

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 090 263 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.05.2002 Patentblatt 2002/21**

(21) Anmeldenummer: **99927726.2**

(22) Anmeldetag: **25.06.1999**

(51) Int Cl.7: **F41G 7/22**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE99/01862**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 00/00779 (06.01.2000 Gazette 2000/01)**

(54) **VERFAHREN ZUM FERNGESTEUERTEN BEKÄMPFEN BODENNAHER UND/ODER BODENGEBUNDENER ZIELE**

METHOD FOR REMOTE CONTROLLED COMBAT OF NEAR-SURFACE AND/OR SURFACE TARGETS

PROCEDE POUR COMBATTRE A DISTANCE DES CIBLES PROCHES DU SOL ET/OU SUR LE SOL

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **26.06.1998 DE 19828644**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.04.2001 Patentblatt 2001/15**

(73) Patentinhaber: **LFK Lenkflugkörpersysteme GmbH**  
**81663 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **GAUGGEL, Roland**  
**D-88682 Salem (DE)**

- **ARNOLD, Michael**  
**D-83435 Bad Reichenhall (DE)**
- **KRÜGER, Reinhard**  
**D-83317 Rückstetten bei Teisendorf (DE)**
- **TRÄNAPP, Norbert**  
**D-83451 Piding (DE)**

(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothée, Dr. et al**  
**Forrester & Boehmert,**  
**Pettenkofenstrasse 20-22**  
**80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 797 068**                      **DE-A- 3 145 374**  
**DE-A- 3 303 763**                      **DE-C- 3 715 909**  
**GB-A- 2 148 465**                      **US-A- 5 458 041**

**EP 1 090 263 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bekämpfen bodennaher und/oder bodengebundener Ziele, wie Panzer oder dergleichen, mittels eines einen Suchkopf, eine Wirkladung und mindestens ein Triebwerk aufweisenden Flugkörpers, bei dem der Flugkörper nach einer im wesentlichen vertikalen Startphase in eine im wesentlichen horizontale Marsch- und Suchphase umgelenkt wird, in welcher der Flugkörper mittels des Suchkopfs das vor ihm liegende Gelände abtastet, woraufhin sich schließlich nach Aufschalten des Suchkopfes auf ein erkanntes Ziel eine im wesentlichen nach abwärts gerichtete Anflugphase anschließt, wobei ein externes Aufklärungssystem in einem geeigneten Luft- und/oder Raumfahrzeug, wie einem Hubschrauber, einer Drohne oder einem Satelliten, Informationen zur Lenkung des Flugkörpers aufnimmt.

**[0002]** In der DE 196 26 975 C1 ist ein Flugkörper beschrieben, der hinsichtlich seines Aufbaus zur Steigerung der Trefferwahrscheinlichkeit auf kostengünstige Weise kaum noch verbesserbar ist. Jedoch fordern insbesondere neue Panzerschutzsysteme, wie sogenannte aktive Schutzsysteme, weitere Verbesserungen.

**[0003]** So ist, beispielsweise, in der DE 42 17 185 C1 bereits vorgeschlagen worden, daß ein Flugkörper aufteilbar ist, so daß ein von einem Körperteil mit dem Gefechtskopf abtrennbarer Täuschkörper von Sensoren eines Panzerfahrzeugs anstelle des den Gefechtskopf enthaltenden Körperteils erfaßt und bekämpft wird.

**[0004]** Als autonomer Flugkörper ist ferner in der DE 42 23 531 C2 ein Flugkörper offenbart, der ein Trägheitsreferenzsystem zur Verringerung von Initialisierungsfehlern umfaßt.

**[0005]** Anstelle von autonomen Flugkörpern, insbesondere mit Suchköpfen und/oder Trägheitsreferenzsystemen, sind auch Flugkörper bekannt, die gänzlich über eine externe Einrichtung auf ein Ziel hin gelenkt werden. So offenbart, beispielsweise, die DE 44 16 885 A1 ein Verfahren zur Lenkung eines Flugkörpers mit mindestens einer Strahlungsquelle, die von zwei in einer Abschußrampe zueinander versetzt angeordneten Sensoren geortet werden kann. Aus den Ortungssignalen werden dabei an eine Lenkeinrichtung des Flugkörpers übertragene Lenkkommandos abgeleitet, die den Flugkörper in der Visierlinie zumindest eines ein Ziel erfassenden Sensors halten. Solch eine Steuerung eines Flugkörpers ist bereits bei LOS-Verfahren, also im Falle eines Direktschußverfahrens, kompliziert, wenn zwischen der Abschußrampe und dem Ziel eine Störung auftritt. Gänzlich versagt das bekannte Verfahren jedoch, wenn das Ziel nicht in einer Sichtverbindung zu der Abschußrampe steht, wie im Falle von NLOS-Verfahren.

**[0006]** Aus der GB-A-2 148 465 ist ein gattungsgemäßes Verfahren bekannt, bei dem die Flugkörpertrajektorie in Abhängigkeit von von dem Aufklärungssystem empfangenen Zielinformationen über Justierung einer

Starteinrichtung einstellbar ist und vom Aufklärungssystem aufgenommene Fotos noch vor dem Start in einen Speicher des Flugkörpers eingegeben werden.

**[0007]** Aus der EP 0 797 068 A2, der US 5,458,041 sowie der DE 37 15 909 C1 sind Verfahren zum Lenken von Flugkörpern bekannt, die von Flugzeugen aus gestartet werden.

**[0008]** Die DE 31 45 374 A1 sowie die DE 33 03 763 A1 beschreiben Verfahren zur Bekämpfung von Bodenzielen mittels Flugkörpern, wobei diese Flugkörper jedoch nicht aufgrund von Informationen, die über ein externes Aufklärungssystem erhalten werden können, gelenkt werden können.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, das gattungsgemäße Verfahren derart weiterzuentwickeln, daß die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden, das heißt insbesondere eine genauere Zielaufschaltung und höhere Treffgenauigkeit erreicht wird.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die von dem Aufklärungssystem aufgenommenen Informationen zur Lenkung des Flugkörpers zu dem Flugkörper übertragen werden, und während der Suchphase der Suchwinkel des Suchkopfs des Flugkörpers laufend in Abhängigkeit von dem Flugkörper durch das Aufklärungssystem übermittelten Zieldaten im Hinblick auf das Erkennen des Ziels optimiert wird.

**[0011]** Dabei kann nach der Erfindung vorgesehen sein, daß das Aufklärungssystem statisch oder fliegend das mögliche Zielgebiet während einer Mission abtastet ein externes Aufklärungssystem Informationen zur Steuerung des Flugkörpers aufnimmt und überträgt.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird auch vorgeschlagen, daß der Flugkörper nach Erkennen eines zu bekämpfenden Zieles durch das Aufklärungssystem, insbesondere hinsichtlich Zielart, Zielort und/oder Zielbewegung, unter Steuerung von durch das Aufklärungssystem an eine Starteinrichtung für den Flugkörper übermittelte Signale so gestartet wird, daß seine quasi-ballistische Flugbahn im wesentlichen zum durch das Aufklärungssystem aufgefäßen Ziel führt.

**[0013]** Nach der Erfindung ist weiterhin bevorzugt, daß nach Erkennen des Ziels und Aufschalten des Suchkopfes des Flugkörpers auf dieses in der Zielanflugphase der Suchwinkel des Suchkopfes des Flugkörpers weitestgehend unter entsprechender Auflösungserhöhung verkleinert und auf das Erkennen von dem Flugkörper durch das Aufklärungssystem übermittelten Details des zu bekämpfenden Ziels, wie Motorbereich eines Panzers oder dergleichen, minimiert wird.

**[0014]** Ferner kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß das Aufklärungssystem aufgenommene Informationen an eine Übertragungsstation weiterleitet, und über die Übertragungsstation der Flugkörper zum Ziel gelenkt wird.

**[0015]** Schließlich wird nach der Erfindung dabei auch vorgeschlagen, daß der Flugkörper Informationen an die Übertragungsstation liefert, die zusammen mit

den von dem Aufklärungssystem übermittelten Informationen zur Lenkung des Flugkörpers in der Übertragungsstation bearbeitet werden.

**[0016]** Der Erfindung liegt somit die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß herkömmlicherweise mittels eines Suchkopfs autonom arbeitende Flugkörper zusätzlich über ein Aufklärungssystem ferngesteuert werden und dem Flugkörper permanent Informationen von dem externen Aufklärungssystem übermittelt werden können, um die Zielrichtung des Flugkörpers während der Suchphase ständig zu optimieren, so daß es im Prinzip zur Kombination zweier herkömmlicher Suchverfahren kommt, was die Fehlerausschaltung erheblich erhöht und die Treffergenauigkeit im Vergleich zum Stand der Technik bei weitem übertrifft. Über die erfindungsgemäße Datenverbindung zwischen dem Flugkörper und dem Aufklärungssystem, sei es direkt oder indirekt über eine Übertragungsstation, können somit dem Flugkörper noch während seines Fluges aktuelle Zieldaten zur Erhöhung der Bekämpfungseffektivität übermittelt werden.

**[0017]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer schematischen Zeichnung im einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt die aus einer einzigen Figur bestehende Zeichnung ein Kampfszenario in perspektivischer Ansicht.

**[0018]** In der Figur ist ein Kampfszenario dargestellt, bei dem ein Panzer 1 von einem Flugkörper 2 anzugreifen ist. Zu diesem Zweck überfliegt ein Hubschrauber 3 das mögliche Zielgebiet und tastet selbiges innerhalb eines Sichtkegels I ab. Sobald von dem Hubschrauber 3 der Panzer 1 als Ziel, sowohl hinsichtlich Zielart, Zielort und Zielbewegung, erkannt worden ist, werden Signale von dem Hubschrauber 3 zu einer nicht gezeigten Starteinrichtung des Flugkörpers 2 am Startpunkt A übersendet. Diese Signale können dabei von dem Hubschrauber 3 zu einer Übertragungsstation 4 und dann zur Starteinrichtung übermittelt werden und enthalten Informationen, die es ermöglichen, daß der Flugkörper 2 vom Startpunkt A auf eine quasi-ballistische Flugbahn a gebracht wird, die im wesentlichen zum durch den Hubschrauber 3 erfaßten Panzer 1 führt.

**[0019]** Während der Suchphase fliegt der Flugkörper 2 im wesentlichen horizontal und mit Überschall. Dabei wird der Suchwinkel des Suchkopfs, also der Sichtkegel b des Lenkflugkörpers 2, während der Suchphase laufend in Abhängigkeit von dem Flugkörper 2 durch den Hubschrauber 3 übermittelten Zieldaten im Hinblick auf das Erkennen des Panzers 1 optimiert. In der Figur ist beispielhaft die Bahn c des Mittelpunkts des Lichtkegels b des Flugkörpers 2 dargestellt, wie sie sich durch die Fernsteuerung mittels der von dem Hubschrauber 3 erfaßten, bearbeiteten und übermittelten Daten ergibt.

**[0020]** Nachdem der Suchkopf des Flugkörpers 2 den Panzer 1 erkannt hat und der Flugkörper 2 auf den Panzer 1 aufgeschaltet hat, also in der Zielflugphase, wird

der Winkel des Lichtkegels b des Lenkflugkörpers 2 ständig verkleinert, in Abhängigkeit von Details des zu bekämpfenden Panzers 1, die der Hubschrauber 3 erfaßt hat, um die Auflösung innerhalb des Sichtkegels b des Flugkörpers 2 zu erhöhen, was gleichzeitig die Zielgenauigkeit steigert. So ist es, beispielsweise, möglich, genau auf den Motorbereich des Panzers 1 zu zielen, so daß sich die Wirkladung des Flugkörpers 1 im Motorbereich entfaltet, wie in der Figur symbolisiert.

**[0021]** Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bekämpfen bodennaher und/oder bodengebundener Ziele, wie Panzer oder dergleichen, mittels eines einen Suchkopf, eine Wirkladung und mindestens ein Triebwerk aufweisenden Flugkörpers, bei dem der Flugkörper nach einer im wesentlichen vertikalen Startphase in eine im wesentlichen horizontale Marsch- und Suchphase umgelenkt wird, in welcher der Flugkörper mittels des Suchkopfs das vor ihm liegende Gelände abtastet, woraufhin sich schließlich nach Aufschalten des Suchkopfes auf ein erkanntes Ziel eine im wesentlichen nach abwärts gerichtete Anflugphase anschließt, wobei ein externes Aufklärungssystem in einem geeigneten Luft- und/oder Raumfahrzeug, wie einem Hubschrauber, einer Drohne oder einem Satelliten, Informationen zur Lenkung des Flugkörpers aufnimmt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von dem Aufklärungssystem aufgenommenen Information zur Lenkung des Flugkörpers zu dem Flugkörper übertragen werden, und während der Suchphase der Suchwinkel des Suchkopfs des Flugkörpers laufend in Abhängigkeit von dem Flugkörper durch das Aufklärungssystem übermittelten Zieldaten im Hinblick auf das Erkennen des Ziels optimiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aufklärungssystem statisch oder fliegend das mögliche Zielgebiet während einer Mission abtastet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Flugkörper nach Erkennen eines zu bekämpfenden Zieles durch das Aufklärungssystem, insbesondere hinsichtlich Zielart, Zielort und/oder Zielbewegung, unter Steuerung von durch das Aufklärungssystem an eine Starteinrichtung für den Flug-

körper übermittelte Signale so gestartet wird, daß seine quasi-ballistische Flugbahn im wesentlichen zum durch das Aufklärungssystem aufgefaßten Ziel führt.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach Erkennen des Ziels und Aufschalten des Suchkopfes des Flugkörpers auf dieses in der Zielanflugsphase der Suchwinkel des Suchkopfes des Flugkörpers weitestgehend unter entsprechender Auflösungserhöhung verkleinert und auf das Erkennen von dem Flugkörper durch das Aufklärungssystem übermittelten Details des zu bekämpfenden Ziels, wie Motorbereich eines Panzers oder dergleichen, minimiert wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Aufklärungssystem aufgenommene Informationen an eine Übertragungsstation weiterleitet, und über die Übertragungsstation der Flugkörper zum Ziel gelenkt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Flugkörper Informationen an die Übertragungsstation liefert, die zusammen mit den von dem Aufklärungssystem übermittelten Informationen zur Lenkung des Flugkörpers in der Übertragungsstation bearbeitet werden.

## Claims

1. A method of combating ground-based or near-ground targets such as armoured vehicles or the like, by means of a missile containing a homing head, an active charge and at least one engine, wherein the missile, after a substantially vertical starting phase, is deflected into a substantially horizontal cruising and homing phase in which the missile, via the homing head, scans the ground in front, followed finally by a substantially downward directed approach phase after the homing head has recognised and locked on to a target, wherein an external reconnaissance system in a suitable air and/or space vehicle such as a helicopter, drone or satellite receives information for guiding the missile, **characterised in that** the information for guiding the missile received by the reconnaissance system is transmitted to the missile, and during the homing phase the angle of the missile homing head is continuously improved for recognising the target in dependence on data transmitted by the reconnaissance system to the missile.
2. A method according to claim 1, **characterised in**

**that** the reconnaissance system, either static or flying, scans the possible target area during a mission.

3. A method according to claim 1 or 2, **characterised in that** after a target for combating has been recognised by the reconnaissance system, particularly as regards nature, position and/or movement of the target, the missile is started under control of signals transmitted by the reconnaissance system to a missile-starting device so that the quasi-ballistic flight path of the missile leads substantially to the target picked up by the reconnaissance system.
4. A method according to any of the preceding claims, **characterised in that** after the target has been recognised and the homing head of the missile has locked on to it in the target approach phase, the homing angle of the missile head is substantially reduced with corresponding increase of resolution and restricted to recognising details of the target communicated to the missile by the reconnaissance system, such as the engine area of an armoured vehicle or the like.
5. A method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the reconnaissance system transmits received information to a transmission station, via which the missile is guided towards the target.
6. A method according to claim 5, **characterised in that** the missile supplies information to the transmission station for processing therein together with the information transmitted by the reconnaissance system for guiding the missile.

## Revendications

1. Procédé pour combattre des cibles proches du sol ou liées au sol, telles que des chars d'assaut ou analogues, à l'aide d'un mobile aérien présentant une tête chercheuse, une charge active et au moins un propulseur, dans lequel le propulseur est dévié d'une phase de départ sensiblement verticale, en une phase de fonctionnement et de recherche sensiblement horizontale, dans lequel le mobile aérien balaye le paysage situé devant lui à l'aide de la tête chercheuse, suite à quoi, l'intrusion de la tête chercheuse sur une cible reconnue est finalement suivie d'une phase d'approche sensiblement dirigée vers le bas, un système de reconnaissance externe dans un véhicule aérien et/ou spatial adapté, tel qu'un hélicoptère, un bourdon ou un satellite relevant des informations pour le guidage du mobile aérien, **caractérisé en ce que** les informations relevées par le système de reconnaissance pour le guidage du mobile aérien sont transmises au mobile aérien et

- pendant la phase de recherche, l'angle de recherche de la tête chercheuse du mobile aérien est constamment optimisé en fonction des données concernant la cible, transmises par le système de reconnaissance, en conséquence de la détection de la cible. 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, au cours d'une mission, le système de reconnaissance balaye la zone cible envisageable de manière statique ou volante. 10
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**après la détection par le système de reconnaissance d'une cible qui doit être combattue, particulièrement au niveau du type, du lieu et/ou du déplacement de ladite cible, sous la commande de signaux transmis par le système de reconnaissance à un dispositif de lancement du mobile aérien, le mobile aérien est lancé de manière à ce que sa trajectoire de vol quasi-balistique conduise sensiblement vers la cible enregistrée par le système de reconnaissance. 15  
20
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, après la détection de la cible et l'intrusion de la tête chercheuse du mobile aérien sur cette dernière, dans la phase d'approche de la cible, l'angle de recherche de la tête chercheuse du mobile aérien est rapetissé au possible, sous augmentation conséquente de la résolution et après la détection du détail de la cible à combattre transmis par le système de reconnaissance, par exemple la zone moteur d'un char d'assaut ou analogue, il est minimisé. 25  
30  
35
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de reconnaissance transmet les informations recueillies à un poste de transmission et **en ce que** le mobile aérien est dirigé vers la cible, par l'intermédiaire du poste de transmission. 40
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le mobile aérien fournit au poste de transmission des informations qui, parallèlement aux informations transmises par le système de reconnaissance, sont traitées dans le poste de transmission, pour le guidage du mobile aérien. 45  
50

55



Fig.