

(19)



(11)

EP 1 954 651 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.07.2014 Patentblatt 2014/28

(51) Int Cl.:
C06C 15/00 (2006.01) C06B 45/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06828965.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/010709

(22) Anmeldetag: **09.11.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/062732 (07.06.2007 Gazette 2007/23)

(54) **BRANDMASSE MIT EINEM METALLISCHEN BRENNSTOFF AUS DER GRUPPE IVB DES PERIODISCHEN SYSTEMS SOWIE GESCHOSS MIT DIESER BRANDMASSE**

INCENDIARY COMPOUND COMPRISING A COMBUSTIBLE FROM GROUP IVB OF THE PERIODIC TABLE, AND PROJECTILE CONTAINING SAID INCENDIARY COMPOUND

COMPOSE INCENDIAIRE COMPRENANT UN COMBUSTIBLE METALLIQUE PROVENANT DU GROUPE IVB DU TABLEAU PERIODIQUE, ET PROJECTILE CONTENANT LEDIT COMPOSE INCENDIAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara et al**
Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **29.11.2005 DE 102005057182**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 051 324 WO-A-01/81030
WO-A-99/33596 US-A- 3 809 586
US-A- 5 707 419

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(73) Patentinhaber: **RWM Schweiz AG**
8050 Zürich (CH)

• **DATABASE WPI Section Ch, Week 198728**
Derwent Publications Ltd., London, GB; Class
M22, AN 1987-195251 XP002382401 & JP 62
124201 A (KAWASAKI STEEL CORP) 5. Juni 1987
(1987-06-05)

(72) Erfinder: **DIEWALD, Günther**
CH-8052 Zürich (CH)

EP 1 954 651 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brandmasse nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Geschoss nach dem Anspruch 5 oder 6.

[0002] Verwendung finden derartige Brandmassen als Splitter-Brandmunition in einem Geschosskörper oder Sprengkopf zusammen mit einem brennbaren Sprengstoff als auch in panzerbrechenden Geschossen, die keinen Sprengstoff enthalten. Durch die detonative oder mechanische Fragmentierung des Geschosses oder Sprengkopfes im oder nahe des Zieles entstehen neben den Splittern schnell fliegende, in der Luft autonom brennende Brandmasse-Teilchen. Erzielt wird dabei eine räumliche und zeitlich stark ausgedehnte Brandwirkung.

[0003] Bekannte Splitter-Brandmunitionen enthalten Mischungen aus hochbrisanten Sprengstoffen wie Hexogen, Oktogen, Trotyl und Aluminiumpulver.

[0004] Die DE 29 01 517 beschreibt eine Brandmasse mit einem organischen Bindemittel und einem Metallschwamm, z.B. aus Zirkon oder Hafnium, wobei als Bindemittel Polytetrafluorethylen mit einem Anteil von 2- bis 15-Masse-% verwendet wird.

[0005] Mit der firmeneigenen EP 0 051 324 B1 wird eine gattungsgemäße Brandmasse offenbart, die ein organisches Bindemittel und Metallteilchen verwendet. Ausgehend vom Stand der Technik, dass die Verwendung von fluorierten Bindern die Bildung des Tetrafluorids des entsprechenden Metalls unterstützt und mit Metallen in Form von grobkörniger, poröser, schwammiger Teilchen mit einer Teilchengröße von 0,05-8 mm eine Verlängerung der Brennzeit angestrebt wird, schlägt diese Lösung vor, Metallpulver mit einer mittleren Korngröße von 15-50 µm zu verwenden. Das Bindemittel, ein organisch halogenfreier Binder, ein Polyvinylacetat, weist einen Anteil kleiner als 2-Masse-% auf. Damit wird noch eine ausreichende Verpressbarkeit des Metallpulvers gewährleistet. Der Metallzusatz selbst bewirkt eine Steigerung der Blastwirkung und eine Verlängerung der Flammen-Standzeit von 1 ms auf 15 ms. Dies erhöht die Anzündwahrscheinlichkeit für brennbares Material.

[0006] Mit der EP 1 286 129 A1 wird ein weiterer Brandsatz für ein flügelstabilisiertes Wuchtgeschoss publiziert, der trotz eines relativ geringen Volumens und einer geringen Masse eine gute Wirkung besitzt. Gezündet wird der Brandsatz durch die beim Aufprall auf ein Ziel entstehenden Schockwellen. Verwendet wird ein Titanschwamm und als Bindemittel ein Epoxid- oder Polyesterharz. Der Korngrößenbereich des Titanschwammes liegt dabei um 450 µm, wobei 30% eine Korngröße größer und 70% kleiner 450 µm aufweisen.

[0007] Aus der WO 01/81030 A ist ein Verfahren zur gleichmäßigen Verteilung von Metallpulvern mit unterschiedlichen Dichten in einer Mischung bekannt. Die US 5,707,419 A hingegen betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Metall- und Keramikpulver mittels Plasmazerstäubung.

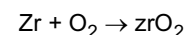
[0008] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine

Brandmasse aufzuzeigen, welche eine ausreichend hohe Flammen-Standzeit aufweist.

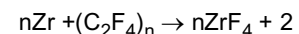
[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt. Die Ansprüche 5 und 6 beziehen sich auf die Verwendung der Brandmasse in einem Geschosse.

[0010] Die Erfindung geht von der in Untersuchungen gewonnenen Erkenntnis aus, dass bei einer entsprechenden Kornverteilung der vorzugsweise kugelförmigen Metallpulver im Bereich von 50-250 µm nur noch einen Anteil des Binders in der Brandmasse sogar kleiner als 1-Masse-% benötigt wird. Damit kann der Binder in der kleinstmöglichen Konzentration eingesetzt werden, die noch eine ausreichende Verpressbarkeit und Fixierung der Brandmasse gewährleistet. Speziell in der Verwendung sprengstofffreier Geschosse hat diese Verteilung in der Praxis zudem die besten Ergebnisse gezeigt. Die Nutzung kugelförmiger Metallpulver, insbesondere von Zirkon-Metallpulver, mit höherer Oberfläche ermöglicht, dass der Binder trocken auf die Oberfläche des Metallpulvers appliziert werden kann, wodurch die Rieselfähigkeit erhöht und ein volumetrisches Dosieren möglich ist. Volumetrisch bedeutet dabei, das Pulver gleitend machen, durch Verwendung von grobem Granulat mit Feinstpulver sowie bei vorgegebener Temperatur. Als ein guter organischer Binder gilt Bakelit®, welcher in mikronisierter Form eingebracht wird und damit das volumetrische Dosieren unterstützt.

[0011] Gezeigt hat sich, dass halogenhaltige Binder die Verbrennung der Metalle nicht wirksam unterstützen. Dies kann aus der volumen- und massenspezifischen Reaktionsenthalpie abgeleitet werden:



-12 kJ/g-Metall (Reaktion der Metallpartikel mit Luftsauerstoff)



nC ca. -6 kJ/g-Mischung (Reaktion der Metallpartikel mit hochhalogenhaltigen Bindern - Polytetrafluorethylen)

[0012] Die derart gebildeten Metallfluoride sind leicht flüchtig und entziehen beim Verdampfen dem System Energie. Deshalb wird auch bei dieser Brandmasse, wie bereits erwähnt, ein organischer Binder, bevorzugt halogenfrei, eingebunden. Dabei handelt es sich, wie bereits ausgeführt, vorzugsweise um einen duroplastischen oder thermoplastischen mikronisierten organischen Binder.

[0013] Die Brandmasse ist laboriert im Geschoss inert, ihre Funktion im Ziel wird mittels chemischer Reaktion

mit Luftsauerstoff entfaltet (luftatmendes System mit thermobarischer Reaktion als non ideal high blast explosives). Die Fixierung der Brandmasse im Geschoss bzw. Gefechtskopf erfolgt durch Verpressen und nachfolgender Wärmbehandlung zur Aktivierung der Duroplast-Vernetzung bzw. Schmelzen des thermoplastischen Binders.

[0014] Weitere verwendbare Metallpulver sind Titan oder Hafnium. Hergestellt werden diese Art Metallpulver nicht aus der Reaktion der einzelnen Grundsubstanzen selbst, sondern aus zu Staben verarbeiteten Ausgangsstoffen. So wird das Zirkon-Pulver mit einer mittleren Korngröße nicht aus Zirkon selbst, sondern aus einem Zirkonstab gewonnen.

[0015] Im Ergebnis wurde insbesondere bei Unterkalibergeschossen mit eingepresster Brandmasse gegen Ziele mit integrierten Treibstofftanks eine ausgezeichnete Brennzeit der Brennmasse nachgewiesen. Des Weiteren ist die Flugstrecke der im Ziel freigesetzten Brandmassen-Partikel sowie die Reaktion im Zielraum immens verbessert worden.

[0016] Dieses ist u. a. darauf zurückzuführen, dass die Brandmasse nur mit der kinetischen Energie des transportierenden Geschosses und durch die Luftreibung (Drall) aktiviert wird, was durch die mittlere Korngröße der Metallpulverteilchen ermöglicht wird. Dabei kann mit der Variierung der Korngröße, d.h., der Metallpulver-Granulometrie das Initiier- und Abbrennverhalten der Brandmasse gesteuert werden. ,

[0017] Prinzipiell erhöht sich durch die neue Brandmasse die Standzeit gegenüber dem Stand der Technik um den Faktor 10

durch gekennzeichnet, dass das Metallpulver aus Stangen gewonnen wird.

5. Geschoss mit einem Geschosskörper, der keinen Sprengstoff enthält unter Verwendung der Brandmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Fixierung der Brandmasse im Geschoss bzw. Gefechtskopf erfolgt durch Verpressen und nachfolgender Wärmbehandlung zur Aktivierung der Duroplast-Vernetzung bzw. Schmelzen des thermoplastischen Binders erfolgt.
6. Geschoss mit einem Geschosskörper oder Gefechtskopf mit Sprengstoff unter Verwendung der Brandmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 4 für Splitter-Brandmunition, wobei die Fixierung der Brandmasse im Geschoss bzw. Gefechtskopf erfolgt durch Verpressen und nachfolgender Wärmbehandlung zur Aktivierung der Duroplast-Vernetzung bzw. Schmelzen des thermoplastischen Binders erfolgt.
7. Geschoss nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brandmasse nur durch die kinetische Energie des transportierenden Geschosses und durch die Luftreibung initiiert werden kann.
8. Geschoss nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brandmasse laboriert im Geschoss inert ist und ihre Funktion im Ziel mittels chemischer Reaktion mit dem Luftsauerstoff entfaltet wird.

Patentansprüche

1. Brandmasse aus metallischem Brennstoff der Gruppe IVB des periodischen Systems (Zr, Ti, Hf) und einem organischen Binder, insbesondere mikronisierte Duroplaste, wobei ein Metallpulver mit einer mittleren Korngröße von 50-250 µm verwendet wird, der Binder halogenfrei ist und der Anteil des halogenfreien Binders kleiner als 1-Masse-% ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der halogenfreie Binder ein duroplastischer oder thermoplastischer mikronisierter organischer Binder ist.
2. Brandmasse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Initiier- und Abbrennverhalten durch die Metallpulver-Granulometrie beeinflussbar ist.
3. Brandmasse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metallpulver kugelförmig (atomized) vorliegt und der Binder in mikronisierter Form eingebracht wird.
4. Brandmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **da-**

Claims

1. Incendiary compound of metallic fuel of group IVB of the periodic system (Zr, Ti, Hf) and an organic binder, especially micronized duroplastic, wherein a metallic powder with an average particle size of 50-250 µm is used, the binder is halogen-free and the component of the halogen-free binder is less than 1 wt%, **characterized in that** the halogen-free binder is a duroplastic or thermoplastic micronized organic binder.
2. Incendiary compound according to Claim 1, **characterized in that** the ignition and combustion behaviour can be influenced by the metallic powder granulometry.
3. Incendiary compound according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the metallic powder is present in spherical (atomized) form and the binder is introduced in micronized form.
4. Incendiary compound according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the metallic

powder is obtained from rods.

5. Projectile with a projectile body, which contains no explosive material using the incendiary compound according to any one of Claims 1 to 4, wherein the fixing of the incendiary compound in the projectile or warhead takes place by compression and subsequent thermal treatment to activate the duroplastic cross-linking or melting of the thermoplastic binder.
6. Projectile with a projectile body or warhead with explosive material using the incendiary compound according to any one of Claims 1 to 4 for fragmentation incendiary ammunition, wherein the fixing of the incendiary compound in the projectile or warhead takes place by compression and subsequent thermal treatment to activate the duroplastic cross-linking or melting of the thermoplastic binder.
7. Projectile according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the incendiary compound can only be ignited by the kinetic energy of the transporting projectile and by air friction.
8. Projectile according to any one of Claims 5 to 7, **characterized in that** the incendiary compound introduced into the projectile is inert and its function in the target is developed by means of a chemical reaction with the atmospheric oxygen.

5. Projectile avec un corps de projectile, qui ne contient pas d'explosif avec utilisation du composé incendiaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la fixation du composé incendiaire dans le projectile ou l'ogive est effectuée par pressage suivi de traitement thermique pour l'activation de la réticulation du duroplaste ou la fusion du liant thermoplastique.
6. Projectile comportant un corps de projectile ou une ogive avec un explosif avec utilisation du composé incendiaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour une munition incendiaire à fragmentation, dans lequel la fixation du composé incendiaire dans le projectile ou l'ogive est effectuée par pressage suivi de traitement thermique pour l'activation de la réticulation du duroplaste ou la fusion du liant thermoplastique.
7. Projectile selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le composé incendiaire ne peut être amorcé que par l'énergie cinétique du projectile porteur et par le frottement de l'air.
8. Projectile selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** le composé incendiaire est inerte de façon élaborée dans le projectile et son fonctionnement se déclenche dans la cible au moyen d'une réaction chimique avec l'oxygène de l'air.

Revendications

1. Composé incendiaire en un matériau combustible métallique du groupe IVB du système périodique (Zr, Ti, Hf) et un liant organique, en particulier des duroplastiques micronisés, dans lequel on utilise une poudre métallique présentant une taille de grain moyenne de 50-250 μm , le liant est exempt de halogène et la proportion de liant sans halogène est inférieure à 1 % en masse, **caractérisé en ce que** le liant sans halogène est un liant organique micronisé therm durcissable ou thermoplastique.
2. Composé incendiaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le comportement d'amorçage et de combustion peut être influencé par la granulométrie de la poudre métallique.
3. Composé incendiaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la poudre métallique se présente sous forme sphérique (atomisée) et le liant est introduit sous forme micronisée.
4. Composé incendiaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la poudre métallique est obtenue à partir de barres.

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 2901517 [0004]
- EP 0051324 B1 [0005]
- EP 1286129 A1 [0006]
- WO 0181030 A [0007]
- US 5707419 A [0007]