

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89119391.4**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F42C 13/02**

22 Anmeldetag: **19.10.89**

30 Priorität: **21.03.89 DE 3909188**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.09.90 Patentblatt 90/39**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**ES FR GB IT NL**

71 Anmelder: **Messerschmitt-Bölkow-Blohm**  
**Gesellschaft mit beschränkter Haftung**  
**Robert-Koch-Strasse**  
**D-8012 Ottobrunn(DE)**

72 Erfinder: **Benedikter, Richard, Dr.**  
**Hermann-Obertstrasse 4**  
**D-8011 Putzbrunn(DE)**  
Erfinder: **Sepp, Gunther, Dr.**  
**Haydnstrasse 5**  
**D-8012 Ottobrunn(DE)**  
Erfinder: **Knauer, Wolfgang, Dr.**  
**Thurmbau 10**  
**D-8221 Kienberg(DE)**

54 **Auslösesensor.**

57 Die Erfindung betrifft einen Auslösesensor für einen mit einem gerichteten Gefechtskopf ausgerüsteten Flugkörper. Zur rechtzeitigen Erfassung des Zieles und zur Berechnung des Auslösezeitpunktes sind am Umfang des Flugkörpers zwei Ringe mit jeweils einer Vielzahl von aktiven Laserentfernungsmessern vorgesehen.

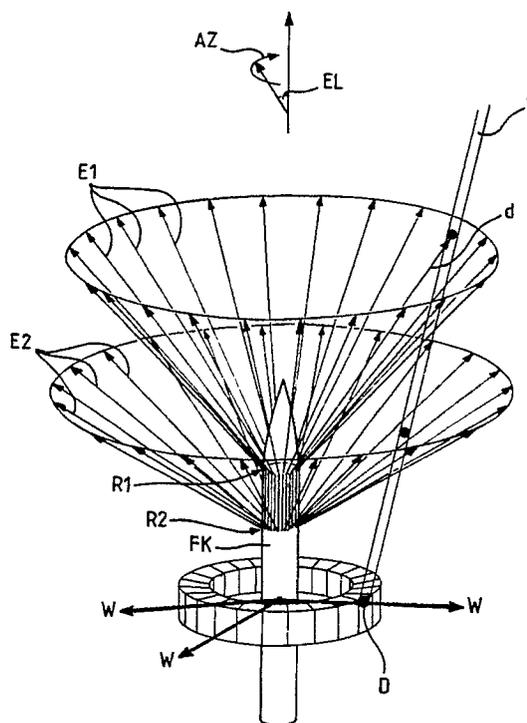


FIG. 1

EP 0 388 515 A1

## Auslösesensor

Die Erfindung betrifft einen Auslösesensor für den Gefechtskopf eines Flugkörpers, welcher an seinem Umfang mindestens zwei ringförmige Anordnungen von mehreren optischen Aufnehmern aufweist, deren Erfassungsbereiche sich in Flugrichtung konisch öffnen.

Derartige Flugkörper werden zur Bekämpfung anfliegender feindlicher Flugkörper eingesetzt. Aus der US-PS 3 942 446 ist ein Auslösesensor für den Gefechtskopf eines Flugkörpers, der die rechtzeitige Auslösung bei einem Zielvorbeiflug bewirken soll bekannt. Hierzu weist der Flugkörper vier Ringe mit jeweils mehreren Sensoren auf, bei denen sich die Erfassungsbereiche von zwei Sensoren in Flugrichtung konisch öffnen, während die anderen senkrecht zur Flugrichtung angeordnet sind. Neben dem hohen Aufwand aufgrund der vier notwendigen Sensorringe erscheint es weiterhin nachteilig, daß die Geschwindigkeit des zu bekämpfenden Zieles erst nach dem Durchstoßen des Erfassungsbereiches des letzten der vier Sensorringe ermittelt werden kann. Damit ist die Anwendung eines derartigen Auslösesensors für einen auf ein Ziel ausrichtbaren Gefechtskopf ausgeschlossen. Außerdem werden keine Hinweise auf die verwendete Art der Sensoren gegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Auslösesensor für einen Gefechtskopf so auszubilden, daß ein Einsatz sowohl bei einem richtbaren Gefechtskopf als auch bei einem Splittergarbengefechtskopf möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Kennzeichen der Unteransprüche.

Die besonderen Vorteile des erfindungsgemäßen Auslösesensors sind der einfache Aufbau und die gleichzeitige Verwendbarkeit für gerichtete Gefechtsköpfe und Splittergarbengefechtsköpfe.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Auslösesensor zur Bekämpfung von Flugzielen;

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Auslösesensors;

Fig. 3 eine Anordnung von Doppellaserentfernungsmessern;

Fig. 4 einen Ausschnitt der Sensoranordnung.

Die Fig. 1 zeigt vereinfacht die Erfassungsbereiche E1, E2 und die Sensorringe R1, R2, die auf dem Mantel des Flugkörpers FK umlaufend ange-

ordnet sind. Die Erfassungsbereiche E1, E2 öffnen sich konisch in Flugrichtung, wobei der rückwärtige Sensorring R2 einen etwas größeren Öffnungswinkel als der vordere Sensorring R1 aufweist, so daß sich die Erfassungsbereiche nicht schneiden.

Hinter den Sensorringen R1, R2 ist im Flugkörper FK ein (nicht dargestellter) Gefechtskopf angeordnet, der im Fall der Verwendung eines Splittergarben-Gefechtskopfes eine radial umlaufende Wirkrichtung W aufweist. Wird jedoch ein ausrichtbarer Gefechtskopf eingesetzt, so kann die Wirkachse W jede Richtung in der in Fig. 1 gezeigten und durch die Strahlen W aufgespannten Ebene einnehmen.

Jeder der Sensorringe R1, R2 besteht aus einer Vielzahl von einzelnen aktiven Laserentfernungsmessern, die derart angeordnet sind, daß sie die Erfassungsbereiche E1, E2 mittels gleichmäßig verteilter Einzelstrahlen aufspannen.

Für die geplante Einsatzsituation sind Laserentfernungsmesser mit einer Bündelung der Einzelstrahlen auf weniger als 3 mrad vorgesehen. Der gegenseitige Strahlabstand beträgt in einer Entfernung von 10 Metern vom Flugkörper etwa 30 Zentimeter. Hieraus ergibt sich eine Anzahl von 150 bzw. 90 Einzelstrahlern pro Sensorring R1, R2. Konstruktiv werden die Senderdioden, wie in Fig. 4 zu erkennen, zu Gruppen von jeweils 5 bzw. 3 Elementen zu einer Baueinheit zusammengefaßt. Zwischen diesen werden die gemeinsamen Empfangsoptiken EO für jeweils 5 bzw. 3 Empfangsdioden ED angeordnet. Die Sendedioden SD werden auf den Träger der Baueinheit vorjustiert. Sie sind mit zentrierenden Sammellinsen (sog. Selfoc-Linsen) ausgerüstet.

Wenn eine besonders gute Auflösung gewünscht ist, können - wie in Fig. 3 dargestellt - die Sensorringe R1, R2 auch doppelt ausgeführt sein, wobei dann die Strahlen der Laserentfernungsmesser innerhalb jeweils eines Erfassungsbereiches E1, E2 nahezu parallel ausgerichtet sind.

Gemäß einer anderen, nicht dargestellten, Ausführungsform des Flugkörpers kann der Gefechtskopf ebensogut auch - in Flugrichtung gesehen - vor den Sensorringen R1, R2 angeordnet sein, da die nach vorne gerichteten Erfassungsbereiche E1, E2 in Verbindung mit der Entfernungsmessung eine wesentlich frühzeitigere Berechnung des Zündzeitpunktes erlauben als dies bei bisher bekannten Ausführungsformen von Flugkörpern möglich ist.

In der Fig. 2 ist vereinfacht die Auswertung der Ausgangssignale a, b der Vielzahl von Laserentfernungsmessern LEM 1(a...n), LEM 2(a...n) dargestellt. Wenn ein Ziel mit der Flugbahn T wie in Fig.

1 zeigt die Erfassungsbereiche E1, E2 durchstößt, erzeugen die Laserentfernungsmesser, deren Strahl das Ziel trifft, Ausgangssignale a, b. Diese werden dem Koordinatenrechner KR1, KR2 und dem den Auslösezeitpunkt berechnenden Teil des Rechners A zugeleitet. Aus den gemessenen Richtungen werden im Koordinatenrechner die Entfernungen d1, d2 berechnet, die zusammen mit der Zeitdifferenz zwischen den einzelnen Durchstoßpunkten durch die Erfassungsbereiche E1, E2 die Flugbahn T des Zieles ergeben. Unter Berücksichtigung der Vorhaltezeit und der systembedingten Verzögerungszeiten wird schließlich in der Zündschaltung Z der optimale Auslösezeitpunkt bestimmt.

Zur Vereinfachung der Signalverarbeitung ist es vorgesehen, die Laserentfernungsmesser zu Gruppen zusammenzufassen und eine wirksame Rauschunterdrückung bei den Ausgangssignalen der leerlaufenden Empfänger vorzusehen. Schließlich ist es möglich, den Auslösesensor mit dem ohnehin im Flugkörper vorhandenen Suchkopf zu koppeln und dessen Signale für das Einschalten des Auslösesensors bei Annäherung an ein Ziel und für die Voreinweisung auf die zu erwartende Zielflugbahn zu verwenden.

## Ansprüche

1. Auslösesensor für den Gefechtskopf eines Flugkörpers, welcher an seinem Umfang mindestens zwei ringförmige Anordnungen von mehreren optischen Aufnehmern aufweist, deren Erfassungsbereiche sich in Flugrichtung konisch öffnen, **gekennzeichnet** durch folgende Merkmale:

a) der Flugkörper (FK) weist an seinem Umfang zwei Ringe (R1, R2) mit jeweils einer Vielzahl von Laserentfernungsmessern (LEM 1(a..n), LEM 2(a..n)) auf, deren scharf gebündelte Erfassungsbereiche (E1, E2) sich in Flugrichtung konisch divergierend öffnen.

b) die Ausgangssignale (a, b) der Laserentfernungsmesser (LEM 1, LEM 2) werden einem Rechner (KR1, KR2) zugeführt, der aus der jeweils gemessenen Position (AZ, EL) und Entfernung (d1, d2) des Schnittpunktes der Flugbahn (T) eines vorbeifliegenden Zieles und des Strahles (E1, E2) eines Laserentfernungsmessers den Vektor (V) der Relativgeschwindigkeit zwischen Flugkörper und Ziel errechnet und aus der Lage des errechneten Durchstoßpunktes (D) dieses Vektors (V) durch die auf die Zielflugbahn gerichtete Wirkachse (W) des Gefechtskopfes den Auslösezeitpunkt (t) bestimmt.

2. Auslösesensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sender- und Empfangsbauteile (SD, ED) mehrerer Laserentfernungsmesser als Gruppen zusammengefaßt sind.

3. Auslösesensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest jeweils die Gruppe der Empfangsbauteile (ED) eine gemeinsame Empfangsoptik (EO) aufweist.

4. Auslösesensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Richtung des Erfassungsbereiches (E1, E2) eines Ringes von Laserentfernungsmessern jeweils ein weiterer Ring von Laserentfernungsmessern mit nahezu parallelen Erfassungsbereichen (E11, E12, E21, E22) vorgesehen ist.

5. Auslösesensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signalauswertung der empfangenen Laserentfernungsmessersignale gruppenweise zusammengefaßt erfolgt.

6. Auslösesensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslösesensor erst bei Annäherung an ein Ziel vom Suchkopf des Flugkörpers in die Bereit-Stellung geschaltet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

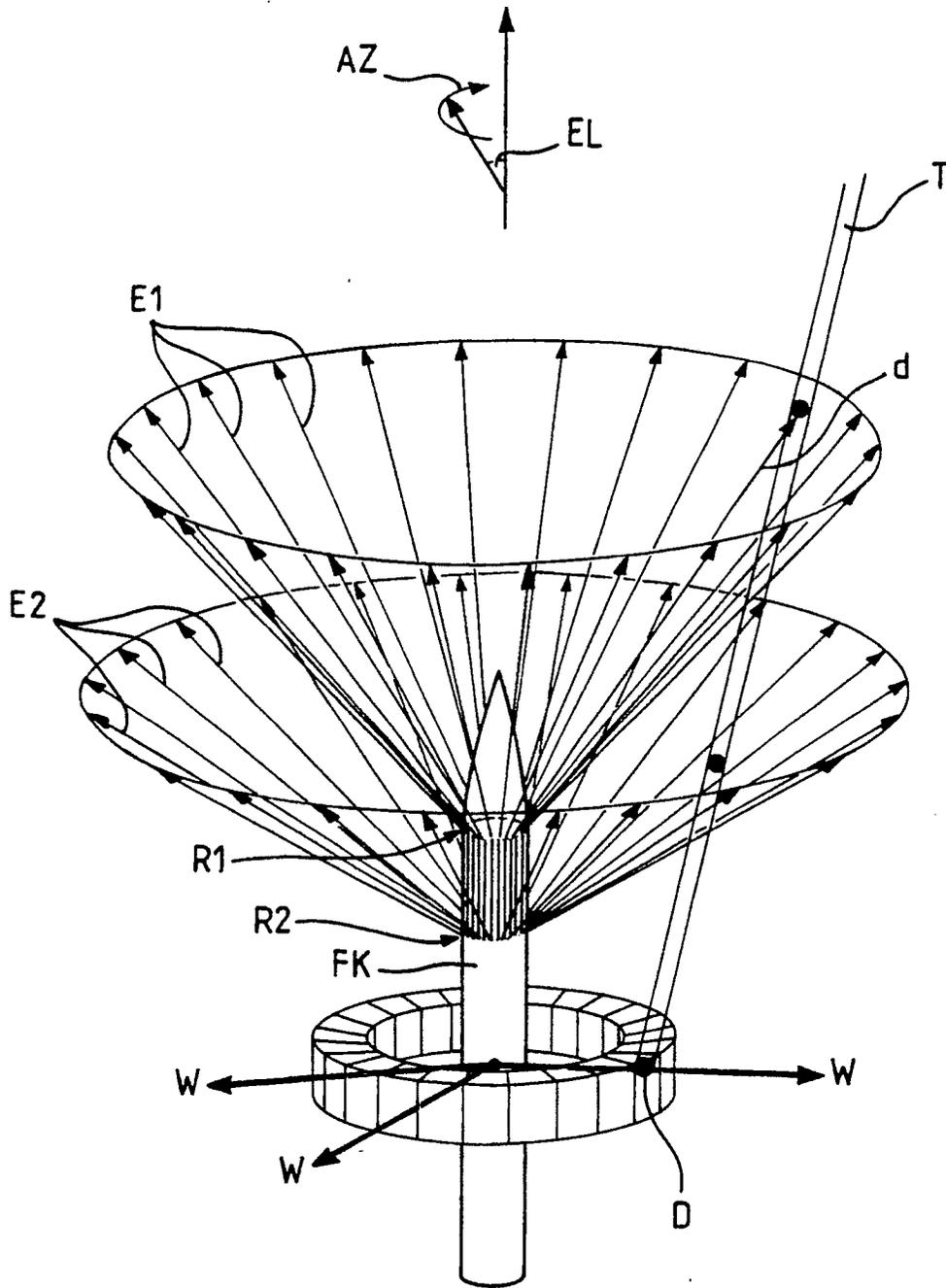


FIG. 1

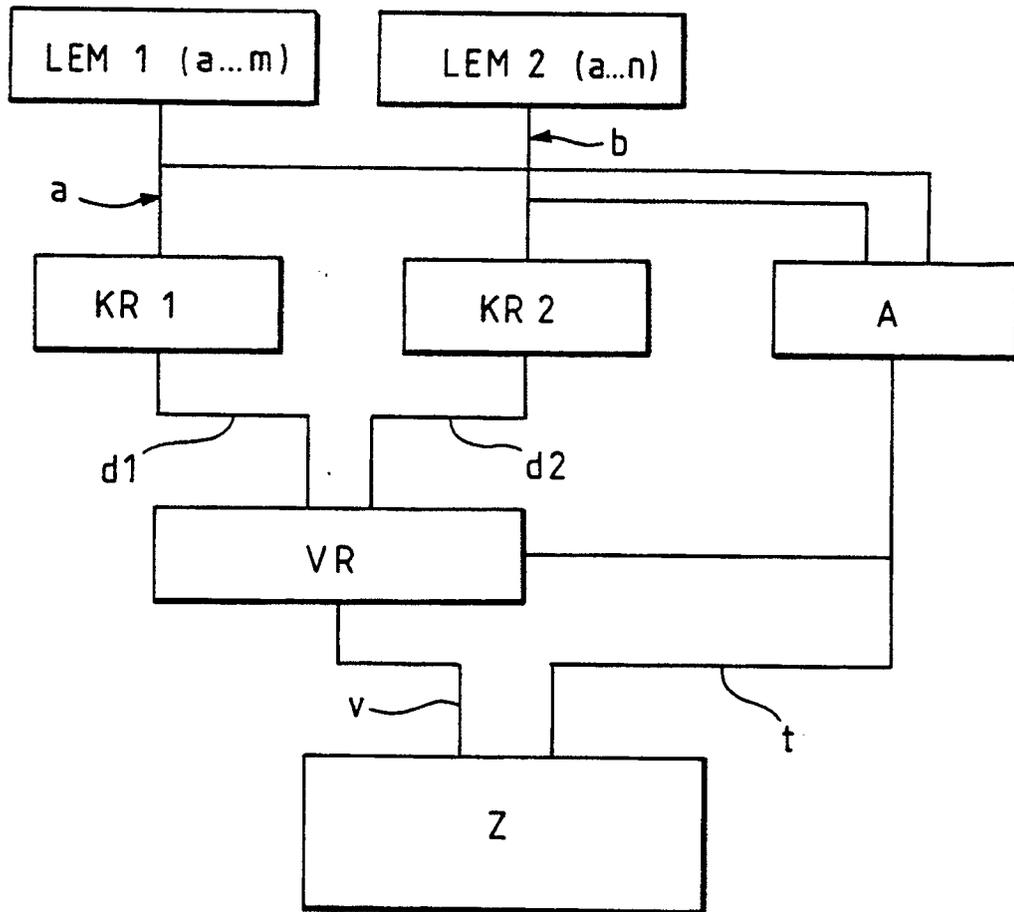
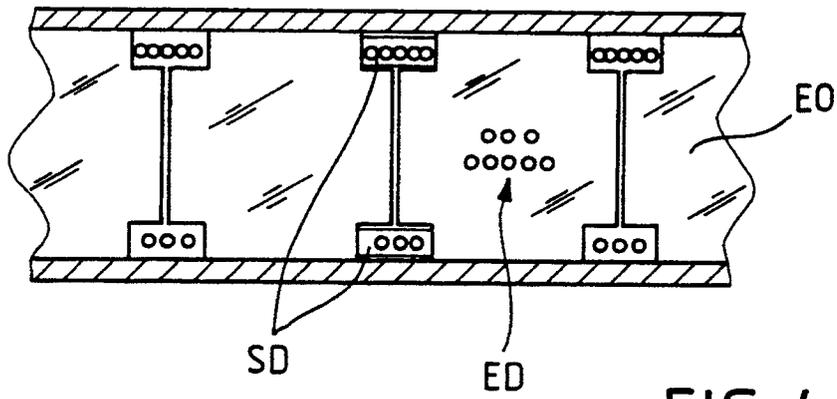
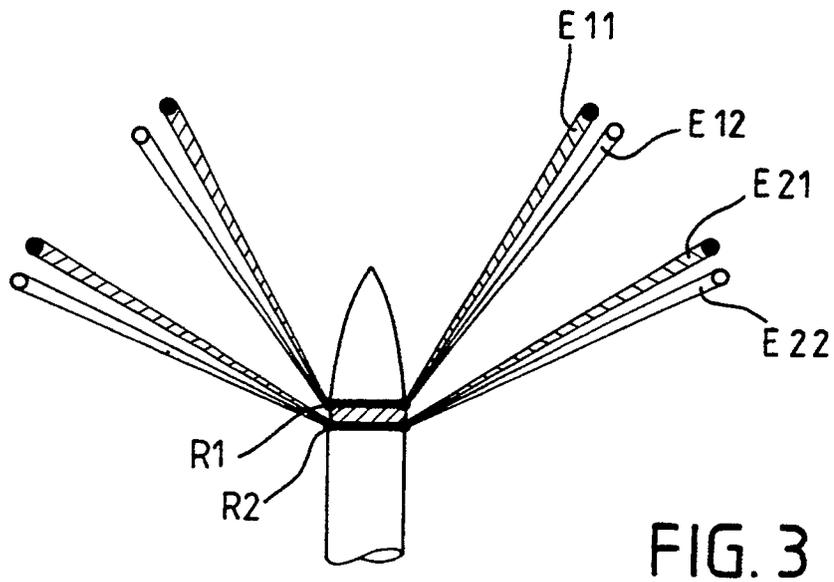


FIG. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89119391.4
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR - A - 1 464 783 (SOCIETE FRANCAISE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTIONS ELECTRO- NIQUES "COTELEC") * Gesamt *	1	F 42 C 13/02
A	US - A - 4 809 611 (ROY W. ESPLIN) * Gesamt *	1, 3	
D, A	US - A - 3 942 446 (ORVAL R. CRUZAN) * Gesamt *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 42 B 15/00 F 42 C 13/00
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
WIEN		29-06-1990	KALANDRA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	