

(19)



(11)

EP 4 542 164 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 3/22 (2006.01) F42B 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23204839.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 3/02; F42B 3/22

(22) Anmeldetag: **20.10.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(71) Anmelder:

- **Knappertsbusch, Richard**
51109 Köln Nordrhein-Westfalen (DE)
- **Höller, Andreas**
51145 Köln Nordrhein-westfalen (DE)

(72) Erfinder:

- **Knappertsbusch, Richard**
51109 Köln Nordrhein-Westfalen (DE)
- **Höller, Andreas**
51145 Köln Nordrhein-westfalen (DE)

(74) Vertreter: **KBN IP Patentanwälte Partnerschaft
mbB**
Siegfried-Leopold-Straße 27
53225 Bonn (DE)

Bemerkungen:

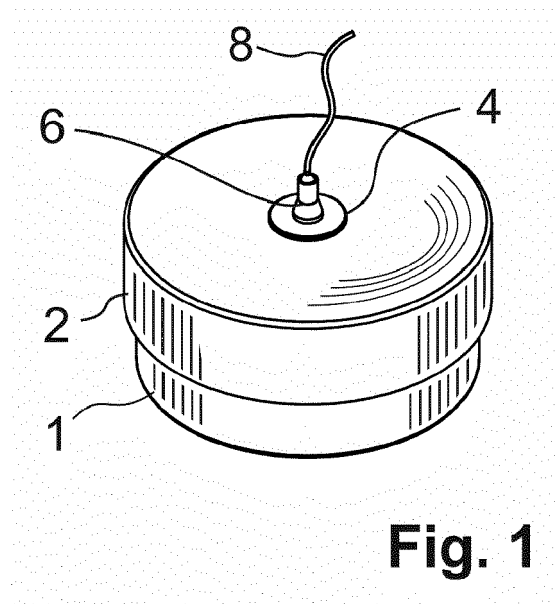
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **SPRENGLADUNG UND BAUSATZ ZUM INDIVIDUELLEN AUFBAU EINER SPRENGLADUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Sprengladung mit einem Ladungsträger (1, 10, 12), Sprengstoff (3), einer an den Sprengstoff (3) zum Zünden des Sprengstoffs (3) anliegenden Sprengkapsel (6) und Dämmmitteln zum Dämmen des Sprengstoffs (3).

Die bekannten Sprengladungen haben den Nachteil, dass sie aufgrund umherfliegender Splitter einen zu großen Sicherheitsabstand erfordern.

Dies verbessert die Erfindung dadurch, dass der Ladungsträger (1, 10, 12) dosenartig ausgebildet ist und über einen Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) unter Einkapselung des in dem Ladungsträger (1, 10, 12) angeordneten Sprengstoffs (3) und der Dämmmittel verschließbar ist, wobei die Sprengkapsel (6) in den Ladungsträger (1, 10, 12) einsteckbar ist und sich nach Einstecken in den Ladungsträger (1, 10, 12) an dem Sprengstoff (3) anliegt und wobei im Ladungsträger (1, 10, 12) eine dem zu sprengenden Gegenstand zugewandte, elastische Lage als expositionsseitige Dämmung (5), auf der expositionsseitigen Dämmung (5) eine Lage des Sprengstoffs (3) und auf dem Sprengstoff (3) eine Lage als Abdeckdämmung (7) angeordnet ist.

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sprengladung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und einen Bausatz zum individuellen Aufbau einer Sprengladung.

[0002] Eine Sprengladung erzeugt bei der Detonation des Sprengstoffs eine Detonationswellenfront mit einer vorbestimmten Form, die durch Lenkungsmittel mit einem größeren Energieanteil in eine gewünschte Expositionsrichtung gerichtet sind. Die Detonationswellenfront breitet sich üblicherweise in alle Richtungen aus, kann aber durch Dämmungen der Sprengladung zielgerichtet werden. Die gattungsgemäßen Sprengladungen werden im Falle einer bevorzugten Anwendung über eine Klebeverbindung, insbesondere über doppelseitiges Klebeband an einer Sprengstelle angebracht.

[0003] Die gattungsgemäßen Sprengladungen sind durchaus kompakte Sprengladungen, die an einer Fläche, auf die die Druckwelle der Sprengkraft bestimmungsgemäß wirken soll, angeordnet werden. Dies dient dazu, um einen Teil der Fläche oder ein sonstiges Teil zu zerstören oder zu entfernen. Eine Anwendung der Sprengladungen besteht zum Beispiel darin, Türen aufzusprengen. Solche Sprengladungen werden zum Beispiel von Sicherheitskräften eingesetzt, wenn sie in Gebäude oder Wohnungen eindringen müssen.

[0004] Bei den genannten Anwendungen ist es notwendig, die Sprengladung schnell und unauffällig an der Sprengstelle anzubringen. Ferner sollen Personen nach der Sprengung häufig möglichst schnell wieder in den Bereich der Sprengstelle gelangen können. So ist es zum Beispiel beim Aufsprengen einer Tür häufig erforderlich, dass Sicherheitskräfte nach Öffnen der Tür diese schnell aufdrücken und in den dahinter liegenden Raum gelangen können, beispielsweise um die Flucht einer gesuchten Person zu verhindern. Dies setzt aber voraus, dass der Sicherheitsbereich während der Sprengung möglichst klein bleibt und sich so die Personen, die die Sprengung auslösen, nicht zu weit von der Sprengstelle zurückziehen müssen.

[0005] Insbesondere bei Mietwohnungen müssen bisher häufig die Sicherheitskräfte sogar die Etage verlassen, um die Sprengung sicher und ohne Eigengefährdung durchführen zu können, was nachfolgend aber eine zu große Zeitspanne erfordert, um die geöffnete Wohnung betreten zu können. Aus den genannten Gründen werden die Sprengladungen klein und kompakt gehalten.

[0006] Aus der WO 2020 030902 A1 ist eine solche Sprengladung mit einem besonderen konstruktiven Aufbau zur geeigneten Ausbreitung der Detonationswelle bekannt. Die Sprengladung umfasst eine untere Dämmschicht, eine Lage eines Sprengstoffs und eine obere Dämmschicht, die von einer als Zünder eingesetzten Sprengkapsel, die sich in den Sprengstoff erstreckt, durchsetzt ist.

[0007] Aus der EP 3 458 804 A1 ist ein Halter zum Anbringen einer Sprengstoffladung zum Durchbrechen

einer Struktur bekannt, der eine erste Schicht aus einem Schaumstoffmaterial und eine zweite Schicht aus einem Schaumstoffmaterial umfasst, wobei die erste Schicht eine dem Ziel der Detonationswelle zugewandte erste Oberfläche und eine zweite Oberfläche, die an eine Oberfläche der zweiten Schicht angrenzt umfasst. Die zweite Schicht weist eine Ausnehmung zum Aufnehmen der Sprengstoffladung auf.

[0008] Die beiden oben genannten Lösungen haben den Nachteil, dass sie dennoch die Gefahr mit sich bringen, dass Splitter unmittelbar nach der Detonation umherfliegen. Daher muss auch hier ein vergleichsweise großer Sicherheitsabstand eingehalten werden, um ein Verletzungsrisiko der die Sprengung auslösenden Personen gering zu halten. Ferner sind die Dosierung und die Ausrichtung der Sprengwirkung nicht optimal.

[0009] Die US 6 220 166 A beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur explosiven Durchdringung von gehärteten Behältern, wie z. B. Stahlfässern, ohne dabei eine Metallzersplitterung zu erzeugen. Die Vorrichtung wird in unmittelbarer Nähe des Ziels angebracht und verfügt über eine Haupt-Sprengstoffplatte, die an mindestens drei gleich weit entfernten Punkten entlang des Plattenumfangs gezündet wird. Zwischen der Sprengstoffplatte und dem Ziel befindet sich ein Dämmmaterial. Dadurch werden die bei der Detonation des Zünders entstehenden Metallfragmente abgeschwächt, so dass vermieden wird, dass Fragmente des Zünders auf das Ziel übertragen werden. Durch die Sprengung wird eine Öffnung in dem Behälter geschaffen. Die Sprengladung kann zwar die Ausbreitung von Splittern der Sprengkapsel eindämmen, jedoch ist sie weniger in der Lage, die Ausbreitung von Splittern des aufzusprengenden Untergrunds zu reduzieren.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Sprengladung zu schaffen, bei der mit möglichst geringem Einflussbereich auf den Randbereich der Sprengung und mit möglichst geringer Ausbreitung von Splittern zielgerichtet eine Detonationswelle auf einen räumlich begrenzten Bereich aufgebracht werden kann. Eine weitere Aufgabe besteht nach der Erfindung darin, eine Sprengladung zu schaffen, die möglichst individuell und möglichst in der Nähe der Sprengstelle, zum Beispiel in der letzten Position der Deckung bei Annäherung an ein Objekt, aufbaubar ist, so dass die Personen, die Sprengung auslösen schnell und mit der geringstmöglichen Sprengkraft ihr Ziel erreichen können.

[0011] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bezüglich der Sprengladung durch eine Sprengladung nach Anspruch 1 gelöst. Bezüglich des Bausatzes durch die Aufgabe der Erfindung durch einen Bausatz nach Anspruch 15 gelöst.

[0012] Die erfindungsgemäßen Sprengladungen sollen insbesondere zur zielgerichteten, räumlich beschränkten Aufsprengung oder Teilerstörung von Bauteilen, insbesondere von Schlössern oder Türzargen verwendet werden, ohne dass jedoch die Anwendung hierauf beschränkt sein soll. Dabei ist es Ziel der Spreng-

gung, die Auswirkungen der Detonation lokal begrenzt zu halten, insbesondere um beispielsweise die Grundfunktion der Tür nach Aufsprengen des Schlosses zu erhalten, so dass die Tür schnell für einen unmittelbaren Zugriff geöffnet werden kann.

[0013] Erfindungsgemäß kann die Sprengkraft zum einen sehr gut dosiert werden und zum anderen aber auch zielgerichtet positioniert werden. Ein besonderer Vorteil der Erfindung liegt dabei darin, dass das Entstehen von Splittern und das Wegfliegen dieser Splitter infolge der Detonation in eine von der Sprengstelle weg gerichtete Richtung geringgehalten werden kann. Dies schützt nicht nur die Umgebung und gegebenenfalls hinter der Sprengstelle oder seitlich um die Sprengstelle befindliche, von der Sprengung überraschte Personen, sondern auch diejenigen Personen, die die Sprengung auslösen, und weitere, sich im Nahbereich aufhaltende Personen.

[0014] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Beschreibung wird mit Sprengstelle diejenige Fläche bezeichnet, auf die die Sprengladung in einer Vorzugsrichtung wirken soll. Bei Entfernen des Türschlosses ist dies zum Beispiel der Bereich des Türblattes, in dem sich das Türschloss befindet. Die Expositionsrichtung ist dann die Richtung, in die die Druckwelle der Detonation sich bestimmungsgemäß ausbreiten soll, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. Dies setzt natürlich nicht unbedingt voraus, dass sich nicht auch in andere Richtungen eine Druckwelle ausdehnt, was üblicherweise auch nicht hinderbar sein wird. Allerdings soll das Entstehen von Splittern verringert werden und insbesondere die Flugrichtung nicht vermeidbarer Splitter möglichst derart beeinflusst werden, dass eine Gefährdung der umstehenden Personen verringert wird, so dass der Sicherheitsbereich, der bei der Sprengung eingehalten werden muss, möglichst klein bleiben kann.

[0015] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die anwendungsoptimierte Reduktion der Sprengkraft die Funktionsfähigkeit eines Bauteils, auf das die Sprengkraft wirkt, erhalten bleiben kann. So ist es zum Beispiel im Fall einer Tür einerseits gewünscht, dass das Türschloss und damit die Verriegelung gesprengt werden kann. Andererseits soll aber die Tür weiterhin schnell geöffnet werden können, so dass durch die Sprengkraft die Scharniere der Tür in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden sollen. Ziel ist es also bei dieser Anwendung, die Tür mit möglichst geringem Impact zu öffnen, und dabei zu erreichen, dass die Personen, die diese Tür öffnen und eine sich dahinter befindliche, gesuchte Person überraschen sollen, sich nicht zu weit vor der Tür entfernen müssen und zum anderen zu verhindern, dass die Tür nicht im Rahmen verklemmt oder anderweitig blockiert ist, so dass sich ein weiterer Zeitverlust ergibt.

[0016] Die oben beschriebene Wirkung ergibt sich insbesondere durch die Verwendung des Ladungsträgers in Verbindung mit dem besonderen Dämmmaterial als Umhüllung des Sprengstoffs. Erfindungsgemäß wird

nun der Sprengstoff zusammen mit dem Dämmmaterial zu einem Stapel aufgebaut, der in der als Gehäuse dienenden Kavität des Ladungsträgers eingekapselt wird. Das Dämmmaterial und auch das Material des Ladungsträgers verhindern unnötige Splitterwirkung. Gleichzeitig bilden sie einen Schutzschirm für Sprengladungsteile und Splitter, die durch die Detonation aus der Sprengstelle herausgelöst werden, damit diese Teile und Splitter nicht zu weit in Richtung der die Sprengung auslösenden Personen fliegen.

[0017] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Sprengladung weist einen Ladungsträger auf, der dosenartig ausgebildet ist und zumindest in Teilbereichen aus einem Material gefertigt ist, das eine Splitterbildung verringert. Dies sind insbesondere die Bereiche, aus denen sich mit erhöhter Wahrscheinlichkeit Splitter lösen und in die von der Sprengstelle abgewandte Richtung geschleudert werden können. Dieses Material kann beispielsweise ein Kunststoff sein, wobei insbesondere ein schlagzäher Kunststoff, beispielsweise ein Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), ein Polypropylen, Polyethylen oder ein sonstiger teilelastischer Kunststoff verwendet werden kann.

[0018] Auch eine Außenbeschichtung des Ladungsträgers mit einem gummielastischen Material kann eine zusätzliche, sinnvolle Maßnahme sein, um Fragmente, die durch die Explosion entstehen, möglichst im räumlichen Bereich der Detonation zu halten. Insbesondere ist es wichtig, Materialien zu verwenden, die nicht zersplittern, da sonst Primärsplitter entstehen, die den Gefahrenbereich vergrößern würden. Der bevorzugte Werkstoff sollte ein Werkstoff sein, dessen Fragmente, wenn er zerbricht, nicht scharfkantig oder gar spitz sind. Daher werden oft metallische Werkstoffe oder vernetzte Kunststoffe nur mit zusätzlichen Beschichtungen oder sonstigen Maßnahmen sinnvoll sein, um die Wandung des Ladungsträgers zu bilden. Weitere Maßnahmen oder andere Materialien können natürlich eingesetzt werden, um den benötigten räumlichen Bereich zum Schutz vor umherfliegenden Fragmenten möglichst klein zu halten.

[0019] Eine weitere Maßnahme nach der Erfindung besteht in der Verwendung eines geeigneten Dämmmaterials. Dieses Dämmmaterial ist zum Beispiel bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ein Granulat aus Kautschuk oder kautschukähnlichem Material. Dies kann Naturgummi oder ein Kunststoff sein. Dieses Material erlaubt einerseits eine Dämmung, so dass sich die Detonationskraft in einer Vorzugsrichtung, die auf die Explosionsfläche gerichtet ist, ausdehnt. Die Dämmung bildet ferner einen Schutzschirm, der die Bewegung von Splittern, die sich zum Beispiel an der Sprengstelle bilden, begrenzt bzw. die Splitter abbremst.

[0020] Der gehäuseartige Ladungsträger wird bevorzugt auf die Sprengstelle aufgeklebt. Dies kann über doppelseitiges Klebeband erfolgen. In das Gehäuse des Ladungsträgers wird zuvor der gewünschte Stapel aus Dämmmaterial und Sprengstoff eingelegt. Dieser Stapel besteht aus einer expositionsseitigen Dämmung,

der Schicht von Sprengstoff sowie einer Abdeckdämmung auf der gegenüberliegenden Seite des Sprengstoffs.

[0021] Der Aufbau des im Ladungsträger zu positionierenden Stapels kann je nach Anwendung auch variieren. So kann es zum Beispiel vorkommen, dass auf eine expositionsseitige Dämmung verzichtet werden kann, während die Abdeckdämmung vergrößert wird. Letztlich hängt dies von Erfahrungswerten und der erwarteten Splitterwirkung ab. Da eine expositionsseitige Dämmung, auch wenn die Dämmschicht in der Dicke gering gehalten bleibt, immer eine gewisse Reduktion der Detonationskraft mit sich bringt, kann es sinnvoll sein, hierauf in solchen Fällen zu verzichten, in denen nicht zu erwarten ist, dass sich von der Sprengstelle Splitter lösen werden. Insbesondere kann über die Dämmschicht eingestellt werden, ob die Sprengladung eine eher sprengende oder eine eher schiebende Wirkung ausübt.

[0022] Der Ladungsträger kann als runde, ovale oder eckige Dose ausgebildet sein und weist bevorzugt einen Deckel auf, der auf der Dose als Grundkörper befestigt werden kann. In diesem Fall ist die Sprengladung als sogenannter Sprengzylinder ausgebildet. Solche Sprengzylinder kommen in der Regel zum Einsatz, um Türschlösser aus der Aufnahme der Drückergarnitur heraus, in den Innenraum hinter der Tür zu schieben.

[0023] Natürlich sollte der Ladungsträger in der Lage sein, Kräfte aufgrund des Detonationsdrucks in seinem Inneren in einem solchen Umfang derart aufzunehmen, dass die gewünschte Kraftausbreitung in eine Vorzugsrichtung auf die Sprengstelle möglich ist. Diese Vorzugsrichtung wird zum einen durch die Anordnung des Sprengstoffs innerhalb des Ladungsträgers und die Dicke der oberen Abdeckdämmung vorgegeben. Zusätzlich können auch Materialstärken der Wandung des Ladungsträgers oder Sollbruchstellen eine gerichtete Druckausbreitung unterstützen. So kann zum Beispiel die der Sprengstelle zugewandte Seite des Ladungsträgers eine dünnere Wandstärke oder auch die genannten Sollbruchstellen aufweisen.

[0024] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung verwendet Ladungsträger, die die Form eines Hohlprofils aufweisen. Diese Hohlprofile können bevorzugt von zwei Teilprofilen gebildet sein, die ineinandergesteckt sind. Diese ineinandergesteckten Teilprofile können dann auf die gewünschte Länge ausgezogen werden, wobei bevorzugt Rast- oder Fixiermittel vorgesehen sind, die nach Längeneinstellung durch entsprechendes Ineinanderschieben oder Auseinanderziehen die längenverstellbaren festlegen.

[0025] Zum Festlegen des oberen Ladungsträgers relativ zum unteren Ladungsträger können übliche Rastmittel mit federnden Rastkörpern und Rastausnehmungen an den jeweiligen Bauteilen verwendet werden. Auch eine Übergangspassung mit einer Reibkraft, die ein ungewolltes Bewegen der Teilprofile relativ zueinander vermeidet, kann verwendet werden. Schließlich können Fixiermittel, entweder in Form von Sicherungsstiften

oder auch in Form einer von außen auf beide Teilprofile aufgetragenen Klebstoffschicht zum Fixieren des Ladungsträgers an der Sprengstelle, verwendet werden. Letztlich ist das Fixieren der beiden Teile des Ladungsträgers ja nur so lange notwendig, bis der Ladungsträger an der Sprengstelle befestigt ist, wenn die Sprengladung so konditioniert ist, dass der Detonationsdruck gegen die Sprengstelle gerichtet ist.

[0026] Die Teilprofile weisen bevorzugt an ihren freien Enden einen abgewinkelten Bereich auf, der insbesondere rechtwinklig abgewinkelt ist. Hierdurch ergibt sich eine "C"-förmige Grundstruktur, die beispielsweise um die Scharniere einer Tür gelegt werden kann, um die Tür nicht schlossseitig, sondern scharnierseitig zu öffnen. Die Größe des Ladungsträgers hängt vom gewünschten Anwendungsfall ab. Zum Öffnen der Tür wird der abgewinkelte Bereich der Teilprofile, der ebenfalls längenverstellbar ausgebildet sein kann, eine Länge zwischen 100 mm und 200 mm aufweisen.

[0027] Der Bereich zwischen den beiden abgewinkelten Bereichen ist bei der oben beschriebenen Ausgestaltung in der Länge verstellbar, wobei hier zum Beispiel ein möglicher Verstellweg zwischen 100 mm und 300 mm vorteilhaft sein kann. Dies ermöglicht es, den Ladungsträger an die Position und die Art des Türscharniers anzupassen, so dass die Detonation für eine Zerstörung der Tür rund um den metallischen Teil des Scharniers sorgen kann. Sollen andere Anwendungen umgesetzt werden, kommen natürlich auch andere Dimensionen in Betracht. Ferner ist es natürlich möglich, dem Benutzer eine Mehrzahl unterschiedlich großer Ladungsträger zur Verfügung zu stellen, so dass auf eine Verstellbarkeit verzichtet werden kann.

[0028] In den "C"-förmigen Ladungsträger werden die oben beschriebenen Stapel von Dämmmaterialien und Sprengstoff eingelegt. Insoweit unterscheidet sich dieser Ladungsträger nicht von dem dosenartigen oder zylindrischen Ladungsträger. Beide Formen der Ladungsträger weisen bevorzugt eine adhäsive Unterseite auf, so dass der Ladungsträger jeweils möglichst geräuschlos sowie schnell und einfach an der Sprengstelle befestigt werden kann. Diese adhäsive Unterseite kann durch die Verwendung von doppelseitigem Klebeband realisiert werden.

[0029] Sobald der Ladungsträger in der gewünschten Form und räumlichen Ausdehnung aufgebaut und befüllt ist, kann bei einer bevorzugten Anwendung die Sprengkapsel in den Ladungsträger eingeführt werden, wobei die Sprengkapsel von einem Sprengkapselhalter nachfolgend gehalten ist. Die Sprengkapsel erstreckt sich in den Sprengstoff hinein und kann über eine Zündleitung oder auch eine Zündfunkenenerzeugende, insbesondere ferngesteuerte Vorrichtung zum Zünden des Sprengstoffs aktiviert werden. Beispiele einer Zündmöglichkeit sind eine Anzündschnur, eine Sprengschnur, funkfern-gesteuerte Zündungen ein als Schocktube bezeichnetes Zündschlauchsystem mit einer Momentzündung ohne zeitlichen Versatz zur Initiierung.

[0030] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen.

[0031] In den Zeichnungen zeigt:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße, als Sprengzylinder ausgebildete Sprengladung in dreidimensionaler Darstellung,
- Fig. 2 die in Figur 1 dargestellte Sprengladung in einer Seitenansicht,
- Fig. 3 die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Sprengladung in einer Ansicht von oben,
- Fig. 4 die in den Figuren 1 bis 3 dargestellte Sprengladung in einer Schnittansicht,
- Fig. 5 eine Variante der in Figur 3 dargestellten Sprengladung mit einer dickeren Schicht von Sprengstoff in einer Seitenansicht,
- Fig. 6 eine Variante der in Figur 3 dargestellten Sprengladung mit einer nochmals dickeren Schicht von Sprengstoff in einer Seitenansicht,
- Fig. 7 eine weitere Variante der in Figur 3 dargestellten Sprengladung ohne expositionsseitige Dämmung in einer Seitenansicht,
- Fig. 8 eine Sprengladung mit einem aus Hohlprofilen bestehenden, höhenverstellbaren Ladungsträger in einer Seitenansicht,
- Fig. 9 die in Figur 8 dargestellte Sprengladung mit auseinandergezogenem Ladungsträger,
- Fig. 10 den Schnitt A-A aus Figur 9,
- Fig. 11 die in Figur 8 dargestellte Sprengladung in einer dreidimensionalen Darstellung,
- Fig. 12 die in Figur 9 in der ausgezogenen Stellung dargestellte Sprengladung in einer dreidimensionalen Darstellung,
- Fig. 13 die in Figur 9 dargestellte Sprengladung in einer Seitenansicht und
- Fig. 14 die in Figur 8 dargestellte Sprengladung in einer Seitenansicht.

[0032] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße, hier als Sprengzylinder ausgebildete Sprengladung dargestellt. Die Sprengladung weist einen zylindrischen, dosenartigen Grundkörper mit einer ebenen Unterseite als Ladungsträger 1 auf. Auf dem Grundkörper ist ein La-

dungsträgerdeckel 2 befestigt, der durch Verdrehung des Ladungsträgerdeckels 2 bis zum Erreichen einer Vorspannung der Elemente in der Sprengkapsel 6 ein Verschieben in Richtung der Längsachse, also der bestimmungsgemäßen Expositionsrichtung, verhindert, damit der Detonationsdruck aufgebaut werden kann.

[0033] Im oberen Bereich des Ladungsträgerdeckels 2 ist ein Sprengkapselhalter 4 vorgesehen, in den eine Sprengkapsel 6 eingesteckt ist. Diese weist eine elektrische Zündleitung 8 auf, über die die Zündenergie in den im Innenraum des Ladungsträgers 1 angeordneten Sprengstoff 3 übertragen wird. Alternativ kann zum Beispiel auch ein Zündschlauchsystem genutzt werden.

[0034] Figur 2 zeigt den Sprengzylinder in einer Seitenansicht. Figur 3 wiederum zeigt eine Ansicht von oben. Die dargestellte Geometrie ist hier als beispielhaft zu verstehen, es können auch andere Geometrien, insbesondere des Ladungsträgerdeckels 2 vorgesehen sein, wobei dies letztlich vom Anwendungsfall und der gewünschten Fokussierung des Detonationsdrucks abhängig sein wird. So kann beispielsweise der Ladungsträgerdeckel 2 auch eine nach außen gewölbte Oberfläche aufweisen, so dass es zum Beispiel möglich ist, im Mittelbereich des Ladungsträgers 1 eine größere Menge Sprengstoff 3 anzuordnen als in den äußeren Randbereichen.

[0035] Die Figuren 4, 5 und 6 zeigen den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ladungsträger 1 in einer Schnittansicht. Zu erkennen ist, dass sich die Sprengkapsel 6 bis zur Schicht des Sprengstoffs 3 erstreckt. Die Sprengkapsel 6 liegt bündig auf dem Sprengstoff 3 auf und erstreckt sich nicht in den Sprengstoff 3, um eine Gefahr einer Splitterbildung in horizontaler Richtung zu vermeiden. Die Auflage muss bündig sein. Um die Übertragung der Detonationswelle sicherzustellen.

[0036] Oberhalb der Schicht des Sprengstoffs 3 ist eine Abdeckdämmung 7 vorgesehen. Dies ist eine vergleichsweise dicke Schicht aus einem Dämmmaterial, die beispielsweise eine Dicke zwischen 10 mm und 50 mm, bevorzugt von 25 mm aufweisen kann. Die Dicke dieser Abdeckdämmung 7 hängt letztlich vom Material des Ladungsträgers 1 und dem Einsatzzweck der Sprengladung ab. Der Ladungsträgerdeckel 2 ist hier über eine Dosenverschraubung 9 realisiert. Die Dosenverschraubung 9 ist eine Gewindepaarung, die von einem Außengewinde an der Außenseite des dosenartigen unteren Teils des Ladungsträgers 1 und einem Innengewinde an der den dosenartigen oberen Teil übertragenden Innenseite des Ladungsträgerdeckels 2 gebildet ist.

[0037] Unterhalb der Schicht von Sprengstoff 3 ist eine im Vergleich zur Abdeckdämmung 7 deutlich dünnere Schicht einer expositionsseitigen Dämmung 5 vorgesehen. Diese liegt auf dem Boden des dosenartigen unteren Teils des Ladungsträgers 1 auf. Die expositionsseitige Dämmung 5 und die Abdeckdämmung 7 können von dem gleichen Material gebildet sein, es können aber auch unterschiedliche Materialien verwendet werden.

Da diese Bereiche zum einen aufgrund der Detonation des Sprengstoffs 3 wegfliegen werden, sollten sie aus einem Material gefertigt sein, das keine scharfen Splitter oder schrotähnliche Geschosse bildet. Infrage kommen hier elastische Kunststoff- oder Naturgummipartikel als Granulat.

[0038] Das Granulat zur Bildung der Abdeckdämmung 7 und der expositionsseitigen Dämmung 5 kann lose vorliegen, also in den dosenartigen Unterteil des Ladungsträgers 1 hinein gerieselst sein, oder auch über ein Matrixmaterial zu einer Lage mehr oder weniger fest gebunden sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle Schichten bzw. Lagen des Stapels aus Abdeckdämmung 7, Sprengstoff 3 und expositionsseitiger Dämmung 5 als ebene Schichten mit jeweils konstanter Dicke ausgebildet, die sich über den gesamten Querschnitt des dosenartigen Unterteils des Ladungsträgers 1 erstrecken. Dies ist nicht immer notwendig, andere Ausgestaltungen der Erfindung verwenden zum Beispiel eine Lage von Sprengstoff 3, die auch seitlich von Dämmmaterial umgeben ist. Auch die ebene Ausbildung ist, wie oben bereits erwähnt, nicht bei allen möglichen Ausgestaltungen gegeben.

[0039] Ferner ist der oben beschriebene Aufbau, insbesondere die Reihenfolge von Abdeckdämmung 7, Sprengstoff 3 und expositionsseitiger Dämmung 5 nicht immer notwendig bzw. vorteilhaft. So kann es zum Beispiel zum Erzeugen einer schiebenden Wirkung vorteilhaft sein, die Reihenfolge wie oben beschrieben und in den Figuren 4 bis 6 dargestellt, zu verwenden.

[0040] Soll dagegen eine eher sprengende Wirkung erzeugt werden, kann auf eine expositionsseitige Dämmung 5 auch verzichtet werden. In diesem Fall wird die Schicht aus Sprengstoff 3 unmittelbar auf den Boden des Ladungsträgers 1 aufgelegt. Um das Innenvolumen des Ladungsträgers 1 dennoch vollständig zu füllen und störende Hohlräume zu vermeiden, kann die in den Figuren dargestellte expositionsseitige Dämmung 5 dann zusammen mit der Abdeckdämmung 7 oberhalb des Sprengstoffs 3 positioniert werden. Damit vor Ort der gewünschte Aufbau umgesetzt werden kann, ist bevorzugt das Dämmmaterial als feste Schicht ausgebildet, so dass vor Ort die gewünschte Reihenfolge gewählt werden kann.

[0041] Letztlich erlaubt die oben beschriebene Ausgestaltung mit einem festen Dämmmaterial und einer beliebigen Anordnung des Dämmmaterials, oberhalb- oder unterhalb des Sprengstoffs 3, den Aufbau eines Baukastensystems. Dieser Baukasten kann auch unterschiedliche Dicken von Schichten oder Lagen zum Aufbau der expositionsseitigen Dämmung 5 oder der Abdeckdämmung 7 umfassen. Auch unterschiedliche Dicken des Sprengstoffs 3 oder unterschiedliche Arten von Sprengstoff 3 können vorgesehen sein.

[0042] Die Figuren 4 bis 6 zeigen drei beispielhafte Dicken der Schicht des Sprengstoffs 3. In Figur 4 ist beispielsweise eine Dicke von 1 mm gezeigt. Figur 5 dagegen verwendet eine Dicke von 2 mm, wogegen in

Figur 6 eine Dicke von 6 mm dargestellt ist. Diese Dicken sind jeweils als ein mögliches Beispiel zu verstehen, das sich jeweils für verschiedene Anwendungszwecke als besonders vorteilhaft herausgestellt hat.

[0043] Der Sprengstoff 3 kann folienartig in der gewünschten Dicke bereitgestellt werden. Es ist natürlich auch möglich, mehrere Schichten aus Folien einer Standarddicke scheibenweise übereinander zu stapeln. Ferner kann der Sprengstoff 3 auch als formbares Material bereitgestellt werden, so dass der Anwender vor Ort die gewünschte Dicke herstellen kann. Schließlich können auch Sprengstoffschnüre, zum Beispiel schneckenartig um die zentrale Achse des zylindrischen Ladungsträgers 1 herumgewickelt, Verwendung finden.

[0044] In Figur 7 ist eine weitere Variante der Sprengladung dargestellt. Im Gegensatz zu der Sprengladung aus den Figuren 5 und 6 wurde hier auf eine expositionsseitige Dämmung 5 verzichtet. Der Sprengstoff 3 befindet sich also unmittelbar am Boden des dosenartigen Ladungsträgers 1. Durch die Wahl der Dicke der expositionsseitigen Dämmung 5 bzw. durch den Verzicht auf eine solche expositionsseitige Dämmung 5 kann eingestellt werden, ob die Sprengladung eine eher schiebende Wirkung oder eine eher sprengende Wirkung besitzt. Figur 7 zeigt die Variante mit der maximalen Sprengwirkung.

[0045] In den Figuren 8 bis 14 ist eine andere, bevorzugte Ausgestaltung der Sprengladung dargestellt. Die hier dargestellte Sprengladung weist im Wesentlichen eine "C"-förmige Grundstruktur auf. "C"-förmig bedeutet in diesem Zusammenhang, dass einseitig kein Gehäuse oder Sprengstoff 3 vorhanden ist. Die Grundform kann gerundet oder, wie hier dargestellt, eckig ausgebildet sein. Diese Ausgestaltung der Erfindung kann zum Beispiel zum Zerstören einer Tür im Bereich der Scharniere verwendet werden, um die Tür zu öffnen. Dies kann notwendig werden, wenn aufgrund der Konstruktion des Schlosses oder aufgrund sonstiger lokaler Begebenheiten eine Öffnung des Schlosses nicht praktikabel erscheint.

[0046] Damit die oben genannte "C"-förmig ausgebildete Sprengladung effektiv um die Verankerung des metallischen Bereichs der Scharniere im Türblatt von außen angelegt werden kann, ist die dargestellte Variante in der Höhe verstellbar. Die Pfeilrichtungen in den Figuren 9, 11, 13 und 14 zeigen dies an.

[0047] Zur Realisierung der Verstellbarkeit ist das Gehäuse der Sprengladung von einem oberen Ladungsträger 10 und einem unteren Ladungsträger 12 gebildet, die beide ein hohlprofilartiges Gehäuse aufweisen und so ausgebildet sind, dass der obere Ladungsträger 10 in den unteren Ladungsträger 12 mit gewünschter Einstecktiefe einführbar ist. Hierdurch ergibt sich eine Längenverstellbarkeit des Längsbereiches der Sprengladung, die über Rastverbindungen oder Sicherungsstifte festlegbar ist. Alternativ kann dies auch über eine Klebstoffschicht auf der Rückseite erfolgen, da die Verbindung nach Aufkleben der Sprengladung auf die Sprengstelle

nicht mehr gesichert werden muss.

[0048] Die Figuren 8 und 11 zeigen die Sprengladung gemäß dieser weiteren Ausgestaltung der Erfindung in maximal zusammengestecktem Zustand. Diese Sprengladung weist einen oberen Ladungsträger 10 und einen unteren Ladungsträger 12 auf. Die beiden Ladungsträger 10, 12 sind hier von Hohlprofilen mit rechteckigem Querschnitt und ebener Unterseite gebildet. Die Profile weisen einen abnehmbaren Deckel, jeweils in Form eines oberen Ladungsträgerdeckels 11 und eines unteren Ladungsträgerdeckels 13 auf, die auf das im Querschnitt "C"- oder "U"-förmige Grundprofil zum Verschließen aufsetzbar bzw. in der dargestellten Position aufgesetzt sind. Diese Profile ähneln im Grundsatz kleinen Kabelkanälen.

[0049] In dem Überlappungsbereich, in dem der obere Ladungsträger 10 und der untere Ladungsträger 12 ineinandergesteckt sind, ist eine Vorrichtung vorgesehen, die die Längsverschiebbarkeit der Profile aufhebt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn diese Vorrichtung, wie im gezeigten Ausführungsbeispiel, von der eingesteckten Sprengkapsel 6 gebildet ist. Hierzu weisen beide Profile, was insbesondere in Figur 12 oder Figur 13 erkennbar ist, jeweils Durchgangsöffnungen auf, die beim Zusammenstecken übereinander liegen. Durch Einstecken der Sprengkapsel 6 in eine Paarung dieser übereinander liegenden Durchgangslöcher ist dann die Verschiebbarkeit aufgehoben. Alternativ zu dieser Lösung können natürlich auch klassische Rastmittel oder Sicherungssplinte vorgesehen werden.

[0050] Die Profile des oberen Ladungsträgers 10 und des unteren Ladungsträgers 12 sind im oberen Bereich um 90° abgewinkelt. Hierdurch ergibt sich die in Figur 8 und Figur 9 bzw. in Figur 11 oder 12 dargestellte "C"-förmige Grundstruktur. Diese lässt sich zum Beispiel oberhalb des Bereiches der Umgebung der Scharniere eines Türblattes befestigen, so dass die Sprengkraft durch das Auslösen der Detonation das Türblatt von den Scharnieren trennt.

[0051] Figur 10 zeigt den Schnitt A-A aus Figur 9. Zu erkennen ist, dass die Sprengkapsel 6 die Paarung aus Durchgangsöffnungen durchdringt und in den Innenraum des Ladungsträgers 10, 12 hineinragt, um dort in anliegendem Kontakt mit dem Sprengstoff 3 zu stehen. Nach Zusammensetzung des oberen Ladungsträgers 10 und des unteren Ladungsträgers 12 entsteht beim dargestellten Ausführungsbeispiel ein umlaufender Kanal, in dem ein Paket aus Dämmmaterial und Sprengstoff 3 angeordnet wird. Insoweit unterscheidet sich die dargestellte Ausführungsform gemäß der Figuren 8 bis 14 nicht von der Ausgestaltung nach den Figuren 1 bis 7.

[0052] Alternative Ausgestaltungen der Erfindung können auch verstellbare Ladungsträger 10 oder 12 umfassen, bei denen auch die freien Enden längenverstellbar sind oder zum Beispiel der obere, abgewinkelte Abschnitt jeweils im Winkel einstellbar ist. Hierzu können bekannte Scharniere vorgesehen sein. Bei dieser Ausgestaltung können die abgewinkelten Abschnitte und die

längsverlaufenden Abschnitte der Ladungsträger 10 und 12 jeweils voneinander getrennte Kavitäten aufweisen, so dass der Bereich des Gelenks nicht durch den Explosionsdruck belastet ist. Hier werden dann bevorzugt mehrere, insbesondere zündtechnisch miteinander gekoppelte Sprengkapseln 6 verwendet.

[0053] Alternativ kann natürlich auch das Paket aus expositionsseitiger Dämmung 5 und Sprengstoff 3 in einem elastischen, aber Druck-resistenten Schlauch vorgefertigt angeboten werden, so dass dieser Schlauch nach Einstellen der Winkel in den offenen Kanal eingelegt werden kann.

[0054] Die erfindungsgemäßen Sprengladungen weisen bei bevorzugten Anwendungen eine maximale Größe von etwa 100 mm bis 300 mm auf. Sie werden zum punktuellen oder kleinflächigen Einwirken der Sprengkraft für eine lokale Zerstörung der Sprengstelle verwendet. Allerdings ist die Erfindung auf diese lokale Anwendung nicht beschränkt, auch größere Sprengladungen sind grundsätzlich möglich.

Bezugszeichenliste:

[0055]

- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | Ladungsträger (Dose) |
| 2 | Ladungsträgerdeckel |
| 3 | Sprengstoff |
| 4 | Sprengkapselhalter |
| 5 | Expositionsseitige Dämmung |
| 6 | Sprengkapsel |
| 7 | Abdeckdämmung |
| 8 | Zündleitung |
| 9 | Dosenverschraubung |
| 10 | oberer Ladungsträger (Sprengkanal) |
| 11 | oberer Ladungsträgerdeckel |
| 12 | unterer Ladungsträger |
| 13 | unterer Ladungsträgerdeckel |

Patentansprüche

1. Sprengladung zur Befestigung an einer Sprengstelle, mit einem Ladungsträger (1, 10, 12), Sprengstoff (3), einer in den Sprengstoff (3) zum Zünden des Sprengstoffs (3) einsetzbaren Sprengkapsel (6) und Dämmmitteln zum Dämmen des Sprengstoffs (3),
dadurch gekennzeichnet, dass
der Ladungsträger (1, 10, 12) von einem Aufnahmebehälter gebildet ist, der über einen Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) unter Einkapselung des in dem Aufnahmebehälter angeordneten Sprengstoffs (3) und der Dämmmittel verschließbar ist, wobei die Sprengkapsel (6) in den Ladungsträger (1, 10, 12) einsteckbar ist und sich nach Einstecken in den Ladungsträger (1, 10, 12) in den Sprengstoff (3) erstreckt und im Aufnahmebehälter eine dem zu sprengenden Gegenstand zugewandte, elastische Lage als expositionsseitige Dämmung (5), auf der

expositionsseitigen Dämmung (5) eine Lage des Sprengstoffs (3) und auf dem Sprengstoff (3) eine Lage als Abdeckdämmung (7) angeordnet ist.

2. Sprengladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die expositionsseitige Dämmung (5) und/oder die Abdeckdämmung (7) ein gummielastisches Material aufweisen, insbesondere vollständig aus gummielastischem Material bestehen.
3. Sprengladung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die expositionsseitige Dämmung (5) und/oder die Abdeckdämmung (7) auf Kautschukgranulat bestehen, das als loses Granulat in den Aufnahmebehälter eingerieselt ist oder über ein klebendes Matrixmaterial zu einer zusammenhängenden Schicht gebunden ist oder mittels einer Druck-/Wärmebehandlung zusammengefügt ist.
4. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (1, 10, 12) eine Kunststoffwandung aus einem schlagzähen, nicht splitternden Kunststoff, insbesondere aus Polypropylen (PP), Polyamid (PE) oder Acryl-Butadien-Styrol (ABS), aufweist.
5. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) wieder lösbar über ein Gewinde oder eine Rastverbindung oder fest verriegelnd auf einen unteren Teil des Ladungsträgers (1, 10, 12) aufsetzbar ist.
6. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten expositionsseitige Dämmung (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmung (7) formstabile Schichten sind, die lose in den Ladungsträger (1, 10, 12) eingelegt sind, wobei der Aufnahmebehälter und die Schichten expositionsseitige Dämmung (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmung (7) derart ausgebildet sind, dass die Schichten in beliebiger Reihenfolge in den Aufnahmebehälter einlegbar sind.
7. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmebehälter und der Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) derart ausgebildet und miteinander verbindbar sind, dass zum Ausgleich unterschiedlicher Höhen des Verbundes aus den Schichten expositionsseitige Dämmung (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmung (7) die Höhe des Innenvolumens des Aufnahmebehälters bei spielfreiem Halt des Verbundes im Aufnahmebehälter der Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) in unterschiedlichen Höhen relativ zum unteren Teil des Aufnahmebehälters befestigbar ist,

die sich um zumindest 1mm, bevorzugt um bis zu 5mm und weiter bevorzugt um bis zu 10 mm voneinander unterscheiden.

8. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der einheitlich dicken Schicht von Sprengstoff (3) zwischen 1 mm und 15 mm, bevorzugt weniger als 10 mm und besonders bevorzugt 5 mm, zwischen 2 mm und 3 mm oder 1 mm beträgt.
9. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (1) eine Dose mit insbesondere runden, elliptischen oder rechteckigen Querschnitt und Außengewinde ist, auf die der der Ladungsträgerdeckel (2) aufgeschraubt ist, wobei der größte Durchmesser der Dose bevorzugt kleiner als 150 mm, besonders bevorzugt kleiner als 80 mm ist und/oder die expositionsseitige Dämmung (5) von einer Dämmschicht mit einer einheitlichen Dicke zwischen 3 mm und 15 mm, bevorzugt zwischen 5 mm und 10 mm und besonders bevorzugt 6 mm gebildet ist.
10. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckdämmung (7) von einer Dämmschicht mit einer einheitlichen Dicke von mehr als 10 mm, bevorzugt von mehr als 20 mm und besonders von 25 mm gebildet ist.
11. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (10, 12) zur Bildung einer Längenverstellbarkeit von zumindest zwei, unter Belassung eines Spiels ineinander gesteckten und längs zueinander verschiebbaren, einen oberen Ladungsträger (10) und einen unteren Ladungsträger (12) bildenden Hohlprofilen gebildet ist, die an ihren freien Enden seitlich durch Verschlussmittel verschlossen sind.
12. Sprengladung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlprofile des oberen Ladungsträgers (10) und des unteren Ladungsträgers (12) einen U-förmigen Grundkörper und einen oberen Ladungsträgerdeckel (11) bzw. einen unteren Ladungsträgerdeckel (13) aufweisen, der jeweils rastend oder über Schraubverbindungen mit dem jeweiligen Hohlprofil verbunden ist.
13. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlprofile des oberen Ladungsträgers (10) und des unteren Ladungsträgers (12) einen in den jeweils anderen Ladungsträger (12 oder 10) einge-

steckten Abschnitt und an ihrem freien, dem eingesteckten Abschnitt gegenüberliegenden Ende einen um einen Winkel, insbesondere um 90°, abgewinkelten Abschnitt aufweisen, wobei der eingesteckte Abschnitt und der abgewinkelte Abschnitt jeweils einen eigenen oder beide Abschnitte einen gemeinsamen Hohlraum zur Aufnahme eines Stapels von Dämmmaterial und Sprengstoff (3) aufweisen und die Länge des abgewinkelten Abschnitts weniger als 200 mm, bevorzugt 100 mm oder weniger, und die Länge des von den beiden eingeschränkten Abschnitten gebildeten Mittelbereichs zwischen 300 mm und 100 mm, insbesondere zwischen 200 mm und 100 mm durch entsprechend tiefes Ineinanderstecken der jeweiligen Abschnitte verstellbar ist.

14. Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (1) im Bereich seiner Außenseite, über den der Ladungsträger (1) mit der Sprengstelle adhäsiv verbunden werden soll, mit einer adhäsiven Schicht versehen ist und der Sprengstoff (3) von einer Sprengfolie, formbarem Sprengstoff (3) oder einer Sprengschnur gebildet ist, die bei geforderter einheitlicher Dicke der Schicht von Sprengstoff (3) zu einer Schicht gewickelt oder anderweitig zusammengelegt wird.

15. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bausatz folgendes umfasst:

- einen oder mehrere unterschiedlich geformte Ladungsträger (1, 10, 12) als Aufnahmegehäuse mit einem Sprengkapselhalter (4) oder einer Aufnahme zum Halten eines einsteckbaren Sprengkapselhalters (4),
- vor Ort formbaren oder vorgeformten Sprengstoff (3) in Form von Folie, formbarer Sprengstoffmasse oder Sprengschnur,
- zumindest eine, in den Sprengkapselhalter (4) einsteckbare Sprengkapsel (6) zum Einstecken in den Ladungsträger (1, 10, 12) mit einer Zündmöglichkeit, insbesondere eine Zündleitung (8) oder eine fernbetätigbare, drahtlose Zündmöglichkeit,
- Dämmmaterial zum beidseitigen Dämmen des in den Ladungsträger (1, 10, 12) eingesetzten Sprengstoffs (3) mittels der unteren, expositionsseitigen Dämmung (5) und der oberen Abdeckdämmung (7),

wobei der Bausatz ferner:

- zumindest einen dosenförmigen Ladungsträger (1, 10, 12) zur Aufnahme eines Stapels aus Sprengstoff (3) und Dämmmaterialschichten,

- formbaren oder vorgeformten Sprengstoff (3) in unterschiedlichen Dicken aufweist, der wahlweise in den Ladungsträger (1, 10, 12) einlegbar ist und/oder der Sprengstoff (3) in der gewünschten Dicke formbar ist und/oder der Sprengstoff (3) in der Form an die Innenform des Ladungsträgers (1, 10, 12) angepasst ist, dass er in den Ladungsträger (1, 10, 12) unter Belassung eines Spiels einlegbar ist und
- Dämmmaterial als rieselfähiges Granulat aus Kautschuk, Silikon, einem anderen, elastischen Material oder aus einer Mischung dieser Materialien und/oder als vorgeformte Lagen von Dämmmaterial aus Kautschuk, Silikon, einem anderen, elastischen Material oder aus einer Mischung dieser Materialien mit unterschiedlichen Dicken zur Bildung der unteren, expositionsseitigen Dämmung (5) und der oberen Abdeckdämmung (7) in der gewünschten Dicke aufweist, wobei
- der Bausatz derart ausgebildet ist, dass zumindest ein im Bausatz enthaltener Ladungsträger (1, 10, 12) nach Zusammenstellen eines Stapels aus expositionsseitigem Dämmmaterial (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmmaterial (7) derart verschließbar ist, dass der Stapel den Innenraum des Ladungsträgers (1, 10, 12) in eine Expositionsrichtung, in die die Sprengkraft bestimmungsgemäß wirken soll, mit Ausnahme eines Spiels von weniger als 5 mm, bevorzugt weniger als 1 mm vollständig ausfüllt.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung zur Befestigung an einer Sprengstelle, wobei die Sprengladung
- einen von einem Aufnahmegehäuse gebildeten Ladungsträger (1, 10, 12) mit einem Sprengkapselhalter (4) oder einer Aufnahme zum Halten eines einsteckbaren Sprengkapselhalters (4), das über einen Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) unter Einkapselung des in dem Aufnahmebehälter angeordneten Stapels aus Sprengstoff (3) und Dämmmaterialschichten verschließbar ist,
 - Sprengstoff (3) und eine in den Sprengstoff (3) zum Zünden des Sprengstoffs (3) einsetzbare Sprengkapsel (6) mit einer Zündmöglichkeit, die in den Ladungsträger (1, 10, 12) einsteckbar ist und sich nach Einstecken in den Ladungsträger (1, 10, 12) in den Sprengstoff (3) erstreckt, und
 - Dämmmaterialschichten zum beidseitigen Dämmen des in den Ladungsträger (1, 10, 12) eingesetzten Sprengstoffs (3) mittels einer, dem zu sprengenden Gegenstand zugewandten

elastischen Lage gebildeten unteren, expositionsseitigen Dämmung (5) und einer auf dem Sprengstoff (3) angeordneten Lage als obere Abdeckdämmung (7) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass
der Bausatz folgendes umfasst:

- unterschiedlich geformte Ladungsträger (1, 10, 12) von denen zumindest ein Ladungsträger (1, 10, 12) ein dosenförmiger Ladungsträger (1, 10, 12) ist, wobei die Ladungsträger (1, 10, 12) nach Zusammenstellen eines Stapels aus expositionsseitigem Dämmmaterial (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmmaterial (7) derart verschließbar sind, dass der Stapel den Innenraum des Ladungsträgers (1, 10, 12) in eine Expositionsrichtung, in die die Sprengkraft bestimmungsgemäß wirken soll, mit Ausnahme eines Spiels von weniger als 5 mm, bevorzugt weniger als 1 mm vollständig ausfüllt,
 - vor Ort formbaren oder vorgeformten Sprengstoff (3) in Form von Folie, formbarer Sprengstoffmasse oder Sprengschnur in unterschiedlichen Dicken, der wahlweise in den Ladungsträger (1, 10, 12) einlegbar ist und/oder in der gewünschten Dicke formbar ist und/oder in der Form an die Innenform des Ladungsträgers (1, 10, 12) angepasst ist, so dass er in den Ladungsträger (1, 10, 12) unter Belassung eines Spiels einlegbar ist,
 - zumindest eine Sprengkapsel (6) und
 - Dämmmaterial zum beidseitigen Dämmen des in den Ladungsträger (1, 10, 12) eingesetzten Sprengstoffs (3) mittels der unteren, expositionsseitigen Dämmung (5) und der oberen Abdeckdämmung (7), das zur Bildung der unteren, expositionsseitigen Dämmung (5) und der oberen Abdeckdämmung (7) in der gewünschten Dicke rieselfähiges Granulat aus Kautschuk, Silikon, einem anderen, elastischen Material oder aus einer Mischung dieser Materialien ist und/oder als vorgeformte Lage von Dämmmaterial aus Kautschuk, Silikon, einem anderen, elastischen Material oder aus einer Mischung dieser Materialien mit unterschiedlichen Dicken ausgebildet ist.
2. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprengkapsel (6) einer Zündmöglichkeit in Form einer Zündleitung (8) oder einer fernbetätigbaren, drahtlosen Zündmöglichkeit aufweist.
 3. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die expositionsseitige Däm-

mung (5) und/oder die Abdeckdämmung (7) ein gummielastisches Material aufweisen, insbesondere vollständig aus gummielastischem Material bestehen.

4. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die expositionsseitige Dämmung (5) und/oder die Abdeckdämmung (7) auf Kautschukgranulat bestehen, das als loses Granulat in den Aufnahmebehälter eingerieselt ist oder über ein klebendes Matrixmaterial zu einer zusammenhängenden Schicht gebunden ist oder mittels einer Druck-/Wärmebehandlung zusammengefügt ist.
5. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ladungsträger (1, 10, 12) enthalten ist, der eine Kunststoffwandung aus einem schlagzähen, nicht splitternden Kunststoff, insbesondere aus Polypropylen (PP), Polyamid (PE) oder Acryl-Butadien-Styrol (ABS), aufweist.
6. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ladungsträger (1, 10, 12) enthalten ist, dessen Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) wieder lösbar über ein Gewinde oder eine Rastverbindung oder fest verriegelnd auf einen unteren Teil des Ladungsträgers (1, 10, 12) aufsetzbar ist.
7. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichten expositionsseitige Dämmung (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmung (7) formstabile Schichten sind, die lose in den Ladungsträger (1, 10, 12) eingelegt sind, wobei der Aufnahmebehälter und die Schichten expositionsseitige Dämmung (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmung (7) derart ausgebildet sind, dass die Schichten in beliebiger Reihenfolge in den Aufnahmebehälter einlegbar sind.
8. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmebehälter und der Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) derart ausgebildet und miteinander verbindbar sind, dass zum Ausgleich unterschiedlicher Höhen des Verbundes aus den Schichten expositionsseitige Dämmung (5), Sprengstoff (3) und Abdeckdämmung (7) die Höhe des Innenvolumens des Aufnahmebehälters bei spielfreiem Halt des Verbundes im Aufnahmebehälter der Ladungsträgerdeckel (2, 11, 13) in unterschiedlichen Höhen relativ zum

unteren Teil des Aufnahmebehälters befestigbar ist, die sich um zumindest 1 mm, bevorzugt um bis zu 5 mm und weiter bevorzugt um bis zu 10 mm voneinander unterscheiden.

9. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der einheitlich dicken Schicht von Sprengstoff (3) zwischen 1 mm und 15 mm, bevorzugt weniger als 10 mm und besonders bevorzugt 5 mm, zwischen 2 mm und 3 mm oder 1 mm beträgt. 5
10. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (1) eine Dose mit insbesondere runden, elliptischen oder rechteckigen Querschnitt und Außengewinde ist, auf die der der Ladungsträgerdeckel (2) aufgeschraubt ist, wobei der größte Durchmesser der Dose bevorzugt kleiner als 150 mm, besonders bevorzugt kleiner als 80 mm ist und/oder die expositionsseitige Dämmung (5) von einer Dämmschicht mit einer einheitlichen Dicke zwischen 3 mm und 15 mm, bevorzugt zwischen 5 mm und 10 mm und besonders bevorzugt 6 mm gebildet ist. 10 15 20 25
11. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckdämmung (7) von einer Dämmschicht mit einer einheitlichen Dicke von mehr als 10 mm, bevorzugt von mehr als 20 mm und besonders von 25 mm gebildet ist. 30 35
12. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (10, 12) zur Bildung einer Längenverstellbarkeit von zumindest zwei, unter Belassung eines Spiels ineinander gesteckten und längs zueinander verschiebbaren, einen oberen Ladungsträger (10) und einen unteren Ladungsträger (12) bildenden Hohlprofilen gebildet ist, die an ihren freien Enden seitlich durch Verschlussmittel verschlossen sind. 40 45
13. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlprofile des oberen Ladungsträgers (10) und des unteren Ladungsträgers (12) einen U-förmigen Grundkörper und einen oberen Ladungsträgerdeckel (11) bzw. einen unteren Ladungsträgerdeckel (13) aufweisen, der jeweils rastend oder über Schraubverbindungen mit dem jeweiligen Hohlprofil verbunden ist. 50 55

14. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohlprofile des oberen Ladungsträgers (10) und des unteren Ladungsträgers (12) einen in den jeweils anderen Ladungsträger (12 oder 10) eingesteckten Abschnitt und an ihrem freien, dem eingesteckten Abschnitt gegenüberliegenden Ende einen um einen Winkel, insbesondere um 90°, abgewinkelten Abschnitt aufweisen, wobei der eingesteckte Abschnitt und der abgewinkelte Abschnitt jeweils einen eigenen oder beide Abschnitte einen gemeinsamen Hohlraum zur Aufnahme eines Stapels von Dämmmaterial und Sprengstoff (3) aufweisen und die Länge des abgewinkelten Abschnitts weniger als 200 mm, bevorzugt 100 mm oder weniger, und die Länge des von den beiden eingeschränkten Abschnitten gebildeten Mittelbereichs zwischen 300 mm und 100 mm durch entsprechend tiefes Ineinandereinstecken der jeweiligen Abschnitte verstellbar ist.

15. Bausatz zum anwendungsoptimierten Aufbau einer Sprengladung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ladungsträger (1) im Bereich seiner Außenseite, über den der Ladungsträger (1) mit der Sprengstelle adhäsiv verbunden werden soll, mit einer adhäsiven Schicht versehen ist und der Sprengstoff (3) von einer Sprengfolie, formbarem Sprengstoff (3) oder einer Sprengschnur gebildet ist, die bei geforderter einheitlicher Dicke der Schicht von Sprengstoff (3) zu einer Schicht gewickelt oder anderweitig zusammengelegt wird.

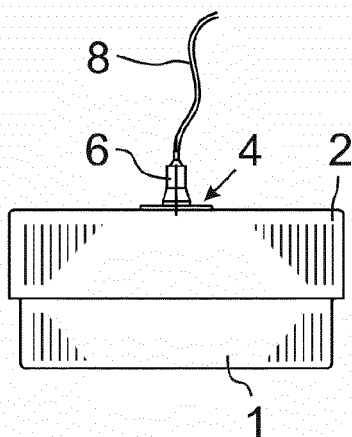


Fig. 2

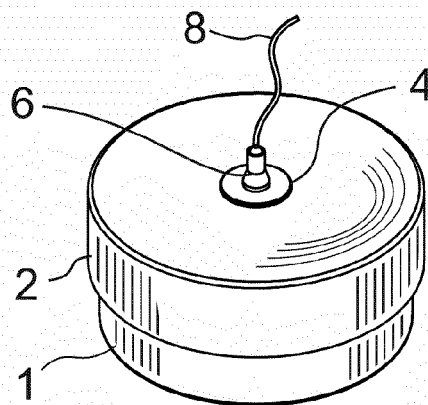


Fig. 1

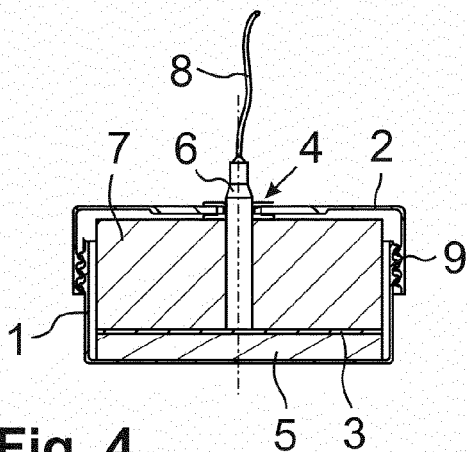


Fig. 4

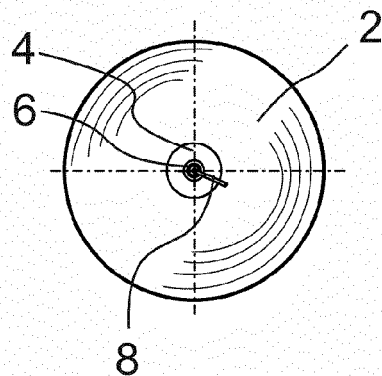


Fig. 3

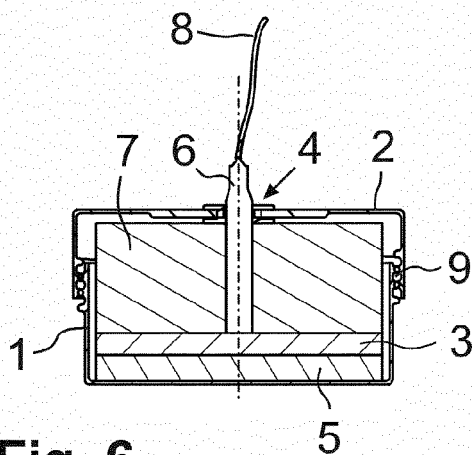


Fig. 6

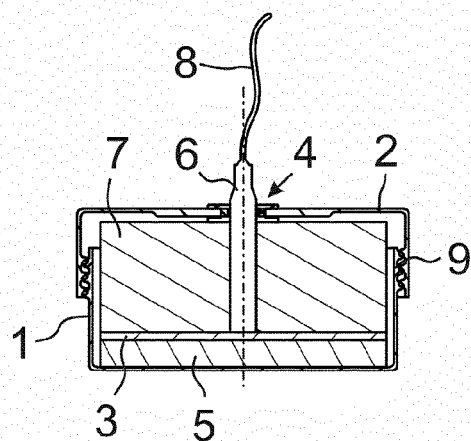


Fig. 5

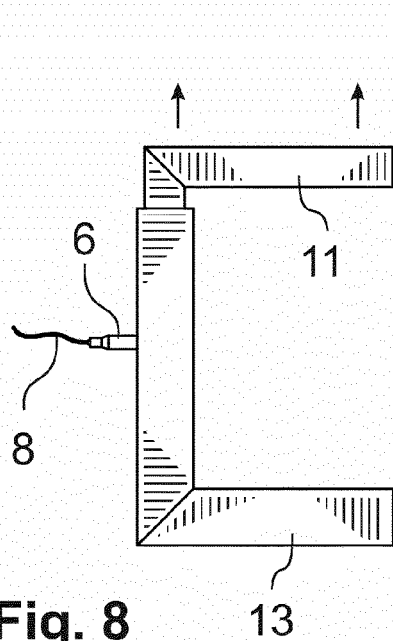


Fig. 8

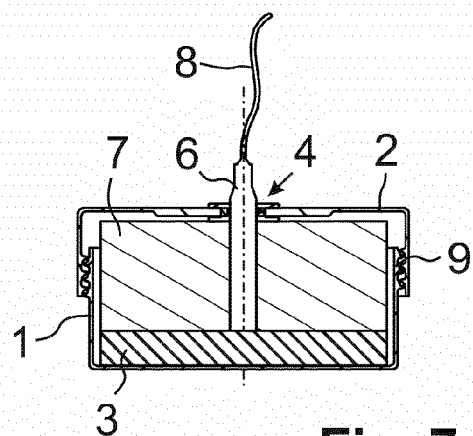


Fig. 7

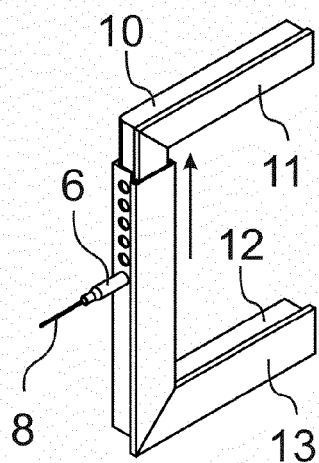


Fig. 11

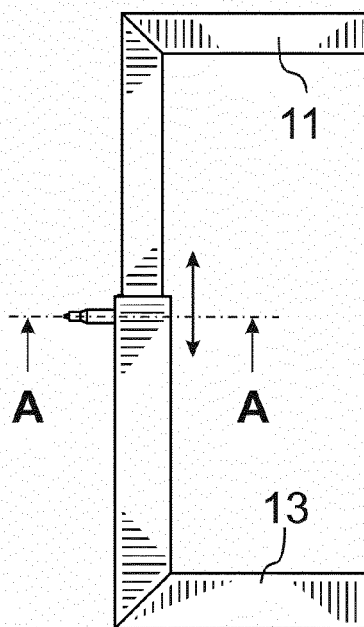


Fig. 9

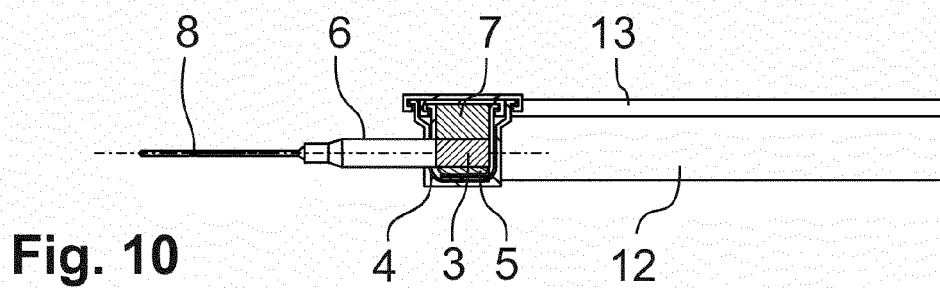


Fig. 10

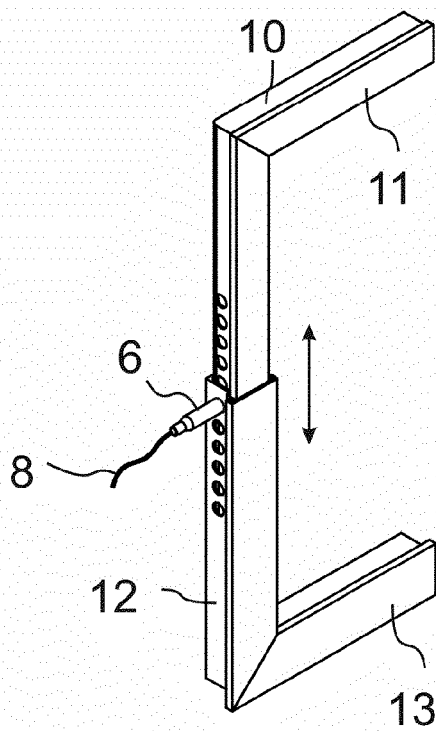


Fig. 12

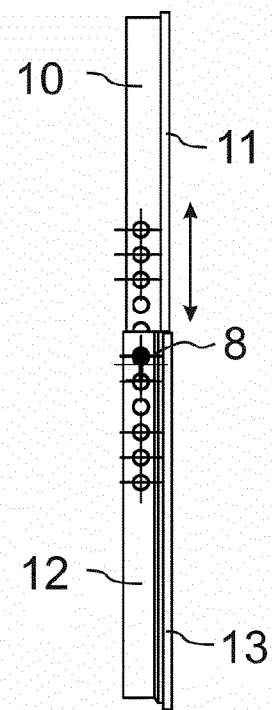


Fig. 13

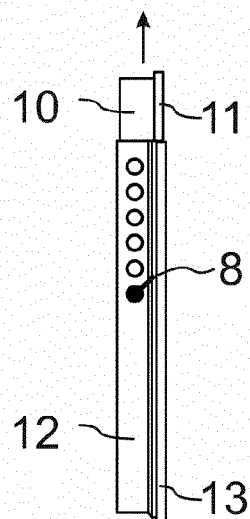


Fig. 14



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 20 4839

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 11 204 227 B2 (ESOTERIC LLC [US]) 21. Dezember 2021 (2021-12-21)	1, 2, 4-10, 14, 15	INV. F42B3/22 F42B3/02
Y	* Spalten 3, 5, 7, 10; Ansprüche 1, 15;	3	
A	Abbildungen 1-10 *	11-13	
Y	EP 2 037 207 A2 (SCANFIBER COMPOSITES AS [DK]) 18. März 2009 (2009-03-18) * Absatz [0039] *	3	
A	US 7 337 703 B2 (ANSOLO ARIE [IL]) 4. März 2008 (2008-03-04) * Anspruch 1; Abbildungen 1-6 *	1, 12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F42B F42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		7. März 2024	Beaufumé, Cédric
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	

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

EP 23 20 4839

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentedokumente 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.

07-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 11204227 B2	21-12-2021	AU 2019260816 A1	19-11-2020
		CA 3097662 A1	31-10-2019
		GB 2587538 A	31-03-2021
		US 2021116225 A1	22-04-2021
		WO 2019210299 A1	31-10-2019

EP 2037207 A2	18-03-2009	KEINE	

US 7337703 B2	04-03-2008	IL 168439 A	26-02-2015
		US 2007051234 A1	08-03-2007

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2020030902 A1 [0006]
- EP 3458804 A1 [0007]
- US 6220166 A [0009]