



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 158 265 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **F42C 13/02**

(21) Anmeldenummer: **01112345.2**

(22) Anmeldetag: **21.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **24.05.2000 DE 10025594**

(71) Anmelder: **Diehl Munitionssysteme GmbH & Co.
KG
90552 Röthenbach (DE)**

(72) Erfinder: **Ganghofer, Andreas
90471 Nürnberg (DE)**

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.
Patentassessor et al
c/o Diehl Stiftung & Co.,
Zentrale Patentabteilung
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(54) **Empfindlichkeitsabgleich eines optronischen Zünders**

(57) Es wird ein Verfahren zum Abgleich der Empfindlichkeit eines optronischen Zünders beschrieben, wobei ein intelligenter optronischer Zünder mit einer digital programmierbaren Verstärkungseinrichtung verwendet wird, die zur Einstellung eines mittleren Verstärkungsfaktors mit einer Basisbetriebssoftware geladen

wird. Der optronische Zünder wird dann zum Abgleich in Betrieb gesetzt. Dabei wird die erzielten Empfindlichkeit gemessen. Aus dem gemessenen Empfindlichkeitswert wird die ideale Sollverstärkung der Verstärkungseinrichtung errechnet. Anschließend wird die Verstärkereinrichtung mit der entsprechenden Sollverstärkung programmiert.

EP 1 158 265 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgleich der Empfindlichkeit eines optronischen Zünders gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Optronische Zünder sind beispielsweise in der DE 24 56 162 C2, in der DE 26 08 066 C2, in der DE-PS 27 14 766, in der DE 39 18 243 C2 und in der DE 39 27 819 C2 beschrieben. Solche optronische Zünder haben das Problem, daß sie abgeglichen werden müssen, wenn sie einen engen Empfindlichkeitsbereich einhalten müssen. Dabei wird die Gesamtempfindlichkeit durch die Leistung des Senders, die Empfindlichkeit des Empfängers und durch die Verstärkung der Verstärkereinrichtung des optronischen Zünders bestimmt. Soll der optronische Zünder - wie oben ausgeführt worden ist - eine enge Sollempfindlichkeit besitzen, so darf die Gesamtempfindlichkeitsgrenze durch keine Sender-Empfänger-Verstärker-Kombination überschritten werden. Daraus folgt, daß die einzelnen Komponenten des optronischen Zünders und deren Beschaltung entsprechend enge Toleranzen besitzen müssen. Wird bei einem derartigen optronischen Zünder als Empfänger eine Avalanche Photo Diode (APD) verwendet, so kann die Verstärkung des Lawineneffektes nur ungenau eingestellt werden, weil ihre Steuerkennlinie sehr steil ist. Das bedeutet, daß ein Abgleich noch wichtiger wird. Dieser Abgleich erfolgt bei optronischen Zündern, die in großen Serien produziert werden, mit Hilfe von Schichtwiderständen bzw. Dickfilmwiderständen, die mit Hilfe eines Lasers abgeglichen werden, oder mit Hilfe von individuell bestückten Widerständen, wenn optronische Zünder in Kleinserien gefertigt werden. Unabhängig vom Abgleich der Widerstände oder der individuellen Bestückung muß zum Abgleich ein sogenannter closed loop-Betrieb benutzt werden, d.h. der Sensor des optronischen Zünders muß montiert und in Betrieb gesetzt werden. Das bedeutet, daß ein Abgleich in der Produktionskette der optronischen Zünder erst sehr spät durchführbar ist. Zu diesem Abgleich ist es erforderlich, daß die die Komponenten bedeckenden Umhüllungen nur partiell aufgebracht werden bzw. daß diese Schutzcoatings manuell vervollständigt werden müssen. Durch diese Tätigkeit, d.h. durch das manuelle Aufbringen, d.h. Vervollständigen des Coatings, durch manuelle Bestückung und durch Qualitätssicherung entstehen relativ hohe Kosten. Ein weiterer Mangel besteht darin, daß das elektromechanische Design eingeschränkt ist, weil die abzugleichenden Komponenten im eingebauten Zustand zu Abgleichzwecken zugänglich sein müssen.

[0003] In Kenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem die oben beschriebenen Mängel eliminiert sind.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0005] Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß für Systeme, die mit Intelligenz ausgestattet sind, anstelle einer festen, d.h. vorgegebenen Verstärkerekette, ein digital programmierbarer Verstärker oder ein digital programmierbares Dämpfungsglied eingesetzt werden (VGA). Bei dem besagten, mit Intelligenz ausgestatteten System, kann es sich um einen Controller mit Flash-Speicher handeln. Der Abgleich erfolgt indem der Controller mit der für den jeweiligen optronischen Zünder optimalen Verstärkung programmiert wird. Dabei wird der Controller beim Abgleich mit einer Betriebssoftware geladen, die den VGA auf einen mittleren Verstärkungsfaktor einstellt. Beim Abgleich wird der optronische Zünder in Betrieb gesetzt und es werden die erzielten Signalpegel, d.h. die Empfindlichkeit, gemessen. Aus dem gemessenen Empfindlichkeitswert kann dann die ideale Verstärkung des VGA errechnet werden. Danach kann der Controller mit der Sollverstärkung programmiert werden. Das erfindungsgemäße Verfahren weist also den Vorteil auf, daß ein analoger Abgleich z.B. durch Lasertrimmen, nicht erforderlich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß eine eventuelle Alterung der Sensorik eines optronischen Zünders jederzeit durch eine Umprogrammierung ausgeglichen werden kann. Erfindungsgemäß ist es also möglich, für die Serienproduktion optronischer Zünder eine gewünschte konstante Empfindlichkeit zu garantieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abgleich der Empfindlichkeit eines einen Sender, einen Empfänger und eine Verstärkereinrichtung aufweisenden optronischen Zünders,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein intelligenter optronischer Zünder mit einer digital programmierbaren Verstärkungseinrichtung verwendet wird, die zur Einstellung eines mittleren Verstärkungsfaktors mit einer Basisbetriebssoftware geladen wird, daß der optronische Zünder dann beim Abgleich in Betrieb gesetzt und dabei die erzielte Empfindlichkeit gemessen wird, daß aus dem gemessenen Empfindlichkeitswert die ideale Sollverstärkung der Verstärkungseinrichtung errechnet wird, und daß die Verstärkereinrichtung anschließend mit der entsprechenden Sollverstärkung programmiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein intelligenter optronischer Zünder verwendet wird, der einen Controller mit Flash-Speicher aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als digital programmierbare Verstärkungsein-

richtung ein Verstärker oder ein Dämpfungsglied verwendet wird (VGA).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 11 2345

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 33 35 062 A (DIEHL GMBH & CO) 25. April 1985 (1985-04-25) * Seite 8 - Seite 13; Abbildung 2 *	1-3	F42C13/02
D,A	DE 24 56 162 A (DIEHL GMBH & CO) 20. September 1979 (1979-09-20) * das ganze Dokument *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F42C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2001	Prüfer Devine, J
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 11 2345

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3335062 A	25-04-1985	DE 3335062 A1	25-04-1985
		SE 456276 B	19-09-1988
		SE 8404323 A	29-03-1985
DE 2456162 A	20-09-1979	DE 2456162 A1	20-09-1979
		FR 2435047 A1	28-03-1980
		IT 1043559 B	29-02-1980
		NL 7511331 A	28-09-1979
		NO 753490 A ,B,	16-07-1979
		US 4223607 A	23-09-1980

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82