(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 051 324**
A1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **81200996.7**

(22) Anmeldetag: **09.09.81**

(51) Int. Cl.³: **C 06 B 45/10**
C 06 B 43/00, C 06 C 15/00

(30) Priorität: **31.10.80 CH 8116/80**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.82 Patentblatt 82/19

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon-Bührle AG**
Birchstrasse 155
CH-8050 Zürich(CH)

(72) Erfinder: **Daume, Eduard**
Farbweg 10
CH-8805 Richterswil(CH)

(72) Erfinder: **Sarbach, Jürg**
Aubrigstrasse 35
CH-8645 Jona(CH)

(54) **Brandmasse mit einem metallischen Brennstoff aus der Gruppe IVB des periodischen Systems.**

(57) Die Brandmasse besteht aus einem Zirkon- oder Titanpulver mit einer mittleren Korngrösse von 15 – 50 µm, dem weniger als 2 Masse-% eines organischen Binders beigefügt werden, insbesondere Polyvinylacetat, weil kleine Binderkonzentrationen sich günstig auf das Wirkungsbild der brennenden Metallpartikel, d.h. auf Brennzeit und Flugstrekke auswirken.

EP 0 051 324 A1

Brandmasse mit einem metallischen Brennstoff aus der Gruppe IVB des periodischen Systems

Die Erfindung betrifft eine pressbare Brandmasse, mit einem metallischen Brennstoff der Gruppe IVB des periodischen Systems und einem organischen Binder. Die verwendeten Metalle sind vorzugsweise Titan und Zirkon. Der vorzugsweise eingesetzte Binder ist Polyvinylacetat.

Diese Brandmasse wird für Splitter-Brandmunition vorzugsweise in einem Geschosskörper oder Sprengkopf zusammen mit einem brisanten Sprengstoff angeordnet. Sie kann aber auch in den Hohlraum eines Geschosses, das keinen Sprengstoff enthält, eingepresst werden, z.B. panzerbrechende Geschosse ohne Sprengstoff.

Durch die detonative oder mechanische Fragmentierung des Geschosses oder Sprengkopfes im oder in der Nähe des Ziels entstehen neben den Splittern schnell fliegende, in der Luft autonom brennende Brandmasse-Teilchen. Damit wird eine räumlich und zeitlich stark ausgedehnte Brandwirkung erzielt.

Eine bekannte Brandmasse dieser Art (siehe DE-AS 29 01 517) enthält ein organisches Bindemittel und einen Metallschwamm z.B. aus Zirkon oder Hafnium, wobei als Bindemittel Polytetrafluoraethylen mit einem Anteil von 2 bis 15 Masse-% verwendet wird.

Bekannte Splitter-Brandmunition enthält Mischungen aus hochbrisanten Sprengstoffen wie Hexogen, Oktogen, Trotyl und Aluminium-Pulver. Der Metallzusatz bewirkt eine Steigerung der Blaswirkung und eine Verlängerung der Flammen-Brennzeit von 1 ms auf 15 ms. Damit wird die Anzündwahrscheinlichkeit für brennbares Material im Ziel - z.B. auslaufender Treibstoff - vergrössert.

Die Verwendung von fluorierten Bindern soll die Verbrennung durch Bildung des Tetrafluorids des entsprechenden Metalls

unterstützen. Mit Metallen in Form grobkörniger, poröser, schwammartiger Teilchen mit einer Teilchengrösse von 0,05 - 8 mm wird eine Verlängerung der Brennzeit angestrebt. Versuche haben gezeigt, dass einerseits die Verwendung eines Metallschwammes nicht unbedingt erforderlich ist, und dass zuviel Binder einen ungünstigen Einfluss auf das Wirkungsbild der brennbaren Metallpartikel hat, insbesondere auf die Brennzeit und die Flugstrecke.

Der Binder muss deshalb in der kleinstmöglichen Konzentration eingesetzt werden, die noch eine ausreichende Verpressbarkeit des Metallpulvers gewährleistet.

Erfindungsgemäss ist deshalb der Anteil des Binders in der Brandmasse kleiner als 2 Masse-%.

Der Binder kann in üblicher Weise als Lacklösung mit dem Metallpulver vermischt werden. Durch Sieben und Entfernen des Lösers bei erhöhter Temperatur entsteht ein verpressbares Granulat.

Es hat sich ferner gezeigt, dass halogenhaltige Binder die Verbrennung der Metalle nicht wirksam unterstützen. Das kann auch aus den volumen- und massenspezifischen Reaktionsenthalpien abgeleitet werden.

Reaktion der Metallpartikel mit dem Luftsauerstoff:

$Zr + O_2 \rightarrow ZrO_2$ - 12 kJ/g Metall $\hat{=}$ 78 kJ/cm^3 Metall

Reaktion der Metallpartikel mit dem Teflonbinder:

$nZr + (C_2F_4)_n \rightarrow nZrF_4 + 2\,nC$ - 5,4 kJ/g Mischung $\hat{=}$ 17,7 kJ/cm^3 Mischung

Die gebildeten Metallfluoride sind leicht flüchtig und entziehen beim Verdampfen dem System Energie.

Das erfindungsgemäss verwendete organische Bindemittel ist deshalb vorzugsweise halogenfrei.

Im weiteren wurde festgestellt, dass die zur Herstellung von Brandmassen verwendeten Metallschwämme durch Metallpulver pyrotechnischer Qualität ersetzbar sind, ohne wesentlichen Verlust an Brennzeit. Der Vorteil besteht in einer starken Verminderung der Explosionsgefahr beim Verpressen der Brandmasse mit dem Sprengstoff. Die Explosionsgefahr ist bei der Verwendung von verhältnismässig grossen, schwammartigen Partikeln mit harter zerklüfteter Oberfläche gross.

Vorzugsweise wird deshalb Metallpulver mit einer mittleren Korngrösse von 15 - 50 µm verwendet.

Zur Prüfung der Wirksamkeit der Brandmassen wurden Geschosskörper mit 5 g stirnseits eingepressten Brandmassen und 25 g eines hochbrisanten Sprengstoffes aus Hexogen und Trinitrotoluol statisch gesprengt.

Der Geschosskörper wurde vertikal auf einer festen Unterlage aufgestellt. Die Ladung wurde mit einem elektrisch ausgelösten Zündsystem zur Detonation gebracht.

Gemessen wurden Flugstrecke und Brennzeit der herausgeschleuderten, kegelförmig nach oben sich ausbreitenden brennenden Metallpartikel.

A. Der Einfluss der Korngrösse und der Kornform auf das Wirkungsbild der Brandmassen ist aus folgender Tabelle ersichtlich.
Binder: 1 Masse-% Polyvinylacetat

Metall	Mittlere Korngrösse der Metallpartikel	Flugstrecke der Metallpartikel	Brennzeit der Metallpartikel
	µm	m	s
Titanpulver	20	50	5,0
Titanpulver	200	50	5,0
Titanschwamm	2000	50	5,5
Zirkonpulver	15	15	2,0
Zirkonschwamm	2000	25	2,5

B. Der Einfluss der Binderkonzentration auf das Wirkungsbild der Brandmasse ist aus folgender Tabelle ersichtlich. Es wurde Zirkonpulver mit einer mittleren Korngrösse von 15 um und als Binder Polyvinylacetat verwendet.

Binderkonzentration	Flugstrecke der Metallpartikel	Brennzeit der Metallpartikel
Masse-%	m	s
1	15	2,0
4	3	1,7
16	1	< 1,7

Patentansprüche:

1. Pressbare Brandmasse mit einem metallischen Brennstoff aus der Gruppe IVB des periodischen Systems (Zr, Ti, Hf) und einem organischen Binder, insbesondere Polyvinylacetat, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des organischen Binders kleiner als 2 Masse-% ist.

2. Brandmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Metallpulver mit einer mittleren Korngrösse von 15-50 µm verwendet wird.

3. Brandmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Metallschwamm mit einer mittleren Korngrösse bis 2000 µm verwendet wird.

4. Brandmasse nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das verwendete organische Bindemittel halogenfrei ist.

5. Brandmasse nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass sie für Splitter-Brandmunition in einem Geschosskörper oder Sprengkopf zusammen mit einem brisanten Sprengstoff verwendet wird.

6. Brandmasse nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass sie für panzerbrechende Geschosse in einem Geschosskörper, der keinen Sprengstoff enthält, verwendet wird.

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 81 20 0996

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
A	DE - A - 2 226 266 (DYNAMIT NOBEL) * Ansprüche 1,3; Seite 4, Beispiel; Seite 4, Zeilen 3-9 *	1,2,4, 6
DA	DE - A - 2 901 517 (TELEDYNE INDUSTRIES) * Ansprüche 1,3 *	1,3,5, 6
A	US - A - 3 020 243 (D. HART) * Ansprüche 1,4; Spalte 2, Zeilen 5-49 *	1,2,4
A	US - A - 3 109 762 (R.E. BETTS) * Ansprüche; Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 6 *	1,4
A	US - A - 3 565 706 (H.R. WAITE) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Spalte 6, Zeilen 43-70 *	1-3,5, 6
A	US - A - 3 865 035 (W.O. MUNSON et al.) * Ansprüche 1-4,6 *	1-6
A	US - A - 3 396 060 (M. PICCONE) * Anspruch 1; Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 30 *	1-6
A	US - A - 2 939 779 (J.A.M.BROCK)	

KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.³)

C 06 B 45/10
43/00
C 06 C 15/00

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.³)

C 06 C 15/00
C 06 B

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: nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument

&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

./.

X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	04-02-1982	VAN MOER

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 81 20 0996
-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. 3)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - A - 2 552 950 (DIEHL) ----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)