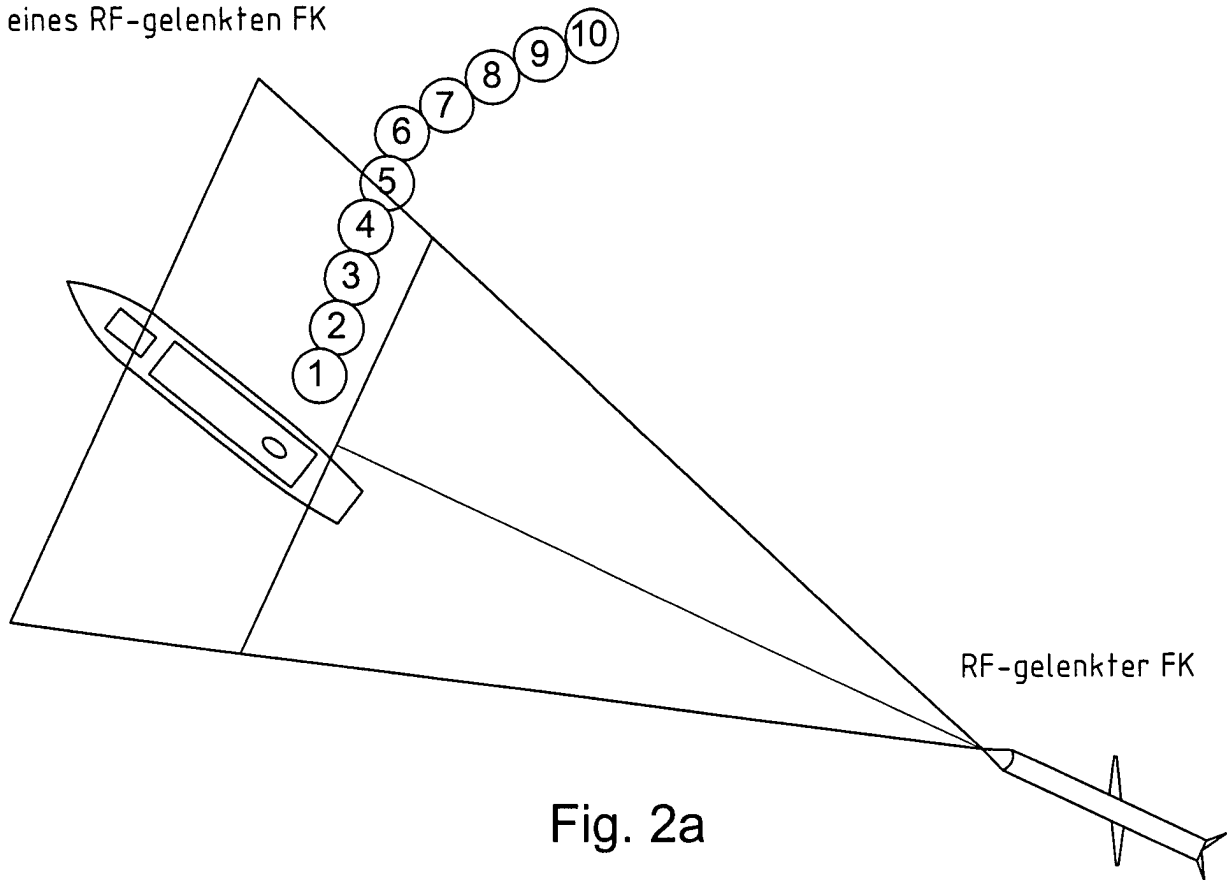


Fig. 2a

Auflösungszelle
eines IR-gelenkten FK

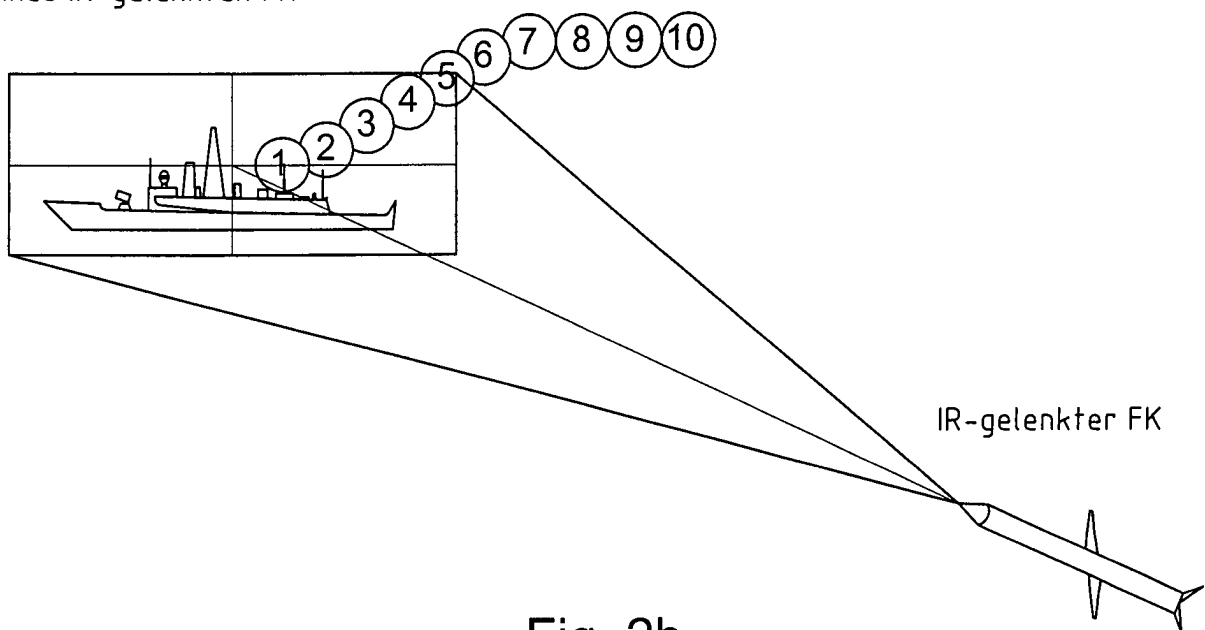


Fig. 2b

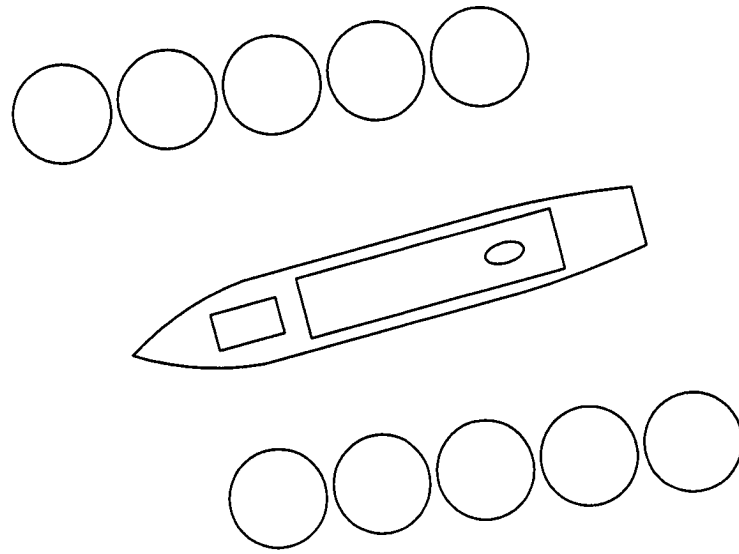


Fig. 3

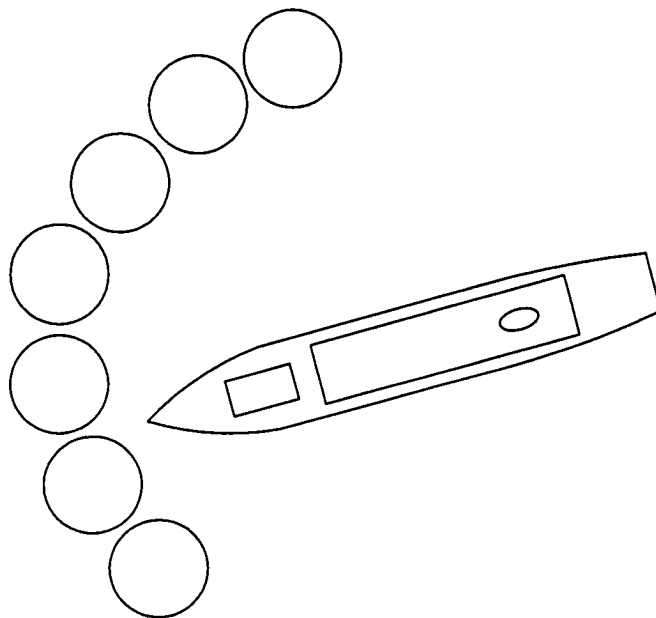


Fig. 4

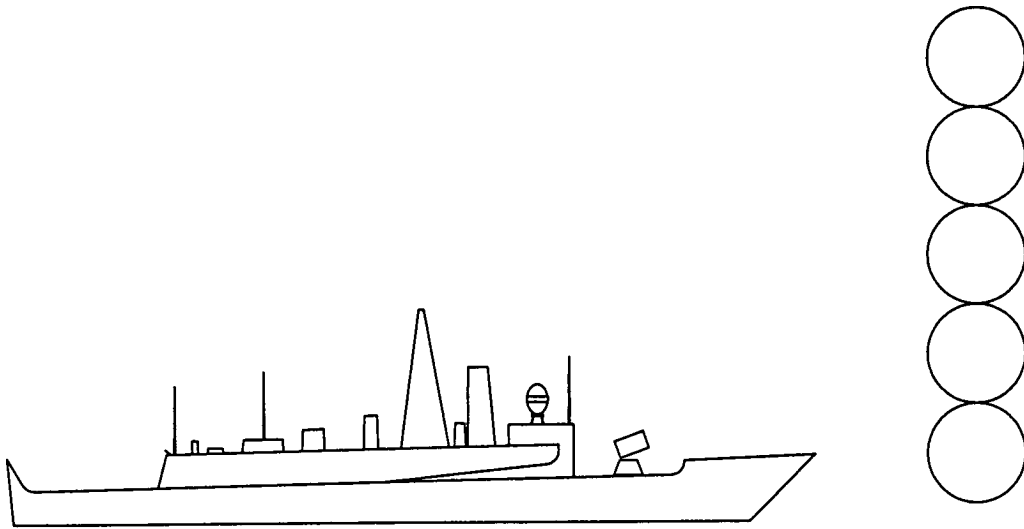


Fig. 5

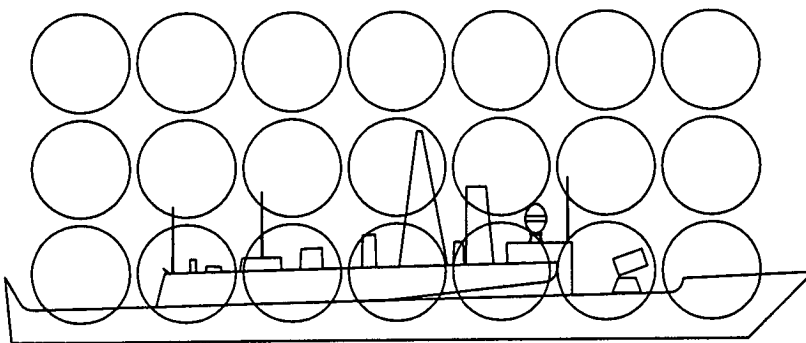


Fig. 6

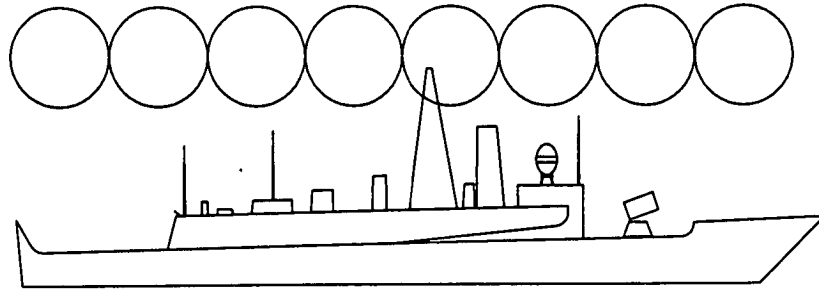


Fig. 7

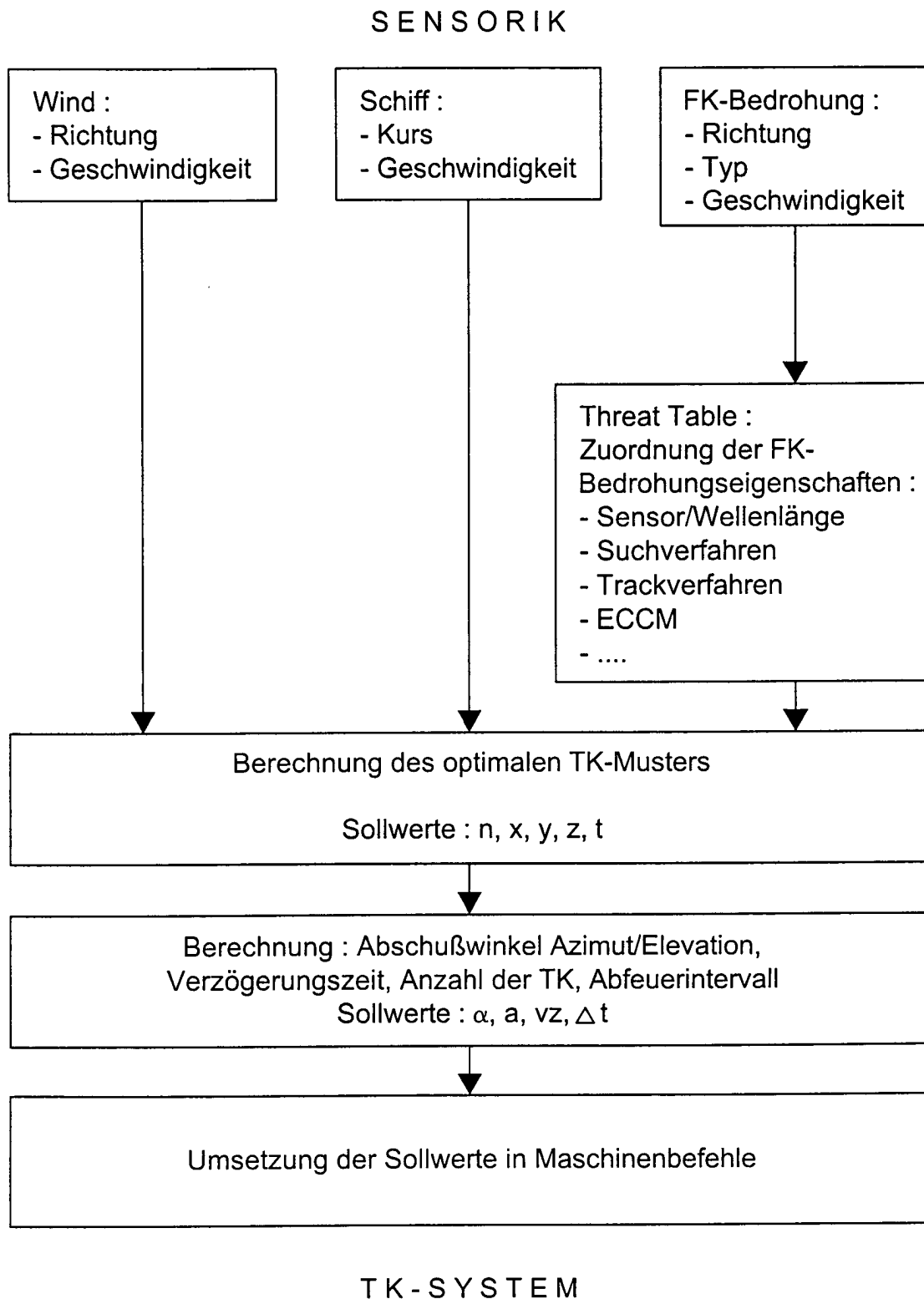


Fig. 8

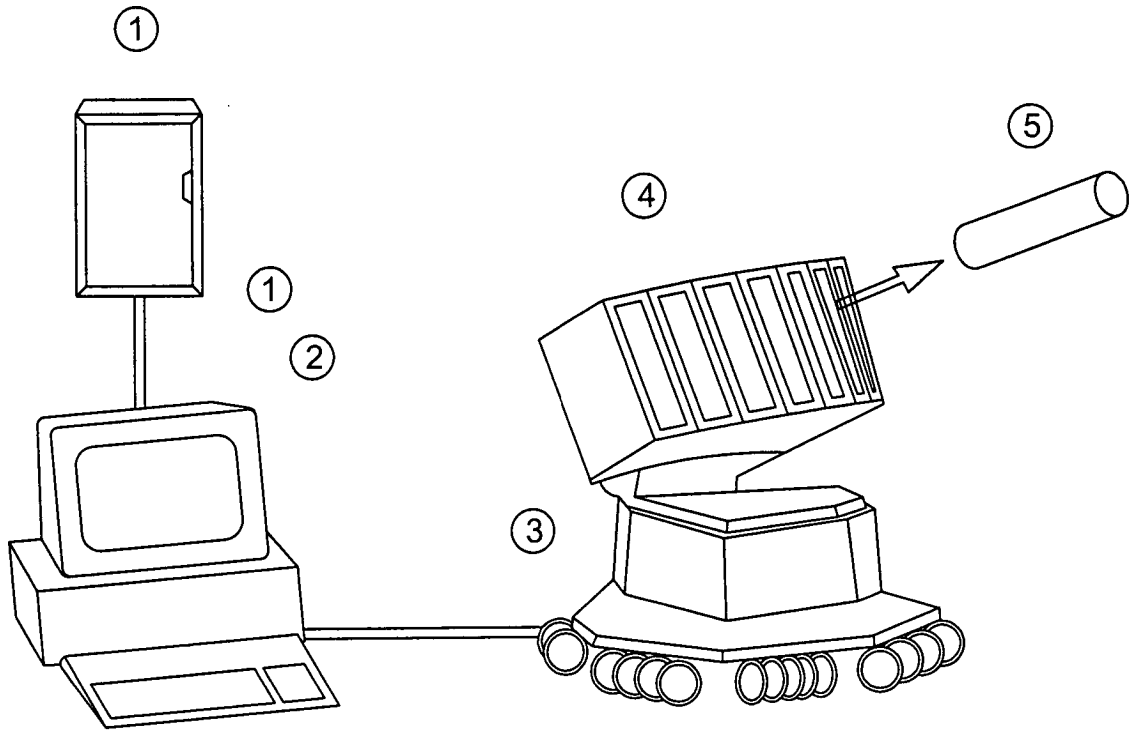


Fig. 9

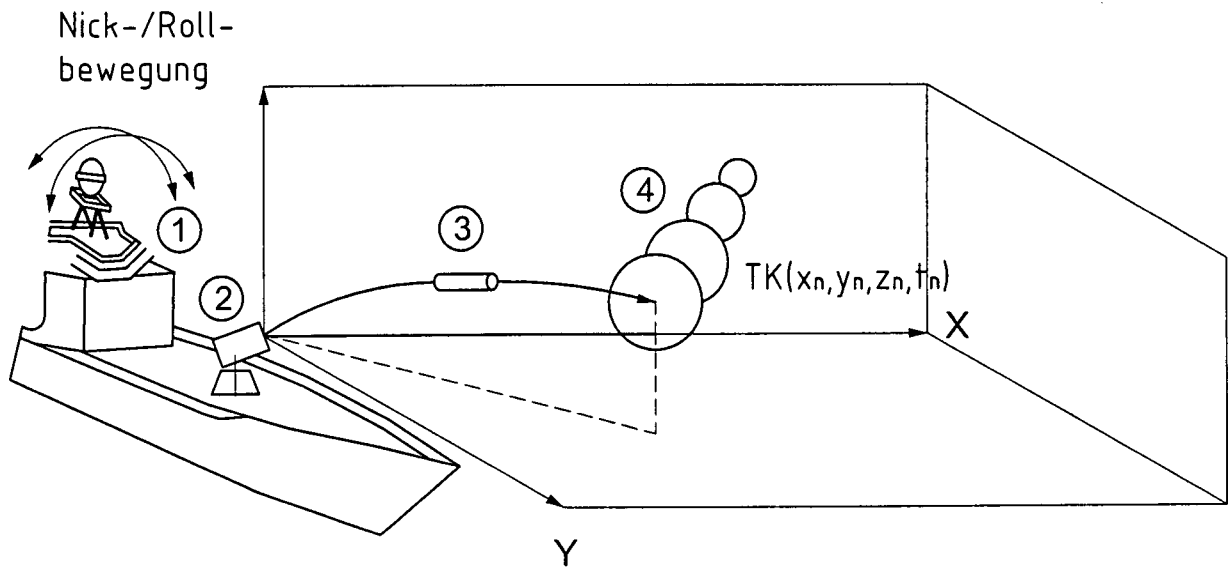


Fig. 10