



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
19.01.94 Patentblatt 94/03

⑤① Int. Cl.⁵ : **C06B 45/00, C06B 47/00,**
C06B 21/00, C08G 18/08

②① Anmeldenummer : **91113760.2**

②② Anmeldetag : **16.08.91**

⑤④ **Polyurethan enthaltende Sprengstoffmischung und Verfahren zu ihrer Herstellung.**

③⑩ Priorität : **03.11.90 DE 4034988**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
13.05.92 Patentblatt 92/20

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
19.01.94 Patentblatt 94/03

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 148 521
EP-A- 0 261 515
DE-A- 2 320 357
FR-A- 2 247 486

⑦③ Patentinhaber : **Rheinmetall GmbH**
Pempelfurtstrasse 1
D-40880 Ratingen (DE)

⑦② Erfinder : **Scholles, Herbert, Dr.**
Willighäuser Weg 41
W-3102 Hermannsburg (DE)
Erfinder : **Dicke, Ulrich, Dr.**
Im Wiesengrund 8
W-5024 Pulheim-Geyen (DE)
Erfinder : **Böhm, Rainer**
Am Südhorn 4
W-3105 Fassberg (DE)
Erfinder : **Diekmann, Ruth**
Bruchtal 7
W-4952 Porta Westfalica (DE)
Erfinder : **Simon, Walter**
Schwarzer Weg 20
W-5120 Herzogenrath/Strass (DE)

EP 0 484 638 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Polyurethanschaum-enthaltende Sprengstoffmischungen sowie ein Verfahren zur Herstellung derartiger Mischungen. PU-Sprengstoffmischungen sind an sich beispielsweise aus der DE-OS 23 20 357 bekannt. Derartige Sprengstoffe haben den Vorteil einer guten Formgebung. Außerdem wird der Gefährlichkeitsgrad dadurch erheblich reduziert, daß die Sprengstoffe ohne zusätzliches Erhitzen verschäumen und aushärten.

Nachteilig ist bei den bekannten Sprengstoffen vor allen Dingen, daß die Verarbeitbarkeit durch die schnell eintretende Reaktion der beiden Schaumkomponenten nur bei geringen Mengen manuell möglich ist, so daß eine befriedigende Homogenität des Sprengstoffformkörpers nicht erreicht wird. Eine maschinelle Verarbeitung verbietet sich in den meisten Fällen aus wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Gründen. Andererseits ist auch mit diesen Systemen bei geringen Sprengstoffdichten keine stationäre Detonation ohne äußere Verdämmung zu erreichen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, PU-Schaumstoff-enthaltende Sprengstoffmischungen anzugeben, bei denen einerseits die Verarbeitbarkeit so verbessert wird, daß auch größere Formkörper bei hohen Anforderungen an die Homogenität gefertigt werden können. Andererseits soll der Bereich vergrößert werden, in dem eine stationäre, kontrollierbare Detonation beobachtet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Sprengstoffmischung ein feuchtespeicherndes Material enthält.

Ein besonders bevorzugtes Verfahren zur Herstellung der Sprengstoffmischung beschreibt Anspruch 4.

Der Erfindung liegt also der Gedanke zugrunde, durch Zumischen eines als Feuchtespeicher dienenden Granulats, z. B. Kieselgel, die Reaktion der beiden Schaumkomponenten so zu verzögern, daß eine ausreichende Zeit zum Herstellen einer homogenen Mischung besteht.

Eine hohe innere Verdämmung kann mit einem Granulat hoher Dichte, z. B. Quarzsand, bereits mit einem Anteil $\leq 10\%$ erreicht werden. Mit Sprengstoffanteilen $< 55\%$ und einer Dichte < 1 kann ein unverdämmtter Sprengkörper zur Detonation gebracht werden.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden anhand mehrerer Ausführungsbeispiele und mit Hilfe von Figuren beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Prinzipskizze zur Vermischung der Einzelkomponenten und

Fig. 2 schematisch einen Sprengstoffformkörper.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Behälter mit einer ersten Sprengstoffmischung und mit 2 ein Behälter mit einer zweiten Sprengstoffmischung dargestellt. Die Behälter 1 und 2 sind über Rohrleitungen 3 und 4 mit einer Mischdüse 5 verbunden. Die Mischdüse 5 führt über eine Rohrleitung 6 in einen Formkörper 7.

In Fig. 2 ist beispielsweise eine in dem Formkörper 7 hergestellte Sprengstoffmischung 11 dargestellt. Außer den Sprengstoffkomponenten weist sie erfindungsgemäß ein mit 12 bezeichnetes feuchtespeicherndes Material sowie ein mit 13 bezeichnetes, die innere Verdämmung erhöhendes Material auf.

Zur Herstellung der Sprengstoffmischung 11 wird in den ersten Behälter eine erste Sprengstoffmischung eingefüllt, die aus der ersten PU-Komponente (z. B. Desmophen) und dem Sprengstoff (z. B. Nitropenta) sowie den weiteren Zusätzen (feuchtespeicherndes Material wie Kieselgel) besteht. Diese Komponenten werden dann miteinander vermischt. In den zweiten Behälter wird eine zweite PU-Komponente (z. B. Desmodur) mit dem Sprengstoff und den weiteren Zusätzen eingefüllt und vermischt. Anschließend werden die Sprengstoffmischungen mit Hilfe von Druckluft 8 beaufschlagten Kolben 9 und 10 über die Rohrleitungen 3 und 4 und die Mischdüse 5 in den Formkörper 7 eingespritzt.

Es hat sich gezeigt, daß die derart hergestellten Sprengstoffmischungen reproduzierbare, gut verarbeitbare Sprengstoffe darstellen. Wichtig ist allerdings, daß bei der Mischung kein zusätzliches Wasser verwendet wird, und daß das Kieselgel möglichst mit Wasser gesättigt ist. Denn bei der Schaumbildung wird das erforderliche Wasser von dem Kieselgel geliefert. Würde zusätzlich Wasser eingemischt werden, so würde das feuchtespeichernde Material lediglich als Füllstoff wirken.

Nachfolgend ist in Tabellenform ein konkretes Ausführungsbeispiel zur Herstellung einer Sprengstoffmischung angegeben worden. Bei der Komponente A handelt es sich um die in den ersten Behälter eingefüllte Sprengstoffmischung und bei der Komponente B die in den zweiten Behälter eingefüllte Sprengstoffmischung.

Komponente A: Komponente B = 1 : 1,6

5

Komponente A:

10

Desmophen [Gew.-%]	30
--------------------	----

15

Nitropenta (PETN) [Gew.-%], getrocknet	50
--	----

Kieselgel, gesättigt [Gew.-%] < 0,14 mm	10
---	----

Quarzsand [Gew.-%] < 0,14 mm	10
------------------------------	----

20

Komponente B:

Desmodur [Gew.-%]	30
-------------------	----

25

Benzoilchlorid [Gew.-%] im Desmodor	0,79
-------------------------------------	------

30

Nitropenta (PETN) [Gew.-%], getrocknet	50
--	----

Kieselgel, gesättigt [Gew.-%] < 14 mm	10
---------------------------------------	----

35

Quarzsand [Gew.-%] < 0,14 mm	10
------------------------------	----

Gießformtemperatur [°C]	20
-------------------------	----

40

Detonationsgeschwindigkeit [m/s]	3520
----------------------------------	------

45 Während die Verarbeitungszeiten ohne Kieselgel bei ca. 15 - 20 Sekunden lagen, betrugen die Verarbeitungszeiten mit Kieselgel ca. 2 Minuten.

Patentansprüche

50

1. Polyurethanschaum (PU)-enthaltende Sprengstoffmischung (11), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprengstoffmischung (11) ein feuchtespeicherndes Material (12) enthält.

2. Polyurethanschaum-enthaltende Sprengstoffmischung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet** daß als feuchtespeicherndes Material (12) Kieselgel verwendet wird.

55

3. Polyurethanschaum-enthaltende Sprengstoffmischung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprengstoffmischung (11) Quarzsand (13) enthält.

4. Verfahren zur Herstellung der Sprengstoffmischung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**.

zeichnet, daß zunächst zwei PU-Schaumstoffkomponenten getrennt mit dem Sprengstoff, dem feuchtespeichernden Material und evtl. weiteren Zusätzen vermischt werden, und daß anschließend dann diese Sprengstoffmischungen miteinander vermischt werden.

5

Claims

1. Explosive mixture (11) containing polyurethane (PU) foam, characterised by the fact that the explosive mixture (11) contains a moisture-absorbing material (12).
2. Explosive mixture containing a polyurethane foam, in accordance with Claim 1, characterised by the fact that the moisture-absorbing material (12) comprises silica gel.
3. Explosive mixture containing polyurethane foam in accordance with Claim 1 or 2, characterised by the fact that the explosive mixture (11) contains quartz sand (13).
4. Process for the production of the explosive mixture according to any one of Claims 1 to 3, characterised by the fact that first of all two PU-foam constituents are mixed separately with the explosive substance, the moisture absorbing material and any further additives, after which these explosive mixtures are mixed with one another.

Revendications

1. Mélange explosif (11) contenant de la mousse de polyuréthane (PU), caractérisé en ce que le mélange explosif (11) contient une matière (12) accumulant l'humidité.
2. Mélange explosif contenant de la mousse de polyuréthane selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise du gel de silice comme matière (12) accumulant l'humidité.
3. Mélange explosif contenant de la mousse de polyuréthane selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le mélange explosif (11) contient du sable de quartz (13).
4. Procédé de préparation du mélange explosif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on mélange d'abord deux composants de mousse de polyuréthane séparément avec l'explosif, la matière accumulant l'humidité et éventuellement d'autres additifs et en ce qu'ensuite ces mélanges explosifs sont mélangés entre eux.

40

45

50

55

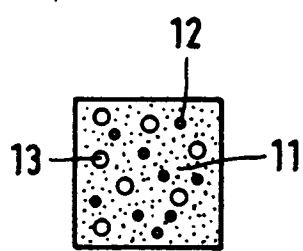
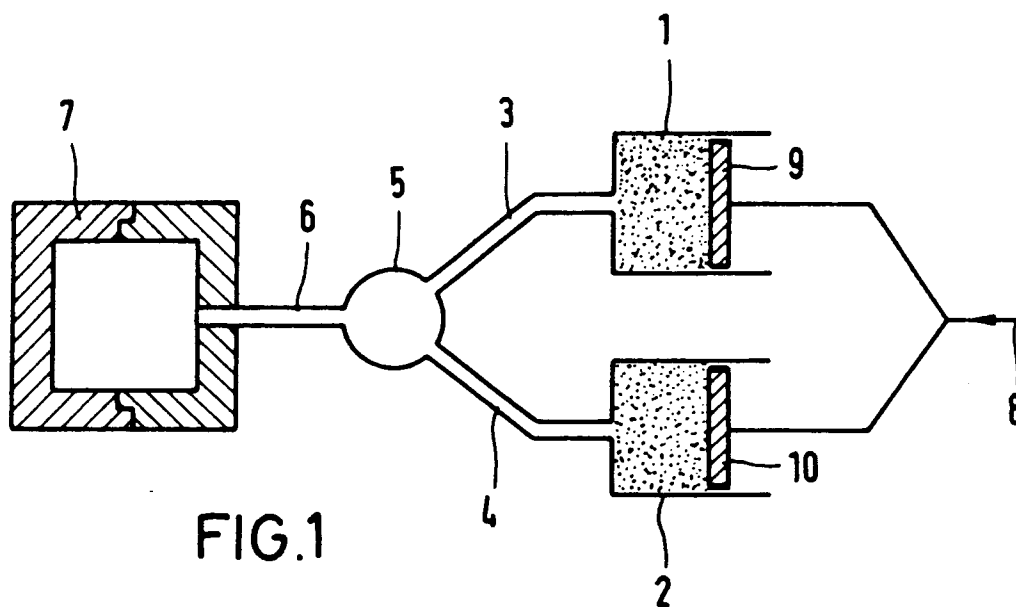


FIG. 2