



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 40 314 A1** 2004.03.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 40 314.7**

(22) Anmeldetag: **31.08.2002**

(43) Offenlegungstag: **11.03.2004**

(51) Int Cl.⁷: **F41G 1/46**
G01S 15/88, G01S 5/18

(71) Anmelder:
Rheinmetall W & M GmbH, 29345 Unterlüß, DE

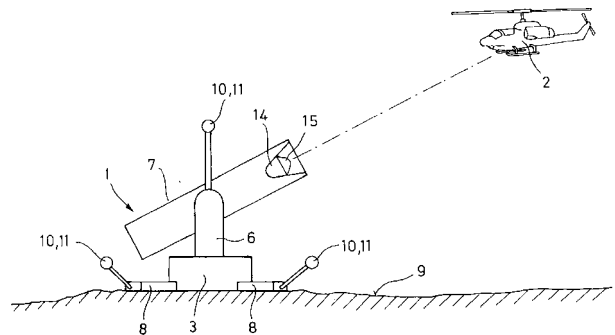
(72) Erfinder:
Herrmann, Ralf-Joachim, Dr., 29578 Eimke, DE;
Seidel, Wolfgang, Dr., 38165 Lehre, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Bekämpfen von Zielen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bekämpfung von Zielen (2) innerhalb eines zu überwachenden Bereiches mit einer erdgebundenen richtbaren Abschußrichtung (7), einer mit der Abschußeinrichtung (7) verbundenen Zielerfassungseinrichtung (5) und mindestens einem aus der Abschußeinrichtung (7) verschießbaren Flugkörper (14).

Um eine kurze Reaktionszeit der Vorrichtung (1) zwischen dem Empfang akustischer zielcharakteristischer Signale und dem Abfeuern des Flugkörpers (14) sicherzustellen und um zu erreichen, daß die Abschuß- und Zielerfassungseinrichtung (7, 5) einer derartigen Vorrichtung (1) nicht ortbar ist, schlägt die Erfindung eine Zielerfassungseinrichtung (5) vor, die lediglich mittels passiver Sensoren (10) die Zielrichtung des zu bekämpfenden Zieles (2) ermittelt. Der Flugkörper (14) besitzt einen zielsuchenden Suchkopf (15), so daß dieser nach Abschuß in Zielrichtung z. B. mittels eines Infrarot-Sensors autonom das Ziel (2) sucht und zerstört.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bekämpfung von Zielen innerhalb eines zu überwachenden Bereiches mit einer erdgebundenen richtbaren Abschußeinrichtung, einer mit der Abschußeinrichtung verbundenen Zielerfassungseinrichtung und mindestens einem aus der Abschußeinrichtung verschießbaren Flugkörper.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 31 40 728 C2 ist beispielsweise bekannt, zur Bekämpfung von Panzern eine genaue Ermittlung des Zielortes durch eine Kombination von passiven und aktiven Sensoren vorzunehmen. Dabei dienen die passiven Sensoren (z.B. akustische Sensoren) zur Ermittlung der jeweiligen Zielrichtung und die aktiven Sensoren zur Bestimmung der Zielgeschwindigkeit. Aus der Änderung der Zielrichtung und der Zielgeschwindigkeit kann dann die Bewegungsbahn des Zieles und damit auch der Abfeuerzeitpunkt des Flugkörpers ermittelt werden.

[0003] Nachteilig ist bei diesen bekannten Vorrichtungen unter anderem, daß für die Bahnermittlung des Zieles und das anschließende Richten der Abschußeinrichtung des Flugkörpers relativ viel Zeit benötigt wird, so daß die Reaktionszeit der Vorrichtung vom Empfang der akustischen zielcharakteristischen Signale bis zum Abfeuern des Flugkörpers für die Bekämpfung sehr schneller Ziele, etwa von Hubschraubern, zu lang ist. Außerdem besteht durch die Verwendung der aktiven Sensoren der Zielerfassungseinrichtung die Gefahr, daß der Gegner die bodengebundene Abschußeinrichtung orten und zerstören kann.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art anzugeben, die einfach und kostengünstig aufgebaut ist, eine kurze Reaktionszeit besitzt und deren Abschuß- und Zielerfassungseinrichtung durch die Verwendung entsprechender Sensoren nicht ortbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere, besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0006] Die Erfindung beruht im wesentlichen auf dem Gedanken, daß die Vorrichtung eine Zielerfassungseinrichtung umfaßt, die ausschließlich passive Sensoren verwendet und die lediglich die Zielrichtung, nicht aber die Bewegungsbahn des zu bekämpfenden Zieles vor dem Abschuß des zugeordneten Flugkörpers ermittelt, und daß der Flugkörper der Vorrichtung einen Suchkopf besitzt, der nach Abschuß des Flugkörpers in Zielrichtung (z.B. mittels eines Infrarot-Sensors) autonom das Ziel sucht und dann zerstört. Eine ortbare Verbindung zwischen

dem Flugkörper und der Abschußvorrichtung bzw. der Zielerfassungseinrichtung besteht während der Flugphase des Flugkörpers nicht.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist den Vorteil auf, daß sie als relativ kleine autonome Einheit z.B. manuell innerhalb eines zu überwachenden Gebietes installierbar ist und den entsprechenden Raumbereich für längere Zeit überwacht. Hierzu ist die Vorrichtung mit einem z.B. akustischen Wecksensor versehen. Die Zielerfassungseinrichtung führt dann eine permanente Frequenzanalyse der empfangenen akustischen Signale durch. Sobald das akustische Frequenzspektrum auf ein zu bekämpfendes Ziel hindeutet, wird der Peilsensor aktiviert und der Peilwinkel zum Ziel ermittelt. Die Abschußeinrichtung wird in Peilrichtung ausgerichtet und der Flugkörper (z.B. eine „Stinger“-Rakete) abgeschossen. Der Infrarot-Sensor der Rakete sucht dann eine Wärmequelle (Ziel) in dem durch die akustische Peilung bestimmten Raumsegment, und die Rakete wird mittels einer entsprechenden Lenkeinrichtung in das Ziel geführt.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfaßt der akustische Peilsensor mindestens vier Mikrophone, welche jeweils an den Eckpunkten eines Tetraeders angeordnet sind.

[0009] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Wecksensor um eines der Mikrophone des Peilsensors.

Ausführungsbeispiel

[0010] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen: [0011] **Fig. 1** eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Bekämpfung von Luftzielen;

[0012] **Fig. 2** eine Draufsicht auf die in **Fig. 1** dargestellte Vorrichtung und

[0013] **Fig. 3** ein Blockschaltbild einer Zielerfassungseinrichtung.

[0014] In den **Fig. 1** und **2** ist mit **1** eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bekämpfung von Hubschraubern **2** innerhalb eines vorgegebenen zu überwachenden Raumes bezeichnet. Die Vorrichtung **1** besteht aus einem Gehäuse **3**, in dem sowohl eine Energieversorgungseinheit als auch eine elektronische Auswerteinrichtung **4** einer Zielerfassungseinrichtung **5** untergebracht ist (vgl. auch **Fig. 3**).

[0015] Oberseitig schließt sich an das Gehäuse **3** eine Richtanlage **6** an, mittels welcher eine Abschußeinrichtung **7** in Azimut und Elevation gerichtet werden kann.

[0016] An dem Gehäuse **3** sind seitlich drei Beine **8** angeordnet, welche sich an dem Erdboden **9** abstützen und an denen drei Mikrophone **10** eines akustischen Peilsensors **11** befestigt sind. Ein viertes Mikrophon **10** des akustischen Peilsensors **11** ist an der Richtanlage **6** angeordnet, so daß die vier Mikrophone **10** des Peilsensors **11** die Eckpunkte eines Tetra-

eders bilden. Alle Mikrophone **10** des Peilsensors **11** sind über elektrische Leitungen **12** mit der elektronischen Auswerteeinrichtung **4** verbunden. Diese enthält einen Mikroprozessor **13**.

[0017] In der Abschußeinrichtung **7** ist mindestens ein Flugkörper **14** angeordnet, welcher mit einem zielsuchenden IR-Suchkopf **15** und einer nicht dargestellten Lenkeinrichtung versehen ist.

[0018] Nachfolgend wird auf die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingegangen.

[0019] Nach dem Aufstellen der Vorrichtung **1** wird diese eingeschaltet. Danach befindet sich die Vorrichtung **1** zunächst in einem sog. Lauschmodus, d.h. es ist nur eine akustische Weckschaltung, die mit nur einem der Mikrophone **10** verbunden ist, aktiviert. Die elektronische Auswerteeinrichtung **4** führt permanent eine Fast Fourier Transformation (FFT) des jeweils von dem Mikrophon **10** gemessenen akustischen Signales durch. Sobald das Frequenzspektrum der akustischen Signatur eines Hubschraubers ähnelt, wird die Zielerfassungseinrichtung in den sog. Peilmodus versetzt.

[0020] Im Peilmodus sind alle vier Mikrophone **10** aktiviert und die elektronische Auswerteeinrichtung **4** bestimmt die räumliche Richtung zum Ziel **2**. Hierzu werden die von dem Ziel **2** kommenden akustischen Signale von den Mikrophonen **10** zeitversetzt gemessen. Aus dieser Phasenverschiebung wird dann mittels des Mikroprozessors **13** die räumliche Richtung des Zieles **2** bestimmt.

[0021] Sobald die Peilung stabil und das Frequenzspektrum als die akustische Signatur eines Hubschraubers identifiziert ist, wird die Abschußeinrichtung **7** in Azimut und Elevation mittels der Richtanlage **6** derart gerichtet, daß der Flugkörper **14** in Richtung der akustischen Peilung zeigt. Gleichzeitig wird der IR-Sensor des Suchkopfes **15** des Flugkörpers **14** auf Betriebstemperatur gekühlt und eine Freund-Feind Kennung abgefragt und im Feindfall der Flugkörper **14** abgeschossen.

[0022] Der Flugkörper **14** wird auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt und der IR-Suchkopf **15** sucht ein Ziel (Wärmequelle) in dem Raumsegment, das durch die akustische Peilung bestimmt wurde. Nach Erfassung des Zieles **2** wird der Flugkörper **14** mittels IR-Suchkopf **15** und Lenkeinrichtung ins Ziel geführt.

[0023] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann es sich bei dem Suchkopf des Flugkörpers auch um einen Radar-Suchkopf handeln.

[0024] Im Falle der Verwendung eines passiven IR-Suchkopfes kann außerdem vorgesehen sein, daß der Flugkörper erst abgeschossen wird, wenn der Suchkopf bereits vor Abschuß des Flugkörpers das Ziel in dem durch die akustische Peilung definierten Raumsegment detektiert hat.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Ziel, Hubschrauber
3	Gehäuse
4	(elektronische) Auswerteeinrichtung
5	Zielerfassungseinrichtung
6	Richtanlage
7	Abschußeinrichtung
8	Bein
9	Erdboden
10	Sensor, Mikrophon, Wecksensor
11	Peilsensor
12	elektrische Leitung
13	Mikroprozessor
14	Flugkörper
15	Suchkopf

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bekämpfung von Zielen (**2**) innerhalb eines zu überwachenden Bereiches mit einer erdgebundenen richtbaren Abschußeinrichtung (**7**), einer mit der Abschußeinrichtung (**7**) verbundenen Zielerfassungseinrichtung (**5**) und mindestens einem aus der Abschußeinrichtung (**7**) verschießbaren Flugkörper (**14**), mit den Merkmalen:

a) der Flugkörper (**14**) besitzt einen zielsuchenden Suchkopf (**15**);

b) die Zielerfassungseinrichtung (**5**) umfaßt eine elektronische Auswerteeinrichtung (**4**), einen mit der Auswerteeinrichtung (**4**) verbundenen passiven, akustischen Wecksensor (**10**) und einen mit der Auswerteeinrichtung (**4**) verbundenen passiven akustischen Peilsensor (**11**) zur Bestimmung der Zielrichtung;

c) die einzelnen Baugruppen der Vorrichtung (**1**) stehen derart miteinander in Wirkverbindung, daß die elektronische Auswerteeinrichtung (**4**) nach dem Empfang zielcharakteristischer Signale mittels des Wecksensors (**10**) den Peilsensor (**11**) aktiviert, Signalwerte zur Ausrichtung der Abschußeinrichtung in Zielrichtung ermittelt und die entsprechenden Stellantriebe der Richtanlage (**6**) der Abschußeinrichtung (**7**) ansteuert, und daß dann der Flugkörper (**14**) in Zielrichtung abgeschossen wird und mit seinem Suchkopf (**15**) autonom die Zielfindung übernimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der akustische Peilsensor (**11**) mindestens vier Mikrophone (**10**) umfaßt, welche jeweils an den Eckpunkten eines Tetraeders angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Wecksensor (**10**) um eines, der Mikrophone des Peilsensors (**11**) handelt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Auswerteeinrichtung (4) einen Mikroprozessor (13) zur Durchführung einer Fourier-Analyse der gemessenen Schallsignale des Wecksensors (10) vornimmt, und daß diese Signalwerte mit für das Ziel (2) charakteristischen in der Auswerteeinrichtung (4) gespeicherten Signalwerten verglichen werden.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Suchkopf (15) des Flugkörpers (14) um einen Infrarot-Suchkopf mit passivem Infrarot-Sensor handelt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Suchkopf (15) des Flugkörpers (14) um einen Radar-Suchkopf handelt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

