

(19)



(11)

EP 2 770 294 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(51) Int Cl.:
F42B 12/40 (2006.01) **C06C 15/00** (2006.01)
C06D 3/00 (2006.01) **C06B 33/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14000504.2**

(22) Anmeldetag: **12.02.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Dr. Hahma, Arno**
DE - 91239 Henfenfeld (DE)
- **Stahl, Jochen**
DE - 90518 Altdorf (DE)
- **Die andere Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(30) Priorität: **26.02.2013 DE 102013003172**

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

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

(72) Erfinder:
• **Gundel, Bernd**
DE - 91284 Neuhaus (DE)

(54) **Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition**

(57) Die Erfindung betrifft eine Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition, umfassend einen Sprengstoff und in der Sprengstoffwirkmasse homogen verteilte Partikel und/oder Stücke eines Deutmittels, wobei die Partikel und die Stücke jeweils unabhängig voneinander

aus mindestens einem der Elemente Titan, Zirkonium, Bor oder Hafnium, einem Ferrotitan, einem Silizid, Ferrosilizium oder einer Mischung daraus gebildet sind, wobei die Stücke eine schwammartige Struktur aufweisen.

EP 2 770 294 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition, eine Gefechtsmunition umfassend eine solche Sprengstoffwirkmasse und eine Verwendung zur Herstellung einer solchen Sprengstoffwirkmasse.

[0002] Aus der DE 28 27 155 B1 ist ein Geschoss zur Sichtbarmachung der Trefferlage mittels einer in diesem angeordneten Deutladung bekannt. Das Geschoss weist einen in der Zielebene ansprechenden Sensor auf, durch den die als schlagartig abbrennende Lichtblitz- und Rauchladung ausgebildete Deutladung initiiert ist. Bei der Deutladung kann es sich um einen verzögerungsarmen pyrotechnischen Satz handeln. Bei dem Geschoss kann es sich sowohl um ein Kampf- als auch um ein Übungsgeschoss handeln.

[0003] Die US 3,712,228 offenbart einen pyrotechnischen Marker für ein Lenkgeschoss, um den Punkt der Gefechtskopfdetonation anzuzeigen und dadurch die genaue Abfeuerung konventioneller Waffen gegen das gewählte Ziel zu ermöglichen. Der gesamte Gefechtskopfabschnitt des Geschosses kann einen Markierungsgefechtskopf bilden, der neben einer Deutladung eine Sprengladung enthält, die ausreicht, den für die Lenkung des Lenkgeschosses erforderlichen Abschnitt zu zerstören.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Wirkmasse anzugeben, die einen alternativen Deuteffekt ermöglicht. Weiterhin soll eine diese Wirkmasse umfassende Gefechtsmunition und eine Verwendung zur Herstellung dieser Wirkmasse angegeben werden.

[0005] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1, 12 und 13 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 11 und 14 bis 16.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition vorgesehen, die einen Sprengstoff und in der Sprengstoffwirkmasse homogen verteilte Partikel und/oder Stücke eines Deutmittels umfasst. Die Partikel und die Stücke sind dabei jeweils unabhängig voneinander aus mindestens einem der Elemente Titan, Zirkonium, Bor oder Hafnium, einem Ferrotitan, einem Silizid, Ferrosilizium oder einer Mischung daraus gebildet. Wenn die Partikel oder Stücke aus der Mischung gebildet sind, kann es sich beispielsweise um Partikel oder Stücke aus einer Legierung oder um eine Mischung von aus unterschiedlichen Stoffen gebildeten Partikeln oder Stücken handeln. Die Stücke weisen eine schwammartige Struktur auf. Sie können insbesondere aus Titan, Zirkonium oder Hafnium gebildet sein. In der Sprengstoffwirkmasse kann auch eine Mischung aus den schwammartigen Stücken und den Partikeln oder aus unterschiedlichen Partikeln vorliegen.

[0007] Gegenüber den bekannten Deutladungen weist die erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse eine deutlich stärkere und räumlich ausgedehntere Deutwirkung auf. Im Vergleich zu einer entsprechenden Sprengstoff-

wirkmasse ohne die Partikel oder Stücke des Deutmittels weist die erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse eine allenfalls unwesentlich verringerte Sprengwirkung auf. Die Partikel und/oder Stücke können auch einen Beitrag zur Sprengwirkung leisten.

[0008] Durch die intensive Deutwirkung lässt sich auch aus großer Entfernung die Trefferlage einer die erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse enthaltenden Gefechtsmunition gut orten. Gleichzeitig kann durch einen mit der Detonation der Sprengstoffwirkmasse einhergehenden intensiven optischen Effekt ein Gefechtsgegner über die eigentliche Sprengwirkung getäuscht und geblendet werden. Durch den intensiven optischen Effekt wird der Gegner von einer wesentlich stärkeren als der tatsächlichen Sprengwirkung ausgehen. Die erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse kann dadurch auch eine psychologische Wirkung aufweisen. Bei der Detonation entstehende fliegende Funken lösen beim Menschen automatisch eine Ausweichreaktion aus, welche übliche Splitter nicht auslösen. Eine mit der Detonation einhergehende Schreckwirkung ist wesentlich höher als bei der Detonation einer herkömmlichen Sprengstoffwirkmasse. Diese Wirkung kann bei bestimmten Zielgruppen, wie Partisanen oder Gelegenheitskämpfern, in einer größeren Abschreckung bestehen als sie mit herkömmlichen Sprengstoffwirkmassen oder Munition mit einer bekannten Deutladung zu erreichen ist. Die psychologische Wirkung und/oder die Blendwirkung kann/können zu einer Unterdrückung einer gegnerischen Angriffstätigkeit führen.

[0009] Bei einer auf eine größere Entfernung, wie beispielsweise 3 bis 4 km, eingesetzten herkömmlichen Mörsergranate ist deren Einschlagpunkt, insbesondere bei ungünstigen Sichtverhältnissen, visuell nur schwer und mit den bekannten Deutladungen nicht ausreichend gut zu erkennen. Bei Verwendung von Mörsergranaten zur Einzelzielbekämpfung ist es jedoch erforderlich, bei einem nicht erzielten Treffer für einen weiteren Schuss eine Schusskorrektur vorzunehmen. Dies ist jedoch nur bei genauer Kenntnis der Trefferlage möglich. Durch die gute visuelle Erkennbarkeit der Trefferlage mit der erfindungsgemäßen Sprengstoffwirkmasse ist dadurch eine Reduzierung von Kollateralschäden beim Einsatz von Mörsergranaten möglich.

[0010] Das Silizid kann Magnesiumsilizid oder Calciumsilizid umfassen. Wenn die Partikel aus Titan und aus Bor gebildete Partikel umfassen kann sich bei der Reaktion der erfindungsgemäßen Sprengstoffwirkmasse TiB_2 bilden. Dabei wird eine verhältnismäßig große thermische Energie freigesetzt und dadurch die Blastwirkung der Sprengstoffwirkmasse erhöht.

[0011] Um die Flugweite von bei der Detonation entstehenden Funken zu erhöhen werden größere Stücke des Titans mit schwammartiger Struktur oder größere Partikel eingesetzt. Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die Partikel und/oder die Stücke einen Äquivalentdurchmesser im Bereich von 0,1 bis 3 mm aufweisen. Zur Bestimmung des Äquivalentdurchmessers wird eine

messbare Eigenschaft der Partikel bestimmt. Die dabei ermittelte Eigenschaft wird dann auf Kugeln bezogen, die dieselbe Eigenschaft aufweisen. Der Äquivalentdurchmesser ist der Durchmesser dieser Kugeln. Bei dem Äquivalentdurchmesser kann es sich insbesondere um einen Siebdurchmesser handeln. Bei den Partikeln kann es sich um kugelförmige Partikel handeln. In diesem Fall ist der Äquivalentdurchmesser identisch mit dem tatsächlichen Durchmesser der Partikel. Je kleiner der Äquivalentdurchmesser der Partikel ist, desto schneller werden diese bei einer Reaktion der Sprengstoffwirkmasse umgesetzt. Dadurch wird die Spreng- und Blendwirkung verstärkt. Je größer der Äquivalentdurchmesser der Partikel ist, desto länger dauert deren Abbrand und deren Flug. Sie fliegen dadurch weiter und erzeugen einen länger und aus größerer Entfernung sichtbaren Funkenregen als Partikel mit einem kleineren Äquivalentdurchmesser. Um ein breites Wirkungsspektrum zu erreichen ist daher eine Mischung aus Partikeln mit unterschiedlichem Äquivalentdurchmesser und ggf. den Stücken oder aus den Partikeln und den Stücken günstig. Durch eine entsprechende Kombination von Partikeln und/oder Stücken kann beim Abbrand der Sprengstoffwirkmasse ein kaskadenartiger Deuteffekt erreicht werden.

[0012] Bei einer Ausgestaltung umfasst die erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse ein weiteres, nebelbildendes Deutmittel. Dabei kann es sich um eine sogenannte Berger-Mischung, insbesondere ein Zink-CCl₄-Gemisch, vorzugsweise umfassend Zn, ZnO, MgO und CCl₄, handeln. Alternativ kann das weitere Deutmittel roten Phosphor und ein Oxidationsmittel, insbesondere Kaliumnitrat, und optional ein Bindemittel umfassen. Durch das Erzeugen eines Nebels wird erreicht, dass die Deutwirkung auch bei hellem Tageslicht und insbesondere in hellem Sonnenschein gut detektierbar ist. Ohne das weitere, nebelbildende Deutmittel ist der Deuteffekt bei Nacht, Dämmerung oder an bewölkten Tagen problemlos, bei hellem Sonnenlicht jedoch nur sehr bedingt aus mehreren Kilometern Abstand zu erkennen. Durch die Nebelbildung kann gleichzeitig die Sicht eines Gegners gestört und die psychologische Wirkung auf den Gegner erhöht werden.

[0013] Die Sprengstoffwirkmasse kann die Stücke umfassen und das weitere Deutmittel kann in der schwammartigen Struktur der Stücke aufgenommen sein. Dadurch zeichnen die in der Luft abbrennenden Stücke eine Rauchspur in der Luft und erzeugen gleichzeitig ein helles Licht. Dadurch ist der Deuteffekt unter allen Lichtbedingungen aus großem Abstand gut zu detektieren.

[0014] Das weitere Deutmittel oder die Stücke mit dem in der schwammartigen Struktur der Stücke aufgenommenen weiteren Deutmittel können von einer brennbaren Beschichtung, einem brennbaren Polymer oder dem Bindemittel umhüllt sein. Dadurch kann erreicht werden, dass ein weiteres Deutmittel, dessen Reaktion ohne die Umhüllung die Detonationsleistung der Sprengstoffwirkmasse herabsetzen würde, keinen oder keinen wesent-

lichen Einfluss auf die Detonationsleistung der Sprengstoffwirkmasse ausübt. Ein solches weiteres Deutmittel ist z. B. ein weiteres Deutmittel, welches roten Phosphor umfasst. Durch das Umhüllen wird die Reaktion des weiteren Deutmittels mit bei einer Detonation des Sprengstoffs entstehenden Schwaden soweit verzögert, dass die Leistung des Sprengstoffs nicht oder nicht wesentlich beeinflusst wird. Auch durch das bloße Einbringen des weiteren Deutmittels in die schwammartige Struktur der Stücke kann bereits eine Verzögerung der Reaktion des weiteren Deutmittels erreicht werden, die ausreichend ist, um eine Verringerung der Detonationsleistung zumindest weitgehend zu verhindern.

[0015] Die Sprengstoffwirkmasse umfasst bei einer Ausgestaltung der Erfindung die Stücke, welche eine schwammartige Struktur aufweisen, wobei die Stücke aus Titan gebildet sind. Titan emittiert beim Abbrand ein besonders helles Licht, welches auch bei Tageslicht gut sichtbar ist. Als besonders effektiv hat es sich erwiesen, wenn die Wirkmasse neben den Stücken aus Titan die genannten Partikel umfasst, insbesondere dann, wenn in der schwammartigen Struktur der Stücke das weitere Deutmittel aufgenommen ist. Günstig ist dabei, wenn die Partikel ebenfalls aus Titan gebildet sind, insbesondere, wenn die Partikel kugelförmig sind.

[0016] Bei einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Sprengstoffwirkmasse umfasst die Sprengstoffwirkmasse weitere Partikel, die aus Magnesium und/oder Aluminium gebildet sind. Dabei erhöht Aluminium die Sprengstoffwirkung, während Magnesium die Leuchtwirkung bei der Umsetzung der Sprengstoffwirkmasse erhöht.

[0017] Der gesamte Anteil der Partikel und/oder Stücke und optional des weiteren Deutmittels und/oder der weiteren Partikel an der Wirkmasse kann im Bereich von 5 bis 15 Gew.-% liegen.

[0018] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Gefechtsmunition, umfassend eine erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse, wobei die Gefechtsmunition keine weitere Sprengstoffwirkmasse umfasst oder eine weitere Sprengstoffwirkmasse umfasst, wobei die weitere Sprengstoffwirkmasse von der Sprengstoffwirkmasse umgeben ist. Der gesamte Anteil der Partikel und/oder Stücke und optional des weiteren Deutmittels und/oder der weiteren Partikel an der Summe des Gewichts der Sprengstoffwirkmasse und der weiteren Sprengstoffwirkmasse kann dabei 5 bis 15 Gew.-% betragen. Bei der Gefechtsmunition kann es sich beispielsweise um eine Granate, insbesondere eine Splittergranate oder eine Infanteriegranate, insbesondere eine Infanteriegranate mit einem Kaliber von 40 mm, oder eine Mörsergranate, insbesondere eine Mörsergranate mit einem Kaliber von 60 mm, handeln.

[0019] Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung von Sprengstoff und Partikeln und/oder Stücken eines Deutmittels zur Herstellung einer Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition, wobei die Partikel und die Stücke jeweils unabhängig voneinander aus mindestens ei-

nem der Elemente Titan, Zirkonium, Bor oder Hafnium, einem Ferrotitan, einem Silizid, Ferrosilizium oder einer Mischung daraus gebildet sind. Die Stücke weisen dabei eine schwammartige Struktur auf. Weiterhin kann ein weiteres, nebelbildendes Deutmittel zur Herstellung der Sprengstoffwirkmasse verwendet werden. Es können auch weiterhin weitere aus Magnesium und/oder Aluminium gebildete Partikel zur Herstellung der Sprengstoffwirkmasse verwendet werden. Das Deutmittel kann ein solches Deutmittel sein und/oder das weitere Deutmittel kann ein solches weiteres Deutmittel sein, wie es jeweils für die erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse definiert ist.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1:

[0021] In einer Splittergranate wird bei der darin üblicherweise verwendeten Sprengstoffwirkmasse "Hexal", die aus 65 Gew.-% Hexogen, 30 Gew.-% Aluminiumpulver und 5 Gew.-% Wachs besteht und die eine mäßige Splitterwirkung bei hoher Sprengwirkung aufweist, der Anteil an Aluminiumpulver auf 15 Gew.-% reduziert. Statt dieses Anteils an Aluminiumpulver werden in die Sprengstoffwirkmasse 15 Gew.-% von aus Titan gebildeten Stücken mit einer schwammartigen Struktur und einem Äquivalentdurchmesser von 1 bis 2 mm eingebracht und homogen in der Sprengstoffwirkmasse verteilt. Dadurch wird eine Splittergranate mit allenfalls unwesentlich verringerter Sprengwirkung und sehr starker Deutwirkung erhalten. Mittels dieser Splittergranate können eine Feindstellung einschließlich benachbarter Objekte der Trefferlage, wie beispielsweise Fahrzeuge in einem Konvoi, markiert und die Trefferlage, beispielsweise für eine Schusskorrektur, deutlich angezeigt werden. Eine solche Splittergranate weist eine starke psychologische Wirkung auf, weil sie eine stärkere als die tatsächliche Sprengwirkung suggeriert. Darüber hinaus kann der Gegner dadurch geblendet und dessen Angriffstätigkeit dadurch unterdrückt werden.

Beispiel 2:

[0022] 30 g einer erfindungsgemäßen Sprengstoffwirkmasse wurden als Versuchsladung hergestellt. Die Größe dieser Ladung entspricht der Größe von üblicherweise in Infanteriegranaten des Kalibers 40 mm verwendeten Ladung. Zur Herstellung der Versuchsladung wurde der Sprengstoff DXP-2380, der aus 92 Gew.-% RDX (Hexogen) und 8 Gew.-% Bindemittel besteht, mit 10 Gew.-% von aus Titan gebildeten Stücken mit schwammartiger Struktur und einem Äquivalentdurchmesser von 1 bis 2 mm versetzt. Die trockene Wirkmasse wurde vermischt. Daraus wurden je 30 g schwere Versuchsladungen mit einem Durchmesser von etwa 30 mm und einer Höhe von 40 mm gepresst. Zum Vergleich wurden gleich schwere Versuchsladungen gleicher Geometrie jedoch

ohne die Stücke aus Titan gepresst.

[0023] Die Versuchsladungen wurden auf eine Deutplatte aus 5 mm dickem Stahl gestellt, um durch Ausstanzen einer Metallscheibe aus der Deutplatte die Sprengwirkung nachweisen zu können. Die Versuchsladungen wurden jeweils mit einem sogenannten HWC-Booster (94,5 Gew.-% Hexogen, 4,5 Gew.-% Wachs, 1 Gew.-% Graphit) und einer elektrischen Sprengkapsel gezündet. Die Sprengungen wurden auf einem Gestell in einer Höhe von 1 m oberhalb eines Bodens durchgeführt und mittels einer Hochgeschwindigkeitsvideokamera aufgezeichnet.

[0024] Bei Zündung der Versuchsladung aus herkömmlicher Sprengstoffwirkmasse war 10 ms nach der Sprengung im Wesentlichen nur eine Rauchwolke zu sehen. Bei Zündung der Versuchsladung aus der erfindungsgemäßen Sprengstoffwirkmasse wurden die Stücke aus Titan, die durch ihre schwammartige Struktur eine sehr hohe spezifische Oberfläche aufweisen, bei der Detonation angezündet und in alle Richtungen herausgeschleudert. Dadurch ist eine visuell beeindruckende Funkenkaskade entstanden, die sich bis zu einem Abstand von etwa 10 m vom ursprünglichen Standort der Versuchsladung radial ausgebreitet hat. Die brennenden Titanstücke wurden in der Luft abgebremst und blieben nach ca. 10 m Flug praktisch in der Luft stehen. An dieser Stelle brannten die Stücke noch ca. eine halbe Sekunde weiter. Es entstand eine stark leuchtende, weithin gut sichtbare Funkenwolke. Der gesamte Leuchteffekt dauerte insgesamt etwa eine Sekunde. Auch der von der Detonation ausgehende Blitz wurde durch die brennenden Titanstücke stark verstärkt.

[0025] Die Durchführung des Versuchs mit Versuchsladungen aus der erfindungsgemäßen Sprengstoffwirkmasse und der herkömmlichen Sprengstoffwirkmasse zeigte im Vergleich, dass durch das Einbringen der Stücke aus Titan die Splitterleistung und die Sprengwirkung praktisch nicht beeinflusst werden. Der Versuch zeigte auch, dass aus einer herkömmlichen Sprengstoffwirkmasse durch das Beimischen des Deutmittels eine erfindungsgemäße Sprengstoffwirkmasse hergestellt werden kann. Es ist zum Erreichen der gewünschten Deutwirkung also nicht erforderlich, neue Sprengstoffformulierungen zu entwickeln.

[0026] Es hat sich weiterhin gezeigt, dass der Effekt durch einen größeren Anteil oder eine größere Menge an Titanstücken nicht wesentlich gesteigert werden kann. Eine Versuchsladung derselben Zusammensetzung aber der dreifachen Masse (90 g) zeigte 30 ms nach der Sprengung eine dichtere Funkenwolke als die 30 g schwere Versuchsladung, ohne jedoch eine größere oder wesentlich andere Gestalt anzunehmen. Es zeigte sich nahezu dieselbe Blendwirkung wie bei der nur 30 g schweren Versuchsladung. Das bedeutet, dass es bei größeren Ladungen für größere Granaten ausreichend ist, einen geringeren Anteil der herkömmlichen Sprengstoffwirkmasse durch das Deutmittel zu ersetzen. Dadurch werden die sonstigen Wirkungen der Sprengstoff-

wirkmasse noch weniger beeinflusst als dies ohnehin schon der Fall ist. Das Deutmittel kann praktisch in jede herkömmliche Sprengstoffwirkmasse eingearbeitet werden, ohne deren Wirkung wesentlich zu verändern.

Patentansprüche

1. Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition, umfassend einen Sprengstoff und in der Sprengstoffwirkmasse homogen verteilte Partikel und/oder Stücke eines Deutmittels, wobei die Partikel und die Stücke jeweils unabhängig voneinander aus mindestens einem der Elemente Titan, Zirkonium, Bor oder Hafnium, einem Ferrotitan, einem Silizid, Ferrosilizium oder einer Mischung daraus gebildet sind, wobei die Stücke eine schwammartige Struktur aufweisen.
2. Sprengstoffwirkmasse nach Anspruch 1, wobei das Silizid Magnesiumsilizid oder Calciumsilizid umfasst.
3. Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Partikel aus Titan und aus Bor gebildete Partikel umfassen.
4. Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Partikel und/oder die Stücke einen Äquivalentdurchmesser im Bereich von 0,1 bis 3 mm aufweisen und optional kugelförmig sind.
5. Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sprengstoffwirkmasse ein weiteres, nebelbildendes Deutmittel umfasst.
6. Sprengstoffwirkmasse nach Anspruch 5, wobei das weitere Deutmittel roten Phosphor und ein Oxidationsmittel und optional ein Bindemittel umfasst.
7. Sprengstoffwirkmasse nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Sprengstoffwirkmasse die Stücke umfasst und das weitere Deutmittel in der schwammartigen Struktur der Stücke aufgenommen ist.
8. Sprengstoffwirkmasse nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das weitere Deutmittel oder die Stücke von einer brennbaren Beschichtung, einem brennbaren Polymer oder dem Bindemittel umhüllt ist/sind.
9. Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sprengstoffwirkmasse die Stücke um-

fasst,
wobei die Stücke aus Titan gebildet sind.

10. Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sprengstoffwirkmasse weitere Partikel umfasst, die aus Magnesium und/oder Aluminium gebildet sind.
11. Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der gesamte Anteil der Partikel und/oder Stücke und optional des weiteren Deutmittels und/oder der weiteren Partikel an der Sprengstoffwirkmasse im Bereich von 5 bis 15 Gew.-% liegt.
12. Gefechtsmunition, umfassend eine Sprengstoffwirkmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gefechtsmunition keine weitere Sprengstoffwirkmasse umfasst, wobei die weitere Sprengstoffwirkmasse von der Sprengstoffwirkmasse umgeben ist.
13. Verwendung von Sprengstoff und Partikeln und/oder Stücken eines Deutmittels zur Herstellung einer Sprengstoffwirkmasse für eine Gefechtsmunition, wobei die Partikel und die Stücke jeweils unabhängig voneinander aus mindestens einem der Elemente Titan, Zirkonium, Bor oder Hafnium, einem Ferrotitan, einem Silizid, Ferrosilizium oder einer Mischung daraus gebildet sind, wobei die Stücke eine schwammartige Struktur aufweisen.
14. Verwendung nach Anspruch 13, wobei weiterhin ein weiteres, nebelbildendes Deutmittel zur Herstellung der Sprengstoffwirkmasse verwendet wird.
15. Verwendung nach Anspruch 13 oder 14, wobei weiterhin weitere aus Magnesium und/oder Aluminium gebildete Partikel zur Herstellung der Sprengstoffwirkmasse verwendet werden.
16. Verwendung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei das Deutmittel ein solches Deutmittel ist und/oder das weitere Deutmittel ein solches weiteres Deutmittel ist, wie es jeweils gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9 definiert ist.

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 2827155 B1 [0002]
- US 3712228 A [0003]