



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(51) Int Cl.:
F41H 11/02 ^(2006.01) **F41G 7/22** ^(2006.01)
F41G 7/26 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08018015.1**

(22) Anmeldetag: **15.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **16.10.2007 DE 102007049438**

(71) Anmelder: **LFK-Lenkflugkörpersysteme GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

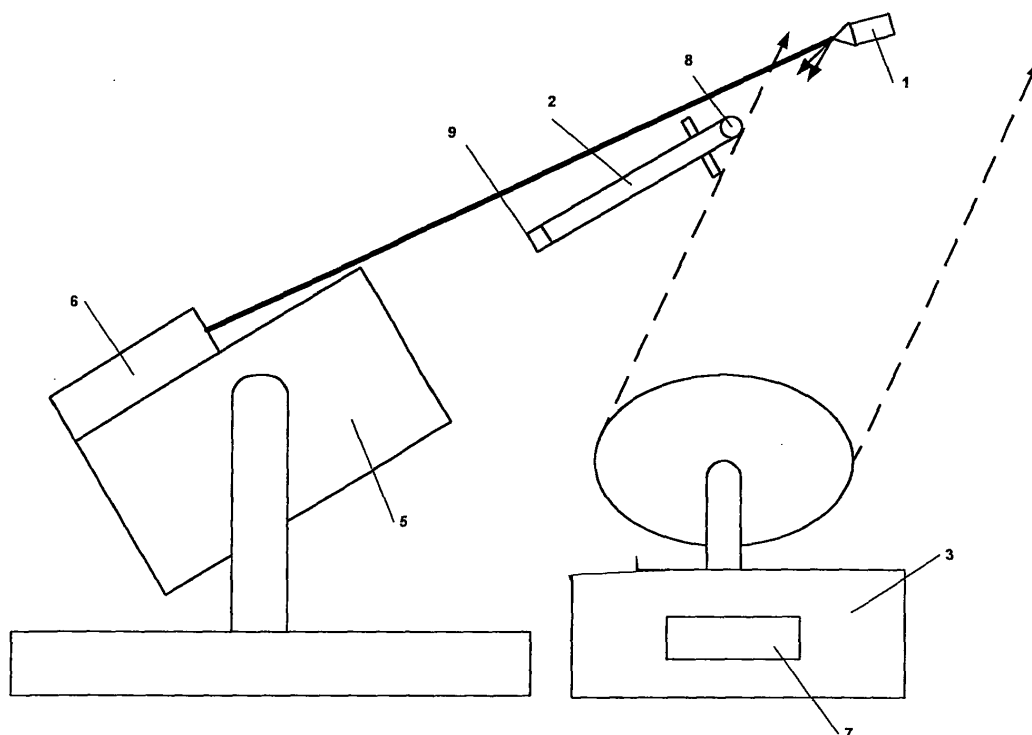
(72) Erfinder:
• **Protz, Rudolf, Dr.**
85635 Höhenkirchen/Siegersbrunn (DE)
• **Zoz, Jürgen, Dr.**
86316 Friedberg (DE)
• **Gilch, Joachim**
82178 Puchheim (DE)

(74) Vertreter: **Hummel, Adam**
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(54) **Verfahren und Anordnung zur Abwehr von ballistischen Geschossen mit Hilfe von Lenkflugkörpern**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Abwehr von als Artillerie- und Mörsergranaten oder als Raketen ausgebildeter ballistischer Geschosse (1) mittels Lenkflugkörper (2), deren Lenkcommandos an Bord gebildet werden können, wobei zur Ermittlung von Flugbahndaten der zu bekämpfenden Geschosse (1) ein

Zielerfassungsradar (3) mit einem von diesem gesteuerter Computer (7) vorgesehen sind, denen ein in zwei Achsen richtbarer Abschussbehälter (5) zugeordnet ist, sowie ein Laserstrahler (6), wobei aus dem Abschussbehälter (5) nach Ausrichtung auf das zu bekämpfende Geschoss (1) der Lenkflugkörper (2) für den Anflug auf den vorausberechneten Kollisionspunkt zu starten ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Abwehr von ballistischen Geschossen mit Hilfe von Lenkflugkörpern.

[0002] Es besteht zunehmend Bedarf militärische Feldlager, insbesondere bei so genannten Out-of-Area-Einsätzen gegen Angriffe durch Artillerie- und Mörsergranaten oder als Raketen ausgebildete ballistische Geschosse zu schützen. Diese stellen eine Bedrohung dar, welche durch eine herkömmliche Flugabwehr nicht oder nur mit sehr aufwendigen Mitteln abgewehrt werden können. Flugabwehrkanonen z. B. können nur mit sehr großen Mengen von Streumunition eine gewisse Trefferwahrscheinlichkeit erzielen. Die Bekämpfung durch herkömmliche, z. B. mit IR-Suchköpfen ausgestattete, Flugkörpersysteme ist auf Grund der geringen IR-Signatur der die Ziele darstellenden Geschosse sehr schwierig und mit hohen Kosten verbunden. Die geringe Signatur der zu bekämpfenden Ziele resultiert auch aus dem bisher bekannten Markieren der Ziele durch einen Leuchtfleck geringer Ausdehnung.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren sowie Anordnungen zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die als aktives Abwehrsystem wirken unter Benutzung eines bekannten Zielerfassungsradars, moderner Elektronik und einfachen sowie preiswerten Lenkflugkörpern, um eine sichere Bekämpfung von ballistischen Geschossen der hier in Frage stehenden Art zu ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1 ergibt sich gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 5. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Unter Benutzung einer übergeordneten Zielaufklärung, wie z. B. durch ein Radarsystem, das die aktuelle Zielposition kontinuierlich liefert, kann der Bodenstation ein Laserstrahler zugeordnet werden, der ständig in Richtung zur Zielposition eingewiesen wird und dadurch das aktive Beleuchten, also "Erhellen" des Ziels bewirkt. Damit wird die Zielsignatur erhöht und das Ziel ist besser detektierbar für die zur Anwendung gelangenden Zielsuchverfahren. Hier ist für die Zielverfolgung ein Zielsuchverfahren gewählt, bei dem zur Erzeugung der Lenksignale ein mit dem Lenkflugkörper verbundener Laser-Suchkopf dient, der auf die Zielbeleuchtung durch den Laserstrahler oder -Zieltracker anspricht.

[0007] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen erfolgt ein aktives Beleuchten und damit "Erhellen" der zu bekämpfenden ballistischen Geschosse, was zu einer verbesserten Zielsignatur und damit zu einer besseren Vermessung des Zielposition durch den Lenkflugkörper oder durch eine einen Leitstrahl erzeugende Bodenanlage führt.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren und seine

Varianten können mit vergleichsweise einfachen und kostengünstigen Komponenten realisiert werden. Als Lenkflugkörper für das Abwehrsystem können einfache Flugkörper vom Typ und der Größe "Manpad", z. B. Stinger-, Mistral- etc. Raketen verwendet werden. Hierbei sind deren IR-Suchköpfe gegen Laser-Suchköpfe auszutauschen, die die erhöhte Signatur der zu bekämpfenden Artilleriegeschosse sicher erfassen. Zur Flugkörperlenkung können auch die bekannten Leitstrahler-Lenkverfahren benutzt werden, die ebenfalls auf kostengünstigen Komponenten beruhen. Hierzu ist anstelle eines Suchkopfes ein Laserempfänger am Heck des zu verwendenden Lenkflugkörpers anzubringen.

[0009] An Stelle der Laserstrahlung kann auch eine Mikrowellenstrahlung mit Wellenlängen im Millimeterbereich zur Flugkörperlenkung verwendet werden, was den Vorteil der besseren Transmission der Elektromagnetischen Strahlung bei ungünstigen Atmosphäreigenschaften bietet.

[0010] Die Erfindung ist nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels einer Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Bekämpfung eines Artilleriegeschosses mittels eines Lenkflugkörpers beschrieben.

[0011] Zur Erfassung eines Artilleriegeschosses 1, das mittels eines Lenkflugkörpers 2 abgefangen werden soll, ist ein Zielerfassungs-Radar 3 vorgesehen, das der Ortsbestimmung von zu bekämpfendem Geschoss und Ausrichtung eines Laserstrahlers 6 sowie eines Lenkflugkörper-Abschussbehälters 5 dient, die achsenparallel fest miteinander verbunden sind. Dem Zielerfassungsradar 3 ist ein Computer 5 zur Auswertung von dessen Empfangssignalen zugeordnet. Der Computer steuert den Lenkflugkörper-Abschussbehälter 5, der in Azimut und Elevation, also in zwei Achsen richtbar ist und damit den als Designator dienenden Laserstrahler 6. Der Lenkflugkörper 2 wird aus dem Abschussbehälter 5 in Richtung zum von dem Computer 7 bestimmten Kollisionspunkt des Lenkflugkörpers mit dem vom Zielerfassungsradar 3 erfassten Ziel abgeschossen, so bald ein mit dem Lenkflugkörper verbundener Laserstrahl-Suchkopf 8 das Geschoss 1 erfasst hat.

[0012] Mit Hilfe einer solchen Anordnung wird also die angreifende Artilleriemunition in Form von Mörsergranaten oder Raketen über das Zielerfassungs-Radar 3 erfasst und die resultierende ballistische Flugbahn der Artilleriemunition wird von dem Computer 7 bestimmt und daraus abgeleitet der in zwei Achsen richtbare Laserstrahler 6 samt Flugkörper-Abschussbehälter 5 zum Ziel ausgerichtet. Der nach Erfassen des Ziels, gestartete, also in Richtung zum vorausberechneten Kollisionspunkt des Lenkflugkörpers mit dem Ziel abgeschossene Lenkflugkörper 2 wird mittels der in seinem Suchkopf 8 gebildeten Lenkkommandos zum Ziel geführt.

[0013] Es kann aber auch der Laserstrahler 6 durch eine Leitstrahl- oder "beamrider"-Vorrichtung ersetzt werden, die ebenfalls mit dem Flugkörper-Abschussbehälters 5 achsenparallel und starr verbundenen ist und

über das Zielerfassungsradar auf das angreifende Geschoss 1 gerichtet ist. Nach der Zielerfassung wird das Ziel mit sehr hoher Genauigkeit getrackt, so dass im Lenkflugkörper daraus die Lenksignale ermittelt werden. Hierzu ist im Heck des Lenkflugkörpers 2 ein Laserempfänger 9 für den Empfang des die Lenkinformationen übertragenden Laser-Leitstrahls vorgesehen.

[0014] Die gerichtet ausgesandte Laserstrahlung dient also jeweils der Beleuchtung, also der Zielformierung, so dass die vom Ziel zurück gestreute Laser-Strahlung von einem Laser- Suchkopf 8 im Lenkflugkörper oder durch eine Leitstrahl- oder "beamrider"-Vorrichtung erfasst und zu dessen Lenkung ausgewertet werden kann.

[0015] Mittels der genannten Verfahren wird eine Flugkörperlenkung mit sehr hoher Präzision erreicht, so dass ein direkter Treffer des angreifenden Geschosses erzielbar ist.

[0016] Es kann aber auch eine Mikrowellen-Strahlung mit Wellenlängen im Millimeterbereich zur Flugkörperlenkung verwendet werden. Eine solche Übertragung bietet den Vorteil der besseren Transmission einer elektromagnetischen Strahlung gegenüber Laserstrahlung auch bei ungünstigen Atmosphäreigenschaften.

Bezugszeichenliste

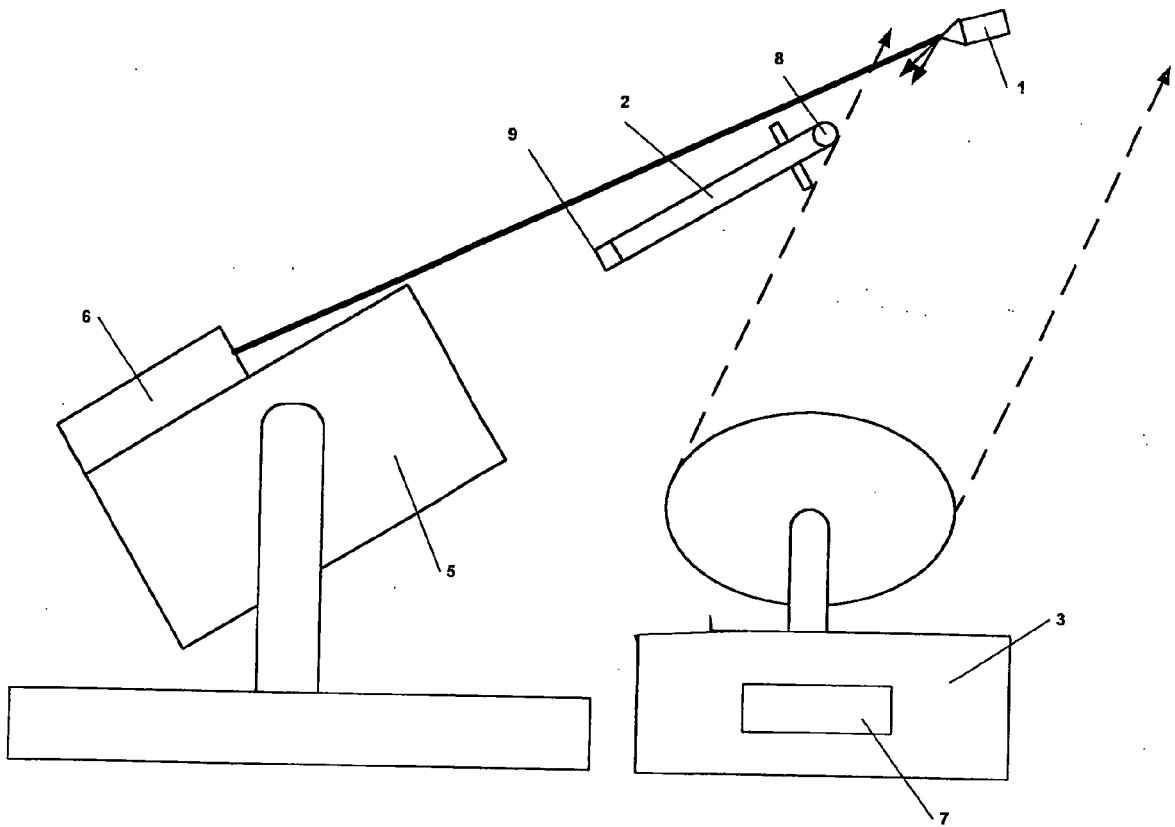
[0017]

- | | | |
|---|---------------------------------|----|
| 1 | Artilleriegeschosses | 30 |
| 2 | Flugkörper | |
| 3 | Zielerfassungsradar | |
| 5 | Lenkflugkörper-Abschussbehälter | |
| 6 | Laser-Zieltracker | |
| 7 | Computer | 35 |
| 8 | Laser-Suchkopf | |
| 9 | Laser-Empfänger | |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Abwehr von als von als Artillerie- und Mörsergranaten oder als Raketen ausgebildeter ballistischer Geschosse mittels raketentriebener Lenkflugkörper, deren Lenksignale an Bord gebildet werden unter Benutzung eines der aktuellen Ermittlung der Flugbahn des zu bekämpfenden Geschosses dienenden Zielerfassungsradars und eines von diesem gesteuerten auf das Ziel eingewiesenen Laser-Strahlers zur aktuellen aktiven Beleuchtung des erfassten Geschosses. 45
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** über einen dem Lenkflugkörper zugeordneten Suchkopf das beleuchtete Ziel vor Abschuss des Lenkflugkörpers erfasst und nach dem Start das Geschoss bis zu dessen Zerstörung autonom verfolgt wird. 55

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nach Erfassen des Ziels gestartete Lenkflugkörper nach einem bekannten Lenkverfahren in einen Zielerfassungskorridor geführt wird, um von dort am den Lenkflugkörper mittels des dann aktivierten Suchkopfes in das Ziel zu lenken. 5
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der nach Erfassen des Zieles gestartete Lenkflugkörper mittels eines auf das Ziel ausgerichteten Leitstrahls ("beamriders") in das beleuchtete Ziel geführt wird. 10
5. Anordnung zur Durchführung der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, durch ein der aktuellen Ermittlung der Flugbahn des zu bekämpfenden Geschosses dienendes Zielerfassungsradar (3), das mit einem Computer (7) verbunden ist, zwecks selbsttätiger Steuerung eines in zwei Achsen richtbaren Laserstrahlers (6) für das aktive Beleuchten des erfassten Geschosses (1), wobei der Laserstrahler (6) achsenparallel und fest mit einem Abschussbehälter (5) für einen Lenkflugkörper (2) verbunden ist, dies alles in derartiger Anordnung, dass nach dem Ausrichten des Abschussbehälters (5) auf das zu bekämpfende Geschoss (1) und dessen Erfassung durch einen mit dem Lenkflugkörper (2) verbundenen Suchkopf (8) der Lenkflugkörper für den Anflug auf das Geschoss zu starten ist. 20 25
6. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Abschussbehälter (5) eine Leitstrahl-Vorrichtung und mit dem Heck des Lenkflugkörpers (2) ein Laser-Empfänger (9) verbunden sind. 30 35





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 8015

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 29 22 592 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM [DE]) 23. April 1981 (1981-04-23) * Seite 4, Absatz 4 - Seite 7, Absatz 3 *	1,4	INV. F41H11/02 F41G7/22 F41G7/26
Y	* Abbildungen *	2,3,5,6	
Y	----- US 2 557 401 A (GEORGE AGINS ET AL) 19. Juni 1951 (1951-06-19) * Abbildungen 1,2 *	2	
Y	----- US 2002/080061 A1 (SECKER ARNON [IL]) 27. Juni 2002 (2002-06-27) * Absätze [0048] - [0059] * * Abbildungen *	3	
Y	----- DE 29 31 321 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 5. Februar 1981 (1981-02-05) * das ganze Dokument *	5,6	
A	----- DE 33 43 604 A1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM [DE]) 13. Juni 1985 (1985-06-13) * Seite 17, Zeile 9 - Seite 18, Zeile 10 * * Abbildung 1 *	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F41H F41G
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2009	Prüfer Gex-Collet, A
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 01 8015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2922592	A1	23-04-1981	FR 2458044 A1 GB 2057217 A	26-12-1980 25-03-1981
US 2557401	A	19-06-1951	KEINE	
US 2002080061	A1	27-06-2002	KEINE	
DE 2931321	A1	05-02-1981	KEINE	
DE 3343604	A1	13-06-1985	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82