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

(11) EP 0 725 260 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int Cl.[6]: **F42D 5/045**

(21) Anmeldenummer: **96101023.8**

(22) Anmeldetag: **25.01.1996**

(54) **Vorrichtung zum Schutz gegen Explosivkörper**

Protection device against explosive objects

Dispositif de protection contre objets explosifs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI NL SE

(30) Priorität: **03.02.1995 DE 19503556**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.1996 Patentblatt 1996/32

(73) Patentinhaber: **Akzo Nobel N.V.**
6824 BM Arnhem (NL)

(72) Erfinder:
- **Mohr, Michael**
  D-42113 Wuppertal (DE)
- **Fels, Achim, Dr.**
  D-42109 Wuppertal (DE)
- **Weiss, Peter**
  D-42111 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Fett, Günter et al**
Akzo Nobel GmbH
Kasinostrasse 19-21
42103 Wuppertal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 010 146
GB-A- 2 041 178
US-A- 3 648 613
US-A- 3 814 016

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).

EP 0 725 260 B1

Beschreibung

Der Erfindung betrifft eine leicht transportierbare Vorrichtung zum Schutz gegen die Auswirkungen einer Explosion eines Explosivkörpers, die über diesem Explosivkörper angebracht werden kann, bestehend aus einem rohrartigen Gebilde und einer Matte. Eine derartige Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der GB-A-2 041 178 bekannt.

Beim Auffinden eines Gegenstands, der eine Quelle einer möglichen Explosion sein könnte, ist es dringend notwendig, umgehend einen Schutz gegen eine zu befürchtende Explosion und der daraus resultierenden Splitterwirkung zu schaffen. Eine hierfür anzuwendende Vorrichtung muß deshalb leicht und gut transportierbar sein und sie muß, ohne mit dem verdächtigen Körper in Kontakt kommen zu müssen, über diesem anbringbar sein. Ein Kontakt mit dem Explosivkörper könnte dessen Detonation auslösen und die Personen, die diesen Körper abdecken bzw. wieder aufdecken müssen, stark gefährden.

Aus der GB-A 2 041 178 ist ein mit Aramid armiertes rohrartiges Gebilde in der Form eines Kegelstumpfes, das nach oben hin weiter wird, bekannt. Es ist an beiden Seiten offen. An dem Ende mit der größeren Öffnung ist eine Abdekkung angebracht. Das Ende mit der kleineren Öffnung bleibt offen und gibt die Möglichkeit, die Vorrichtung über einen Explosivkörper zu stellen. Beim Auslösen einer Explosion wird die lose auf dem Behälter liegende Abdeckung in die Luft geschleudert. Wie Nacharbeitungsversuche gezeigt haben, werden hierbei, je nach Sprengbedingungen, Höhen von 30 - 50 m erreicht. Die zunächst aufsteigende Platte kann zu Beschädigungen über dem Objekt befindlicher Baukörper, wie beispielsweise einem Glasdach in einer Flughafenhalle, führen. Weiterhin können die herabfallende Abdeckplatte und durch diese entstandene Bruchstücke (z.B. Glassplitter aus einem Glasdach) ernsthafte Verletzungen der Personen, die sich in der Nähe der Sprengstelle aufhalten, auslösen.

Auch für eine in DE-A 3 826 731 beschriebene Vorrichtung zur Beseitigung eines Sprengkörpers wird ein rohrförmiges Gebilde für dessen Aufnahme vorgeschlagen. Dieses rohrförmige Gebilde, das an beiden Seiten offen sein soll, wird aus hochfesten Stahllegierungen oder eventuell aus Kunststoff-Keramik-Verbundmaterialien hergestellt. Durch die obere Öffnung und eventuell auch durch den sägezahnartig ausgebildeten unteren Rand können bei Verwendung dieser Vorrichtung bei einer Detonation unkontrolliert Splitter entweichen und zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen. Außerdem besteht die Gefahr der Bildung von Sekundärsplittern durch die für die Herstellung des rohrartigen Gebildes vorgeschlagenen Materialien.

Weiter wird in DE-A 2 855 694 ein Behälter zur Aufbewahrung gefährlicher Materialien beschrieben, der bevorzugt rohrförmig ausgebildet sein soll und an beiden Enden verschlossen ist. Wie aus dem genannten Dokument hervorgeht, soll dieser Behälter besonders für verbrennbare Materialien, die in nichtexplosiver Weise abbrennen, Verwendung finden, so daß hieraus für eine Sprengschutzvorrichtung keine Anregungen zu entnehmen sind.

In der DE-A 39 19 785 wird eine faltbare Matte, die in ihrer Mitte mit einer Öffnung versehen ist, beschrieben. Am Rand der Öffnung sind Klappen angebracht, durch die die Öffnung beim Nichtbenutzen der Vorrichtung geschlossen wird. Beim Öffnen bilden diese Klappen eine verhältnismäßig hohe Randbegrenzung der Öffnung. Wenn diese Vorrichtung über einem Explosivkörper angebracht wird, können im Falle einer Explosion Splitter teilweise abgefangen und die Druckwelle kann etwas verringert werden. Da aber der Oberbereich der Vorrichtung völlig offen ist, kann eine relativ große Splittermenge ungehindert entweichen. Ein weiterer Nachteil ist, daß derartige Matten für Explosivkörper mit großer Sprengkraft nur wenig geeignet erscheinen, da die Matten bei der Explosion angehoben werden, wobei seitlich viele Fragmente des Explosivkörpers entweichen können. Außerdem besteht hier die Gefahr, daß bei etwas unvorsichtigem Hantieren beim Auflegen der Matte ein Berühren des Explosivkörpers und damit eventuell ein Auslösen einer Explosion erfolgen kann.

US-A 3 648 613 erwähnt eine Art Decke, die aus mehreren Lagen antiballistisch wirksamer Gewebe besteht und deren innen angeordnete Lagen Öffnungen aufweisen. Diese Öffnungen ermöglichen das Entweichen des Explosionsgases und damit eine Druckreduzierung. Die Decke wird im Falle der Explosion angehoben und fällt auf die Bombenfragmente, -wobei ein Teil dieser Fragmente zurückgehalten wird. Die dort beschriebene Ausführungsform ist nur für niedrige Explosivkörper geeignet. Darüberhinaus kann ein Kontakt mit der Bombe bei der hier beschriebenen Ausführungsform nicht vermieden werden. Dadurch besteht ein erhebliches Risiko für die das Abdecken des Explosivkörpers durchführenden Personen. Und auch hier trifft der bereits erwähnte Nachteil von Mattenabdeckungen, nämlich ein Wegschleudern der Matte bei der Explosion und ein seitliches Entweichen von Splittern, zu.

In GB-A 1 459 743 wird eine mit Halteschnüren versehene Decke aus antiballistischem Material beschrieben. Diese Halteschnüre ermöglichen es, daß die Dekke durch zwei Personen über einen Explosivkörper gelegt werden kann. Hier treffen die gleichen Nachteile wie für die zuvor erwähnte Ausführungsform zu.

US-A 3 801 416 beschreibt eine Decke aus mehreren Lagen, in die auch Platten aus Metall wie Stahl, Titan oder dergleichen eingelegt werden können. Aufgabe der Platten ist eine Erhöhung des Widerstandes gegen eine Druckwelle bei der Explosion. Diese Vorrichtung läßt zwar erwarten, daß die durch Platten beschwerte Matte bei einer Explosion nicht sehr weit weggeschleudert wird, aber die anderen Nachteile der vorn erwähnten Matten, nämlich die Gefahr des Kontaktes mit dem Explosivkörper beim Abdecken und die eingeschränkte

Verwendbarkeit, nämlich lediglich für sehr niedrige Explosivkörper, trifft auch hier zu. Dazu kommt als weitere Gefahr die Möglichkeit der Entstehung von Sekundärsplittern aus den Metallplatten.

Deshalb bestand die Aufgabe, eine Vorrichtung zur Abdeckung von Explosivkörpern zur Verfügung zu stellen, mit der die oben erwähnten Nachteile vermieden werden können.

Diese Aufgabe wird durch den gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche 2-15 geben weitere Merkmale zum gegenstand des Anspruchs 1.

Überraschend wurde gefunden, daß die Beseitigung der geschilderten Nachteile mit einer Vorrichtung, die aus einem rohrartigen Gebilde und einer Matte besteht, wobei beide mindestens teilweise aus antiballistisch wirksamen Materialien hergestellt worden sind, in besonders vorteilhafter Weise gelingt. Hierbei ist es wesentlich, daß dieses rohrartige Gebilde so gestaltet wird, daß sowohl die Matte als auch der Rand des Gebildes beim Abdecken eines Explosivkörpers diesen nicht berühren und somit nicht eine unbeabsichtigte Explosion auslösen können. Weiter ist es wesentlich, durch die Konstruktion des rohrartigen Gebildes und der Matte diese Vorrichtung so zu gestalten, daß sie einmal die nötige Sicherheit gegen die Folgen einer Explosion bietet, zum anderen aber auch leicht transportierbar ist.

Die Bezeichnung "antiballistisches Material" umfaßt in diesem Zusammenhang alle Materialien, die geeignet sind, mit hoher Geschwindigkeit sich bewegende Stücke wie beispielsweise Geschosse, Splitter und dgl. aufzuhalten oder deutlich abzubremsen.

Unter Matten sind im Sinne der Erfindung alle nicht starren Flächengebilde, mit denen ein rohrartiges Gebilde vollständig abgedeckt werden kann, zu verstehen.

Bevorzugt bestehen die Matten aus mehreren Lagen von Flächengebilden, besonders bevorzugt aus Geweben. Für die Herstellung der Gewebe kommen antiballistisch wirksame Fasern zum Einsatz.

Solche Fasermaterialien sind vor allem Aramidfasern oder nach dem Gelspinnverfahren ersponnene Polyethylenfasern. Beide Faserarten sind in der Textilindustrie für die Herstellung von technischen Textilien sehr gut bekannt.

Bevorzugt finden Aramidfasern Einsatz. Diese, auch unter der Bezeichnung aromatische Polyamidfasern bekannten Fasern, werden unter Markennamen wie beispielsweise Twaron in den Handel gebracht.

Die Aramidfasern haben gegenüber den nach dem Gelspinnverfahren ersponnenen Polyethylenfasern den Vorteil der geringen Brennbarkeit. So ist es möglich, daß sich beim Zünden eines Explosivkörpers Stichflammen bilden, die, wenn sie die Materialien aus Aramidfasern erreichen, keinen Brand auslösen.

Neben Fasern aus antiballistisch wirksamen Polymeren können aber auch andere Materialien, die eine antiballistische Wirksamkeit ergeben, zum Beispiel Glasfasern, zum Einsatz kommen.

Die Erfindung soll jedoch nicht auf die Verwendung einheitlicher Fasermaterialien beschränkt bleiben. Auch Mischungen von Fasern, beispielsweise von Aramid- und Polyethylenfasern, können Einsatz finden. Erfolgt eine Mischung mit Fasern, die keine ausreichende antiballistische Wirksamkeit zeigen, so muß der Anteil dieser Fasermaterialien gering gehalten werden, um die antiballistischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht zu verschlechtern.

Für die Herstellung der zu Matten bevorzugt zu verarbeitenden Gewebe können die Aramidfasern oder anderen Fasermaterialien in Form von Filamentgarnen oder Spinnfasergarnen Einsatz finden. Erstere werden bevorzugt, da sie die Möglichkeit des Erreichens höherer Festigkeiten bieten. Bezüglich der Garntiter besteht keine Beschränkung, geeignete Titer liegen in einem Bereich von 250 - 4 000 dtex.

Die Gewebe werden bevorzugt in Panama- oder Leinwandbindung hergestellt. In gleicher Weise können aber auch andere Bindungsarten Verwendung finden. Die Fadenzahlen werden so gewählt, daß Gewebe mit einem Flächengewicht von 100 - 700 g/m^2, bevorzugt 250 - 500 g/m^2, erhalten werden. Die Gewebe gelangen ohne zusätzliche Ausrüstung oder als hydrophobierte Gewebe zur Mattenherstellung.

So kann beispielsweise ein Gewebe für die Matten aus einem Aramid-Filamentgarn mit einem Titer von 3 360 dtex hergestellt werden. Bei Verwendung dieses Garns erhält man beim Weben in Leinwandbindung mit Fadenzahlen von 4,5/cm in Kette und Schuß ein Flächengewicht von ca. 300 g/m^2. Erhöht man die Fadenzahlen auf 6,5/cm in Kette und Schuß, so beträgt das Flächengewicht ca. 450 g/m^2.

Mehrere Lagen von Geweben werden zu einer Matte übereinander gelegt, wobei die Zahl der Lagen mindestens fünf betragen soll. Bevorzugt wird eine Matte aus zehn Lagen von Geweben mit einem Flächengewicht von ca. 330 g/m^2 hergestellt. Die übereinander gelegten Gewebe werden bevorzugt nur in den Randzonen vernäht, ein Versteppen über die gesamte Gewebebreite und -länge ist ebenfalls möglich, allerdings müssen dann die Abstände der Steppnähte sehr weit gewählt werden. Ein Zusammenfügen der einzelnen Lagen mit Steppnähten mit geringen Abständen führt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Flexibilität der Matte, was sich beim Sprengeinsatz negativ bemerkbar macht. So wird die "Fallschirmwirkung" der Matte durch eng angesetzte Steppnähte deutlich verschlechtert. Wenn beim Sprengversuch die Matte weggeschleudert wird und zum Boden zurückkehrt, zeigt eine Matte mit engen Steppnähten eine wesentlich geringere Abbremswirkung. Gegenüber einer nur in den Randzonen vernähten Matte fällt eine mit engen Steppnähten versehene Matte schneller zu Boden.

Die Erfindung soll jedoch nicht auf die Verwendung von Geweben zur Herstellung der Matten beschränkt bleiben. So können die einzelnen Lagen der Matte auch aus Maschenwaren, aus Vliesstoffen, aus Fadengele-

gen, aus Folien oder anderen Flächengebilden bestehen. In gleicher Weise können Kombinationen aus verschiedenen Flächengebilden erfolgen, beispielsweise aus Geweben und Vliesstoffen, wobei letztere zum Beispiel Nadelfilze sein können.

Kommen Folien zum Einsatz, so sollten diese aus Materialien, die antiballistische Eigenschaften besitzen, hergestellt sein.

Die Ausmaße der Matte richten sich nach den Dimensionen der rohrartigen Gebilde. Deshalb müssen die Maße der Matte so gewählt werden, daß diese, nachdem sie über dieses Gebilde gelegt worden ist, mindestens noch 20 cm auf dem Boden aufliegt.

Bevorzugte Mattenmaße sind beispielsweise bei quadratischen Matten 2 x 2 m, 2,2 x 2,2 m oder 2,5 x 2,5 m. Eine rechteckige Matte kann beispielsweise Maße von 2,0 x 2,5 m aufweisen. Die quadratische Matte wird bevorzugt.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform ist eine Matte, in der auf der dem Sprengkörper zugewandten Seite eine Verstärkung vorgesehen wird. Diese Verstärkung besteht beispielsweise aus 10 Lagen schwerer Gewebe mit einem Flächengewicht von ca. 630 g/m^2. Die Zahl der Lagen der Matten-Verstärkung sollte mindestens 5 betragen.

Solche schweren Gewebe können erhalten werden, indem beispielsweise Aramidfaser-Garne mit einem Titer von 3 360 dtex in Panamabindung mit einer Fadenzahl von ca. 9/cm in Kette und Schuß zum Einsatz gelangen.

Die Gewebe für diese Matten-Verstärkung sind bevorzugt mit einer Gummi- oder Kunstharzausrüstung oder -beschichtung versehen. Die einzelnen Lagen der Verstärkung können miteinander vernäht oder verpreßt werden, so daß sich ein leicht zu handhabendes Paket bildet.

Um die Verstärkung in die Matte einbringen zu können, kann beispielsweise beim Randvernähen der Gewebe für die Bildung der Matte aus zehn Lagen die unterste Gewebelage größer gewählt werden als die anderen Lagen, so daß dann, wenn ein Randvernähen erfolgt und partiell an einer Seite, entsprechend der Dimension der Matten-Verstärkung, nur neun Lagen der Gewebe zusammengenäht werden, eine Tasche gebildet wird, in die die Verstärkung eingeschoben werden kann. Die so gebildete Tasche sollte aber an ihren Rändern, die entsprechend der Breite des vorgesehenen Einschubs festgelegt werden, noch zusätzlich mit je einer Naht über die Mattenbreite versehen werden, um so ein stabileres Gebilde für den aufzunehmenden Einschub zu schaffen.

In gleicher Weise können aber auch alle zehn Lagen in üblicher Weise miteinander randvernäht werden. Ein weiteres gleichartiges Gewebe, mit dem eine Tasche für den Einschub der Matten-Verstärkung gebildet wird, kann dann an der unteren Lage angenäht werden.

Die Dimensionen der Matten-Verstärkung richten sich nach denjenigen des mit der Matte abzudeckenden rohrartigen Gebildes. So kann beispielsweise die Verstärkung Maße von 0,6 x 0,6 m - 0,7 x 0,7 m aufweisen. Der Anteil der Fläche der Matten-Verstärkung sollte jedoch ca. 15 %, bevorzugt ca. 10 % der Gesamtfläche der Matte nicht übersteigen, da sonst die sogenannte "Fallschirmwirkung" der Matte negativ beeinflußt würde.

Fig. 1 zeigt eine Schnittzeichnung einer Matte in einer besonders bevorzugten Ausführungsform. Es handelt sich hierbei um eine Matte 1 mit den Maßen 2,2 x 2,2 m. Sie ist aus zehn Lagen Ia - Ij eines Aramidfasergewebes durch Randvernähung (in der Abbildung nicht dargestellt) verfestigt. Die einzelnen Gewebe haben ein Flächengewicht von 330 g/m^2. In der Mitte der Matte 1 ist an der unteren Lage Ij eine Tasche 2 angenäht, die zum Aufnehmen der Matten-Verstärkung 3 dient. Diese besteht aus zehn miteinander verpreßten Aramidfaser-Gewebelagen. Die Matten-Verstärkung zeigt eine Länge bzw. Breite von jeweils 0,65 m, die Dicke liegt bei ca. 0,015 m.

Um die Matte beim Abdecken eines Explosivkörpers nicht mit diesem in Berührung bringen zu müssen, ist der zweite wesentliche Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein rohrartiges Gebilde, das an beiden Seiten offen ist. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein zylindrisches Gebilde mit einem Durchmesser von 0,4 - 0,7 m handeln. Die Höhe des Gebildes beträgt mindestens 0,2 m, sie kann zwischen 0,2 und 0,8 m liegen. Der Durchmesser ist am oberen und unteren Ende gleich. Im Interesse günstiger Transportmöglichkeiten werden niedrigere Gebilde bevorzugt.

Die eine offene Seite des rohrartigen Gebildes wird benötigt, um dieses gefahrlos über dem Sprengkörper ohne dessen Berührung anbringen zu können. Die ebenfalls offene Gegenseite, die dann dem Sprengkörper gegenüberliegt, ist wesentlich zum Abfliessen der Druckwelle. Eine geschlossene Gegenseite würde einen großen Teil der bei einer Explosion entstehenden Druckwelle auf die Seitenflächen des rohrartigen Gebildes ableiten, wobei Durchschläge einzelner Splitter durch die Umwicklung des Gebildes und die darüber liegende Matte nicht ausgeschlossen werden könnten. Außerdem kommt es bei einer geschlossenen Gegenseite zu einer geschoßartigen Beschleunigung des rohrartigen Gebildes und hierdurch zu einer extremen Gefährdung der Umgebung durch den zunächst aufsteigenden und anschließend herabfallenden Körper sowie zum seitlichen Entweichen von Splittern.

Die Maße des rohrartigen Gebildes müssen so gewählt werden, daß beim Abschirmen eines zum Beispiel auf dem Boden liegenden Explosivkörpers nicht die Gefahr besteht, daß dieser berührt und eine unbeabsichtige Detonation ausgelöst wird. Weiterhin muß die Möglichkeit bestehen, das abgedeckte Objekt röntgentechnisch (mit mobilen Röntgenausstattungen der Sicherheitskräfte) zu untersuchen. Die hier angegebenen Maße reichen im allgemeinen aus, um diese Voraussetzungen zu erfüllen.

Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung einer Vorrich-

tung mit einem zylindrischen Gebilde 4. Dieses weist eine Höhe von 0,20 m und einen Durchmesser von 0,56 m auf. Über den am Boden 6 liegenden Explosivkörper 5 wurde das zylindrische Gebilde 4 mit den Außenbegrenzungen 4a und 4b gestellt. Über das Gebilde 4 wurde die Matte 1, die eine Verstärkung 3 aufweist, gelegt.

Für die Herstellung des rohrartigen Gebildes kommen verschiedene Materialien in Frage. Bevorzugt werden hierfür, mindestens für dessen Außenlagen, antiballistisch wirksame Materialien.

So kann beispielsweise ein aus Polycarbonat geformter Zylinder mit einem Aramidgewebe umkleidet werden. Bevorzugt findet hierfür ein Gewebe mit einem Flächengewicht von 130 - 600 g/m^2 Verwendung. Ein besonders bevorzugtes Flächengewicht ist 300 - 500 g/m^2. Die Zahl der Gewebelagen sollte zwischen 10 und 20 sein. Diese Gewebe können unausgerüstet oder hydrophobiert zur Anwendung kommen, sie können aber auch mit Gummi, Phenolharz oder einem ähnlichen Produkt ausgerüstet oder mit Gummi beschichtet sein.

Wenn im Zusammenhang mit Geweben oder anderen Flächengebilden von Ausrüstungen die Rede ist, so sind hier jeweils Behandlungsverfahren zu verstehen, die durch eine Tauchimprägnierung erfolgen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Behandlungen mit einem Hydrophobierungsmittel wie auch mit einem dispergierten Kunstharz oder einem Kunstharz-Vorprodukt handeln. Unter unausgerüsteten Geweben sind stuhlrohe wie gewaschene Gewebe in gleicher Weise zu verstehen. Bei Beschichtungen handelt es sich jeweils um das Aufbringen eines Produktes auf eine oder beide Seiten eines Gewebes, wobei sich an der Gewebeoberfläche eine filmartige Schicht bildet.

Die Erfindung soll jedoch nicht auf die Verwendung von Geweben für die Umwicklung bzw. Herstellung des rohrartigen Gebildes beschränkt bleiben. In gleicher Weise können hierfür auch andere Flächengebilde wie Maschenwaren, Vliesstoffe, Fadengelege, Folien etc. zum Einsatz kommen. Gewebe werden jedoch bevorzugt. Darüberhinaus ist es auch möglich, Gewebe mit anderen Flächengebilden bei der Herstellung bzw. Umwicklung des rohrartigen Gebildes zu kombinieren. So können beispielsweise einige Lagen der Umwicklung aus Gewebe und einige Lagen aus einem Nadelfilz oder Fadengelege bestehen.

Ebenso soll die Erfindung nicht auf Aramidfasern für die Umwicklung bzw. Herstellung des rohrartigen Gebildes beschränkt bleiben. Neben Aramidfasern können beispielsweise auch nach dem Gelspinnverfahren ersponnene Polyethylenfasern oder Glasfasern hierfür Verwendung finden. Ebenso ist es möglich, Mischungen von Aramidfasern mit solchen Polyethylenfasern oder Mischungen von Aramidfasern mit anderen Fasermaterialien, die keine ausgesprochene antiballistische Wirksamkeit zeigen, einzusetzen. Bei Gebrauch von Fasermischungen muß aber auf einen hohen Anteil antiballistisch wirksamer Fasern geachtet werden, um die Splitterfangwirkung des rohrartigen Gebildes im Falle einer Explosion nicht zu stark negativ zu beeinflussen.

Neben Polycarbonat ist für den ein- oder mehrlagig aufgebauten Innenteil des rohrartigen Gebildes auch jeder andere beliebige Kunststoff verwendbar. Die Erfindung soll somit nicht als auf den Einsatz von Polycarbonat beschränkt verstanden werden. Ebenso kann dieser Innenteil auch aus Metall bestehen.

Der ein- oder mehrlagige Innenteil muß jedoch nicht aus antiballistisch wirksamen Material gebildet werden. So kann im einfachsten Falle hierfür auch Pappe Verwendung finden. Diese bietet den Vorteil eines sehr geringen Preises. Bei einer eventuellen Explosion wird der Innenteil zwar vollständig zerstört und leistet zum Auffangen der Splitter keinen Beitrag, bei der Verwendung von Pappe besteht aber nicht die Gefahr, daß sich, wie beispielsweise bei Metall oder bei Polycarbonat, harte Sekundärsplitter bilden können, was bei Metall und vielen Kunststoffen leicht möglich ist.

Ein starres Material als Kern des rohrartigen Gebildes bietet den Vorteil, daß auf diesen die bevorzugt anzuwendenen Aramidgewebe problemlos aufgewickelt werden können und daß dieser dabei als eine Art Innenliner dient.

Aus Kostengründen wird der Einsatz unausgerüsteter Gewebe für die Umwicklung bevorzugt. Es ist jedoch auch möglich, durch eine Tauchimprägnierung ausgerüstete Gewebe oder beschichtete Gewebe einzusetzen. Als Ausrüstungs- bzw. Beschichtungsmittel können beispielsweise Phenolharze oder Produkte auf Gummibasis Verwendung finden. Wenn das rohrartige Gebilde aus ausgerüsteten bzw. beschichteten Aramidgeweben gebildet wird, kann gegebenenfalls auf einen Kern aus anderem Material verzichtet werden.

Ebenso ist es auch möglich, ausgerüstete bzw. beschichtete und nicht ausgerüstete Gewebe in Kombination zu verwenden. So können beispielsweise die auf den Kern aufgewickelten 10 - 15 Gewebelagen aus unausgerüstetem Gewebe bestehen. Die Außenlagen können dann aus einem ausgerüsteten und/oder beschichteten Gewebe gebildet werden.

Fig. 3 zeigt einen Behälter ohne Abdeckmatte in Draufsicht. Das den Explosivkörper 5 umschliessende rohrartige Gebilde 4 mit einem Durchmesser von 0,56 m besteht aus einem Kern 7, der aus Pappe gebildet wurde. Darüber ist eine Umwicklung 8 mit insgesamt 15 Lagen 8a - 8o eines unausgerüsteten Aramid-Gewebes mit einem Flächengewicht von 460 g/m^2 angebracht. Über diesen Lagen befindet sich eine Lage 9 eines mit Phenolharz ausgerüsteten entsprechenden Gewebes und darüber eine Lage 10 eines mit einem Gummiprodukt beschichteten Gewebes, das ebenfalls der Konstruktion der anderen Gewebe entspricht.

Die Erfindung soll jedoch nicht auf eine Rundform eines rohrartigen Gebildes beschränkt sein. Das Gebilde kann auch oval oder mehreckig sein. Der Rundform wird jedoch der Vorzug gegeben, weil hierbei der Vorteil besteht, daß das Gebilde über dem Sprengkörper so angeordnet werden kann, daß gleiche oder nahezu glei-

che Abstände zwischen Sprengkörper und Gebildewand entstehen, wodurch eine weitgehend gleichmäßige Ausbreitung der Druckwelle im Falle einer eventuellen Explosion herbeigeführt werden kann.

Beim Aufbau der erfindungsgemäßen Sprengschutzvorrichtung, besonders beim Abdecken des rohrartigen Gebildes mit der Matte, ist darauf zu achten, daß die Verstärkung der Matte den oben offenen Teil des Gebildes vollkommen abdeckt. Deshalb müssen zweckmäßigerweise die Maße von offener Gebildefläche und Verstärkung der Matte so aufeinander abgestimmt werden, daß das vollständige Abdecken der Gebildeöffnung mit der Verstärkung der Matte problemlos gelingt. Weiter ist darauf zu achten, daß die Matte an allen Seiten auf dem Boden aufliegt, wobei anzustreben ist, daß nach allen Seiten ca. 20 cm der Matte den Boden berühren. Auch diese Voraussetzung ist beim Abstimmen des Durchmessers bzw. der Höhe des rohrartigen Gebildes mit den Maßen der Matte zu beachten. Die Erfüllung dieser Bedingungen ermöglicht eine Kanalisierung des Splitterregens, die Absorption einzelner Splitter und die Schaffung eines relativ sicheren Bereichs im sich bildenden Splitterschatten in der unmittelbaren Nähe eines detonierenden Sprengkörpers.

Das rohrartige Gebilde allein schafft bereits eine eingeschränkte Kanalisierung des Splitterregens und schränkt hierdurch das Risiko ein. Es muß darauf geachtet werden, das rohrartige Gebilde möglichst mittig ohne langes Hantieren über das detonationsgefährdete Objekt zu stellen. Die relativ mittige Lage soll eine möglichst gleichmäßige Wirkungsbeanspruchung des Gebildes während der Detonation sicherstellen.

Ein Hilfsmittel für das Herbeiführen der mittigen Lage des detonationsgefährdeten Körpers kann ein Ring sein, der aus einem beliebigen Kunststoff bestehen kann und nur eine Höhe von maximal 1 cm aufweisen sollte. Mit diesem Ring wird die Stelle, auf die das rohrartige Gebilde aufgesetzt wird, genau markiert. Der Ring sollte denselben Durchmesser aufweisen wie das rohrartige Gebilde, das dann auf den Ring aufgesetzt wird. Auf diese Weise kann man, ohne langes Hantieren, gewährleisten, daß der Sprengkörper genau in der Mitte des rohrartigen Gebildes liegt und somit eine weitgehend gleichmäßige Druckbeanspruchung dieses Gebildes während der Detonation erfolgt.

Eine andere Möglichkeit ist, den Durchmesser dieses zur Markierung dienenden Ringes so zu gestalten, daß er genau dem Innendurchmesser des rohrartigen Gebildes entspricht und von diesem dann, nach dessen Darübersetzen, umschlossen wird.

Nach dem Aufsetzen des rohrartigen Gebildes, eventuell auf die durch einen Ring zuvor markierte Stelle, wird dieses dann mit der Matte abgedeckt.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform ist ein mit der Matte lose verbundenes rohrartiges Gebilde. Diese Verbindung kann zum Beispiel über Klettverschlüsse erfolgen. Bei der Detonation lösen sich diese Verschlüsse sehr leicht und ermöglichen problemlos das Abheben der Matte, ohne das rohrartige Gebilde mit in die Höhe zu reißen.

Eine derartige Verbindung zwischen Matte und rohrartigem Gebilde bietet vor allem die Möglichkeit des einfachen Transportes. Die Matte wird hierfür über dem Gebilde zusammengefaltet und kann so platzsparend transportiert werden. Die Vorrichtung kann in dieser Weise im Kofferraum eines Personenkraftwagens, zum Beispiel eines Streifenwagens der Polizeikräfte, problemlos untergebracht werden. Beim Abdecken eines Sprengkörpers ist es dann lediglich notwendig, eventuell nach der oben erwähnten Markierung mittels eines Ringes, und nach der Entfaltung der Matte das an der Matte befestigte rohrartige Gebilde auf den Ring aufzusetzen.

Die Ausführungsform des an der Matte befestigten rohrartigen Gebildes bietet auch den Vorteil, daß die Verstärkung der Matte die obere offene Stelle des Gebildes ausreichend abdeckt.

Die hier beschriebene Vorrichtung hat sich bei Sprengversuchen als besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Splitterwirkung in unmittelbarer Umgebung des Sprengkörpers erwiesen. In den Ausführungsbeispielen wird dies in Einzelheiten noch erläutert.

Wird ein Sprengkörper mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bestehend aus einem rohrartigen Gebilde und einer Matte, abgedeckt und anschließend der Sprengkörper zur Detonation gebracht, so entweichen die dabei entstehenden Splitter zunächst seitlich. Je nach Material, das für die Innenlage des rohrartigen Gebildes angewandt wurde, wird diese dabei eventuell total zerrissen, was besonders bei der Verwendung von Pappe als Innenlage gilt. Die Splitter können somit weitgehend ungehindert in die Lagen des antiballistisch wirksamen Materials, wobei es sich bevorzugt um Gewebe aus Aramidfasern handelt, eintreten. Der weitaus größte Teil der Splitter wird hier aufgefangen. Dies konnte durch Sprengversuche belegt werden. Durchschläge der Wand des rohrartigen Gebildes konnten nur vereinzelt und dann auch nur mit energielosem Austritt festgestellt werden. Splitter, die unterhalb des rohrartigen Gebildes, das durch die Druckwirkung eventuell angehoben wird, austreten, werden, ebenso wie die nach oben austretenden Splitter, von der über dem rohrartigen Gebilde liegenden Matte absorbiert. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist in diesem Zusammenhang, daß während der Detonation nach unten entweichende Splitter vom Boden abgelenkt werden, ihre Richtung ändern und danach mit geringer Geschwindigkeit in die Matte eindringen.

Durch die Druckwelle wird die über dem rohrartigen Gebilde liegende Matte angehoben. Nach oben hin mitgerissene Splitter werden in der Verstärkungsschicht der Matte weitgehend aufgefangen. Wie Versuche gezeigt haben, durchschlagen nur wenige Splitter diese Schicht. Sie werden dann in den antiballistischen Lagen der Matte, die bevorzugt aus Geweben aus Aramidfasern bestehen, abgebremst und aufgefangen.

Ein Anheben der Matte ist nicht vermeidbar und im Interesse des Entweichens der Druckwelle auch bezweckt. So kann die Matte, je nach Detonationskraft des Sprengkörpers, 15 - 30 m mit schnellem Energieabbau in die Luft geschleudert werden. Die Matte weist nur im Zentrum mit ca. 10 % der Gesamtfläche durch die Verstärkung eine Gewichtskonzentration auf. Dies führt mit der Verzögerung beim Aufstieg zu einem Ausbreiten und anschließendem langsamen Herabsinken der Matte. Hierdurch werden Sekundärbeschädigungen an Gebäudekonstruktionen stark eingeschränkt und Beschädigungen durch die herabfallende Matte nahezu ausgeschlossen. Personen, die sich in der Nähe der Detonationsstelle befinden, haben ausreichend Zeit, der zurückkehrenden Matte auszuweichen. Aber selbst wenn dies nicht gelingen sollte, kommt es, wie Untersuchungen gezeigt haben, beim direkten Auftreffen der zurückkehrenden Matte auf eine Person zu keinen Verletzungen, wofür das geringe Gewicht der Matte und das verlangsamte Herabfallen die Voraussetzungen bieten.

Hier ergibt sich ein besonderer Vorteil gegenüber den im Stand der Technik beschriebenen Vorrichtungen, wie beispielsweise der Vorrichtung gemäß GB-A 2 041 178. Die dort vorgeschlagene, weitgehend starre Abdeckung der Sprengschutzvorrichtung kehrt, wie Vergleichsversuche gezeigt haben, sehr schnell zu Boden zurück und erhöht somit in erheblichem Maße die Gefahr von Sekundärbeschädigungen und auch Verletzungen von unbeteiligten Personen außerhalb des eigentlichen Wirkungskreises der Sprengschutzvorrichtung.

Wie gezeigt wurde und wie in den Ausführungsbeispielen noch weiter demonstriert wird, konnte mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein erheblicher Fortschritt im Hinblick auf die Eingrenzung der Wirkung eines Sprengkörpers bei dessen Detonation gegenüber den bisher bekannten Vorrichtungen erzielt werden. Dies kann in hohem Maße von lebenserhaltender Bedeutung sein.

Ausführungsbeispiel 1

Die hier zur Anwendung gelangende Sprengschutzvorrichtung bestand aus einem runden rohrartigen Gebilde und einer darüber liegenden Matte. Die Matte bestand aus zehn Lagen eines unausgerüsteten Aramidfasergewebes mit einem Flächengewicht von 330 g/m^2. Die Abmessungen der Matte waren 2,2 x 2,2 m, die einzelnen Lagen waren in den Randzonen miteinander vernäht. An der unteren Gewebelage der Matte wurde eine Tasche aus einem Aramidfasergewebe der gleichen Art, wie es auch für die Matten Verwendung fand, angenäht. In diese Tasche wurde als Matten-Verstärkung ein Einschub mit den Maßen 0,65 x 0,65 m, bestehend aus 10 Lagen eines unausgerüsteten Aramidfasergewebes mit einem Flächengewicht von 635 g/m^2, eingebracht.

Das rohrartige Gebilde bestand aus einem oben und unten offenem Zylinder mit einem Durchmesser von 0,56 m und einer Höhe von 0,2 m. Die Innenlage des Gebildes bestand aus Pappe, darüber wurden 15 Lagen eines unausgerüsteten Aramidfasergewebes mit einem Flächengewicht von 455 g/m^2 aufgewikkelt. Über diesen Lagen des unausgerüsteten Gewebes wurden noch zwei Lagen der gleichen Gewebeart angebracht, wobei die innere der beiden Lagen ein mit Phenolharz ausgerüstetes Gewebe und die äußere Lage ein mit Gummi beschichtetes Gewebe aufwies.

Die Matte wurde über dem rohrartigen Gebildes so angebracht, daß die Verstärkung der Matte die obere Öffnung des Gebildes vollständig abdeckte.

In dieser Vorrichtung wurde eine Handgranate der Type DM 51 zur Detonation gebracht. Die Explosion sowie die danach eintretenden Ereignisse wurden mit einer Video-Kamera mit 100 Aufnahmen pro Sekunde gefilmt.

Die nachfolgende Untersuchung der Vorrichtung sowie die Auswertung der Video-Aufnahmen zeigte, daß die Verstärkung der Matte von insgesamt drei Splittern durchschlagen wurde, die aber bereits vollständig in der, von unten gesehen, zweiten Gewebelage aufgefangen wurden, so daß kein Splitter die Matte durchtrat.

Das ursprünglich runde Gebilde wurde durch die Detonationskraft etwas in Richtung oval verformt. Die gesamten Splitter wurden in den Umwicklungslagen aufgefangen, so daß kein Splitter in die Matte eintrat.

Bei diesem Versuch wurde kein Splitterabgang nach außen festgestellt. Sekundär- und/oder Personenschäden hätten in diesem Falle nicht entstehen können.

Ausführungsbeispiel 2

Der in Ausführungsbeispiel 1 beschriebene Versuch wurde wiederholt, wobei als einziger Unterschied die Verstärkung der Matte verändert wurde. Während bei Ausführungsbeispiel 1 zehn Lagen eines unausgerüsteten Gewebes mit einem Flächengewicht von 635 g/m^2 als Verstärkung eingesetzt wurden, bestand nun die Matten-Verstärkung aus 15 Lagen eines Aramidfasergewebes mit einem Rohwaren-Flächengewicht von 460 g/m^2. Die Gewebe waren mit einer Gummibeschichtung versehen.

Wieder wurde in der Vorrichtung eine Handgranate der Type DM 51 gezündet. Das rohrartige Gebilde wurde wieder etwas in Richtung oval verformt, im Gegensatz zu dem vorangegangenen Versuch wurden aber nun sämtliche Splitter in der Verstärkung der Matte bzw. in den Umwicklungslagen des rohrartigen Gebildes aufgefangen. Die eigentlichen Mattenlagen wurden von keinem Splitter erreicht. Somit wurde auch kein Splitter an die Umgebung abgegeben.

Ausführungsbeispiel 3

Bei einer weiteren Wiederholung des in Ausführungsbeispiel 1 beschriebenen Versuches wurde eine

Matte ohne Verstärkung eingesetzt. Die Matte selbst blieb unverändert, d.h. sie bestand aus zehn Lagen eines Aramidfasergewebes mit einem Flächengewicht von 330 g/m^2. Die Abmessungen der Matte waren 2,2 x 2,2 m.

Das rohrartige Gebilde blieb unverändert. Wieder wurde eine Handgranate der Type DM 51 gezündet. Während sämtliche seitlich entweichenden Splitter von der Umwicklung des rohrartigen Gebildes aufgefangen wurden, kam es in der Matte zu einigen wenigen Durchschlägen. Die photographische Auswertung zeigt jedoch auch hier, daß dieser Splitteraustritt mit nur noch geringer Energier erfolgte. Auch in diesem Falle wären keine Sekundärbeschädigungen entstanden.

Patentansprüche

1. Leicht transportierbare Vorrichtung zum Schutz gegen die Auswirkungen einer Explosion eines Explosivkörpers, die über diesem Explosivkörper (5) angebracht werden kann, bestehend aus einer Matte (1) und einem an beiden Seiten offenen, rohrartigen Gebilde (4), dessen Wand aus mehreren Lagen (7-10) aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Gebilde (4) eine Mindesthöhe von 200 mm aufweist, daß mindestens die Außenlagen der Gebildewand mindestens teilweise aus antiballistisch wirksamen Materialien bestehen, daß die Matte (1) auf der dem Explosivkörper (5) gegenüber liegenden Seite des rohrartigen Gebildes (4) aufliegt, daß die Matte (1) aus mehreren Lagen besteht, daß diese Lagen mindestens teilweise aus antiballistisch wirksamen Materialien bestehen, daß die Matte (1) im Zentrum eine Verstärkung (3) aufweist und daß diese Verstärkung (3) so auf dem rohrartigen Gebilde (4) aufliegt, daß die gesamte Gebildefläche von der Verstärkung (3) abgedeckt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (1) aus mindestens fünf Lagen eines Flächengebildes aus antiballistisch wirksamen Materialien besteht.

3. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (1) aus mindestens fünf Lagen eines Gewebes besteht.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (1) aus mindestens fünf Lagen eines Gewebes aus Aramidfasern oder aus Mischungen mit Aramidfasern besteht.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche der Matten-Verstärkung (3) nicht mehr als 15 % der Gesamtfläche der Matte beträgt.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Matten-Verstärkung (3) aus mindestens zehn Lagen eines unausgerüsteten, ausgerüsteten oder beschichteten Gewebes aus antiballistisch wirksamen Materialien besteht.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Matten-Verstärkung (3) aus mindestens zehn Lagen eines unausgerüsteten, ausgerüsteten oder beschichteten Gewebes aus Aramidfasern oder aus Mischungen mit Aramidfasern besteht.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des rohrartigen Gebildes (4) eine oder mehrere Innenlagen (7) aus Metall oder Kunststoff und darüber mindestens zehn Lagen (8 - 10) eines Flächengebildes aus antiballistisch wirksamen Materialien aufweist.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand des rohrartigen Gebildes (4) eine oder mehrere Innenlagen (7) aus Pappe und darüber mindestens zehn Lagen (8 - 10) eines Flächengebildes aus antiballistisch wirksamen Materialien aufweist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die über einer ein- oder mehrschichtigen Innenlage (7) angebrachten Lagen (8 - 10) des rohrartigen Gebildes aus unausgerüsteten, ausgerüsteten oder beschichten Geweben oder Kombinationen dieser Gewebearten bestehen.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die über der ein- oder mehrschichtigen Innenlage (7) angebrachten Lagen (8 - 10) des rohrartigen Gebildes aus unausgerüsteten, ausgerüsteten oder beschichteten Geweben oder Kombinationen dieser Gewebearten bestehen und daß diese Gewebe aus Aramidfasern oder aus Mischungen mit Aramidfasern bestehen.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Gebilde (4) einen runden Querschnitt aufweist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrartige Gebilde (4) an der Matte (1) durch Klettverschlüsse befestigt ist.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß für die Lagerung und für den Transport die Matte (1) gefaltet über dem rohrartigen Gebilde (4) angeordnet ist.

15. Verwendung einer Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1-14 zum Abdecken eines Sprengkörpers.

Claims

1. Readily transportable device for protection from the effects of an explosion of an explosive body, which can be arranged over this explosive body (5), consisting of a mat (1) and a tubular structure (4) which is open on both sides and whose wall is made up of several layers (7-10), characterized in that the tubular structure (4) has a minimum height of 200 mm, in that at least the outer layers of the structure wall consist at least partially of anti-ballistically active materials, in that the mat (1) rests on the side of the tubular structure (4) opposite the explosive body (5), in that the mat (1) consists of several layers, in that these layers consist at least partially of anti-ballistically active materials, in that the mat (1) has a reinforcement (3) in the centre and in that this reinforcement (3) rests on the tubular structure (4) in such a way that the entire structure surface is covered by the reinforcement (3).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the mat (1) consists of at least five layers of a fabric comprising anti-ballistically active materials.

3. Device according to at least one of Claims 1-2, characterized in that the mat (1) consists of at least five layers of a woven fabric.

4. Device according to at least one of Claims 1-3, characterized in that the mat (1) consists of at least five layers of a woven fabric comprising aramid fibres or comprising mixtures with aramid fibres.

5. Device according to at least one of Claims 1-4, characterized in that the surface of the mat reinforcement (3) makes up no more than 15% of the entire surface of the mat.

6. Device according to at least one of Claims 1-5, characterized in that the mat reinforcement (3) consists of at least ten layers of an unfinished, finished or coated woven fabric comprising anti-ballistically active materials.

7. Device according to at least one of Claims 1-6, characterized in that the mat reinforcement (3) consists of at least ten layers of an unfinished, finished or coated woven fabric comprising aramid fibres or comprising mixtures with aramid fibres.

8. Device according to at least one of Claims 1-7, characterized in that the wall of the tubular structure (4) has one or more inner layers (7) comprising metal or plastic and thereover at least ten layers (8-10) of a fabric comprising anti-ballistically active materials.

9. Device according to at least one of Claims 1-7, characterized in that the wall of the tubular structure (4) has one or more inner layers (7) comprising board and thereover at least ten layers (8-10) of a fabric comprising anti-ballistically active materials.

10. Device according to at least one of Claims 1-9, characterized in that the layers (8-10) of the tubular structure which are arranged over a single or multilayer inner layer (7) consist of unfinished, finished or coated woven fabrics or combinations of these kinds of woven fabrics.

11. Device according to at least one of Claims 1-10, characterized in that the layers (8-10) of the tubular structure which are arranged over the single or multilayer inner layer (7) consist of unfinished, finished or coated woven fabrics or combinations of these kinds of woven fabrics and in that these woven fabrics consist of aramid fibres or of mixtures with aramid fibres.

12. Device according to at least one of Claims 1-11, characterized in that the tubular structure (4) has a round cross-section.

13. Device according to at least one of Claims 1-12, characterized in that the tubular structure (4) is fixed to the mat by means of burr-type adhesive closures.

14. Device according to at least one of Claims.1-13, characterized in that for storage and transport, the mat (1) is arranged folded over the tubular structure (4).

15. Use of a device according to at least one of Claims 1-14 to cover an explosive device.

Revendications

1. Dispositif facilement transportable pour la protection contre les effets d'une explosion d'un corps explosif, pouvant être placé au-dessus dudit corps explosif (5) et constitué d'un mat (1) et d'une structure (4) tubulaire ouverte aux deux extrémités, dont la paroi est formée de plusieurs plis (7-10), caractérisé par le fait que la structure tubulaire (4) présente

une hauteur minimale de 200 mm, par le fait qu'au moins les plis extérieurs de la paroi de la structure sont formés au moins partiellement de de matériaux anti-projectiles, par le fait que le mat (1) est disposé sur le côté de la structure tubulaire (4) opposé au corps explosif (5), par le fait que le mat (1) est formé de plusieurs plis, par le fait que ces plis sont formés au moins partiellement de matériaux anti-projectiles, par le fait que le mat (1) présente un renfort (3) au centre et par le fait que ce renfort (3) est appliqué sur la structure tubulaire (4) de manière telle que toute la surface de la structure soit couverte par ledit renfort (3).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le mat (1) est formé d'au moins cinq plis d'un produit plat en matériaux anti-projectiles.

3. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 2, caractérisé par le fait que le mat (1) est formé d'au moins cinq plis d'un tissu.

4. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 3, caractérisé par le fait que le mat (1) est formé d'au moins cinq plis d'un tissu de fibres aramides ou de mélanges avec des fibres aramides

5. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 4, caractérisé par le fait que la surface du renfort de mat (3) n'est pas supérieure à 15% de la surface totale du mat.

6. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 5, caractérisé par le fait que le renfort de mat (3) est formé d'au moins dix plis d'un tissu non garni, garni ou enduit de matériaux anti-projectiles.

7. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 6, caractérisé par le fait que le renfort de mat (3) est formé d'au moins dix plis d'un tissu non garni, garni ou enduit, de fibres aramides ou de mélanges avec des fibres aramides,.

8. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 7, caractérisé par le fait que la paroi de la structure (4) tubulaire comporte un ou plusieurs plis intérieurs (7) de métal ou de matière plastique et au-dessus de ceux-ci, au moins dix plis (8-10) d'un produit plat anti-projectiles.

9. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 7, caractérisé par le fait que la paroi de la structure (4) tubulaire comporte un ou plusieurs plis intérieurs (7) de carton et au-dessus de ceux-ci, au moins dix plis (8-10) d'un produit plat anti-projectiles.

10. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 9, caractérisé par le fait que les plis (8-10) de la structure tubulaire (4) appliqués sur un pli intérieur (7) à une ou plusieurs couches sont constitués de tissus non garnis, garnis ou enduits ou de combinaisons de ces types de tissus.

11. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 10, caractérisé par le fait que les plis (8-10) de la structure tubulaire (4) appliqués sur un pli intérieur (7) à une ou plusieurs couches sont constitués de tissus non garnis, garnis ou enduits ou de combinaisons de ces types de tissus et que ces tissus sont formés de fibres aramides ou de mélanges avec des fibres aramides.

12. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 11, caractérisé par le fait que la structure tubulaire (4) a une section transversale ronde.

13. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 12, caractérisé par le fait que la structure tubulaire (4) est fixée au mat (1) par des fermetures auto-agrippantes.

14. Dispositif selon au moins une des revendications 1 - 13, caractérisé par le fait que pour le stockage et pour le transport le mat (1) est disposé plié sur la structure tubulaire (4).

15. Utilisation d'un dispositif selon au moins une des revendications 1-14 pour couvrir un corps explosif.

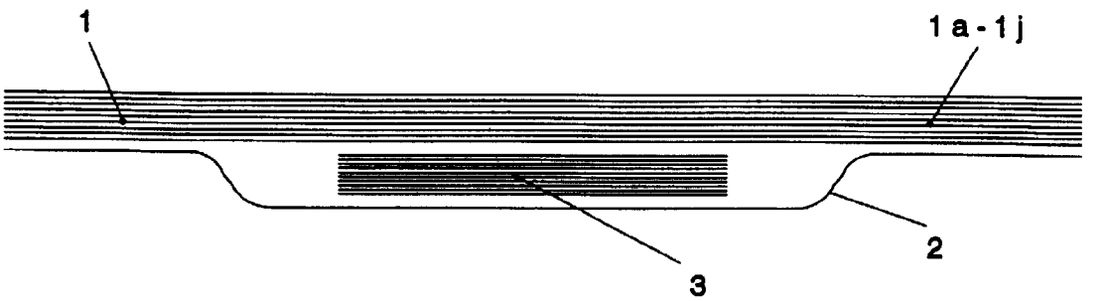


Fig. 1

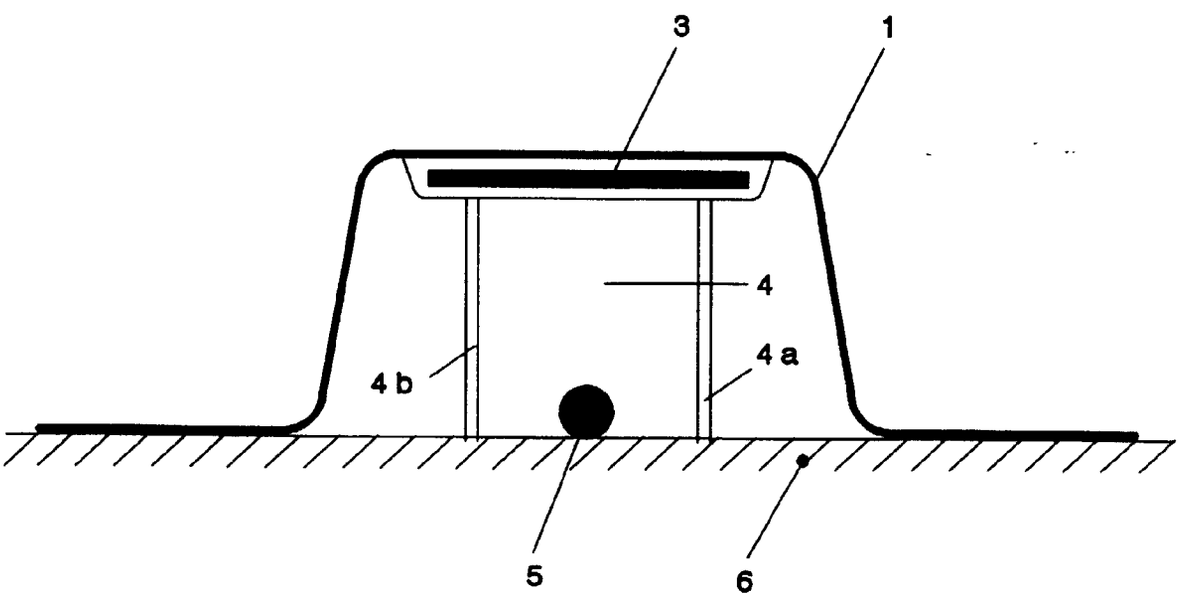


Fig. 2

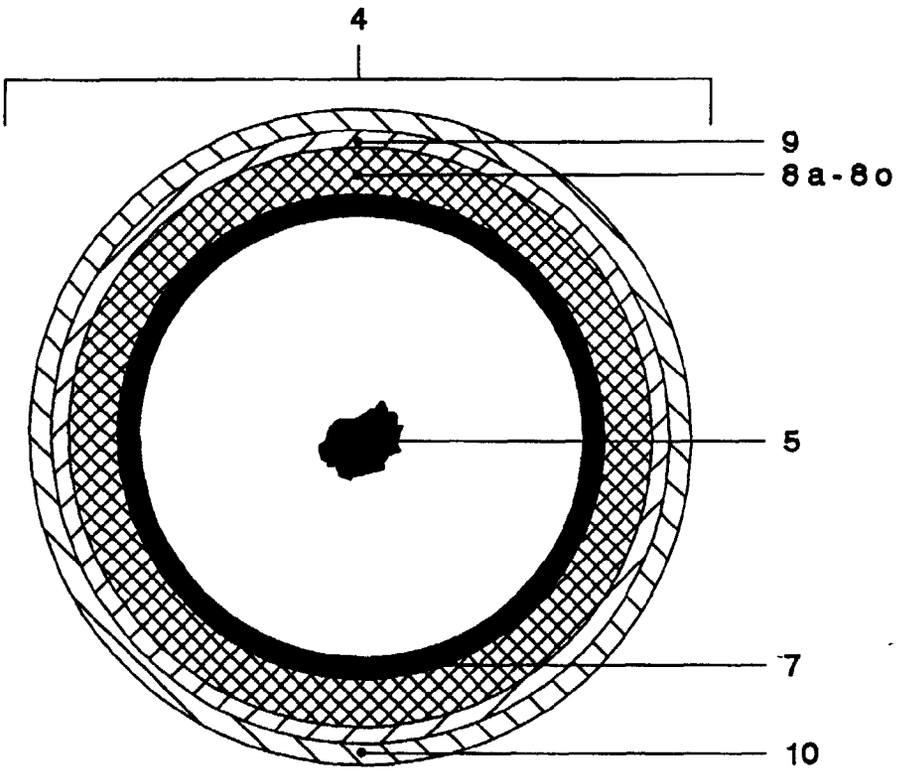


Fig. 3