

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86117392.0**

51 Int. Cl.4: **F41G 7/26**

22 Anmeldetag: **13.12.86**

30 Priorität: **30.01.86 CH 349/86**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.87 Patentblatt 87/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Werkzeugmaschinenfabrik**
Oerlikon-Bührle AG
Birchstrasse 155
CH-8050 Zürich(CH)

72 Erfinder: **Cremosnik, Gregor, Dr. Ing.**
Fliederweg 24
D-8105 Regensdorf(DE)
 Erfinder: **Timper, Joachim, Dipl.-Phys.**
Geeringstrasse 41
D-8049 Zürich(DE)
 Erfinder: **Holzberger, Johann, Dipl.-Phys.**
Rietlistrasse 360
D-8165 Schöfflisdorf(DE)

54 **Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers.**

57 Die Vorrichtung (2) zum Lenken eines Flugkörpers (6) erzeugt einen elektromagnetischen Leitstrahl (3), z.B. einen CO₂-Laser-Leitstrahl, mit einer räumlichen Kodierung.

Zur räumlichen Kodierung des Leitstrahles (3) wird einerseits ein Modulator (13) und andererseits eine Abtastvorrichtung (15) verwendet, die über einen Rechner (22) miteinander verbunden sind.

Erfindungsgemäss wird mit der Abtastvorrichtung (15) der Leitstrahl (3) schrittweise bewegt, um mit dem Leitstrahl (3) die einzelnen Teilfelder (23) eines Abtastfeldes (16) abzutasten. Nach jedem Schritt wird mit Hilfe des Modulators (13) über den Leitstrahl (3) ein Code auf das abgetastete Teilfeld (23) des Abtastfeldes (16) übertragen, derart, dass auf jedem Teilfeld (23) des Abtastfeldes (16) ein Code für die Ist-Lage und ein Code für die Soll-Lage der Flugkörper erzeugt werden.

Dadurch können auch mehrere Flugkörper simultan in verschiedenen Feldern gesteuert werden.

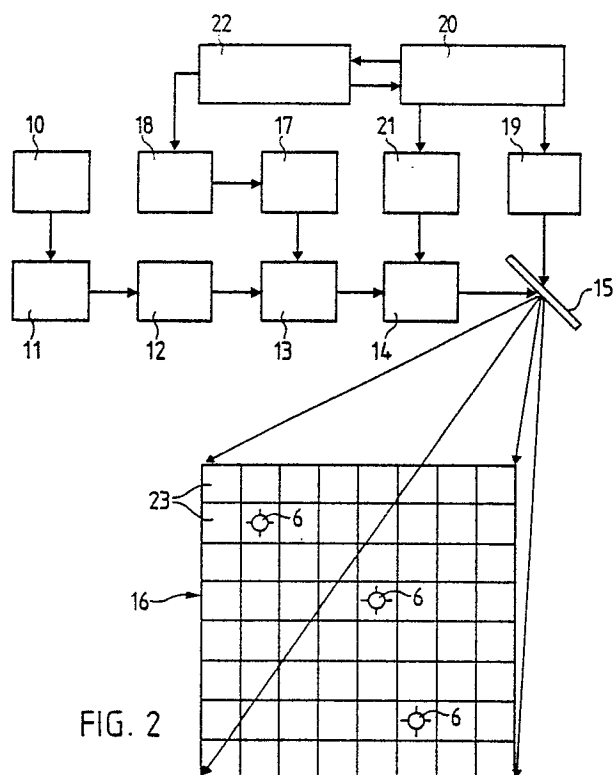


FIG. 2

EP 0 234 030 A1

Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers mit Hilfe eines elektromagnetischen Leitstrahles, in einer Bahn, auf der sich der Flugkörper gegen ein Ziel bewegen soll, wobei der Leitstrahl kodiert ist, damit der Flugkörper die Informationen erhält, mit denen er sich auf der gewünschten Bahn bewegen kann.

Bei einer bekannten Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers (siehe US-PS-3,398,918) wird durch eine Lichtquelle ein optischer Leitstrahl erzeugt, mit dem ein Flugkörper von einer Abschussbasis gegen ein Ziel gelenkt wird. Es sind Mittel vorhanden, um den Leitstrahl aufzufächern, derart, dass der Strahlenquerschnitt aus sich kreuzenden Balken besteht. Ferner sind Mittel vorhanden zum Modulieren und Ablenken des aufgefächerten Lichtstrahles, wobei jeder Balken anders moduliert ist. Im Flugkörper ist ein Empfänger mit Photozellen vorhanden sowie Steuerorgane, um den Flugkörper entlang des Leitstrahles gegen das Ziel zu lenken.

Bei einer anderen bekannten Vorrichtung dieser Art zum Lenken eines Flugkörpers (siehe US-PS 4,174,818) wird ebenfalls mit Hilfe einer Lichtquelle ein Leitstrahl erzeugt, in einer Bahn, auf der sich der Flugkörper bewegen soll. Mit Hilfe einer sich drehenden Maske wird der Leitstrahlquerschnitt in eine schachbrettartige Fläche zerlegt, wobei jedes Feld der schachbrettartigen Querschnittsfläche einen eigenen Code besitzt, derart, dass der Empfänger im Flugkörper erkennen kann, in welchem Felde der Leitstrahlquerschnittsfläche er sich befindet.

Es ist bekannt, den elektromagnetischen Strahl einer Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers zu modulieren. Man unterscheidet einerseits zwischen analoger und digitaler Modulation und andererseits zwischen Amplituden-, Phasen- und Frequenzmodulation, somit ergeben sich sechs verschiedene Modulationsarten.

Eine digitale Frequenzmodulation des Leitstrahles einer Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers ist z.B. in der US-PS 4,299,360 beschrieben. Bei dieser bekannten Vorrichtung werden zwei sich drehende Kodierscheiben verwendet, mit Durchtrittsöffnungen, welche den Leitstrahl hindurchtreten lassen und dabei entsprechend ihrer Anordnung auf der Scheibe den Leitstrahl modulieren.

Bei einer anderen bekannten Frequenzmodulationstechnik zur räumlichen Kodierung der Leitstrahlquerschnittsfläche einer Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers (siehe US-PS 3,782,667) ist der Leitstrahl in vier Quadranten hinsichtlich der Frequenz unterteilt, indem vier Strah-

lenquellen verwendet werden, von denen jede eine unterschiedliche Frequenz aufweist. Die modulierte Strahlung der vier Quellen wird zu einem einzigen Strahl mit der gewünschten räumlichen Modulation verbunden.

Es hat sich gezeigt, dass die bekannten Vorrichtungen vereinfacht und verbessert werden können.

Die Aufgabe, welche mit der vorliegenden Erfindung gelöst werden soll, besteht in der Schaffung einer einfachen Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers, bei welcher die Gefahr, dass der Flugkörper in unbeabsichtigter Weise den Leitstrahl verlässt und nicht mehr lenkbar wird, möglichst klein ist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers, mit der diese Aufgabe gelöst wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass:

-ein Gerät zum schrittweisen Ablenken des Leitstrahles und ein Gerät zum Kodieren des Leitstrahles über einen Rechner miteinander gekoppelt sind, um auf jedem Teilfeld eines Abtastfeldes einen eigenen Code zu erzeugen.

Vorzugsweise wird mit Hilfe des Gerätes zum Ablenken des Leitstrahles ein schachbrettartiges Abtastfeld erzeugt und jedes Teilfeld erhält mit Hilfe des Gerätes zum Kodieren des Leitstrahles einen eigenen Code. Statt des schachbrettartigen Abtastfeldes kann auch ein Abtastfeld mit Kreisen oder Spiralen oder einem beliebigen anderen Muster erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers ist im folgenden, anhand der beigefügten Zeichnung, ausführlich beschrieben. Es zeigt:

Fig.1 eine schematische Darstellung der gesamten Anordnung einer Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers von einer Abschussstelle zu einem Ziel, gemäss der vorliegenden Erfindung;

Fig.2 ein Blockdiagramm der Lenkvorrichtung mit mehreren Flugkörpern;

Fig.3 eine schematische Darstellung des Flugkörpers.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers ermöglicht es, mit Hilfe eines Leitstrahles einen oder mehrere Flugkörper, z.B. Raketen oder Geschosse während ihres Fluges zu lenken, bis sie ihr Ziel erreicht haben. Diese neue Vorrichtung hat gegenüber den bekannten Lenkvorrichtungen, wie sie weiter oben erwähnt wurden, folgende Vorteile:

a) Zur Erzeugung des Leitstrahles ist eine kleinere Leistung erforderlich.

b) Die Kodierung des Leitstrahles kann beliebig gewählt und jederzeit geändert werden.

c) Die Datenübertragungsgeschwindigkeit ist gross, d.h. pro Zeiteinheit können relativ viele Informationen vom Sender an den Empfänger im Flugkörper übermittelt werden.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, einen Leitstrahl, insbesondere einen CO₂-Laserstrahl zuerst durch einen akusto-optischen oder elektro-optischen Kristall zu modulieren mit einem Code, der die zu übermittelnden Informationen enthält. Der kodierte Leitstrahl wird durch ein geeignetes Gerät, insbesondere einen Ablenkoder Abtastspiegel derart abgelenkt, dass er z.B. ein schachbrettartiges Abtastfeld erzeugt, mit acht mal acht Teilfeldern. Der abgelenkte Leitstrahl verweilt dabei solange auf jedem Teilfeld, bis die erforderlichen Informationen übertragen sind, und springt erst dann zum nächsten Teilfeld.

Gemäss Fig.1 soll mit Hilfe eines Leitstrahles 3 ein Flugkörper 6 auf ein Ziel 4 gelenkt werden. Auf dem Boden 1 befindet sich eine Lenkvorrichtung 2, welche den Leitstrahl 3 auf das zu bekämpfende Ziel 4 richtet. Die Richtachse 5 in der Mitte des Leitstrahles 3 ist gestrichelt angedeutet. In diesem Leitstrahl 3 soll der Flugkörper 6 gegen das Ziel 4 gelenkt werden. Der Leitstrahl 3 wird z.B. mit Hilfe eines Zielverfolgungsgerätes, das hier nicht näher beschrieben ist, ständig auf das sich bewegende Ziel 4 gerichtet. Statt mit dem Zielverfolgungsgerät kann der Leitstrahl 3 von Hand solange dem Ziel 4 nachgeführt werden, bis der Flugkörper 6 das Ziel 4 erreicht hat.

Der Leitstrahl 3 muss einen genügend grossen Querschnitt aufweisen, um zu gewährleisten, dass der Flugkörper 6 nicht aus dem Leitstrahl 3 herausfliegen kann, nachdem er sich einmal im Leitstrahl 3 befindet. Mit der erfindungsgemässen Lenkvorrichtung 2 wird ein Leitstrahl 3 erzeugt, der gegenüber bekannten Leitstrahlen eine geringere Leistung zu seiner Erzeugung erfordert, d.h. die Energie zur Erzeugung des Leitstrahles 3 ist kleiner als bisher, da nur ein Teilfeld des Abtaststrahles beleuchtet wird. Die Kodierung soll beliebig gewählt werden können und auch beliebig veränderbar sein. Dies ist bei bekannten Lenkvorrichtungen nicht der Fall. Ausserdem soll die Datenübertragungsleistung hoch sein.

Die erfindungsgemässe Lenkvorrichtung 2 besteht aus folgenden Geräten:

a) Gerät zur Erzeugung des elektromagnetischen Leitstrahles;

b) Gerät zum Aufweiten des Leitstrahles und Einstellen seiner Divergenz;

c) Modulator zum Kodieren des Leitstrahles, z.B. mit einem akusto-optischen oder elektro-optischen Kristall;

d) Zoom-Optik, um den Strahl in beliebiger Entfernung von der Lenkvorrichtung 2 auf die gewünschte Querschnittsfläche einzustellen.

e) Gerät um den modulierten Leitstrahl abzulenken, z.B. mit einem Ablenkspiegel (Scanning-Mirror) oder mit einem Kristall zur Erzeugung eines Abtastfeldes.

Diese Geräte sind im folgenden ausführlich beschrieben.

a) Gerät zur Erzeugung des elektromagnetischen Leitstrahles:

Die Wellenlänge eines solchen Leitstrahles beträgt z.B. 1,06 oder 10,6 . Insbesondere eignet sich ein CO₂-Laser oder ein Neodym-Laser mit einer Ausgangsleistung von 1-30 Watt.

b) Gerät zum Aufweiten des Leitstrahles und Einstellen seiner Divergenz:

Zum Aufweiten des Leitstrahles wird ein "IR-Beam-Expander" verwendet, mit welchem der Leitstrahl um das mehrfache aufgeweitet werden kann. Dieses Gerät eignet sich für Leitstrahlen mit einer Wellenlänge von 10,6 , die von einem CO₂-Laser erzeugt werden. Das Gerät ermöglicht es, die Divergenz des Leitstrahles einzustellen.

c) Modulator zum Kodieren des Leitstrahles: Zur Modulation und Kodierung des Leitstrahles wird ein akusto-optischer oder elektro-optischer Modulator verwendet. Die zur Kodierung erforderliche Treiber-Elektronik ist Bestandteil des Gerätes. Die Modulationsfrequenz beträgt z.B. 10 MHz.

d) Zoom - Optik: Als Fokussiergerät wird eine Zoom-Optik ZPO (Zoom-Projection-Optic) verwendet, mit welcher der Strahlquerschnitt variiert werden kann. Damit wird erreicht, dass im Bereich des zu lenkenden Flugkörpers der Strahlquerschnitt immer annähernd eine konstante Grösse aufweist, obwohl der Flugkörper sich immer weiter vom Abschussort entfernt.

e) Gerät zum Ablenken des modulierten Leitstrahles:

Der Leitstrahl wird mit Hilfe eines Spiegels eines Prismas, oder mit Hilfe eines akusto-optischen oder eines elektro-optischen Kristalles abgelenkt. Die Befehls-Syntax ist in der Beschreibung aufgeführt, sie ermöglicht über einen Computer das Gerät zu programmieren und zu steuern. Man unterscheidet verschiedene Abtastverfahren, z.B. das Raster-Scan-Verfahren oder das Vektor-Scan-Verfahren. Mit dem Raster-Scan-Verfahren wird ein schachbrettartiges Muster erzeugt.

Mit dem Vektor-Scan-Verfahren lassen sich beliebige Muster erzeugen, z.B. konzentrische Kreise, Spiralen, Rechteckmuster in Kartesischen Koordinaten oder Polar-Koordinaten.

Gemäss Fig.2 erzeugt der von einer Stromquelle 10 gespeisene Laser 11 einen Leitstrahl 3, dessen Divergenz von einem Gerät 12 zum Aufweiten des Leitstrahles eingestellt wird. Durch einen Modulator 13 wird der Leitstrahl anschliessend kodiert. Der kodierte Leitstrahl wird durch eine Zoom-Optik 14 derart geändert, dass während des Fluges des Flugkörpers 6 z.B. der Querschnitt des Leitstrahles in Abhängigkeit von der Entfernung des Flugkörpers eingestellt wird. Durch einen Abtastspiegel 15 wird der fokussierte und kodierte Leitstrahl abgelenkt und erzeugt das schachbrettartige Feld 16. An den Modulator 13 ist über einen Treiber 17 ein Kodierer 18 angeschlossen und an den Abtastspiegel 15 ist über einen Treiber 19 ein Steuerorgan 20 angeschlossen. An die Zoom-Optik 14 ist über einen Treiber 21 ebenfalls das Steuerorgan 20 angeschlossen. Sowohl der Kodierer 18 als auch das Steuerorgan 20 sind an einem gemeinsamen Rechner 22 angeschlossen. Im schachbrettartigen Abtastfeld 16 des Leitstrahles 3 sind Flugkörper 6 in verschiedenen Teilfeldern 23 angedeutet.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Lenkvorrichtung ist wie folgt:

Das in Fig.2 dargestellte, schachbrettartige Abtastfeld 16 weist in jeder Zeile und in jeder Kolonne je 8 Teilfelder 23 auf und besteht somit aus $8 \times 8 = 64$ Teilfeldern 23. In jedem Teilfeld 23 verweilt der Leitstrahl beispielsweise die Zeit $t_1 = 1,25\text{msec}$. Der Leitstrahl 3 benötigt somit $8 \times 1,25 = 10\text{msec}$ zum Abtasten einer Zeile und springt dann zum Anfang der nächsten Zeile. Dafür benötigt der Leitstrahl 3 die Zeit $t_2 = 2,5\text{msec}$. Zum Abtasten sämtlicher Zeilen benötigt der Leitstrahl 3 die Zeit $t_3 = 8 \times (10 + 2,5) = 100\text{msec}$.

Der Abtastspiegel 16 schwingt daher mit einer Frequenz $f_a = 80\text{ Hz}$ in Zeilenrichtung, d.h. im Azimut und mit einer Frequenz $f_e = 10\text{ Hz}$ in Kolonnenrichtung, d.h. in Elevation. In der Zeit $t_1 = 1,25\text{msec}$, in welcher der Leitstrahl 3 in einem Teilfeld 23 verweilt, müssen sämtliche erforderlichen Informationen des Leitstrahles 3 an einem Empfänger des Flugkörpers 6 übertragen werden. In dieser Zeit t_1 wird dem Flugkörper 6 mitgeteilt, in welchem Teilfeld 23 er sich befindet. Bei 64 Teilfeldern 23 benötigt man je 3 Bit für die Bezeichnung der Kolonne und weitere 3 Bit für die Bezeichnung der Zeile. Ferner wird dem Flugkörper 6 mitgeteilt, in welches Feld er gelangen soll; dafür sind wiederum $2 \times 3 = 6$ Bit erforderlich. Für Ist- und Soll-Lage sind somit $2 \times 6 = 12$ Bit erforderlich. Falls noch für Azimut und Elevation je ein Referenzbit übertragen werden muss, dann sind pro Teilfeld 23 je 14 Bit erforderlich. Dies bedeutet, dass der Modulator 13 in $1,25\text{msec} : 14 = 82\text{ sec}$ muss ein Bit übertragen werden. Der Modula-

tor 13 muss daher mit einer Frequenz von etwa 12 kHz arbeiten. Der Modulator 13 kann jedoch mit einer maximalen Frequenz von 10 MHz arbeiten. Zur Vermeidung von Übertragungsfehlern wird daher jede Information nicht nur einmal, sondern 10 mal an den Flugkörper 6 übertragen. Daher muss der Modulator statt mit 12kHz mit 120kHz arbeiten. Auf diese Weise kann der störende Einfluss der Atmosphäre weitgehend ausgeschaltet werden. Ausserdem ist es möglich, noch weitere Informationen zu übertragen. Insbesondere lässt sich durch Ausnützen der natürlichen Strahlverteilung oder durch eine zusätzliche Modulation der Flugkörper 6 in die Mitte eines Teilfeldes 23 lenken. Ausserdem ermöglicht die beschriebene Kodierung des Abtastfeldes 16 mehrere Flugkörper 6 gleichzeitig in verschiedenen Teilfeldern 23 zu lenken, ohne dass die Kodierung geändert werden muss.

Es sind verschiedene Kodierungs-Arten anwendbar, insbesondere die analogen Verfahren: Amplituden-, Frequenz- und Phasen-Modulation sowie die digitalen Verfahren: On/off-Keying, Frequenz-Keying und Phase-Shift Keying. Bevorzugt werden jedoch im vorliegenden Falle die digitalen Verfahren, insbesondere das Phase-Shift-Keying. Hier wird die Kodierung durch einen Phasensprung gegenüber einem Referenzsignal erreicht.

Beträgt der Phasensprung 180° , ergibt sich die logische Zuordnung "0" oder "L" und beträgt der Phasensprung 0° , ergibt sich die logische Zuordnung "1" oder "H". Die acht Zeilen werden mit je drei Bit wie folgt bezeichnet:

000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 und 111.

Ebenso werden die acht Kolonnen in derselben Weise mit je drei Bit bezeichnet:

000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 und 111.

Somit besitzt das Teilfeld 23 in der ersten Zeile und in der ersten Kolonne den Code "000 000" und das Teilfeld in der letzten Zeile und in der letzten Kolonne besitzt den Code "111 111".

Es ist klar, dass nach diesem Prinzip auch das Frequenz-Keying angewendet werden kann. Eine erste Frequenz A entspricht der logischen Zuordnung "0", eine zweite Frequenz B entspricht der logischen Zuordnung "1". Die übrige Kodierung entspricht dem soeben erwähnten Phase-Shift-Keying.

Damit die Kodierung im Sender und die Dekodierung im Empfänger phasengleich ablaufen, wird vor dem Start des Flugkörpers der Kodierer im Sender mit dem Dekodierer im Empfänger synchronisiert.

Gemäss Fig.3 weist der Flugkörper 30 an seinem hinteren Ende einen Photodetektor 31 mit vorgeschalteter Sammellinse und einem Schmalband-Filter auf, der mit einer Detektorelek-

tronik 32 verbunden ist. In dieser Detektorelektronik 32 befindet sich ein Verstärker, ein Filter und ein Decoder. Zur Bestimmung der Feldmitte ist eine spezielle Auswertelektronik im Flugkörper notwendig. An die Detektorelektronik 32 ist ein Rechner 5

33 angeschlossen. Zur Lenkung des Flugkörpers 30 sind Steuerorgane 35 vorhanden, z.B. - schwenkbare Flügel oder Düsen. Im vorderen Teil des Flugkörpers 30 befindet sich die Nutzlast 36, 10 z.B. eine Sprengladung. Zur Speisung der verschiedenen Elemente ist eine Stromquelle 34 vorhanden.

Insbesondere können mit dieser Lenkvorrichtung mehrere Flugkörper simultan gelenkt werden 15 und es können mehrere Ziele, die sich an verschiedenen Orten befinden, simultan bekämpft werden.

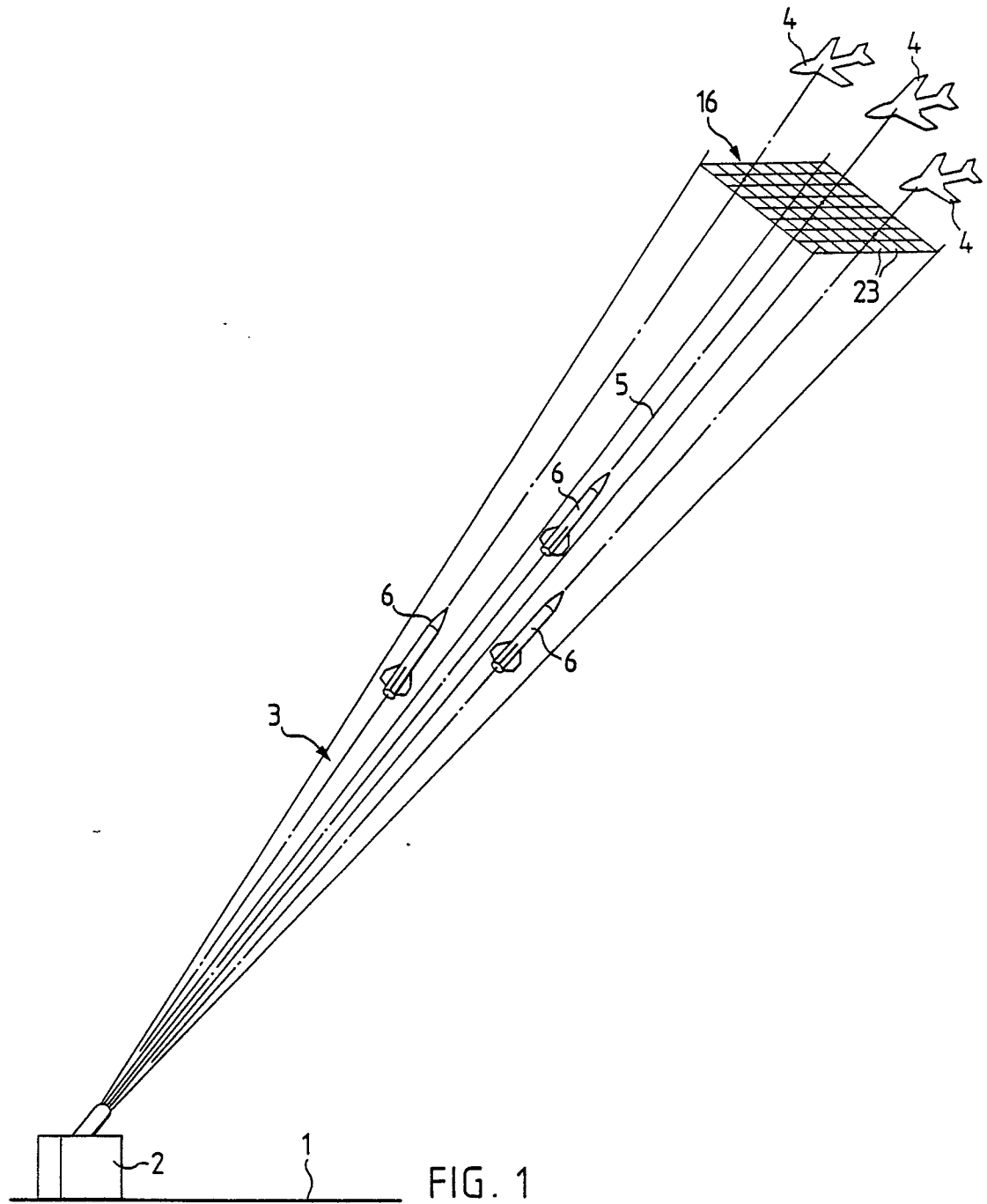
Ansprüche 20

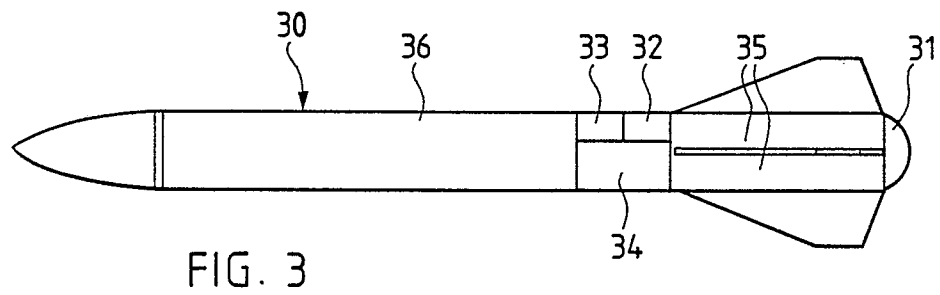
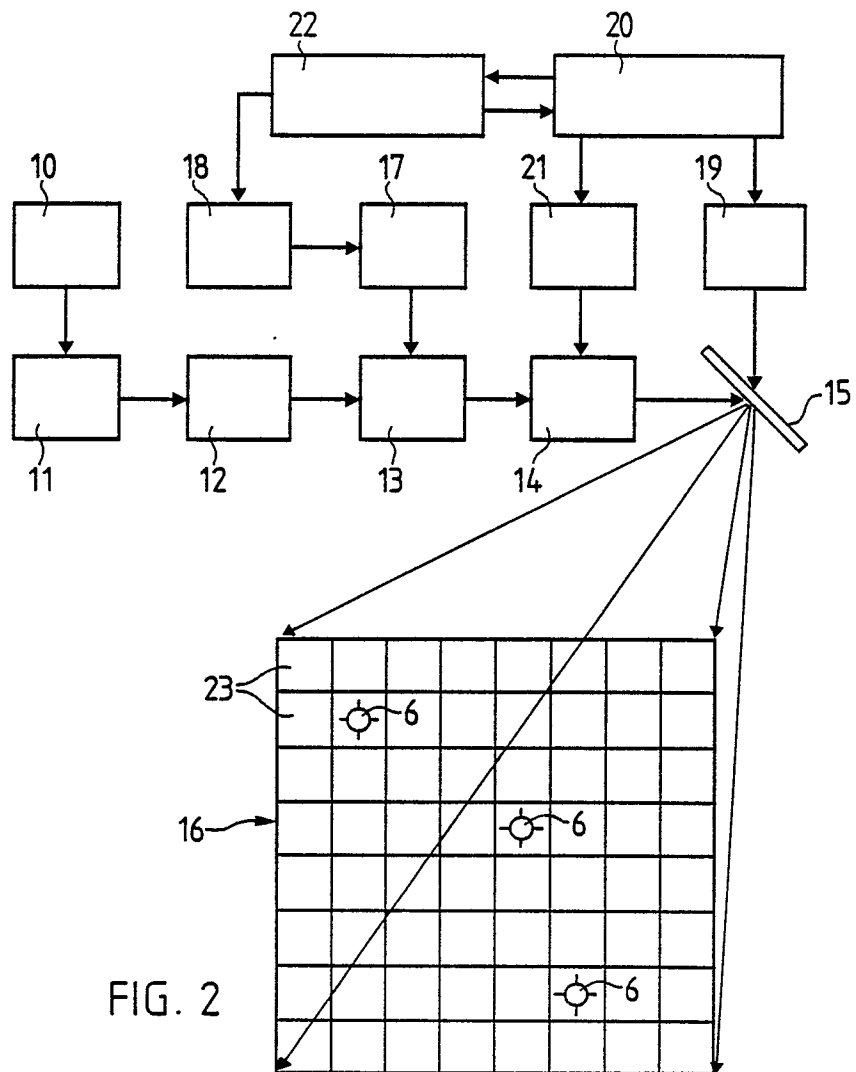
1. Vorrichtung zum Lenken eines Flugkörpers - (6) mit Hilfe eines elektromagnetischen Leitstrahles (3) in einer Bahn, auf der sich der Flugkörper (6) 25 gegen ein Ziel (4) bewegen soll, wobei der Leitstrahl (3) kodiert ist, damit der Flugkörper (6) die Informationen erhält, mit denen er sich auf der gewünschten Bahn bewegen kann, mit einem Gerät (15) zum schrittweisen Ablenken des Leitstrahles (3) und mit einem Gerät (13,18) zum 30 Kodieren des Leitstrahles (3), die über einen Rechner (22) miteinander gekoppelt sind, um auf jedem Teilfeld (23) eines Abtastfeldes (16) einen eigenen Code zu erzeugen, dadurch gekennzeichnet, dass 35 der auf jedem Teilfeld (23) erzeugte Code aus einer ersten und einer zweiten digitalen Angabe besteht, durch die der Flugkörper (6) erkennt, in welchem Teilfeld (23) er sich befindet und in welches Teilfeld (23) er gelangen soll, um mehrere 40 Flugkörper (6) gleichzeitig gegen verschiedene Ziel zu lenken.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte auf jedem Teilfeld (23) erzeugte Code noch zusätzliche Referenzangaben enthält. 45

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-3 311 349 (M.B.B.) * Seite 6, Zeile 11 - Seite 7, Zeile 22; Seite 11, Zeile 33 - Seite 12, letzte Zeile; Figuren 1,2 *	1,2	F 41 G 7/26
A	FR-A-2 458 044 (M.B.B.) * Seite 3, Zeilen 16-29; Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 2; Figuren 1,2 *	1	
A	GB-A-2 066 431 (DIEHL) * Seite 2, Zeile 124 - Seite 3, Zeile 112; Seite 4, Zeilen 81-108; Figuren 1-3 *	1	
A	DE-A-1 958 139 (M.B.B.) * Seite 6, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 20; Figuren 3-5 *	1	
A	DE-A-3 341 186 (BRITISH AEROSPACE) * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-04-1987	Prüfer VAN WEEL E.J.G.
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 : mündliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			