



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2007 049 438.8**  
(22) Anmeldetag: **16.10.2007**  
(43) Offenlegungstag: **23.04.2009**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **31.10.2018**

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

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**MBDA Deutschland GmbH, 86529  
Schrobenhausen, DE**

(74) Vertreter:

**isarpatent - Patentanwälte- und Rechtsanwälte  
Behnisch Barth Charles Hassa Peckmann &  
Partner mbB, 80801 München, DE**

(72) Erfinder:

**Protz, Rudolf, Dr., 85635 Höhenkirchen-  
Siegertsbrunn, DE; Zoz, Jürgen, Dr., 86316  
Friedberg, DE; Gilch, Joachim, 80992 München,  
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	100 24 320	A1
DE	102 29 273	A1
DE	10 2004 030 962	A1
DE	694 11 514	T2
GB	2 380 244	A
US	6 204 801	B1
US	5 788 178	A
EP	1 607 710	A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Abwehr von ballistischen Geschossen mit Hilfe von Lenkflugkörpern**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Abwehr von als Artillerie- und Mörsergranaten oder als Raketen ausgebildeter ballistischer Geschosse (1) mittels raketentriebener Lenkflugkörper (2), deren Lenksignale an Bord gebildet werden, umfassend die Verfahrensschritte:

Erfassen des Geschosses (1) mittels eines Zielerfassungs-Radars (3);

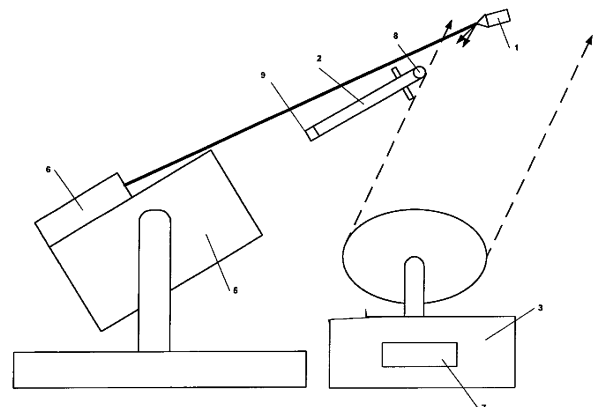
Ermitteln der resultierenden ballistischen Flugbahn des Geschosses (1) mittels eines Computers (7) anhand der vom Zielerfassungs-Radar empfangenen Signale;

Ausrichten eines Lenkflugkörper-Abschussbehälters (5) und eines als Designator dienenden Laserstrahlers (6) anhand der vom Zielerfassungs-Radar empfangenen Signale;

Abschießen des Lenkflugkörpers (2) aus dem Lenkflugkörper-Abschussbehälter (5) in Richtung von dem Computer (7) berechneten Kollisionspunkt des Lenkflugkörpers (2) mit dem Geschoss (1); und

Erzeugen der Lenksignale des Lenkflugkörpers mittels eines mit dem Lenkflugkörper (2) verbundenen Laser-Suchkopfes (8), der auf die Zielbeleuchtung durch den Laserstrahler anspricht;

wobei über den Suchkopf (8) das beleuchtete Ziel vor dem Abschießen des Lenkflugkörpers (2) erfasst und nach dem Start das Geschoss (1) bis zu dessen Zerstörung autonom verfolgt wird.



## Beschreibung

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

**[0002]** Es besteht zunehmend Bedarf militärische Feldlager, insbesondere bei so genannten Out-off-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]** Aus der DE 100 24 320 A1 ist eine Radareinrichtung für den Objektselbstschutz bekannt. Die Radareinrichtung erlaubt ein schnelles Ausrichten und Nachführen eines Abschussbehälters mit Splittergranaten, um somit durch einen entsprechenden Abschuss von Splittergranaten eine Zerstörung eines im Anflug befindlichen ferngelenkten oder selbstlenkenden Flugkörpers auf kurze Restdistanz zu ermöglichen.

**[0004]** Die EP 1 607 710 A1 offenbart ein System für die Zielentfernungsermittlung für eine Laserlenkungs- waffe.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Verfahren 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.

**[0006]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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 Atmosphäreneigenschaften bietet.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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 erfass-

ten Ziel abgeschossen, so bald ein mit dem Lenkflugkörper verbundener Laserstrahl-Suchkopf **8** das Geschoss **1** erfasst hat.

**[0013]** 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.

**[0014]** Gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann 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.

**[0015]** Die gerichtet ausgesandte Laserstrahlung dient also jeweils der Beleuchtung, also der Zielmarkierung, so dass die vom Ziel zurück gestreute Laserstrahlung von einem Laser- Suchkopf **8** im Lenkflugkörper oder durch eine Leitstrahl- oder „beamrider“-Vorrichtung erfasst und zu dessen Lenkung ausgewertet werden kann.

**[0016]** Mittels des genannten Verfahrens wird eine Flugkörperlenkung mit sehr hoher Präzision erreicht, so dass ein direkter Treffer des angreifenden Geschosses erzielbar ist.

**[0017]** 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 Atmosphären-eigenschaften.

- 6** Laser-Zieltracker
- 7** Computer
- 8** Laser-Suchkopf
- 9** Laser-Empfänger

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Abwehr von als Artillerie- und Mörsergranaten oder als Raketen ausgebildeter ballistischer Geschosse (1) mittels raketentriebener Lenkflugkörper (2), deren Lenksignale an Bord gebildet werden, umfassend die Verfahrensschritte: Erfassen des Geschosses (1) mittels eines Zielerfassungs-Radars (3); Ermitteln der resultierenden ballistischen Flugbahn des Geschosses (1) mittels eines Computers (7) anhand der vom Zielerfassungs-Radar empfangen Signale; Ausrichten eines Lenkflugkörper-Abschussbehälters (5) und eines als Designator dienenden Laserstrahlers (6) anhand der vom Zielerfassungs-Radar empfangenen Signale; Abschieszen des Lenkflugkörpers (2) aus dem Lenkflugkörper-Abschussbehälter (5) in Richtung von dem Computer (7) berechneten Kollisionspunkt des Lenkflugkörpers (2) mit dem Geschoss (1); und Erzeugen der Lenksignale des Lenkflugkörpers mittels eines mit dem Lenkflugkörper (2) verbundenen Laser-Suchkopfes (8), der auf die Zielbeleuchtung durch den Laserstrahler anspricht; wobei über den Suchkopf (8) das beleuchtete Ziel vor dem Abschieszen des Lenkflugkörpers (2) erfasst und nach dem Start das Geschoss (1) bis zu dessen Zerstörung autonom verfolgt wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

### Bezugszeichenliste

- 1** Artilleriegeschosses
- 2** Flugkörper
- 3** Zielerfassungsradar
- 5** Lenkflugkörper-Abschussbehälter

Anhängende Zeichnungen

