

(19)



(11)

**EP 1 230 198 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.11.2007 Patentblatt 2007/47**

(51) Int Cl.:  
**C06B 23/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **00969256.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2000/009046**

(22) Anmeldetag: **15.09.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2001/019758 (22.03.2001 Gazette 2001/12)**

(54) **MUNITION**

MUNITION

MUNITION

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

(30) Priorität: **15.09.1999 DE 19944335**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.08.2002 Patentblatt 2002/33**

(73) Patentinhaber: **RUAG Ammotec GmbH  
90765 Fürth (DE)**

(72) Erfinder:  
• **HAGEL, Rainer  
91058 Erlangen (DE)**  
• **KNAPPWORST, Jürgen  
90558 Cadolzburg (DE)**

• **MÖLLER, Reinhard  
91459 Markt Erlbach (DE)**  
• **REDECKER, Klaus  
90431 Nürnberg (DE)**

(74) Vertreter: **Uppena, Franz et al  
c/o Chemetall GmbH  
Patente, Marken & Lizenzen  
Trakehner Strasse 3  
60487 Frankfurt am Main (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 19 540 278 DE-A- 19 831 400**  
**DE-C- 3 301 357 US-A- 3 835 782**  
**US-A- 3 897 284**

**EP 1 230 198 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 vorliegende Erfindung beschreibt Munition, die mindestens eine Leitsubstanz enthält, die nach dem Schuß typische Erkennungsmerkmale mit leichter Detektierbarkeit und hoher Wiederfindungsrate entwickelt.

**[0002]** Bei der Untersuchung von Schußspuren, insbesondere bei der Schußentfernungsbestimmung an Kleidungsstücken, Glasscheiben, Autokarosserien u. a. wird das sogenannte Folienabdruckverfahren in Verbindung mit einer energiedispersiven Röntgenmikroanalyse oder eine Emissionsspektralanalyse angewandt. Zum Nachweis des Schmauchelements Blei an Hautteilen wird bei der Schußentfernungsbestimmung die Röntgenfluoreszenzanalyse eingesetzt.

**[0003]** Bei dem Folienabdruckverfahren wird eine in Essigsäure getränkte Cellophanfolie unter hohem Druck auf das zu untersuchende Objekt gepreßt. Während der Abdruckzeit diffundieren Schmauchelemente (Blei, Antimon u. a.) vom Schmauchträger in die Cellophanfolie. Entwickelt man die Folie nach dem Abdruck in einem Natriumsulfid- oder Kalium-bichromat-Bad, so erhält man ein sichtbares Verteilungsbild der Schmauchelemente.

**[0004]** Bei der Röntgenfluoreszenzanalyse wird die zu untersuchende Probe mit einer energiereichen Röntgenstrahlung bestrahlt. Hierbei werden die Atome der Probe angeregt und senden ihrerseits Röntgenstrahlung aus, die für die betreffende Atomsorte charakteristisch ist. Anhand der charakteristischen Röntgenstrahlung der Atome eines bestimmten Elementes kann festgestellt werden, ob dieses Element in der Probe enthalten ist (z. B. das Schmauchelement Blei an einem Hautteil).

**[0005]** Dieses Verfahren diente bisher für Untersuchungen von Schußspuren aus Munition mit Anzündsätzen, die Blei-, Barium- und Antimonverbindungen enthalten (SINOXID®-Anzündsätze), auf die das zuvor beschriebene Verfahren abgestimmt war. Insbesondere die leichte Wiederauffindung des Elementes Blei gab dem Verfahren eine hohe Sicherheit.

**[0006]** Dies gilt für die Bestimmung von Schußspuren nach Waffengebrauch bei Straftaten, Unfällen oder Notwehr sowohl beim Schützen als auch beim Opfer.

**[0007]** Im Zuge der Forderungen zur Verringerung von Umweltbelastungen mit toxischen Stoffen wurde insbesondere auch ein Ersatz der Bleiverbindungen in Anzündsätzen angestrebt:

**[0008]** Um diese Forderungen zu erfüllen, wurden von der Anmelderin SINTOX®-Anzündsätze entwickelt. Diese Anzündsätze sind erforderlich, wenn beim Schießen in geschlossenen Schießständen die Raumluft nicht mit blei-, antimon- oder bariumhaltigen Verbrennungsprodukten belastet werden darf.

**[0009]** Als Initialsprengstoff wird dabei Diazodinitrophenol eingesetzt. Tetrazen wird als Sensibilisator benötigt. Als Oxidationsmittel dienen spezielle Formen des Zinkperoxids. Daneben können die Anzündsätze Metallpulver, z. B. Titan, enthalten.

**[0010]** Für den Anzündsatz liegt der Restgehalt an Blei-, Barium- oder Antimonverbindungen bei  $< 0,01\%$ . Zink wird als unschädliches Zinkoxid emittiert.

**[0011]** Als zusätzliche Maßnahme erhielten die Bleikerne der SINTOX®-Munition Metallabdeckungen.

**[0012]** Da bei der Untersuchung von Schußspuren insbesondere die Bestandteile der Anzündsätze von Bedeutung sind, wurden mit dieser Munition Schußversuche mit dem Ziel durchgeführt, die Zusammensetzung des Pulverschmauchs zu untersuchen und die kriminaltechnischen Hauptverfahren zur Untersuchung von Schußspuren für die neu entwickelte Munition auf Ihre Anwendbarkeit zu überprüfen.

**[0013]** Mit Hilfe der Emissionsspektralanalyse und der Röntgenbeugung konnten die Elemente und Komponenten des Pulverschmauchs differenziert werden. Im optischen Spektrum sind die chemischen Elemente Zink, Titan, Kupfer und Eisen zu finden.

**[0014]** Der Nachweis der Elemente ist zwar möglich, doch wurde die Nachweissicherheit früherer Untersuchungen nicht erreicht, da diese Elemente nicht typisch und z. B. auf Textilien, Farben u. a. m. zu häufig bereits vorgefunden werden. Somit besteht das Problem der Eindeutigkeit der Nachweisführung.

**[0015]** Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, Munition bereitzustellen, die nach dem Schuß leicht detektierbare und typische Merkmale entwickelt. Insbesondere sollte solche Munition bereitgestellt werden, die zwar keine blei-, antimon- oder bariumhaltigen Verbrennungsprodukte freisetzt, jedoch nach dem Schuß leicht detektierbare und typische Merkmale entwickelt.

**[0016]** Gelöst wurde diese Aufgabe erfindungsgemäß durch Anzündsätze, die als Initialsprengstoff Diazodinitrophenol, als Sensibilisator Tetrazen, als Oxidationsmittel spezielle Formen des Zinkperoxids, als Reduktionsmittel Metallpulver enthalten und deren Restgehalt an Blei-Barium- oder Antimonverbindungen  $< 0,01\%$  beträgt, die mindestens eine Leitsubstanz enthalten, die nach dem Schuß typische Erkennungsmerkmale mit leichter Detektierbarkeit und hoher Wiederfindungsrate entwickeln, wobei als Leitsubstanzen Zirkon oder mindestens ein Element der seltenen Erden, vorzugsweise mindestens ein Element aus der Reihe Lanthan, Cer, Praseodym, Terbium, Dysprosium, Ytterbium oder Gadolinium, deren Verbindungen, beispielsweise deren Oxide, oder Mischungen dieser Substanzen ausgewählt werden.

**[0017]** Mischungen dieser Leitsubstanzen sind erfindungsgemäß ebenfalls einsetzbar.

**[0018]** Da die Zugabe dieser Leitsubstanzen lediglich dazu dienen soll, Schußspuren auch von blei- und bariumfreier Munition zuverlässig untersuchen und beispielsweise die verwendete Munition einem bestimmten Hersteller zuordnen zu können, auf der anderen Seite die Eigenschaft der Munition durch die Leitsubstanzen nicht nachteilig beeinflusst werden darf, wird die Zugabemenge der Leitsubstanzen so bemessen, dass dieses

Ziel erreicht wird. Im allgemeinen reichen folglich wenige mg-Mengen aus.

**[0019]** Um eine erweiterte Schußentfernungs- und Waffenidentifikation durchführen zu können, kann erfindungsgemäß eine Variation der Partikelgröße der Leitsubstanzen vorgesehen werden.

**[0020]** Die Zugabe der erfindungsgemäßen Leitelemente ermöglicht es, Schußspuren auch von blei- und bariumfreier Munition zuverlässig zu untersuchen und beispielsweise die verwendete Munition einem bestimmten Hersteller zuzuordnen. Durch die Variation der Partikelgröße kann zudem eine erweiterte Schußentfernungs- und Waffenidentifikation ermöglicht werden.

## Patentansprüche

1. Anzündsätze, die als Initialsprengstoff Diazodinitrophenol, als Sensibilisator Tetrazen, als Oxidationsmittel spezielle Formen des Zinkperoxids, als Reduktionsmittel Metallpulver enthalten und deren Restgehalt an Blei-Barium- oder Antimonverbindungen < 0.01 % beträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine Leitsubstanz enthalten, die nach dem Schuß typische Erkennungsmerkmale mit leichter Detektierbarkeit und hoher Wiederfindungsrate entwickeln, wobei als Leitsubstanzen Zirkon oder mindestens ein Element der seltenen Erden, vorzugsweise mindestens ein Element aus der Reihe Lanthan, Cer, Praseodym, Terbium, Dysprosium, Ytterbium oder Gadolinium, deren Verbindungen, beispielsweise deren Oxide, oder Mischungen dieser Substanzen ausgewählt werden.
2. Anzündsätze gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet dass** sie als Leitsubstanz mindestens Gadolinium enthalten.

## Claims

1. Ignition compositions that contain diazodinitrophenol as an initial explosive, tetrazene as a sensitizer, special forms of zinc peroxide as an oxidizing agent, metal powder as a reducing agent, and whose remaining content of lead-barium or antimony compounds amounts to <0.01 %, **characterised in that** they contain at least one tracer substance which after the shot develop(s) typical identification features that are easily detectable with a high recovery rate, with zircon or at least one rare-earth element, preferably at least one element from the series lanthanum, cerium, praseodymium, terbium, dysprosium, ytterbium or gadolinium, their compounds, for example their oxides, or mixtures of these substances, being selected as the tracer substances.
2. Ignition compositions according to claim 1, **charac-**

**terised in that** they contain at least gadolinium as the tracer substance.

## 5 Revendications

1. Composition d'amorce qui contient du diazodinitrophenol en tant qu'explosif primaire, du tétrazène en tant que sensibilisateur, du peroxyde de zinc sous forme spéciale en tant qu'agent oxydant, et une poudre de métal en tant qu'agent réducteur, et dont la teneur résiduelle en composés de plomb, baryum ou antimoine est inférieure à 0,01 %, **caractérisée en ce qu'elle** contient au moins une substance de signature qui, après un coup de feu, engendre des marques de reconnaissance typiques, facilement détectables et hautement reproductibles, et l'on choisit, en tant que substance de signature, du zirconium ou au moins un élément du groupe des terres rares, de préférence au moins un élément de la série comprenant les lanthane, cérium, praséodyme, terbium, dysprosium, ytterbium et gadolinium, ou l'un de leurs composés, par exemple l'un de leurs oxydes, ou un mélange de telles substances.
2. Composition d'allumage conforme à la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** contient au moins du gadolinium en tant que substance de signature.