



(11) **EP 2 151 422 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2010 Patentblatt 2010/06

(51) Int Cl.:
C06D 3/00 (2006.01) **C06B 39/00** (2006.01)
C06B 45/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09010026.4**

(22) Anmeldetag: **04.08.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **06.08.2008 DE 102008036649**

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co.KG
88662 Überlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Koch, Ernst-Christian
3080 Tervuren (BE)**

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

(54) **Wirkmittel zur wahlweisen Herbeiführung einer Detonation oder einer Deflagration**

(57) Die Erfindung betrifft ein Wirkmittel zur wahlweisen Herbeiführung einer Deflagration unter Nebelbildung oder einer Detonation, wobei das Wirkmittel eine roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassende Wirkmasse aufweist und so ausgestattet ist, dass es

wahlweise mit einem thermischen Zünder oder einem detonierenden Zünder zum Zünden der Wirkmasse bestückt werden kann.

EP 2 151 422 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wirkmittel zur wahlweisen Herbeiführung einer Detonation oder einer Deflagration unter Nebelbildung. Derartige Wirkmittel sind bisher nicht bekannt. Unter einem Nebel im Sinne der Erfindung wird ein pyrotechnisch erzeugter Nebel verstanden werden. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Wirkmittel zur Herbeiführung einer Deflagration unter Nebelbildung und die Verwendung einer Wirkmasse zur pyrotechnischen Erzeugung eines Nebels.

[0002] Aus der DE 28 19 850 B1 ist ein pyrotechnischer Nebelsatz auf Basis von rotem Phosphor und Guanidinnitrat bekannt, mittels welchem ein ungiftiger Nebel erzeugt werden kann. Ein Nachteil dieses pyrotechnischen Nebelsatzes ist die niedrige Abbrandgeschwindigkeit und die damit verbundene schlechte Tarnleistung im visuellen Bereich. Aufgrund der geringen Exothermizität der Zersetzung von Guanidinnitrat ist dieser Nebelsatz auch nicht für Tarnzwecke im Infrarot-Bereich geeignet.

[0003] Aus der EP 1 173 394 B9 ist eine pyrotechnische Wirkmasse zur Erzeugung eines im Infraroten stark emissiven und im Visuellen undurchdringlichen Aerosols bekannt. In der Wirkmasse sind 55 bis 62 % roter Phosphor, 18 bis 23 % Alkalimetallnitratre, 10 bis 18 % Nebenbestandteile aus Übergangsmetallen und Metalloiden und 5 bis 7 % Binder enthalten. Ein Nachteil dieser Wirkmasse ist die inhärente Bildung von Metallphosphiden. Die Bildung von Magnesiumphosphid führt zusammen mit vorhandener Luftfeuchtigkeit zur Bildung hochtoxischen Phosphans (PH_3). Im Falle der Metalle Titan und Zirkonium sowie der Metalloide Bor und Silicium werden ferner die sehr stabilen Phosphide TiP , ZrP , BP und Si_2P bzw. Si_3P gebildet, in denen der Phosphor zwar stabil gebunden ist, aber für die Erzeugung des Aerosols nicht mehr zur Verfügung steht. Durch den dadurch abgefangenen Phosphor verringert sich die Ausbeute an Aerosol.

[0004] Aus der DE 10 2006 030 678 A1 ist eine aus rotem Phosphor, einem Sprengstoff und einem Bindemittel bestehende Blast-Wirkladung bekannt. Bei dem Sprengstoff kann es sich beispielsweise um Oktogen (= HMX) und bei dem Bindemittel um hydroxylterminiertes Polybutadien (= HTPB) handeln. Derartige Blast-Wirkladungen weisen eine hohe Detonationsgeschwindigkeit auf. Bei der Detonation wird ein hoher Druckexponent erreicht und dadurch ein beschleunigter Ausbrand in geschlossenen Räumen bewirkt. Weiterhin weist das entstehende Oxid eine hohe Flüchtigkeit auf und leistet dadurch ein Beitrag zur Druck-Volumenarbeit.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Wirkmittel anzugeben, welches zur pyrotechnischen Erzeugung eines Nebels und möglichst auch zur Erzeugung einer Sprengwirkung geeignet ist. Weiterhin soll eine Verwendung zur pyrotechnischen Erzeugung eines Nebels angegeben werden.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1, 2 und 4 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Patent-

ansprüche 3 und 5 bis 14.

[0007] Erfindungsgemäß ist ein Wirkmittel zur wahlweisen Herbeiführung einer Deflagration unter Nebelbildung oder einer Detonation vorgesehen, wobei das Wirkmittel eine roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassende Wirkmasse aufweist und so ausgestaltet ist, dass es wahlweise mit einem thermischen Zünder oder einem detonierenden Zünder zum Zünden der Wirkmasse bestückt werden kann. Unter einem thermischen Zünder wird dabei ein Zünder verstanden, welcher eine thermische Zündung der Wirkmasse, d. h. eine Zündung durch Erwärmung, bewirkt. Im Gegensatz dazu bewirkt ein detonierender Zünder eine Zündung der Wirkmasse durch einen Initialimpuls.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine detonierende Zündung mit dem detonierenden Zünder eine Detonation der Wirkmasse bewirkt, während eine thermische Zündung mit dem thermischen Zünder eine Deflagration der Wirkmasse unter Nebelbildung bewirkt.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Wirkmittel brennt die Wirkmasse bei thermischer Zündung rasch ab und erzeugt dabei einen sehr dichten und auch für Wärmebildgeräte im Wellenlängenbereich von 8 bis 14 μm undurchdringlichen Nebel. Der gebildete Nebel kann damit zu Blend- oder Tarnzwecken im visuellen und infraroten Spektralbereich und insbesondere zur Tarnung gegenüber auf warme Ziele abzielenden Waffen dienen. Bei Zündung mit einem detonierenden Zünder liefert das erfindungsgemäße Wirkmittel, insbesondere unter Einschluss, einen sehr starken Impuls. Der Impuls kann stärker sein als beispielsweise der des bekannten Impulssprengstoffs Hexal.

[0010] Die Wirkmasse des erfindungsgemäßen Wirkmittels ist mit moderatem Pressdruck ohne Auslösung einer Detonation pressbar und somit gut zu verarbeiten. Ein großer Vorteil des erfindungsgemäßen Wirkmittels besteht darin, dass es unmittelbar vor dessen Einsatz je nach gewünschter Anwendung mit einem detonierenden Zünder oder einem thermischen Zünder bestückt werden kann. Durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Wirkmittels vereinfacht sie die Logistik zur Bereitstellung von Mitteln zur Nebelerzeugung und von Sprengmitteln, da ein und dasselbe Wirkmittel sowohl zur Nebelerzeugung als auch zum Sprengen verwendet werden kann.

[0011] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Wirkmittel zur Herbeiführung einer Deflagration unter Nebelbildung, wobei das Wirkmittel eine roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassende Wirkmasse und zum Zünden der Wirkmasse einen thermischen Zünder aufweist. Bei diesem Wirkmittel erfolgt eine Deflagration der Wirkmasse unter Nebelbildung. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Wirkmittel zusätzlich einen detonierenden Zünder aufweist. Dadurch ist es möglich, ohne mechanische Manipulation und allein durch die Wahl des zu aktivierenden Zünders über eine Detonation oder eine Deflagration der Wirkmasse zu entscheiden. Da beide Zünder üblicherweise elektrisch aktiviert werden, kann

die Entscheidung über die Wahl des zu aktivierenden Zünders mittels einer elektronischen Steuerung erfolgen.

[0012] Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung einer roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassenden Wirkmasse zur pyrotechnischen Erzeugung eines Nebels.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung enthält die Wirkmasse kein Metall und/oder keine Metallverbindung. Dadurch werden die Bildung von Metallphosphiden und die damit verbundenen oben genannte Nachteile bei der Nebelbildung zuverlässig vermieden.

[0014] Bei dem Nitramin kann es sich um Hexogen (RDX), Oktogen (HMX), Hexanitroisowurtzitan (CL20) oder 4,10-Dinitro-2,6,8,12-tetraoxo-4,10-diazatetracyclo[5.5.0.0^{5,9}.0^{3,11}]dodecan (TEX) handeln. Das Bindemittel kann hydroxylterminiertes Polybutadien (HTPB), Polyglycidylazid (GAP), Viton®, insbesondere Viton® A, oder HyTemp® 4454 sein. Bei Viton handelt es sich um ein Fluorelastomer, welches von der Firma DuPont Performance Elastomers S.A., 2, chemin du Pavillon, CH-1218 Le Grand-Saconnex, Genf, Schweiz bezogen werden kann. Bei HyTemp 4454 handelt es sich um ein Polyacrylat, welches von der Firma ZEON EUROPE GmbH, Niederkasseler Lohweg 177, 40547 Düsseldorf, Deutschland bezogen werden kann. Ist das Bindemittel HTPB oder GAP, ist es vorteilhaft, wenn der Anteil des Bindemittels an der Wirkmasse mindestens 12 % beträgt. Ist das Bindemittel Viton oder HyTemp 4454, beträgt der Anteil des Bindemittels an der Wirkmasse bevorzugt mindestens 4 %.

[0015] Vorzugsweise enthält die Wirkmasse zusätzlich einen Weichmacher, insbesondere Dioctyladipat (DOA), Isodecylperlagonat (IDP) oder Dioctylphthalat (DOP). Durch den Weichmacher verbessert sich die Verarbeitbarkeit der Wirkmasse. Darüber hinaus wird die Empfindlichkeit der Wirkmasse gegenüber unbeabsichtigter Zündung durch eine Stoßwelle herabgesetzt, d. h. die Wirkmasse wird phlegmatisiert. Die Wirkmasse kann dadurch abschussfest bis zu einer Abschussbeschleunigung von 18000 g gemacht werden. Durch die herabgesetzte Stoßwellenempfindlichkeit ist die Wirkmasse unkompliziert in der Handhabung und vielfältig einsetzbar, beispielsweise in Pioniermunition oder in verbringbaren Gefechtsköpfen aller Art. Unter Pioniermunition wird Munition verstanden, die nicht verschossen wird. Beispielsweise kann es sich dabei um Minen, Handgranaten oder eine formbare Sprengladung, d. h. einen sogenannten Plastiksprengstoff, handeln.

[0016] Bevorzugt enthält die Wirkmasse zusätzlich Graphit. Das Graphit erleichtert die Verarbeitbarkeit der Wirkmasse indem bei der Verarbeitung auftretende Scherkräfte verringert werden. Darüber hinaus vermindert das Graphit durch seine elektrische Leitfähigkeit eine elektrostatische Aufladung der Wirkmasse bei der Verarbeitung und bei deren späterer Handhabung. Dadurch wird die elektrostatische Empfindlichkeit der Wirkmasse herabgesetzt und deren Sicherheit bei deren Verarbeitung und Handhabung erhöht. Ohne das Graphit

kann es leicht zu einer elektrostatischen Aufladung und bei einer dadurch bedingten elektrostatischen Entladung zu einer Zündung der Wirkmasse kommen.

[0017] Die Wirkmasse enthält vorzugsweise 10 bis 81 Gewichtsprozent (Gew.-%), insbesondere 15 bis 70 Gew.-% des roten Phosphors. Die Wirkmasse kann 15 bis 86 Gew.-%, insbesondere 25 bis 80 Gew.-% des Nitramins enthalten.

[0018] Neben dem detonierenden Zünder kann ein mit diesem Zünder zusammenwirkender Booster vorgesehen sein. Bei einem Booster handelt es sich um einen Sprengstoff, der durch Aktivierung des Zünders zur Detonation gebracht wird und dabei einen starken Initialimpuls erzeugt. Dadurch wird dann die Wirkmasse gezündet, so dass diese detoniert. Mittels des Boosters kann beispielsweise eine Wirkmasse, die durch einen verhältnismäßig hohen Anteil an Weichmacher stark phlegmatisiert ist, zuverlässiger gezündet und dadurch zur Detonation gebracht werden.

[0019] Bei dem Booster kann es sich beispielsweise um PBXN-5 oder CH-6 handeln. PBXN-5 besteht aus 95 Gew.-% HMX und 5 Gew.-% Viton A. CH-6 besteht aus 97,5 Gew.-% RDX, 1,5 Gew.-% Calciumstearat, 0,5 Gew.-% Polyisobutylen und 0,5 Gew.-% Graphit. Sowohl PBXN-5 als auch CH-6 können beispielsweise von der Firma EURENCO, 12, quai Henri IV, 75004 Paris, Frankreich, bezogen werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Wirkmittel kann als, insbesondere formbare, Sprengladung oder als Munition, insbesondere als Raketenartilleriegeschoss oder als Granate, vorzugsweise als Fahrzeugwurfgranate, Handgranate, Mörsergranate oder Artilleriegranate, ausgebildet sein. Eine Fahrzeugwurfgranate ist eine Granate, die üblicherweise mittels einer elektrisch betätigten Wurfmitelanlage geworfen wird.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand nicht beschränkender Ausführungsbeispiele erläutert:

[0022] 55 Gew.-% HMX, 38 Gew.-% roter Phosphor, 1 Gew.-% Graphit, 4 Gew.-% Polyacrylat (HyTemp® 4454) und 2 Gew.-% Dioctyladipat werden vermischt und zu 20 g Presslingen im Kaliber 24 mm verpresst. Diese Presslinge brennen nach thermischer Zündung mit einem Massendurchsatz von 2 Gramm pro Sekunde und starker Nebelbildung ab. Ein derartiger Pressling liefert unter detonierender Zündung und unter Einschluss einen um 35 % höheren Blast-Druck als der bekannte Impulssprengstoff Hexal.

[0023] Mischungen aus RDX, 10 bis 80 Gew.-% rotem Phosphor, 1 % Graphit, 2 % Polyacrylatbinder und 6 % Dioctyladipat sind schnell brennende Nebel bildende Gemische mit starker thermischer Signatur im Wärmebildbereich.

[0024] Mischungen aus HMX, 10 bis 80 Gew.-% rotem Phosphor, 1 % Graphit, 2 % Polyacrylatbinder und 6 % Dioctyladipat sind ebenfalls schnell brennende Nebel bildende Gemische mit starker thermischer Signatur im Wärmebildbereich. Im Gegensatz zu den RDX enthaltenden Mischungen sind die HMX enthaltenden Mi-

sungen jedoch thermisch unempfindlicher. Sie weisen einen höheren, etwa bei 282 °C liegenden, Zersetzungspunkt auf als die RDX enthaltenden Mischungen.

Patentansprüche

1. Wirkmittel zur wahlweisen Herbeiführung einer Deflagration unter Nebelbildung oder einer Detonation, wobei das Wirkmittel eine roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassende Wirkmasse aufweist und so ausgestattet ist, dass es wahlweise mit einem thermischen Zünder oder einem detonierenden Zünder zum Zünden der Wirkmasse bestückt werden kann. 10
2. Wirkmittel zur Herbeiführung einer Deflagration unter Nebelbildung, wobei das Wirkmittel eine roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassende Wirkmasse und zum Zünden der Wirkmasse einen thermischen Zünder aufweist. 15
3. Wirkmittel nach Anspruch 2, wobei das Wirkmittel zusätzlich einen detonierenden Zünder aufweist. 20
4. Verwendung einer roten Phosphor, ein Nitramin und ein Bindemittel umfassenden Wirkmasse zur pyrotechnischen Erzeugung eines Nebels. 25
5. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wirkmasse kein Metall und/oder keine Metallverbindung enthält. 30
6. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Nitramin Hexogen (RDX), Oktogen (HMX), Hexanitroisowurtzitan (CL20) oder 4,10-Dinitro- 2,6,8,12- tetraoxo- 4,10- diazotetracyclo [5.5.0.0^{5,9}.0^{3,11}]dodecan (TEX) ist. 35
7. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bindemittel hydroxylterminiertes Polybutadien (HTPB), Polyglycidylazid (GAP), Viton, insbesondere Viton A, oder HyTemp 4454 ist. 40
8. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wirkmasse zusätzlich einen Weichmacher, insbesondere Dioctyladipat (DOA), Isodecylperlagonat (IDP) oder Dioctylphthalat (DOP), enthält. 45
9. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 50

wobei die Wirkmasse zusätzlich Graphit enthält.

10. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wirkmasse 10 bis 81 Gew.-%, insbesondere 15 bis 70 Gew.-%, des roten Phosphors enthält. 5
11. Wirkmittel oder Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wirkmasse 15 bis 86 Gew.-%, insbesondere 25 bis 80 Gew.-%, des Nitramins enthält. 10
12. Wirkmittel nach einem der Ansprüche 1, 3 und 5 bis 11, wobei neben dem detonierenden Zünder ein mit diesem Zünder zusammenwirkender Booster vorgesehen ist. 15
13. Wirkmittel nach Anspruch 12, wobei der Booster PBXN-5 oder CH-6 umfasst. 20
14. Wirkmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Wirkmittel als, insbesondere formbare, Sprengladung oder als Munition, insbesondere als Raketenartilleriegeschoss oder als Granate, vorzugsweise als Fahrzeugwurfgranate, Handgranate, Mörsergranate oder Artilleriegranate, ausgebildet ist. 25

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2819850 B1 [0002]
- EP 1173394 B9 [0003]
- DE 102006030678 A1 [0004]