

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 158 265 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

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

(21) Anmeldenummer: **01112345.2**

(22) Anmeldetag: **21.05.2001**

(54) **Empfindlichkeitsabgleichung eines optronischen Zünders**

Sensitivity comparison in an opto-electronic fuze

Fusée opto-électronique comportant un réglage de la sensibilité

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(73) Patentinhaber: **Diehl Munitionssysteme GmbH &
Co. KG
90552 Röthenbach (DE)**

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

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co.
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 456 162 DE-A- 3 335 062

EP 1 158 265 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 Abgleich der Empfindlichkeit eines optronischen Zünders gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] DE-33 35 062 A1 veröffentlicht ein Verfahren zum Prüfen von optronischen Zündern mit digitaler Programmierung.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch

die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0006] Die Erfindung weist den Vorteil auf, daß für Systeme, die mit Intelligenz ausgestattet sind, anstelle einer festen, d.h. vorgegebenen Verstärkerkette, 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 digital programmierbare Verstärkereinrichtung aufweisenden intelligenten optronischen Zünders, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** zur Einstellung eines mittleren Verstärkungsfaktors die digital programmierbare Verstärkereinrichtung 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 Verstärkereinrichtung 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 gekenn-**

zeichnet, daß als digital programmierbare Verstärkungseinrichtung ein Verstärker oder ein Dämpfungsglied verwendet wird (VGA).

grammable de manière numérique un amplificateur ou un organe d'amortissement (VGA).

5

Claims

1. Method of adjusting the sensitivity of an intelligent optronic fuse having a transmitter, a receiver and a digitally programmable amplification device, 10
characterized in that
the digitally programmable amplification device is loaded with basic operating software for setting a medium amplification factor; **in that** the optronic fuse is then activated during the adjustment procedure and the sensitivity achieved is measured; **in that** the ideal desired amplification of the amplification device is calculated from the measured sensitivity value; and **in that** the amplification device is then programmed with the corresponding desired amplification. 20
2. Method according to Claim 1, 25
characterized in that
an intelligent optronic fuse is used, which has a controller with a flash memory.
3. Method according to Claim 1, 30
characterized in that
an amplifier or an attenuator is used as digitally programmable amplification device (VGA).

Revendications

1. Procédé pour ajuster la sensibilité d'un détonateur opto-électronique intelligent comportant un émetteur, un récepteur et un dispositif amplificateur programmable de manière numérique, **caractérisé en ce que** pour régler un facteur d'amplification moyen, le dispositif amplificateur programmable de manière numérique est chargé avec un logiciel d'exploitation de base, **en ce que** le détonateur opto-électronique est ensuite mis en service pendant l'ajustage et la sensibilité obtenue est mesurée, **en ce qu'**à partir de la valeur de sensibilité mesurée on calcule l'amplification de consigne idéale du dispositif amplificateur et **en ce que** le dispositif amplificateur est ensuite programmé avec l'amplification de consigne correspondante. 50
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on utilise un détonateur opto-électronique intelligent qui comporte un contrôleur avec mémoire flash. 55
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on utilise comme dispositif amplificateur pro-