

(19)



(11)

EP 1 876 160 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.01.2008 Patentblatt 2008/02

(51) Int Cl.:

C06B 39/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07012879.8**

(22) Anmeldetag: **30.06.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **04.07.2006 DE 102006030678**

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

(72) Erfinder: **Koch, Ernst-Christian, Dr.
67661 Kaiserslautern (DE)**

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

(54) **Blast-Wirkladung**

(57) Es wird eine hochexplosive Blast-Wirkladung hoher Leistung, bestehend aus rotem Phosphor, einem Sprengstoff und einem Binder vorgeschlagen.

EP 1 876 160 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine hochexplosive Blast-Wirkladung.

[0002] Herkömmliche hochexplosive (HE-) Blast-Wirkladungen bestehen typischerweise aus Mischungen von Explosivstoffen mit metallischen Brennstoffen wie Bor, Silizium, Aluminium, Titan, Zirkonium, Magnesium oder Mischungen bzw. metallreichen Verbindungen oder Legierungen dieser Metalle.

[0003] Ein inhärenter Nachteil der Verwendung von Metallen in binären wie einheitlichen Ladungen dieser Art ist der Umstand, dass die Verbrennung von Metallpartikeln generell nur unwesentlich durch den Atmosphärendruck beeinflusst wird. Das bedeutet, dass der Druckexponent n im Vielle'schen Gesetz $r = a \cdot p^n$ nur sehr klein ist. Außerdem leiden Metalle grundsätzlich an dem Mangel, dass die an ihnen haftenden Oxidschichten einen schnellen Ausbrand verhindern. Insbesondere das kalorisch so vorteilhafte Bor mit einer volumenbezogenen Verbrennungsenthalpie von 138 MJ/dm^3 nimmt aufgrund der inhärenten B_2O_3 -Schicht nicht in vollem Umfang an einer Reaktion, sei dies in der Detonationsreaktionszone oder bei der Nachverbrennung, teil.

[0004] Die Probleme herkömmlicher Blast-Wirkladungen auf Metallbasis sind also:

- ein kleiner Druckexponent n der verwendeten Metalle und damit kaum Steigerung der Ausbrandgeschwindigkeit in geschlossenen Räumen, und
- eine unvollständige Reaktion der Metalle aufgrund von Oxidschichten.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine hochexplosive Blast-Wirkladung bereitzustellen, welche die oben genannten Probleme bei herkömmlichen Blast-Wirkladungen vermeidet. Insbesondere soll die Blast-Wirkladung eine höhere Leistung, d.h. einen schnelleren und möglichst vollständigen Ausbrand in geschlossenen Räumen erreichen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Blast-Wirkladung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die gemäß der vorliegenden Erfindung vorgeschlagene Blast-Wirkladung besteht aus rotem Phosphor oder einer roten Phosphor enthaltenden Verbindung, einem Sprengstoff und einem Binder.

[0008] Die Vorteile einer solchen, roten Phosphor enthaltenen Blast-Wirkladung sind insbesondere

- ein hoher Druckexponent n und damit ein beschleunigter Ausbrand in geschlossenen Räumen, und
- eine hohe Flüchtigkeit des entstehenden Oxids und damit ein Beitrag zur Druck-Volumenarbeit.

[0009] Die Blast-Wirkladung ist somit hochexplosiv, brennt schneller und vollständiger aus als herkömmliche Blast-Wirkladungen auf Metallbasis und erzielt eine sehr hohe Druck-Volumenarbeit.

[0010] Der Binder der Blast-Wirkladung kann wahlweise ein inerter Binder oder ein Sprengstoff, wie beispielsweise TNT oder TATB sein.

[0011] Das molekulare P/O-Verhältnis der Blast-Wirkladung kann sowohl $\leq 2/5$ als auch $\geq 2/5$ sein.

[0012] Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten, nicht-einschränkenden Ausführungsbeispiels besser verständlich.

[0013] Die vorliegende Erfindung löst die eingangs beschriebenen Probleme herkömmlicher Blast-Wirkladungen auf Metallbasis durch die Verwendung von rotem Phosphor.

[0014] Wird roter Phosphor unter Atmosphärendruck angezündet, so erfolgt ein langsamer Abbrand im Bereich von $0,1 \text{ mm/s}$. Sauerstoff-unterbilanzierte pyrotechnische Sätze auf der Basis von rotem Phosphor liefern dagegen Abbrandraten von $1-2 \text{ mm/s}$. Werden solche Sätze eingeschlossen, so erfolgt nach dem Anzünden sogar ein explosionsartiger Abbrand.

[0015] Mischungen aus dem System Oktogen (Sprengstoff der Summenformel $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_8\text{O}_8$, Cyclotetramethylenetetranitramin, auch als Homocyclonite bzw. HMX (High Melting Explosive) bezeichnet) / Hydroxylterminiertes Poly-Butadien (HTPB, Verwendung als Brennstoff und Bindemittel) und rotem Phosphor (RP) liefern Detonationsgeschwindigkeiten, die über jenen des reinen HMX liegen. So liefert zum Beispiel das ternäre System HMX / HTPB / RP mit dem Mischungsverhältnis von $68 / 12 / 20$ eine Detonationsgeschwindigkeit von etwa 11.100 m/s und einen Chapman-Jouget-Druck von nicht weniger als 55 GPa .

[0016] Die Erfindung ist aber selbstverständlich nicht nur auf Blast-Wirkladungen mit dem obigen ternären System HMX / HTPB / RP beschränkt.

[0017] Zum Beispiel kann als Bindemittel anstelle des nicht-explosiven und schwer entzündlichen HTPB auch ein Sprengstoff wie beispielsweise TNT oder TATB verwendet werden.

[0018] Des Weiteren kann das molekulare P/O-Verhältnis der Blast-Wirkladung je nach deren Zusammensetzung sowohl $\leq 2/5$ als auch $\geq 2/5$ betragen.

[0019] Die Verwendung von rotem Phosphor bzw. roten Phosphor enthaltenden Verbindungen in der Blast-Wirkladung der Erfindung bewirkt einen hohen Druckexponenten n in dem eingangs erwähnten Vielle'schen Gesetz, was in einem beschleunigten Ausbrand in geschlossenen Räumen resultiert. Außerdem ist das entstehende Oxid in diesem Fall leicht flüchtig (z.B. ab etwa 250°C), was zu einer vollständigen oder wenigstens nahezu vollständigen Reaktion der Wirkladung führt und gleichzeitig einen Beitrag zur Druck-Volumenarbeit liefert. Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, ist für die Blast-Wirkladung außerdem ein geringerer Anteil von teuren

Nitraminen wie HMX und dergleichen erforderlich als bei herkömmlichen Systemen.

Patentansprüche

5

1. Blast-Wirkladung, bestehend aus rotem Phosphor oder einer roten Phosphor enthaltenden Verbindung, einem Sprengstoff und einem Binder.

10

2. Blast-Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Binder ein inerter Binder ist.

3. Blast-Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Binder ein Sprengstoff ist.

15

4. Blast-Wirkladung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das molekulare P/O-Verhältnis der Wirkladung maximal 2/5 beträgt.

20

5. Blast-Wirkladung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das molekulare P/O-Verhältnis der Wirkladung minimal 2/5 beträgt.

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 2879

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 970 900 A (WOODRING WILLIAM B ET AL) 7. Februar 1961 (1961-02-07) * Spalte 1, Zeile 56 - Zeile 71; Ansprüche *	1	INV. C06B39/00
X	----- US 3 733 224 A (FLOYD G) 15. Mai 1973 (1973-05-15) * Ansprüche *	1	
X	----- WO 2004/069771 A (METLITE ALLOYS GAUTENG PTY LTD [ZA]; DE VILLIERS ROGER [ZA]) 19. August 2004 (2004-08-19) * Ansprüche *	1	
A	----- US 6 969 434 B1 (CHAN MAY LEE [US] ET AL) 29. November 2005 (2005-11-29) * Spalte 1, Zeile 41 - Zeile 64; Ansprüche *	1	
A	----- EP 1 584 610 A (GIAT IND SA [FR]) 12. Oktober 2005 (2005-10-12) * Absatz [0012]; Ansprüche *	1	
A	----- US 5 352 829 A (DAVE PARITOSH R [US] ET AL) 4. Oktober 1994 (1994-10-04) * Ansprüche *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. September 2007	Prüfer Schut, Robert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 2879

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-09-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2970900	A	07-02-1961	KEINE		
US 3733224	A	15-05-1973	KEINE		
WO 2004069771	A	19-08-2004	KEINE		
US 6969434	B1	29-11-2005	US	6955732 B1	18-10-2005
EP 1584610	A	12-10-2005	CA	2502155 A1	07-10-2005
			FR	2868774 A1	14-10-2005
US 5352829	A	04-10-1994	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82