

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 83107521.3

⑤① Int. Cl.³: **F 41 G 7/22**

⑲ Anmeldetag: 30.07.83

⑳ Priorität: 14.08.82 DE 3230267

㉓ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.84 Patentblatt 84/8

㉔ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR IT NL

㉗ Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

㉘ Erfinder: Kriegesmann, Peter, Dipl.-Ing.
Reutlinger Strasse 52
D-7900 Ulm(DE)

㉚ Vertreter: Schulze, Harald Rudolf, Dipl.-Ing. et al,
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH Theodor-Stern-Kai
1
D-6000 Frankfurt/Main 70(DE)

⑤④ **Halbaktives Leitsystem für einen zielsuchenden, lenkbaren Flugkörper.**

⑤⑦ Bei einem halbaktiven Flugkörper-Leitsystem werden zur Zielbeleuchtung anstelle von aufwendigen Zielverfolgungseinrichtungen einfache, nur als Sender aufgebaute Beleuchtungseinrichtungen eingesetzt. Die Ausrichtung der Beleuchtungseinrichtungen auf Ziele erfolgt im Abstand der Zielinformationserneuerung durch die Zielortungseinrichtung. Die Halbwertsbreite der Richtdiagramme der Beleuchtungseinrichtung ist gegenüber den Zielverfolgungseinrichtungen deutlich verbreitert und so bemessen, daß der ausgeleuchtete Raumwinkel den Manövrierraum des Ziels innerhalb der Informationserneuerungszeit umfaßt.

- 1 -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/We/hä
UL 82/108
P 32 30 267.3

Halbaktives Leitsystem für einen zielsuchenden, lenkbaren
Flugkörper

Die Erfindung betrifft ein halbaktives Leitsystem für
einen zielsuchenden, lenkbaren Flugkörper.

Bei einem halbaktiven Leitsystem, wie es beispielsweise in
der DE-OS 21 62 983 beschrieben ist, wird ein Ziel, zu
05 dessen Bekämpfung der Flugkörper gestartet wird, durch
einen vom Flugkörper getrennten und im allgemeinen orts-
festen Beleuchter mit elektromagnetischer Energie ange-
strahlt. Die auf das Ziel auftreffende Strahlung wird
u. a. in Richtung des Flugkörpers reflektiert, der passiv
10 aus der relativen Einfallsrichtung des auf ihn reflektier-
ten Strahlungsanteils eine Information über die einzu-
schlagende Flugrichtung gewinnt. Ein solches halbaktives
Flugkörper-Leitverfahren kann während des gesamten Flug-
wegs oder auch nur während kürzerer Phasen des Flugs zur ..
15 Anwendung kommen.

...

Es ist grundsätzlich erforderlich, daß das Ziel während einer solchen halbaktiven Phase des Flugkörpers mit Ausnahme sehr kurzer möglicher Unterbrechungen ständig beleuchtet wird.

- 05 Hierzu werden derzeit Systeme eingesetzt, die zu einer ersten Zielentdeckung ein Rundsuchradar oder eine vergleichbare Einrichtung aufweisen. Da die Antenne des Rundsuchradars nur für kurze Zeit auf das Ziel gerichtet und das Radarsignal üblicherweise pulsförmig ist, eignet sich das Rundsuchradar nicht zur Beleuchtung des Ziels.
- 10 Ein entdecktes Ziel wird daher durch ein Zielverfolgungsradar mit sehr schmalem, angenähert bleistiftförmigem Richtdiagramm beleuchtet. Aus dem vom Ziel zum beleuchtenden Zielverfolgungsradar reflektierten Echoanteil läßt sich der momentane Zielort ständig bestimmen und diese
- 15 Information dazu benutzen, die schmale Antennenkeule des Beleuchters genau auf das Ziel auszurichten.

- Da, wie bereits ausgeführt, die Zielbeleuchtung während einer halbaktiven Phase ununterbrochen erfolgen muß, kann
- 20 durch eine solche Zielverfolgungseinrichtung jeweils nur ein Ziel beleuchtet werden. Für die gleichzeitige Abwehr mehrerer Ziele, i. e. das gleichzeitige Leiten mehrerer Flugkörper, müssen dann mehrere gleichartige Zielverfolgungseinrichtungen vorhanden sein. Die damit verbundene
- 25 Vervielfachung des Aufwands steht in Anbetracht der hohen Kosten für die komplexen, autonomen Zielverfolgungseinrichtungen dem Aufbau eines leistungsfähigen Leitsystems entgegen.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein halbaktives
- 30 Leitsystem für Lenkflugkörper anzugeben, das mit geringem Aufwand insbesondere auch zur gleichzeitigen Leitung .. mehrerer Flugkörper aufgebaut werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

05 Wesentlich bei dem erfindungsgemäßen System ist, daß die Beleuchtungseinrichtung nur zum Aussenden von Signalen, nicht jedoch zum Empfang von Echos ausgebildet ist, also nicht über die Möglichkeit einer selbstständigen Zielverfolgung verfügt. Eine derartige Beleuchtungseinrichtung
10 ohne eigene Empfangs- und Auswertemöglichkeit ist wesentlich einfacher aufgebaut und daher kostengünstiger als eine autonome Zielverfolgungseinrichtung. Dies wirkt sich besonders vorteilhaft aus bei der Erweiterung eines Leitsystems auf mehrere Beleuchtungseinrichtungen. Da mit
15 der Beleuchtungseinrichtung der Zielort nicht ermittelt werden kann, werden die Zielortinformationen der Zielortungseinrichtungen für die Ausrichtung des Richtdiagramms herangezogen.

Nach Entdeckung eines Ziels und Bestimmung des Zielorts
20 durch die Zielortungseinrichtung werden aus den Zielinformationen Einstellgrößen für die Beleuchtungseinrichtung abgeleitet und an die Beleuchtungseinrichtung übertragen. Die halbaktive Leitung eines Flugkörpers zu dem entdeckten Ziel durch Beleuchtung erfolgt von der Beleuchtungseinrichtung aus. Die Zielortungseinrichtungen sind frei zur
25 Untersuchung des gesamten Überwachungsraums auf das Vorhandensein weiterer Ziele. Die Ausrichtung des Richtdiagramms der Beleuchtungseinrichtung nach Maßgabe des ermittelten Zielorts bzw. der übertragenen Einstellgrößen
30 erfolgt über gebräuchliche Stelleinrichtungen.

Der gesamte Überwachungsraum wird üblicherweise von den Zielortungseinrichtungen insbesondere bei einem Rundsuchradar periodisch überstrichen. Das von der Beleuchtungseinrichtung beleuchtete Ziel wird daher nach einer bestimmten Informationserneuerungszeit wieder von den Zielortungseinrichtungen erfaßt. Dabei wird ein neuer Zielort des Zieles, das sich zwischenzeitlich weiterbewegt hat, ermittelt und das Richtdiagramm der Beleuchtungseinrichtung entsprechend dem neuen Zielort neu eingestellt.

Um zu vermeiden, daß das Ziel innerhalb der Informationserneuerungszeit den Bereich des Richtdiagramms der Beleuchtungseinrichtung verläßt und der Flugkörper kein Ziel mehr sieht, ist der durch das Richtdiagramm ausgeleuchtete Raumwinkel, d. h. die azimutale und elevationale Breite der Richtkeule so gewählt, daß er größer als oder zumindest gleich groß wie der Manövrierraum des Zieles innerhalb der Informationserneuerungszeit ist. Die Grenzen dieses Manövrierraums ergeben sich aus der Länge der Informationserneuerungszeit, den aktuellen Zieldaten und Annahmen über die Manövrierfähigkeit des Zieles. Die Technik des Arbeitens mit einem eingegrenzten Manövrierraum ist von Radarsystemen mit Spurbildung her bekannt.

Da der Manövrierraum u. a. vom Zielraum abhängt und dieser sich im Regelfall ständig verändert, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, die Form des Richtdiagramms der Beleuchtungseinrichtung, also die Breite in Elevation und Azimut veränderbar zu machen, so daß der über das Richtdiagramm ausgeleuchtete Raumwinkel den jeweils aktuellen Zieldaten angepaßt werden kann.

Zur Ausleuchtung eines Winkelbereichs können auch mehrere Beleuchtungseinrichtungen, deren Beleuchtungsbereiche einander ergänzen, eingesetzt werden. Beim Übergang des

Ziels von einem Winkelbereich in den anderen geht dann auch die Beleuchtungsaufgabe auf die neue Beleuchtungseinrichtung über.

05 Die Erfindung ist besonders vorteilhaft zur Ergänzung und Erweiterung bekannter Systeme, die ein Rundsuchradar zur Raumüberwachung und eine oder mehrere Zielverfolgungseinrichtungen mit schmalen, annähernd bleistiftförmigem Richtdiagramm umfassen, geeignet. Das Rundsuchradar und die Zielverfolgungseinrichtungen übernehmen dabei gemäß 10 der Erfindung im wesentlichen die Funktion der Zielortungseinrichtungen.

Eine günstige Ausführungsform sieht vor, daß nach der Entdeckung eines Ziels durch das Rundsuchradar eine Zielverfolgungseinrichtung auf das Ziel gerichtet wird und 15 dessen genauen Zielort ermittelt. Mit der Zielverfolgungseinrichtung kann auch die Zielhöhe bestimmt werden, während das Rundsuchradar häufig nur eine Bestimmung des Zielazimuts ermöglicht. Die Zielverfolgungseinrichtung kann dabei vorteilhafterweise bereits auch die Zielbe- 20 leuchtung in der Anfangsphase durchführen.

Gemäß einer günstigen Ausführungsform der Erfindung übernimmt nach der Ermittlung des genauen Zielorts und Ableitung entsprechender Einstellgrößen daraus die Beleuchtungseinrichtung die Zielbeleuchtung. Die Zielver- 25 folgungseinrichtung wird dadurch (nach Frequenzwechsel) für ein neues Ziel frei.

Eine andere günstige Ausführungsform sieht vor, daß die Zielverfolgungseinrichtung die Beleuchtung des Ziels so lange wahrnimmt bis sich das Ziel der Beleuchtungsein- 30 richtung auf eine Höchstentfernung, die anschaulich als ..

Reichweite der Beleuchtungseinrichtung bezeichnet werden könnte, genähert hat. Bei gleicher Sendeleistung ist beim Einsatz der Zielverfolgungseinrichtung zur Beleuchtung aufgrund des wesentlich schärfer gebündelten Richtdiagramms die auf das Ziel treffende Energie und damit auch die Intensität der zum Flugkörper reflektierten Signale größer.

Bei einer weiteren günstigen Ausführungsform wird davon ausgegangen, daß es bei Vorliegen nur eines Ziels vorteilhaft ist, während der gesamten Flugzeit (bzw. der halbaktiven Phase) des Flugkörpers die Zielbeleuchtung durch die Zielverfolgungseinrichtung vorzunehmen und nur bei Vorliegen eines weiteren Ziels die Beleuchtung an die Beleuchtungseinrichtung zu übertragen und die Zielverfolgungseinrichtungen zur Zielortbestimmung und evtl. Beleuchtung des neuen Ziels einzusetzen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß bei Vorliegen mehrerer Ziele jedes Ziel durch je eine Beleuchtungseinrichtung beleuchtet wird und die Zielverfolgungseinrichtung unabhängig von weiteren Zielortungseinrichtungen in zyklischer Reihenfolge die Zielorte der beleuchteten Ziele ermittelt. Dadurch kann die Informationserneuerungszeit merklich verringert werden.

Die einzelnen Betriebsmodi und die Abstimmung der verschiedenen Systemkomponenten werden vorteilhafterweise über einen zentralen Rechner gesteuert. Dieser liefert in an sich bekannter Weise auch die flugkörperspezifische Einstellung von z. B. Frequenz, Sendezeitpunkt und Modulation des Beleuchtungssignals.

Die Beleuchtungseinrichtungen können in Pausen, in denen sie nicht zur Flugkörperleitung benötigt werden, Täuschsenaufgaben wahrnehmen und werden hierzu von der Zentrale entsprechend gesteuert.

- 8 -

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/We/hä
UL 82/108

Patentansprüche

1. Halbaktives Leitsystem für einen zielsuchenden, lenk-
baren Flugkörper, das Zielortungseinrichtungen und
mindestens eine Zielbeleuchtungseinrichtung mit schwenk-
barem Richtdiagramm aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß
05 die Beleuchtungseinrichtung nur als Sendeanlage ausgebildet
ist,
die Ausrichtung des Richtdiagramms in Zielrichtung nach
Maßgabe des von den Zielortungseinrichtungen ermittelten
Zielorts erfolgt,
10 die Ausrichtung nach jeder Zielortinformationserneuerung
erforderlichenfalls neu eingestellt wird und
die elevationalen und azimutalen Halbwertsbreiten des
Richtdiagramms mindestens so groß sind, daß der ausge-
leuchtete Raumwinkel den Manövrierraum des Ziels innerhalb
15 der Informationserneuerungszeit der Zielortungseinrichtung
umfaßt.

...

2. Leitsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielortungseinrichtungen eine Rundsuch-Radaranlage enthalten.
- 05 3. Leitsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielortungseinrichtungen eine Zielverfolgungseinrichtung mit annähernd bleistiftförmigem Diagramm enthalten.
- 10 4. Leitsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anfangsphase der Beleuchtung diese durch die Zielverfolgungseinrichtung durchgeführt wird.
5. Leitsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ermittlung des Zielorts die Beleuchtung des Ziels durch die Beleuchtungseinrichtung übernommen wird.
- 15 6. Leitsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach Unterschreiten einer Höchstentfernung des Ziels von der Beleuchtungseinrichtung diese die Beleuchtung übernimmt.
- 20 7. Leitsystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übernahme der Beleuchtung durch die Beleuchtungseinrichtung nur bei Vorliegen eines weiteren Ziels erfolgt.
- 25 8. Leitsystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß beim Wechsel der beleuchtenden Einrichtung für dasselbe Ziel flugkörperspezifische Parameter der Beleuchtung unverändert von der neuen beleuchtenden Einrichtung übernommen werden.

...

9. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch mehrere unabhängig voneinander betreibbare Beleuchtungseinrichtungen.

05 10. Leitsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Beleuchtungsbereiche der mehreren Beleuchtungseinrichtungen ergänzen und teilweise überlappen.

10 11. Leitsystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vorliegen mehrerer Ziele jedes Ziel durch je eine Beleuchtungseinrichtung beleuchtet wird und die Zielverfolgungseinrichtung unabhängig von weiteren Zielortungseinrichtungen in zyklischer Reihenfolge die aktuellen Zielorte der beleuchteten Ziele ermittelt.

15 12. Leitsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Steuerrechner zur Ableitung von Einstellgrößen für die Beleuchtungseinrichtung(en) aus den Zielinformationen der Zielortungseinrichtungen.

13. Leitsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Richtdiagramms veränderbar ist.

20 14. Leitsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung in Beleuchtungspausen Täuschsendedaufgaben übernimmt.

...



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	GB-A-1 064 150 (BRITISH AIRCRAFT) * Insgesamt *	1-5	F 41 G 7/22
A	US-A-3 300 777 (R.J.C. TARR) * Figur 2 *	1	
A	GB-A-1 406 707 (BRITISH AIRCRAFT) * Insgesamt *	1	
A	FR-A-1 454 451 (C.G.E.)		
A	US-A-3 799 676 (E.J. CHATTERTON)		
A	FR-A-2 470 357 (LICENTIA)		F 41 G G 01 S
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-11-1983	Prüfer CHAIX DE LAVARENE C.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			