

①



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 229 359
B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.12.90**

⑤ Int. Cl.⁵: **F 42 B 39/14, F 42 B 3/00**

⑥ Anmeldenummer: **86117729.3**

⑦ Anmeldetag: **19.12.86**

⑧ Gehäuse zum Schutz von Sprengladungen.

⑨ Priorität: **19.12.85 DE 3544929**

⑩ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.87 Patentblatt 87/30

⑪ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
05.12.90 Patentblatt 90/49

⑫ Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

⑬ Entgegenhaltungen:
**FR-A-1 581 760
FR-A-2 428 226
US-A-3 927 791
US-A-4 041 869
US-A-4 084 512
US-A-4 458 482**

⑭ Patentinhaber: **Spies, Hans
Schiesstätte 12**

D-8068 Pfaffenhofen (DE)
⑮ Patentinhaber: **Weigel, Ulrich
Koisdorferstrasse 80
D-5485 Sinzig (DE)**

⑯ Erfinder: **Spies, Hans
Schiesstätte 12
D-8068 Pfaffenhofen (DE)**
Erfinder: **Weigel, Ulrich
Koisdorferstrasse 80
D-5485 Sinzig (DE)**

⑰ Vertreter: **Haft, Berngruber, Czybulka
Postfach 14 02 46 Hans-Sachs-Strasse 5
D-8000 München 5 (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 229 359 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse zum Schutz von Sprengladungen gegen Beschuß und Feuer, bestehend aus mehreren die Sprengladung umgebenden Schichten unterschiedlicher Zusammensetzungen. Ein derartiges Gehäuse ist bereits bekannt.

Um Sprengladungen vor Beschuß bzw. Einwirkung von Feuer zu schützen, ist es bereits bekannt, Sprengstoffe niedriger Empfindlichkeit zu verwenden, wobei diese Sprengstoffe jedoch den Nachteil aufweisen, daß sie in Zündketten nicht anwendbar sind; auch bei anderen Verwendungsarten entstehen erhebliche Initiierungsprobleme.

Auch das Vorsehen einer einzigen mechanischen Dämpfungsschicht zwischen Hülle und Sprengladung ist nur wenig wirksam, insbesondere beim Auftreffen von Wuchtgeschossen.

Aus der US—PS 4 010 690 ist ein Schutzgehäuse für Munition bekannt, das aus mehreren den Munitionskörper umgebenden Schichten unterschiedlicher Zusammensetzungen besteht. Dabei folgt auf den Munitionskörper zuerst eine Aluminiumfolie, danach eine Isolatorschicht mit einer wärmereflektierenden Schicht und schließlich eine ausgeschäumte Glasfaserschicht, um so den Munitionskörper gegen die Einwirkung von Feuer zu schützen.

Aus der DE—OS 28 55 694 ist ein Behälter zur Aufbewahrung von gefährlichem Material bekannt, dessen Wand aus einem Laminat besteht, das eine Innenschicht aus verhältnismäßig starrem faserverstärkten Kunststoffmaterial und eine Außenschicht aus einem elastomeren Material aufweist zum Schutz gegen eindringende Geschosse.

Aus der FR—A—24 28 266 ist zwar kein Gehäuse, jedoch immerhin eine Panzerplatte aus mehreren Schichten bekannt, die zum Schutz von Objekten gegen direkten Beschuß oder Explosionen dient. Die einzelnen Schichten der Panzerplatten weisen jeweils eine unterschiedliche akustische Impedanz, d.h. unterschiedliche Schallwellenwiderstände auf, wobei die akustischen Impedanzen von der Außenseite, d.h. der etwa von einer Explosion beaufschlagten Außenwand, in Richtung auf die Innenseite kontinuierlich abnehmen. Auf diese Weise wird eine in die Panzerplatte eintretende Schall- bzw. Schockwelle kontinuierlich gedämpft, so daß die zerstörerischen Wirkungen auf der Innenseite reduziert werden. Derartige Panzerplatten könnten im Prinzip auch für die hier in Rede stehenden Gehäuse für Sprengstoffe verwendet werden. Allerdings ist in der französischen Patentanmeldung nichts hinsichtlich der Materialeigenschaften und der Schmelzpunkte erwähnt, die einen Schutz gegenüber Feuer gewährleisten könnten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gehäuse zum Schutz von Sprengladungen sowohl gegen die Einwirkung von Beschuß oder Explosionen als auch von Feuer zu schaffen, wobei das Gehäuse eine besonders hohe thermische Zeitkonstante

aufweist und auch eindringende Partikel von Geschossen besonders wirksam dämpft.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Demgemäß werden die Materialien für die einzelnen Schichten des Gehäuses nach zwei Kriterien ausgesucht, nämlich hinsichtlich der Stoßwellenimpedanz und hinsichtlich der Schmelzpunkte. Die Stoßwellenimpedanz ist hierbei der Widerstand, den das Material gegen über einer in dieses eindringenden Stoßwelle entgegengesetzt, ist somit nicht in jedem Falle gleich der oben erwähnten akustischen Impedanz. Für die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schallwellen in Materialien als Funktion der Druckbelastung gelten die sogenannten Hugoniot-Kurven. Hierbei kann es auftreten, daß die Impedanz des Materials gegenüber Stoßwellen unterschiedliche Werte gegenüber der akustischen Impedanz einnimmt, die für in das Material eintretende normale Schallwellen gilt, demgemäß für Schallwellen, die im Gegensatz zu einer Stoßwelle in der Amplitude keine Sprungfunktion aufweisen.

Des weiteren sichert die Staffelung der Schmelzpunkte der Schichtmaterialien einen wirksamen Schutz gegenüber Feuer. Da bei einer Feuereinwirkung die Schichten von außen nach innen zunächst schmelzen und dann verdampfen, werden die entsprechenden Schmelz- und Verdampfungswärmen frei. Der Durchbruch des Feuers bis zum zu schützenden Sprengstoff wird hierdurch verzögert, so daß eine relativ lange Zeit für die Einleitung von Schutzmaßnahmen gegeben ist.

Vorteilhafterweise weist die an der Hülle anliegende äußerste Schicht eine hohe Stoßwellenimpedanz auf, während die dieser Schicht folgende Schicht eine niedrige Stoßwellenimpedanz, die sich daran anschließende Schicht wieder eine hohe Stoßwellenimpedanz und die der Sprengladung nächstliegende Schicht wieder eine niedrige Stoßwellenimpedanz aufweisen; dabei können die Schichten niedriger Stoßwellenimpedanzen dünner ausgebildet sein als die Schichten hoher Stoßwellenimpedanz.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Berührungsflächen zwischen den Schichten unterschiedlicher Stoßwellenimpedanz einen sägezahnförmigen Querschnitt aufweisen, wobei diese Querschnitte zueinander versetzt sein können. Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind die sägezahnförmigen Querschnitte um ein Viertel einer Periode der Sägezahnform zueinander versetzt.

Mit dem erfindungsgemäß ausgestalteten Gehäuse wird also der Vorteil erzielt, daß Sprengladungen besonders wirksam sowohl gegen das Eindringen von Geschossen bzw. deren Bruchteilen geschützt werden, als auch gegen die Einwirkung von Feuer, da das Gehäuse eine besonders hohe thermische Zeitkonstante aufweist, so daß es auch für empfindliche Teile einer Zündkette anwendbar ist.

Aufgrund der alternierenden Anordnung von

Schichten unterschiedlicher Stoßwellenimpedanz wird an den jeweiligen Stoßstellen erreicht, daß in das Gehäuse eindringende Stoßwellen an den jeweiligen Schichten reflektiert werden. Ferner wird die Einwirkung von eindringenden Artikeln dadurch stark geschwächt.

Besonders bei der sägezahnförmigen Ausgestaltung der Berührungsflächen zwischen den einzelnen Schichten wird durch die Reflektion an Impedanzstoßstellen bei senkrecht auftreffenden Partikeln bzw. Stoßstellen eine zusätzliche Dämpfung erreicht.

Aufgrund der ansteigenden Schmelzpunkte von außen nach innen wird der Vorteil erzielt, daß bei einer Temperatureinwirkung von der Hüllenseite der die Schichten entsprechend der gestaffelten Temperatur nacheinander zuerst schmelzen und dann verdampfen, wobei der entsprechende Dampfdruck über die in der Hülle vorgesehenen Bohrungen entweicht. Durch diese Abfuhr der Schmelz- und Verdampfungswärme wird eine sehr starke Erhöhung der thermischen Zeitkonstante erreicht, so daß bei Brand z.B. im Munitionsdepot die Zeit zur Einleitung von Maßnahmen wesentlich verlängert wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, in der zwei vorteilhafte Ausführungsbeispiele dargestellt sind. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel und

Figur 2 einen Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Gehäuses.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist schematisch mit 1 die Sprengladung bezeichnet, die gegen die Einwirkung von Feuer oder Geschossen geschützt werden soll. Die Sprengladung 1 ist zu diesem Zweck von einer ersten Schicht 2 umgeben, die aus einem Material niedriger Stoßwellenimpedanz besteht. Auf diese Schicht folgt eine zweite Schicht 3 mit einer hohen Stoßwellenimpedanz, auf diese eine Schicht 4 mit niedriger Stoßwellenimpedanz und auf diese eine vierte Schicht 5 wiederum mit hoher Stoßwellenimpedanz.

Auf die äußerste Schicht 5 folgt eine Hülle 6, die mit einer Vielzahl von Bohrungen 7 versehen ist, die vom Material der äußersten Schicht 5 ausgefüllt sind. Das Material der Schichten wird so ausgewählt, daß die äußerste Schicht 5 den niedrigsten Schmelzpunkt aufweist und der Schmelzpunkt bis zur innersten Schicht 2 hin ansteigt. Das bedeutet, daß bei einer Temperatureinwirkung von der Hülle 6 her zuerst die äußerste Schicht 5 schmilzt und verdampft, wobei der Dampf durch die Bohrung 7 entweichen kann. Erst danach schmilzt und verdampft das Material der Schicht 4 bzw. der Schichten 3 und 2. Durch dieses nacheinander erfolgende Schmelzen bzw. Verdampfen der einzelnen Schichten wird eine sehr starke Erhöhung der thermischen Zeitkonstante erreicht.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gehäuses sind die beiden Schichten niedriger Stoßwellenimpedanz 2 und 4 sägezahnförmig ausgestaltet, so daß

die Oberflächen der einzelnen Flanken der Sägezähne bezüglich der Hülle 6 einen definierten Winkel mit dieser bilden. Die Berührungsflächen der Schichten 5, 3 sowie einer weiteren Schicht 8 sind dabei an diese Sägezahnform angepaßt. Zwischen der zusätzlichen Schicht 8 hoher Stoßwellenimpedanz kann eine weitere Schicht 9 geringer Stoßwellenimpedanz vorhanden sein.

Wie Figur 2 ferner erkennen läßt, wird die Dämpfung von Stoßwellen bzw. von senkrecht auftreffenden Artikeln durch Reflektion an den Impedanzstoßstellen auch dadurch verbessert, daß die beiden sägezahnförmig ausgestalteten Schichten 2 und 4 zueinander versetzt sind und zwar über ein Viertel der Gesamtperiode der Sägezahnform.

Das erfindungsgemäße Gehäuse kann je nach der Form der zu schützenden Sprengladung zylindrisch oder rechteckig ausgebildet sein. Es kann die Sprengladung allseitig umgeben, wobei eine der Seiten des rechteckigen Gehäuses bzw. eine der Stirnseiten eines zylindrischen Gehäuses abnehmbar ist.

Patentansprüche

1. Gehäuse zum Schutz von Sprengladungen, bestehend aus mehreren die Sprengladung umgebenden Schichten (2—5) jeweils unterschiedlicher Zusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (2—5) aufeinanderfolgend unterschiedliche Impedanzen für auftreffende Stoßwellen aufweisen, daß die Schmelzpunkte der Schichtmaterialien von außen nach innen ansteigen, und daß die äußerste Schicht (5) von einer Hülle (6) mit Öffnungen (7) umgeben ist.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an der Hülle (6) anliegende äußerste Schicht (5) eine hohe Stoßwellenimpedanz aufweist, die dieser Schicht folgende Schicht 4 eine niedrige Stoßwellenimpedanz aufweist, die nächstliegende Schicht (3) eine hohe Stoßwellenimpedanz und die an der Sprengladung (1) anliegende Schicht (2) wieder eine niedrige Stoßwellenimpedanz aufweist.

3. Gehäuse nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten niedriger Stoßwellenimpedanz (2 und 4) dünner sind als die Schichten hoher Stoßwellenimpedanz (1 und 3).

4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungsflächen zwischen den Schichten unterschiedlicher Stoßwellenimpedanz einen sägezahnförmigen Querschnitt aufweisen.

5. Gehäuse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die sägezahnförmigen Querschnitte zueinander versetzt sind.

6. Gehäuse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die sägezahnförmigen Querschnitte um ein Viertel einer Periode der Sägezahnform zueinander versetzt sind.

Revendications

1. Enveloppe de protection pour charges explo-

sives, constituée de plusieurs couches (2—5) entourant la charge explosive et ayant chacune une composition différente, caractérisée en ce que les couches (2—5) présentent successivement des impédances différentes aux ondes de chocs qui se produisent, en ce que les points de fusion des matériaux des couches croissent de l'extérieur vers l'intérieur et que la couche extérieure (5) est entourée d'une coquille (6) présentant des ouvertures (7).

2. Enveloppe selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche extérieure (5) adjacente à la coquille (6) présente une impédance élevée aux ondes de choc, en ce que la couche suivante 4 présente une faible impédance aux ondes de choc, la couche suivante (3) une impédance élevée aux ondes de choc et la couche (2) adjacente à la charge explosive (1) de nouveau une impédance faible aux ondes de choc.

3. Enveloppe selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les couches de faible impédance aux ondes de choc (2 et 4) sont plus minces que les couches à impédance élevée aux ondes de choc (1 et 3).

4. Enveloppe selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les surfaces de contact entre les couches d'impédances différentes aux ondes de choc présentent une section en forme de dents de scie.

5. Enveloppe selon la revendication 4, caractérisée en ce que les sections en forme de dents de scie sont décalées les unes par rapport aux autres.

6. Enveloppe selon la revendication 5, caractérisée en ce que les sections en forme de dents de scie sont décalées les unes par rapport aux autres

d'un quart d'une période de la forme de dents de scie.

Claims

5

1. A housing for protecting blasting charges comprising a plurality of layers (2—5) each of different composition surrounding the charge, characterized in that the layers (2—5) have successively different impedances for impinging shock waves, the melting points of the layer materials increase from the outside toward the inside, and the outermost layer (5) is surrounded by a sheath (6) having openings (7).

10

15

2. The housing of claim 1, characterized in that the outermost layer (5) adjacent the sheath (6) has a high shock wave impedance, the layer (4) following this layer has a low shock wave impedance, the next layer (3) has a high shock wave impedance, and the layer (2) adjacent the charge (1) has again a low shock wave impedance.

20

25

3. The housing of claims 1 and 2, characterized in that the layers of low shock wave impedance (2 and 4) are thinner than the layers of high shock wave impedance (1 and 3).

4. The housing of any of the above claims, characterized in that the contact surfaces between the layers of different shock wave impedance have a sawtooth cross section.

30

5. The housing of claim 4, characterized in that the sawtooth cross sections are mutually offset.

6. The housing of claim 5, characterized in that the sawtooth cross sections are mutually offset by one quarter of a period of the sawtooth shape.

35

40

45

50

55

60

65

4

