

(19)



(11)

EP 3 444 559 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
F41J 13/00^(2009.01)

(21) Anmeldenummer: **18188698.7**

(22) Anmeldetag: **13.08.2018**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **SGP - Spezial Gummiprodukte GmbH
46244 Bottrop (DE)**

(72) Erfinder: **Rubahn, Andreas
46244 Bottrop (DE)**

(74) Vertreter: **Sebastian, Jens et al
Ott & Sebastian
Patentanwaltskanzlei
Geranienweg 7
42579 Heiligenhaus (DE)**

(30) Priorität: **18.08.2017 DE 102017118909**

(54) **GESCHOSSAUFFANGEINRICHTUNG, GESCHOSSAUFFANGVORRICHTUNG,
GESCHOSSFANGSYSTEM SOWIE VERFAHREN UND VERWENDUNG HIERZU**

(57) Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft eine Geschossauffangeinrichtung (100) für eine Geschossauffangvorrichtung (10) für ein Geschossfangsystem (1), umfassend ein Geschossauffangmodul (110) zum Absorbieren einer Geschossenergie, das eine umfängliche Wandung (111) aufweist, wobei die Wandung (111) des Geschossauffangmoduls (110) aus einem von Geschossen durchdringbaren Modulmaterial hergestellt ist und ein von der Wandung (111) umfänglich umgeben-

der Innenraum (113) mit einem Füllmaterial als Befüllung befüllt ist, wobei die Wandung (111) und/oder die Befüllung aus einem Polyurethan hergestellt ist bzw. sind und/oder die Befüllung als Granulat mit einer polygonen bzw. Polyeder-Struktur ausgebildet ist Weiter betrifft der Gegenstand der Erfindung eine Geschossauffangvorrichtung (10), ein Geschossfangsystem (1) sowie ein Verfahren und eine Verwendung hierzu.

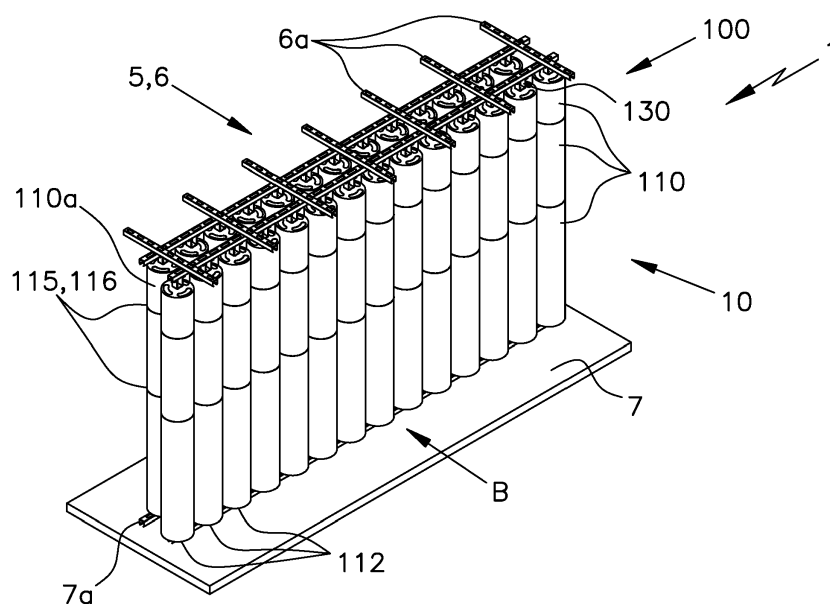


Fig. 1

EP 3 444 559 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Geschossauffangeinrichtung für eine Geschossauffangvorrichtung für ein Geschossfangsystem gemäß Anspruch 1.

[0002] Auch betrifft die Erfindung eine Geschossauffangvorrichtung für ein Geschossfangsystem gemäß Anspruchs 6.

[0003] Weiter betrifft die Erfindung ein Geschossfangsystem zur Aufnahme auftreffender Geschosse unter Energieaufzehrung der auftreffenden Geschosse gemäß Anspruch 9.

[0004] Auch betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Auffangen von Geschossen in einem Schießstand oder dergleichen gemäß Anspruch 10.

[0005] Nicht zuletzt betrifft die Erfindung die Verwendung eines Polymer-Polyurethan-Granulats in einer Kunststoffröhre in einer Geschossfanganlage gemäß Anspruch 11.

[0006] Aus dem Stand der Technik sind allgemein Geschossfanganlagen für Schießanlagen bekannt. Derartige Anlagen sind vorgesehen, um in Schießständen die Geschossenergie auftreffender Geschosse abzubauen.

[0007] Aus der DE 20 2009 015 225 U1 ist beispielsweise eine Geschossfanganlage bekannt, bestehend zumindest aus einer, sich quer zu einer Beschussrichtung erstreckenden, eine Geschossfangfunktion erfüllenden Schüttung, wobei die Schüttung aus Kunststoff- und/oder Gummipartikeln besteht und zumindest teilweise auf dem sich in etwa parallel zu der Beschussrichtung erstreckenden Boden eines Raumes aufliegt.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Geschossauffangeinrichtung, eine Geschossauffangvorrichtung, ein Geschossfangsystem sowie ein Verfahren und eine Verwendung hierzu zu schaffen, bei denen die Aufnahme auftreffender Geschosse oder Projektilen zuverlässig und sicher erfolgt, ein Entsorgung des Geschossmaterials und dessen Trennung von einem Fangmaterial erleichtert ist, Rückpraller von Geschossen und deren Fragmenten verhindert wird und dessen Aufbau und Installation einfach und platzsparend möglich ist.

[0009] Diese und weitere Aufgaben werden gelöst durch eine Geschossauffangeinrichtung nach Anspruch 1, eine Geschossauffangvorrichtung nach Anspruch 6, ein Geschossfangsystem nach Anspruch 9, ein Verfahren nach Anspruch 10 und eine Verwendung nach Anspruch 11.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben oder werden nachstehend im Zusammenhang mit der Beschreibung der Figuren angegeben.

[0011] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass bei einer Geschossauffangeinrichtung für eine Geschossauffangvorrichtung für ein Geschossfangsystem, umfassend ein Geschossauffangmodul, kurz Modul, insbesondere zum Absorbieren einer Geschossenergie, vorgesehen ist, das eine Wandung, insbesondere eine umfängliche Wandung, aufweist, wobei die Wandung

des Geschossauffangmoduls aus einem von Geschossen durchdringbaren Modulmaterial hergestellt ist und ein von der Wandung umfänglich umgebender Innenraum mit einem Füllmaterial als Befüllung befüllt ist, wobei die Wandung und/oder die Befüllung aus einem Polyurethan hergestellt ist bzw. sind und/oder die Befüllung als Granulat mit einer polygonen genauer einer Polyederstruktur ausgebildet ist.

[0012] Eine Ausführungsform sieht vor, dass bei einer Geschossauffangeinrichtung für eine Geschossauffangvorrichtung für ein Geschossfangsystem, vorgesehen ist, dass diese umfasst: ein rohrförmiges Geschossauffangmodul, wobei eine Wandung des Geschossauffangmoduls aus einem von Geschossen durchdringbaren Modulmaterial hergestellt ist, das Modul bodenseitig verschlossen ist, ein von der Wandung umgebender Innenraum mit einem Füllmaterial befüllt ist, wobei die Wandung und die Befüllung aus einem Polyurethan hergestellt sind und die Befüllung als Granulat ausgebildet ist, wobei mindestens ein weiteres Modul an dem offenen Ende des bodenseitig verschlossenen Moduls angeordnet ist, dessen Bodenseite offen ausgebildet ist, sodass die Geschossauffangeinrichtung mindestens ein bodenloses Modul und ein Modul mit einem geschlossenen Boden aufweist, sodass das jeweils Innere der beiden Module im Bereich der Verbindung durchgängig ist, wobei an dem der Bodenseite gegenüberliegenden Seite des unteren Moduls oder zwischen den Modulen eine Verbindung vorgesehen ist, um so die mindestens zwei Module umfassende Geschossauffangeinrichtung herzustellen.

[0013] In einer Ausführungsform weist das Geschossfangmodul einen Boden auf, sodass das Modul bodenseitig verschlossen ist. In einer weiteren Ausführungsform ist das Modul drehbar aufgehängt. Vorzugsweise ist das Modul an einem von der Bodenseite entfernten Ende aufgehängt.

[0014] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mindestens ein weiteres Modul an dem bodenseitig verschlossenen Modul angeordnet ist, wobei an dem der Bodenseite gegenüberliegenden Seite eine Verbindung mit der korrespondierenden Bodenseite des drehbar aufgehängten Moduls vorgesehen ist, um so eine mehrere Module umfassende Geschossauffangeinrichtung herzustellen.

[0015] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mindestens ein weiteres Geschossfangmodul an dem Geschossfangmodul angeordnet ist, wobei eine Verbindung an den benachbarten Seiten der Module vorgesehen ist, um so eine mehrere Module umfassende Geschossauffangeinrichtung herzustellen. Vorzugsweise ist das unterste Modul bodenseitig verschlossen. Das daran angrenzende Modul ist vorzugsweise bodenseitig nicht verschlossen, sodass die Füllung von einem Modul in das andere Modul bewegbar ist. In einer anderen Ausführungsform sind zumindest zwei Module bodenseitig verschlossen. Bevorzugt ist nur das unterste Modul bodenseitig verschlossen. Die Verbindung ist so ausge-

bildet, dass die Befüllung von einem Modul in das angrenzende Modul bewegbar ist. Beispielsweise ist die Verbindung ringförmig, beispielsweise als Manschette oder Flanschring ausgebildet. Die Verbindung ist in einer Ausführungsform zumindest teilweise, vorzugsweise komplett, außenumfänglich an den benachbarten, angrenzenden Modulen angeordnet. In einer anderen Ausführungsform ist die Verbindung zumindest teilweise innenseitig und/oder innenliegend, vorzugsweise komplett innenliegend, vorgesehen.

[0016] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Geschossauffangeinrichtung ein Modul mit einem Boden und ein bodenloses Modul, somit ein Modul ohne Boden aufweist. Zwischen den Modulen ist eine Verbindung vorgesehen. Die Verbindung ist vorzugsweise als Ring, genauer als flanschbehafteter Ring ausgebildet. Dieser umgibt die benachbarten Module, insbesondere im Bereich an deren benachbarten Stirnseiten, sodass ein Inneres der beiden Module in dem Verbindungsbereich durchgängig ist. Die Verbindung ist vorzugsweise als Ring ausgebildet, welcher innen oder außenseitig einen umlaufenden Flansch aufweist, vorzugsweise innenseitig. Hierdurch kann eine Befüllung von einem Modul in das andere gelangen bzw. auf die Befüllung in dem anderen Modul einwirken. Durch das bodenbehaftete Modul ist ein Herausgelangen der Befüllung aus diesem Modul verhindert. Vorzugsweise ist die Geschossauffangeinrichtung vertikal oder schräg zu einer horizontalen bzw. nahezu vertikal ausgerichtet. Weiter bevorzugt ist die Geschossauffangeinrichtung aufgehängt. Dabei ist eine Aufhängung an dem bodenlosen Modul vorgesehen. Das bodenlose Modul bildet das obere der beiden Module. Noch weiter bevorzugt ist die Geschossauffangeinrichtung derart aufgehängt, dass eine bevorzugte Trefferfläche im Bereich des bodenlosen bzw. oberen Moduls vorgesehen ist. Der modulare Aufbau ergibt sich somit durch mehrere Module, deren Inneres fluidische und/oder durchgängig miteinander verbunden ist und die sich einzeln austauschen lassen.

[0017] Eine Ausführungsform sieht vor, dass die Geschossauffangeinrichtung über eines der bodenlosen Module aufgehängt ist.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Geschossauffangeinrichtung ein bodenbehaftetes Modul und mehrere bodenlose Module aufweist, die modular aufeinander aufgesetzt sind. Die Module sind jeweils über die Verbindung miteinander verbunden. Dabei ist die Verbindung so ausgebildet, dass die Module sich voneinander trennen lassen. Die Verbindung ist als Flanschring ausgebildet. In einer Ausführungsform sind zwei bodenlose Module vorgesehen. Das mittlere Modul bildet das Modul, welches in dem bevorzugten Trefferbereich angeordnet ist. Bei einer zu starken Beschädigung des jeweiligen Moduls lässt sich dieses durch ein unbeschädigtes Modul austauschen oder mittels einer Manschette präparieren.

[0019] Die Befüllung ist vorzugsweise in allen Modulen vorgesehen. Dadurch wirkt eine Befüllung eines oberen

Moduls aufgrund der Schwerkraft auf die Befüllung eines unteren Moduls.

[0020] Bei einem Eindringen von Geschossen wird die Befüllung, die vorzugsweise aus Granulat, weiter aus recyceltem Granulat aus PU besteht, abgerieben. Durch die Bewegung verursacht durch ein eindringendes Geschoss werden das Granulat und auch abgelagerte Geschosse bewegt. Aufgrund der Schwerkraft ist die Bewegung dabei vorzugsweise in Wirkrichtung des Schwerfelds gerichtet, somit in Richtung zu dem bodenbehafteten Modul.

[0021] In noch einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass an zumindest einem Geschossauffangmodul, insbesondere einem untersten oder endseitigen Geschossauffangmodul, ein Boden vorgesehen ist, sodass eine Befüllung in der Geschossauffangeinrichtung gehalten ist. Die Befüllung kann bei mehreren Modulen in Richtung Boden bewegt werden. Bei vertikaler Aufhängung kann die Befüllung in Richtung Boden nachrieseln.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass an dem einen Boden aufweisenden Geschossauffangmodul eine Bodeneinheit vorgesehen ist, um das Modul zumindest in Kontakt mit einem Boden zu bringen. In einer Ausführungsform mit aufgehängtem Modul weist das Modul mit Boden entfernt zu der aufgehängten Seite des aufgehängten Moduls die Bodeneinheit auf. Die Bodeneinheit ist somit vorzugsweise an dem Boden des Moduls angeordnet. Die Bodeneinheit kann als Stütze, Rolle, Rad, Lager und dergleichen ausgeführt sein.

[0023] Zudem ist in einer Ausführungsform vorgesehen, dass eine Manschette vorgesehen ist, welche um die Wandung eines Geschossauffangmoduls um diese wickelbar und verschließbar ist, sodass mit der Manschette Einschussdurchgangsöffnungen umwickelbar und somit verschließbar sind. Die Manschette kann aus einem nachgiebigen Material hergestellt sein. Beispielsweise ist die Manschette aus einem gummiartigen Material, beispielsweise Naturkautschuk hergestellt. Vorzugsweise ist die Manschette aus einem von den Geschossen durchdringbaren Material hergestellt.

[0024] Die Erfindung schließt auch die technische Lehre ein, dass bei einer Geschossauffangvorrichtung für ein Geschossfangsystem, umfassend mindestens zwei hier beschriebene Geschossauffangeinrichtungen, vorgesehen ist, dass die Geschossauffangeinrichtungen zumindest paarweise versetzt in eine Beschussrichtung und/oder quer, insbesondere senkrecht und/oder waagerecht, dazu versetzt zueinander angeordnet sind, wobei die Geschossauffangeinrichtungen derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass in Beschussrichtung betrachtet die Geschossauffangeinrichtungen überlappen, sodass in Beschussrichtung kein Durchlass für ein in Beschussrichtung geschossenes Geschoss vorhanden ist. Die Module bilden somit einen Überlappungsbereich aus.

[0025] Eine Ausführungsform sieht vor, dass die Geschossauffangeinrichtungen in Beschussrichtung in min-

destens zwei Reihen angeordnet sind.

[0026] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass mindestens eine Aufhängung, insbesondere eine drehbare Aufhängung, vorzugsweise je Geschossauffangeinrichtung, vorgesehen ist, an welcher die jeweilige Geschossauffangeinrichtung aufgehängt, insbesondere drehbar aufgehängt, ist. Bei einer drehbaren Ausführungsform ist bevorzugt die Aufhängung manuell und/oder aktuatorgesteuert drehbar und/oder eine verstellbare Arretierung zur Vermeidung einer Drehung vorgesehen.

[0027] Auch schließt die Erfindung die technische Lehre ein, dass bei einem Geschossfangsystem zur Aufnahme auftreffender Geschosse unter Energieaufzehrung der auftreffenden Geschosse, umfassend mindestens eine hier beschriebene Geschossauffangeinrichtung und/oder mindestens eine hier beschriebene Geschossauffangvorrichtung, vorgesehen ist, dass diese eine Haltestruktur zum Halten mindestens einer Geschossauffangeinrichtung und/oder einer Geschossfangvorrichtung, insbesondere eine als Kabine mit tragendem Boden und/oder tragender Decke ausgebildete Haltestruktur, umfasst.

[0028] Zudem schließt die Erfindung die technische Lehre eine, dass bei einem Verfahren zum Auffangen von Geschossen in einem Schießstand oder dergleichen, insbesondere mit einer hier beschriebenen Geschossauffangeinrichtung, einer hier beschriebenen Geschossauffangvorrichtung und/oder eines hier beschriebenen Geschossfangsystems, vorgesehen ist, dass diese die Schritte umfasst: Aufnahme mindestens eines auftreffenden Geschosses durch Eindringen und Energieverzehren in die bzw. in der Geschossauffangeinrichtung, Wiederverschließen der durch das Eindringen entstandenen Eindringöffnung, insbesondere durch die Wiederverschließseigenschaften der Wandung und/oder durch Bewegen der Befüllung in Richtung Eindringöffnung und/oder Umwickeln der Eindringöffnung mit einer Manschette und/oder Drehen der mit einer Eindringöffnung versehenen Geschossauffangeinrichtung, sodass ein Bereich ohne Eindringöffnung in Beschussrichtung weist.

[0029] Nicht zuletzt schließt die Erfindung die technische Lehre ein, dass eine Verwendung eines Polymer-Polyurethan-Granulats, vorzugsweise eines Elastomere-Polyurethan-Granulats in einem Geschossauffangmodul in einer Geschossfanganlage zur Energieabsorption von Geschossen vorgesehen ist.

[0030] Die Geschossauffangeinrichtung umfasst mindestens ein rohrförmiges Geschossauffangmodul. Das heißt, das Modul weist eine umfängliche Wandung auf, die einen Innenraum umfänglich umgibt. In einer axialen Richtung ist das Modul vorzugsweise durchgängig ausgebildet. Das Profil des Moduls ist beliebig ausführbar. Beispielsweise ist das Profil in einer Draufsicht ringförmig, oval, polygon, wabenförmig, rautenförmig oder dergleichen ausgebildet. Bei Anordnung von mehreren Modulen nebeneinander in einer Draufsicht, überlappen die

Module in eine Beschussrichtung, sodass Geschosses nicht benachbarte Module passieren können. Das Modul ist vorzugsweise rohrförmig oder auch topfförmig ausgebildet. Bei einer topfförmigen Ausbildung ist ein Boden an dem Modul vorgesehen, der eine Bewegung der Befüllung verhindert. Vorzugsweise umgibt die Wandung eine Mittelachse des Moduls äquidistant, sodass ein die Wandung eine hohlzylindrische Form aufweist. Andere Querschnitte wie rechteckige, quadratische, ovale, polygonale oder kurvenförmige Verläufe sind möglich. Bevorzugt ist ein ring- oder kreisförmiger Querschnitt, sodass die Wandung hohlzylindrisch ausgebildet ist. Die Wandung weist eine Wandstärke auf, die so ausgebildet ist, dass aufprallende Geschosse diese durchdringen können und in das von der Wandung umgebende Innere - den Innenraum - gelangen können. Hierzu liegt die Dicke der Wandung bevorzugt in einem Bereich von mindestens etwa 8 mm bis maximal etwa 12 mm. Die Wandung ist aus einem Kunststoff, beispielsweise aus Polyurethan hergestellt. Die Wandung ist vorzugsweise selbsttragend ausgebildet. In anderen Ausführungsformen ist ein Gerüst, beispielsweise in Form eines Trageskeletts vorgesehen. Das Gerüst bzw. das Skelett ist vorzugsweise in Leichtbauweise ausgebildet, sodass Geschosse in Ihrer Flugbahn nicht oder nur unwesentlich beeinflusst sind. Ein Innendurchmesser des Moduls, insbesondere bei hohlzylindrischer Ausführung, liegt in einem Bereich von etwa 280 mm bis 330 mm. In axiale oder Längsrichtung weist die hohlzylindrische Ausführungsform eine Länge von etwa 500 mm bis 1500 mm auf.

[0031] In einer Ausführungsform mit nur einem Modul weist das einzige Modul einen Boden auf. Bei einer Ausführungsform mit mehreren Modulen, wobei die Module säulenartig angeordnet sind, weist zumindest das unterste Modul einen Boden auf. Vorzugsweise ist bei mehreren zu einem Rohr oder einer Säule angeordneten Modulen nur ein Modul mit einem Boden versehen, vorzugsweise bei vertikaler Ausrichtung das unterste. In anderen Ausführungsformen lassen sich mehrere Module oder alle Module mit einem Boden versehen. Bevorzugt weist nur das unterste Modul einen Boden auf.

[0032] Die Wandung ist aus einem Kunststoff ausgebildet. Vorzugsweise wird Polyurethan und/oder ein gummiartiges Material als Wandung verwendet. Vorzugsweise weist das verwendete Material eine Wiederverschlusseigenschaft auf. In einer Ausführungsform sind keine Gerüste oder Tragestrukturen vorgesehen. Das Modul ist somit selbsttragend ausgeführt. In anderen Ausführungsformen ist eine Tragestruktur vorgesehen.

[0033] Die Befüllung ist als gummiartiges Material, vorzugsweise als Polyurethan, ausgebildet. Dabei ist die Befüllung als Granulat ausgebildet, insbesondere als Polymer-Polyurethan-Granulat ausgebildet. Dabei weist das Granulat eine unregelmäßige polygone bzw. Polyeder-Struktur auf. Beispielsweise wird als Granulat ein geschreddertes und/oder recyceltes Polyurethan Granulat verwendet. Das Granulat ist im Inneren des Moduls oder der Module angeordnet. Dabei kann das Granulat bei

vertikaler Anordnung der Module in Richtung Schwerefeld nachrieseln. Aufgrund der unregelmäßigen Polygon- bzw. Polyederstruktur verkeilen sich die Granulatkörner bei einem Nachrieseln, sodass ein Nachrieseln nur begrenzt erfolgt. Bei zeitlich längerem Betrieb erfolgt bei vertikaler Anordnung eine Verdichtung des Granulats. Auch bei Beschuss mit entsprechenden Geschossen wird das Granulat aufgerieben und verdichtet sich. Durch die unregelmäßige Polygon- bzw. Polyederstruktur wird dem Verdichtungseffekt entgegengewirkt.

[0034] Bodenseitig weist das unterste Modul, bei Ausführung mit nur einem Modul das einzige Modul, einen Boden auf. Der Boden kann einteilig mit der Wandung ausgeführt sein. In einer anderen Ausführungsform ist der Boden separat ausgeführt und mit der Wandung abschließend verbunden, sodass aus dem Innenraum keine Befüllung bodenseitig herausgelangen kann. Die Wandung ist vorzugsweise aus Polyurethan ausgebildet. Vorzugsweise ist auch der Boden aus Polyurethan ausgebildet, vorzugsweise aus einem Polymer, genauer einem Elastomer, kann bei mehrteiliger Ausführungsform auch aus einem anderen Material ausgebildet werden. In dem Innenraum ist eine Befüllung vorgesehen. Die Befüllung füllt das Volumen des Innenraums zu bevorzugt mindestens 10 vol-%, weiter bevorzugt zu mindestens 20 vol-% und am meisten bevorzugt zu mindestens 30 vol-% aus. Vorzugsweise ist der Innenraum komplett oder nahezu komplett mit dem Polymer bzw. Elastomer gefüllt, wobei aufgrund der polygonen bzw. Polyeder-Struktur Zwischenräume entstehen, die allerdings nicht bei der Bewertung des Füllgrades zu berücksichtigen sind. Somit handelt es sich bei dem Füllgrad eher um einen Füllstand oder Füllpegel. Somit bezieht sich die Prozentangabe auf den Abstand von Boden des Moduls bis zu dem Pegel, der durch die Füllung gebildet wird. Vorzugsweise ist die Befüllung aus einem Kunststoff, genauer aus einem Elastomer wie Polyurethan ausgebildet. Insbesondere ist die Befüllung aus dem gleichen Material wie die Wandung ausgebildet. Vorzugsweise liegt die Befüllung in Form von Granulat vor. Andere Materialien können als Befüllung vorgesehen werden. In einer Ausführungsform ist das Granulat als Elastomer mit einer Härte in einem Bereich von ca. 70 - 90 Shore plus/minus 5 Shore ausgebildet. Eine beispielhafte Körnungsgröße liegt in einem Bereich von etwa 5 bis 25 mm. Eine Temperaturbeständigkeit liegt bei etwa -40°C bis 80°C, kurzzeitig auch bis zu 140°C. Ein beispielhaftes Schüttgewicht beträgt etwa 720 bis 730 kg/m³. Das Granulat kann als Neugranulat oder als recyceltes Granulat hergestellt werden. Vorzugsweise ist das Granulat mit einer polygonen bzw. Polyeder-Struktur ausgebildet. Eine polygone bzw. Polyeder-Struktur erschwert ein Austreten der Befüllung aus Eindringöffnungen, da sich einzelne Polygone bzw. Polyeder leicht verkeilen. Die Geschossauf-fangeinrichtung ist für eine hängende Anbringung ausgebildet. Hierfür weist die Geschossauf-fangeinrichtung ein Aufhängemittel auf. Dieses kann beliebig ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das Aufhängemittel so ausgebil-

det, dass im hängenden Zustand eine Rotation der Geschossauf-fangeinrichtung verhindert oder freischaltbar ist. Eine Rotation lässt sich beispielsweise manuell oder mittels eines Aktuators realisieren. Im Beschusszustand ist eine Rotation durch entsprechende Arretiermittel bevorzugt begrenzt oder verhindert. Eine Begrenzung liegt dabei in einem Bereich von etwa 0 bis 15°, vorzugsweise etwa 0 bis 10° und am meisten bevorzugt etwa 0 bis 5° Drehung. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist eine Nachfüllvorrichtung vorgesehen, die sich bei normalem, hängendem Betrieb über dem obersten Modul befindet. Um den Pegel oder Füllstand der Geschossauf-fangeinrichtung zu überwachen, sind beispielsweise entsprechende Sensoren vorgesehen. Über eine entsprechende Regelung wird bei Erreichen eines vorbestimmten Füllstandwertes ein Nachfüllen mit entsprechendem Granulat bewirkt. Hierzu sind entsprechende Granulat-vorratsbehälter vorgesehen. Diese befinden sich über den jeweiligen Modulen. Vorzugsweise sind die Vorrats-behälter in Geschossrichtung durch Blenden oder andere Schutzvorrichtungen geschützt angeordnet.

[0035] Um größere Bereiche einer Schießanlage abzudecken, lässt sich die Geschossauf-fangeinrichtung modular erweitern. Hierzu lassen sich mehrere Module vorsehen, die gleichfalls wie das zuvor beschriebene Modul eine Wandung und eine Befüllung aufweisen. Das unterste Modul weist einen Boden auf, sodass die Füllung nicht aus dem Modul herausrieselt. Optional können weitere Module einen Boden aufweisen. Die Module können hinsichtlich der weiteren Parameter gleich oder im Wesentlichen gleich ausgebildet sein. In einer anderen Ausführungsform sind die Module unterschiedlich ausgebildet. Bevorzugt sind gleich ausgebildete Module vorgesehen. Die weiteren Module sind zur Befestigung an dem aufgehängten Modul ausgebildet. Dafür benötigen die weiteren Module nicht zwangsweise Aufhängemittel. Vielmehr weisen die weiteren Module ein Verbindungsmittel auf, mit welchem das Modul an einer benachbarten Seite des in Aufhängerichtung übergeordneten Moduls befestigbar ist. Ein mögliches Verbindungsmittel ist ein Flansch oder Flanschring, in dem die entsprechenden korrespondierenden Enden der Module aufgenommen und befestigt werden. Auf diese Weise lässt sich eine modulare Geschossauf-fangeinrichtung realisieren. Das Verbindungsmittel kann aus einem beliebigen Material hergestellt werden. Vorzugsweise ist das Verbindungsmittel aus dem gleichen Material wie die Wandung der Module hergestellt. Das jeweilige Verbindungsmittel ist für einen Durchlass der Befüllung im Inneren des Moduls ausgebildet. An einem in Aufhängerichtung untersten Modul ist vorzugsweise eine Bodeneinheit vorgesehen. Die Bodeneinheit kann als Bodenlager und/oder Bodens-tütze ausgebildet sein. Über diese lässt sich beispielsweise die aufgehängte Geschossauf-fangeinheit auf einem Boden abstützen. Um ein Nachrieseln der Befüllung innerhalb der Module zu steuern, sind in einigen Modulen Absätze oder Vorsprünge vorgesehen. Diese bewirken eine Durchflussverengung für das Granulat, sodass ein

Nachrieseln kontrolliert wird.

[0036] Bei einem über einen längeren Zeitraum durchgeführten Beschuss entstehen mehrere Eindringöffnungen an der Wandung, die durch relativ nah beieinanderliegenden Eindringöffnungen eine größere Eindringstelle erzeugen. Während einzelne, durchgängige Eindringöffnungen durch die Befüllung abgedeckt oder verstopft werden können, ist dies bei einer Eindringstelle, die in der Größenordnung mehrerer Eindringöffnungen liegt, nicht gewährleistet. Insbesondere aufgrund der Verdichtung und des Abriebs bei Beschuss, kann ein Austreten der Befüllung über einen längeren Zeitraum erfolgen. Gerade bei Eindringstellen, die deutlich größer sind als die Korngröße einzelner Granulat Körner, können die Granulat Körner aus der Eindringstelle herausrieseln. Zwar ermöglicht die polygone bzw. Polyeder-Struktur, dass auch Eindringstellen, die größer sind als die Granulat Körnung recht zuverlässig verstopft werden, aufgrund der Keilwirkung der polygonen bzw. Polyeder-Struktur, doch ist bei einer Grenzgröße der Eindringstelle auch diese Keilwirkung nicht mehr ausreichend. Um die Geschossauffangeinrichtung weiter zu verwenden, ist deshalb eine Manschette vorgesehen, welche sich um die Wandung wickeln und festlegen lässt. Die Manschette ist vorzugsweise aus einem anderen Material als das Modul ausgebildet. In einer Ausführungsform ist die Manschette aus einem Naturkautschuk ausgebildet. Dabei beträgt eine bevorzugte Wandstärke der Manschette etwa 3mm. Bevorzugte Materialien für die Manschette sind elastische Materialien, um ein Umwickeln zu vereinfachen. Entsprechend ist eine Wandstärke entsprechend auszuwählen. Bevorzugte Wandstärken liegen im Bereich von 1 mm bis 20 mm, weiter bevorzugt von 2mm bis 10 mm und am meisten bevorzugt um die 3mm. In einer anderen Ausführungsform ist die Manschette aus dem gleichen Material wie die Wandung hergestellt. Die Manschette kann lose bereitgestellt werden oder an der Wandung befestigt bereitgestellt werden. Bei einer losen Bereitstellung weist die Manschette einen Verschluss auf, beispielsweise in Form eines Klettverschlusses. Ist bei weiterem Beschuss auch die Eindringstelle an der Manschette aufgrund der Vielzahl an Eindringöffnungen zu groß, sodass die Befüllung trotz Keilwirkung aus der Geschossauffangeinrichtung durch diese hinaustritt, lässt sich die Manschette Verdrehen und/oder das Modul. Vorzugsweise wird das Modul um maximal 180° gedreht, sodass in Beschussrichtung eine im Wesentlichen eindringöffnungsfreie Wandung bereitgestellt wird. Sollte auch hier eine Eindringstelle auftreten, die ein Austreten der Befüllung bewirkt, so lässt sich analog wie vorstehend beschrieben vorgehen. Natürlich lassen sich auch weitere Manschetten um die vorhandenen Manschetten legen. Jedoch besteht hier die Gefahr, dass an Stellen mit weniger Beschuss und somit weniger Eindringöffnungen die Wandstärke von Manschette und Wandung zu groß wird und die Geschosse nicht mehr in durch die Wandung in den Innenraum eintreten können. Insofern ist bevorzugt lediglich eine Manschette um eine Eindring-

stelle gewickelt. Die Maß einer Manschette ist individuell auslegbar. Insbesondere entspricht eine Länge der Manschette im Wesentlichen dem Umfang des Moduls, wobei ein Überlappungsbereich für eine Befestigung und zur Vorsehung eines Verbindungsmittels wie einem Klettverschluss und die Elastizität zu berücksichtigen sind. Bevorzugt wird lediglich eine Manschette vorgesehen. Bei zu starker Beschädigung der Manschette lässt sich deren Klettverschluss öffnen und die Manschette kann einfach ausgetauscht werden. Sofern eine Geschossauffangeinrichtung nicht mehr für einen Beschuss aufgrund zu vieler oder zu großer Eindringstellen geeignet ist, lässt sich das entsprechende Modul entfernen und die Befüllung samt aufgenommener Geschosse aus dem Modul herausbewegen. Dabei kann vorzugsweise der Inhalt des beschossenen Moduls ausgeschüttet werden, beispielsweise auf eine Trennvorrichtung, welche die Befüllung von den eingedrungenen Geschossen trennt. Diese Trennvorrichtung kann als Sieb, als Magnet, als Flüssigkeit oder dergleichen ausgebildet sein. Vorzugsweise ist eine Trennvorrichtung ein Teil eines Geschossfangsystems. Durch die Trennung lässt sich das ausgeschüttete Granulat, welches von den Geschossen getrennt ist, wieder als Befüllung verwenden. Hierfür kann ein Siebverfahren vorgesehen sein, welches zu kleine Granulat Körner aussiebt, sodass nur geeignete Granulat Körner für eine erneute Befüllung verwendet werden.

[0037] Um eine geeignete Geschossauffangvorrichtung zu schaffen, sieht diese vor, dass mehrere Geschossauffangeinrichtungen vorgesehen sind. Mit mehreren Geschossauffangeinrichtungen lässt sich eine Geschossauffangvorrichtung realisieren, welche in Richtung quer, insbesondere senkrecht zu einer Beschussrichtung einen größeren Bereich als eine einzige Geschossauffangeinrichtung abdeckt. Um zu vermeiden, dass zwischen zwei benachbarten Geschossauffangeinrichtungen eine Lücke gebildet wird, durch welche Geschosse ungebremst hindurchtreten können, sind mehrere Geschossauffangeinrichtungen versetzt und/oder überlappend zueinander angeordnet. Insbesondere sind mehrere Geschossauffangeinrichtungen zumindest paarweise in Beschussrichtung und/oder quer, insbesondere senkrecht dazu, versetzt zueinander ausgebildet. Die Geschossauffangeinrichtung können in mehreren Reihen hintereinander, das heißt in Beschussrichtung, angeordnet werden. In einer Ausführungsform sind die Einrichtungen bzw. die Module in einer Reihe angeordnet. Dabei sind die Module so angeordnet, dass diese eine Überlappung betrachtet in einer Draufsicht, realisieren. Hierzu ist die Form der Module entsprechend zu wählen. Beispielsweise sind die Module in einer Rautenform und/oder einer Wabenform ausgebildet. Bei einem seitlichen Angrenzen zweier benachbarter Module wird somit eine Überlappung realisiert. Durch die Anordnung in einer Reihe ist eine geringere Raumtiefe erforderlich. Bei Anordnung in mehreren in Geschossrichtung hintereinanderliegenden Reihen ist eine größere Raumtiefe für die Anordnung erforderlich. Bevorzugt sind deshalb die

Geschossauffangeinrichtungen in Beschussrichtung in zwei Reihen hintereinander angeordnet. Dabei erfolgt die Anordnung so, dass hinter einem Zwischenraum zwei in einer vorderen Reihe befindlichen benachbarten Geschossauffangeinrichtungen jeweils eine Geschossauffangeinrichtung der hinteren Reihe angeordnet ist, so dass ein Zwischenraum in Geschossrichtung durch die Überlappung verhindert ist. In anderen Ausführungsformen sind mehrere Reihen vorgesehen, um so auf Weiterentwicklungen im Bereich Waffen und/oder Munition zu reagieren und eine höhere Geschossauffangenergie bereitzustellen. Die Geschossauffangvorrichtung ist somit erweiterbar, vorzugsweise modular erweiterbar. Dabei kann der Versatz entsprechend angepasst werden. Dabei wird bevorzugt eine Überlappung der Geschossauffangeinrichtungen in Beschussrichtung sichergestellt. Andere Anordnungen, bei denen eine Überlappung in Beschussrichtung realisiert ist, lassen sich vornehmen. Beispielsweise ist auch eine Anordnung gemäß einer Wabenstruktur oder dergleichen vornehmbar.

[0038] Die mehreren Geschossauffangeinrichtungen einer Geschossauffangvorrichtung sind in einer Ausführungsform hängend und/oder auf dem Boden aufgestützt, in einer Ausführungsform drehbar, in einer anderen Ausführungsform drehfest angeordnet. Die mehreren Geschossauffangeinrichtungen sind in einer drehbaren Ausführung bezüglich einer Rotation oder Drehbarkeit miteinander gekoppelt, sodass sich mehrere Geschossauffangeinrichtungen gemeinsam drehen lassen. In anderen Ausführungsformen ist zumindest eine Geschossauffangeinrichtung, bevorzugt mehrere oder alle Geschossauffangeinrichtungen, entkoppelt bezüglich einer Rotation. Auf diese Weise lässt sich eine Lebensdauer der Geschossauffangvorrichtung verlängern. In einer weiteren Ausführungsform lassen sich die Geschossauffangeinrichtungen relativ zueinander verfahren. So können beispielsweise zentral angeordnete Geschossauffangeinrichtungen in eine dezentralere Position verfahren werden. Hierzu ist in einer Ausführungsform das jeweilige Aufhängemittel und/oder die Bodeneinheit als Verfahreinheit, beispielsweise als Rolle, ausgebildet. Auch hier ist eine Kopplung und/oder eine Entkopplung mehrerer Geschossauffangeinrichtungen ausführbar. Das Drehen um die jeweilige Achse und/oder das Verfahren in andere Positionen kann manuell durchgeführt werden oder mittels eines Aktors oder Aktuators. Vorzugsweise ist deckenseitig und/oder bodenseitig ein Schienensystem vorgesehen, welches ein einfaches Positionieren bzw. Ausrichten ermöglicht. Bei einer aktuatorbetätigten Ausführungsform lässt sich eine Steuerung vorsehen, welche erkennt, dass eine Positionierung und/oder Ausrichtung erforderlich ist und diese ggf. automatisch vornimmt.

[0039] Die Geschossauffangvorrichtung ist bevorzugt für Geschossfangsysteme ausgebildet. Hierzu weist ein Geschossfangsystem neben einer Geschossauffangeinrichtung oder mehreren Geschossauffangeinrichtungen bzw. einer Geschossauffangvorrichtung oder meh-

rerer Geschossauffangvorrichtungen eine Haltestruktur auf, an welcher die jeweilige Einrichtung bzw. Vorrichtung gehalten wird. Das System umfasst hierfür eine Haltestruktur, welche bevorzugt als eine Kabine, genauer eine Geschossfangkammer, mit tragendem Boden und/oder tragender Decke ausgeführt ist. Vorzugsweise sind Seitenwände, Schallschutzmaßnahmen und/oder Beleuchtung etc. in dem System vorgesehen. In einer Ausführungsform umfasst das System einen Schutz oder Schutzschirm, der zum Beispiel einen oberen Teil, in dem das obere Modul aufgehängt ist, vor Beschuss abdeckt. Dieser Schutz kann beispielsweise auch als Sichtschutz ausgeführt sein. Vorzugsweise ist dieser Schutz als obere Blende ausgebildet, welche als Hochblende und/oder Höhensicherung gegen Beschuss dient. Dieser Schutz sorgt somit dafür, dass Geschosse nicht die Geschossfangkammer verlassen können.

[0040] Um nun Geschosse in einem Geschossfangsystem aufzufangen, werden die Geschosse auf ein Modul geschossen. Dort durchdringen die Geschosse die Wandung des jeweiligen Moduls und hinterlassen dabei eine Eindringöffnung. In dem Innenraum werden die eingedrungenen Geschosse durch die Befüllung abgebremst, bis diese in dem Innenraum verbleiben. Die Befüllung ist als Schüttgut in dem Innenraum vorgesehen. Durch die Verdrängung durch das Geschoss wird die Befüllung zumindest teilweise bewegt. Dabei verschließt die Befüllung auch die Eindringöffnung von innen. Bilden mehrere Eindringöffnungen eine Eindringstelle aus, so ist ab einer gewissen Größe trotz Keileffekt der polygonen bzw. Polyeder-Granulate ein Ausrieseln des Granulats nicht sicher verhinderbar. Deshalb wird in einer Ausführungsform die Eindringstelle durch Umwickeln mit einer Manschette verhindert. In einer anderen Ausführungsform wird stattdessen oder ergänzend das Modul gedreht, sodass in Beschussrichtung eine eindringöffnungsfreie Wandung in Beschussrichtung weist. In einer Ausführungsform wird nur ein Modul gedreht. Dazu sind dann zwei benachbarte Module drehbar zueinander angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform werden alle Module einer Geschossauffangeinrichtung zusammen gedreht.

[0041] Für die Befüllung wird ein Granulat aus Polyurethan vorgesehen. Vorzugsweise wird ein Polymer-Polyurethan-Granulat, genauer ein Elastomer-Polyurethan-Granulat, vorgesehen. Durch die Polygon bzw. Polyederstruktur wird ein Verkeileffekt erzielt. Die Formung der einzelnen Polyurethan-Granulatkörner ist vorzugsweise unterschiedlich ausgebildet. Insbesondere wird als Polymer ein Elastomer vorgesehen, vorzugsweise ein Elastomer-Polyurethan-Granulat.

[0042] In einer Ausführungsform ist ein Geschossfangsystem bestehend aus Rohrsegmenten vorgesehen, welche durch eine Verbindung auf die gewünschte Länge gebracht werden können und bei Verschleiß einzeln zu ersetzen sind. Die dahinterliegende Reihe sorgt für eine Überlappung in den Randbereichen. Die Anzahl der Reihen ist von der Energie der Geschosse abhängig (je hö-

her die Energie, desto mehr Reihen werden benötigt). Die Segmente sind offen, damit das Granulat nachsacken kann. Das unterste Element kann einen Boden haben oder steht auf einem Boden oder ggf. auf/in einer Führung. Für eine maximale Haltbarkeit, kann eine Manschette aus Naturkautschuk um das beschädigte Element angebracht werden. Die Rohrsegmente können gedreht werden (egal ob manuell oder durch Motoren), dies ist dem Nutzer überlassen. Das gilt auch für das Schienensystem.

[0043] Vorzugsweise hängen mehrere Geschossauffangeinrichtungen, die mindestens zwei unterschiedliche Module umfassen, vertikal an einer Aufhängung nach unten. Zur besseren Führung ist diese Geschossauffangeinrichtung auf einer Bodeneinheit aufgestützt. Die Bodeneinheit erlaubt ein Verfahren und/oder Drehen der Geschossauffangeinrichtung um deren vertikale Achse oder Schwereachse. Ist eine Seite einer Geschossauffangeinrichtung beschädigt, wird die Geschossauffangeinrichtung über die Aufhängung und die Bodeneinheit gedreht, sodass eine unbeschädigte Seite bzw. ein unbeschädigter Abschnitt in Beschussrichtung weist. Durch die Drehung lässt sich die Geschossauffangeinrichtung länger benutzen, ohne zu versagen. Durch die mehreren hängenden und aufstehenden Geschossauffangeinrichtungen wird ein Geschossauffangeinrichtungs-Vorhang realisiert. Durch versetztes Anordnen in unterschiedlichen Reihen ist der Vorhang ausreichend dicht für ein sicheres Funktionieren.

[0044] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass bei einer Geschossauffangeinrichtung für eine Geschossauffangvorrichtung für ein Geschossfangsystem, umfassend eine rohrförmiges Geschossauffangmodul, vorgesehen ist, dass eine Wandung des Geschossauffangmoduls aus einem von Geschossen durchdringbaren Modulmaterial hergestellt ist, das Modul bodenseitig verschlossen ist, ein von der Wandung umgebender Innenraum mit einem Füllmaterial befüllt ist, wobei die Wandung und die Befüllung aus einem Polyurethan hergestellt sind und die Befüllung als Granulat ausgebildet ist, wobei mindestens ein weiteres Modul an dem offenen Ende des bodenseitig verschlossenen Moduls angeordnet ist, dessen Bodenseite offen ausgebildet ist, sodass die Geschossauffangeinrichtung mindestens ein bodenloses Modul und ein Modul mit einem geschlossenen Boden aufweist, sodass das jeweils Innere der beiden Module im Bereich der Verbindung durchgängig ist, wobei an dem der Bodenseite gegenüberliegenden Seite des unteren Moduls oder zwischen den Modulen eine Verbindung vorgesehen ist, um so die mindestens zwei Module umfassende Geschossauffangeinrichtung herzustellen.

[0045] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben oder ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von mindestens einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches in den Figuren schematisch dargestellt ist. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder

der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktive Einzelheiten, räumliche Anordnung und Verfahrensschritte können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein. In den Figuren werden gleiche oder ähnliche Bauteile mit gleichen oder ähnlichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0046] Es zeigen:

- | | | |
|--|--|--|
| <p>10</p> <p>Fig. 1</p> <p>Fig. 2</p> <p>15</p> <p>Fig. 3</p> <p>Fig. 4</p> <p>20</p> <p>Fig. 5</p> <p>Fig. 6</p> <p>Fig. 7</p> <p>30</p> <p>Fig. 8</p> <p>Fig. 9</p> <p>40</p> <p>Fig. 10</p> <p>Fig. 11</p> <p>45</p> <p>Fig. 12</p> <p>Fig. 13</p> <p>50</p> <p>Fig. 14</p> <p>55</p> | <p>Fig. 1</p> <p>Fig. 2</p> <p>Fig. 3</p> <p>Fig. 4</p> <p>Fig. 5</p> <p>Fig. 6</p> <p>Fig. 7</p> <p>Fig. 8</p> <p>Fig. 9</p> <p>Fig. 10</p> <p>Fig. 11</p> <p>Fig. 12</p> <p>Fig. 13</p> <p>Fig. 14</p> | <p>schematisch in einer Perspektivansicht eine Ausführungsform eines Geschossfangsystems,</p> <p>schematisch in einer Draufsicht eine Ausführungsform einer aktuatorgesteuerten Geschossauffangvorrichtung,</p> <p>schematisch in einer Draufsicht eine Ausführungsform einer Geschossauffangvorrichtung gemäß Fig. 1,</p> <p>schematisch in einer Vorderansicht die Ausführungsform nach Fig. 1,</p> <p>schematisch in einer Seitenansicht die Ausführungsform nach Fig. 4,</p> <p>schematisch in einer Seitenansicht eine Ausführungsform einer Geschossauffangvorrichtung nach Fig. 2,</p> <p>schematisch in einer Seitenansicht eine Ausführungsform einer Geschossauffangeinrichtung nach Fig. 2</p> <p>schematisch in einer perspektivischen Detailansicht einen Ausschnitt D nach Fig. 7,</p> <p>schematisch in einer Vorderansicht das Detail C nach Fig. 7,</p> <p>schematisch in einer Vorderansicht das Detail B nach Fig. 4,</p> <p>schematisch in einer Vorderansicht Detail B nach Fig. 4 und Fig. 8 in zwei unterschiedlichen Situationen,</p> <p>schematisch in einer Perspektivansicht ein Mittel zur Verbindung zweier Module der Geschossauffangeinrichtung,</p> <p>schematisch in einer Perspektivansicht einen Ausschnitt im Bereich des Details B,</p> <p>schematisch ein leeres Geschossauffangmodul,</p> |
|--|--|--|

Fig. 15 schematisch überlappende Anordnungsmöglichkeiten und

Fig. 16 schematisch Ausführungsformen eines Geschossauffangmoduls.

[0047] Die Fig. 1 bis 16 zeigen in verschiedenen Ansichten und verschiedenen Detaillierungsgraden Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Geschossfangsystems 10.

[0048] Fig. 1 zeigt schematisch in einer Perspektivansicht eine Ausführungsform des Geschossfangsystems 1. Das Geschossfangsystem 1 umfasst eine Geschossauffangvorrichtung 10, welche mehrere Geschossauffangeinrichtungen 100 umfasst. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 sind gemäß Fig. 1 gleich ausgebildet. Dabei umfasst eine Geschossauffangeinrichtung 100 je drei Geschossauffangmodule oder kurz Module 110. Die Module 110 sind vertikal aufeinander, benachbart zueinander angeordnet. Die einzelnen Module 110 sind rohrförmig bzw. topfförmig ausgebildet. Hierzu weist jedes Modul 110 eine kreisringzylindrisch um eine Achse beabstandet umlaufende Wandung 111 auf. Bodenseitig ist das unterste Modul 110 mit einem Boden 112 verschlossen. Die darüber angeordneten Module 110 weisen keinen Boden 112 auf. Die Wandung 111 und der Boden 112 umgeben einen Innenraum 113. In dem Innenraum 113 ist eine Befüllung (nicht dargestellt) vorgesehen. Die Befüllung ist als Granulat, genauer als Polyurethan-Granulat ausgebildet. Dabei weist das Polyurethan-Granulat eine polygone bzw. Polyeder-Struktur auf, sodass ein Polygones- bzw. Polyeder-Polyurethan-Granulat als Befüllung vorgesehen ist. Die einzelnen Granulatkörner weisen unterschiedliche Konturen und unterschiedliche Korngrößen auf, sind somit unregelmäßig ausgebildet. Durch die Form des Granulats verkeilen sich die Granulatkörner, sodass ein Keileffekt bewirkt wird, wenn das Granulat durch eine begrenzte Öffnung wie eine Eindringstelle heraustreten möchte. Hierdurch tritt das Granulat auch bei deutlich über der maximalen Korngröße eines Granulatkorns bemessenen Eindringstelle nicht aus dieser aus, ohne zusätzliche Krafteinwirkung. Die einzelnen Module 110 sind über je ein als Muffe 115 ausgebildetes Verbindungsmittel 116 miteinander verbunden. Das jeweils oberste Modul 110a ist über ein Aufhängemittel 130 aufgehängt. Hierzu weist das Geschossfangsystem 1 eine Haltestruktur 5 auf, hier in Form einer deckenseitigen Schieneneinheit 6. Die Schieneneinheit 6 weist mehrere gitterartig verbundene Schienen 6a auf, welche Laufschienen für die Aufhängemittel 130 aufweisen. Die Aufhängemittel 130 umfassen neben einer Laufrolle 131 oder mehreren Laufrollen 131 in einigen Ausführungsformen einen als Motor ausgebildeten Aktuator 133 (siehe z.B. Fig. 2 und 6), über welchen sich die Geschossauffangeinrichtungen 100 entlang der Laufschienen verfahren lassen. Zudem sind die Aufhängemittel 130 so ausgebildet, dass die Geschossauffangeinrichtungen 100 sich um deren Achse rotieren

lassen. Dies wird durch einen entsprechenden Drehantrieb 134 bewirkt. Bodenseitig sind die Geschossauffangeinrichtungen 100 über Bodeneinheiten 140 in Kontakt mit einem Boden 7, genauer mit auf dem Boden 7 verlaufenden Bodenschienen 7a. Über diese Bodenschienen 7a sind die Geschossauffangeinrichtungen 100 gestützt und geführt verfahrbar. Dabei sind die Geschossauffangeinrichtungen 100 bodenseitig über die Bodeneinheiten 7 entsprechend gelagert. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 sind in zwei Reihen in Beschussrichtung B und seitlich zueinander versetzt angeordnet. So wird ein zwischen zwei benachbarten Geschossauffangeinrichtungen 100 einer Reihe befindlicher Zwischenraum durch eine entsprechende versetzt dazu angeordnete Geschossauffangeinrichtung 100 der dahinterliegenden Reihe in Beschussrichtung B geschlossen. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 überlappen somit quer zur Beschussrichtung B, sodass in Beschussrichtung B keine Zwischenräume entstehen. Die Module 110 einer vertikalen Anordnung sind in der dargestellten Ausführungsform unterschiedlich lang ausgebildet. Mehrere vertikale Anordnungen sind im Wesentlichen gleich, bzw. gleich ausgebildet.

[0049] Fig. 2 zeigt schematisch in einer Draufsicht eine Ausführungsform einer aktuatorgesteuerten Geschossauffangvorrichtung 10, also in einer Draufsicht eine Ausführungsform der Geschossauffangvorrichtung 10 mit Aktuatoren 133. Die Geschossauffangvorrichtung 10 umfasst elf Geschossauffangeinrichtungen 100, die in zwei Reihen in Beschussrichtung B hintereinander angeordnet sind. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 überlappen sich dabei quer, genauer senkrecht, zur Beschussrichtung B. Zwischenräume in Beschussrichtung B für Geschosse sind somit verhindert. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 sind hier einzeln gelagert und sind einzeln verstellbar. Hierzu sind Aktuatoren 133 vorgesehen.

[0050] Fig. 3 zeigt schematisch in einer Draufsicht eine Ausführungsform einer Geschossauffangvorrichtung 10 gemäß Fig. 1. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 sind in zwei Reihen bei sonst gleicher oder im Wesentlichen gleicher Ausführung angeordnet. In der dargestellten Ausführungsform sind keine Aktuatoren vorgesehen. Die Geschossauffangeinrichtungen 100 sind entlang der Schienen 6a verfahrbar. Zudem sind die Geschossauffangeinrichtungen 100 drehbar aufgehängt über entsprechende Aufhängemittel 130. Die Anordnung in zwei Reihen erfolgt so, dass Zwischenräume in Beschussrichtung B verhindert sind.

[0051] Fig. 4 zeigt schematisch in einer Vorderansicht die Ausführungsform nach Fig. 1. Hier ist deutlich zu erkennen, dass aus Blickrichtung (Beschussrichtung B) keine Zwischenräume für die Geschosse zwischen den Geschossauffangeinrichtungen 100 vorhanden sind, so dass eine geschlossen Geschossauffangwand gebildet ist. In Fig. 3 sind die Bodeneinheiten 140 deutlich erkennbar. Diese sind in entsprechenden Boden- oder Laufschienen 7a gelagert bzw. geführt.

[0052] Fig. 5 zeigt schematisch in einer Seitenansicht die Ausführungsform nach Fig. 4. Hier ist die Anordnung in zwei Reihen in Beschussrichtung B hintereinander zu erkennen. Zwischen Geschossauffangeinrichtungen 100 unterschiedlicher Reihen ist ein Zwischenraum vorhanden, der quer zur Beschussrichtung B aufgrund der seitlich versetzten Anordnung der Geschossauffangeinrichtungen 100 verhindert ist.

[0053] Fig. 6 zeigt schematisch in einer Seitenansicht die Ausführungsform nach Fig. 4. Hier ist die Anordnung in zwei Reihen in Beschussrichtung B hintereinander zu erkennen. Zwischen Geschossauffangeinrichtungen 100 unterschiedlicher Reihen ist ein Zwischenraum vorhanden, der in Beschussrichtung B aufgrund der seitlich versetzten Anordnung der Geschossauffangeinrichtungen 100 verhindert ist. Die einzelnen Module 110 sind im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 etwa gleich lang ausgebildet.

[0054] Fig. 7 zeigt schematisch in einer Seitenansicht eine Ausführungsform einer einzelnen Geschossauffangeinrichtung 100 nach Fig. 2. Die Geschossauffangeinrichtung 100 ist über Aufhängemittel 130 aufgehängt und mittels Bodeneinheit 140 am Boden 7 geführt gelagert. Die Details zu den Aufhängemitteln 130 sind in Detailansicht D in Fig. 8 und die Details zu der Bodeneinheit 140 in der Detailansicht C in Fig. 9 dargestellt. Die Module 110 sind hier im Wesentlichen gleich lang ausgebildet. Die einzelnen Module 110 sind über Verbindungsmittel 115 miteinander verbunden. Dabei sind die Module 110 in etwa gleich lang ausgebildet.

[0055] Fig. 8 zeigt schematisch in einer perspektivischen Detailansicht einen Ausschnitt D nach Fig. 7. Hier ist das Aufhängemittel 130 dargestellt. Das Aufhängemittel 130 umfasst ein Gelenk 170 welches in einer Laufschiene 6a verfahrbar gelagert ist. Das Gelenk 170 ist als Bolzenverbindung 171 ausgebildet, sodass dieses verschwenkbar ist. Das Gelenk 170 ist weiter mit einem Drehgelenk 180 verbunden. Das Drehgelenk 180 ist mit dem Drehantrieb 134 gekoppelt, sodass eine Drehung mittels Drehantrieb 134 realisierbar ist. Mit dem Drehgelenk 180 ist ein Deckel 119 des Moduls 110 verbunden. Der Deckel 119 verschließt das Modul 110, wobei der Deckel 119 lösbar mit dem Modul 110 verbunden ist.

[0056] Fig. 9 zeigt schematisch in einer Vorderansicht das Detail C nach Fig. 7. Detail C zeigt die Bodeneinheit 140. Die Bodeneinheit 140 ist mit dem Boden 112 des Moduls 110 verbunden, hier mittels eines Zapfens 143. Der Zapfen 143 ist in dem Boden 112 mittels eines Drehlagers 144 drehbar gelagert. Abtragend von dem Zapfen 143 ist bodenseitig ein weiterer Zapfen 145 mit Laufrolle 146 vorgesehen. Diese greift in eine im Schnitt C-förmigen Laufschiene oder Bodenschiene 7a ein, wobei die Laufrolle 146 seitlich an der Laufschiene angreift bzw. in dieser zum Abrollen ausgebildet ist.

[0057] Fig. 10 zeigt schematisch in einer Vorderansicht das Detail B nach Fig. 4. In Fig. 10 ist eine andere Ausführungsform der Aufhängemittel 130 dargestellt. Die Aufhängung ist aktuatorfrei ausgebildet. In einer

Schiene 6a verfährt der Drehantrieb 134, der über entsprechende Verbindungsmittel 116 mit dem obersten Modul 110 verbunden ist. In einer hülsenartigen Aufnahme 135 ist ein bolzenartiger Teil 136 drehbar aufgenommen. Die hülsenartige Aufnahme 135 ist drehbar an der Schiene 6a verfahrbar. Das bolzenartige Teil 136 ist mit dem obersten Modul 110 verbunden. Dabei ist das bolzenartige Teil 136 der Aufhängemittel 130 lösbar mit dem obersten Modul 110 verbunden, wie in Fig. 11 dargestellt.

[0058] Fig. 11 zeigt schematisch in einer Vorderansicht Detail B nach Fig. 4 und Fig. 8 in zwei unterschiedlichen Situationen. Links in Fig. 11 ist die verbundene Situation dargestellt, in welcher das Modul 110 über die Aufhängemittel 130 in der Schiene 6a drehbar geführt ist. Rechts in der Fig. 11 ist die nicht-verbundene Situation dargestellt. Hier sind die Aufhängemittel demontiert. Eine Verbindung zwischen Schiene 6a und Modul 110 ist nicht realisiert.

[0059] Fig. 12 zeigt schematisch in einer Perspektivansicht ein Mittel zur Verbindung zweier Module 110 der Geschossauffangeinrichtung 100. Die Mittel zur Verbindung oder Verbindungsmittel 115 sind als Muffe 115 dargestellt. Die Muffe 115 ist ringartig ausgebildet und weist eine durchgehende Innenwandung 117 auf, die als vorsprungsfreie Oberfläche ausgebildet ist. An der Außenwandung der hier einteilig ausgebildeten Muffe 115 ist ein etwa in axiale Richtung mittiger Wulst oder Vorsprung 118 vorgesehen. Die jeweiligen Enden der Muffe 115 sind leicht abgeschrägt, damit diese in die korrespondierenden Bereich der angrenzenden Module 110 einführbar sind.

[0060] Fig. 13 zeigt schematisch in einer Perspektivansicht einen Ausschnitt im Bereich des Details B. Der Deckel 119 des jeweiligen Moduls 110 ist über die Aufhängemittel 130, welche den Drehantrieb 134 umfassen, drehbar an den jeweiligen Schienen 6a der Schieneneinheit 6 aufgenommen.

[0061] Fig. 14 zeigt schematisch ein leeres Geschossauffangmodul 110. Das Geschossauffangmodul 110 gemäß Fig. 14 ist rohrförmig mit einer Wandung 111 ausgebildet, die einen Innenraum 113 umgibt. Dargestellt ist das längste der Module 110 nach Fig. 1. Dabei ist das Verhältnis der Länge zu dem Radius des Moduls und auch zu dem Durchmesser größer als 1.

[0062] Fig. 15 zeigt schematisch überlappende Anordnungsmöglichkeiten der Geschossauffangeinrichtungen 100, welche hier aus Gründen der besseren Übersicht lediglich mit der Kontur der Module 110 dargestellt ist. In einer Ausführungsform weisen die Module 110 ein rauteförmige Profil auf (obere Reihe rechts). Benachbarte Einrichtungen 100 sind nebeneinander in einer Reihe aneinander angrenzend angeordnet. In Beschussrichtung B ist somit eine Überlappung U realisiert. Ein ungehinderter Durchgang eines Geschosses in Beschussrichtung B zwischen den Modulen 110 ist somit verhindert. In einer anderen dargestellten Ausführungsform sind die Module 110 wabenförmig (sechseckig, untere Reihe) ausgebildet. Auch hier ist in Beschussrichtung ein Über-

lappungsbereich U von zwei benachbart aneinander angrenzenden Modulen 110 realisiert. Bei einer wabenförmigen Anordnung ist ein Versatz vorgesehen, welcher eine größere Raumtiefe erfordert. Bei der rautenförmigen Anordnung ist kein Versatz in eine Tiefenrichtung vorgesehen, sodass hier eine geringere Raumtiefe erforderlich ist. Die Anordnungen lassen sich um weitere Module, beispielsweise in weiteren Reihen, erweitern. Die Ausführungsform mit kreisrohrförmigen Modulen (oben links) ist aus den vorherigen Ausführungsbeispielen bekannt. Zudem ist eine achteckige Wabenstruktur (mittlere Reihe) dargestellt. Weitere Anordnungen mit Überlappung U sind denkbar.

[0063] Fig. 16 zeigt schematisch Ausführungsformen eines Geschossauffangmoduls 110. Die Ausführungsform der jeweils im Wesentlichen rohrförmigen Form ist beliebig wählbar. Dargestellt ist eine kreiszylindrische Form, eine sich verjüngende rechteckige Form, eine Wellrohrform und eine Quaderform des Moduls 110. Diese lassen sich beliebig kombinieren und anordnen.

[0064] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0065]

1	Geschossfangsystem
5	Haltestruktur
6	Schieneneneinheit
6a	Schiene
7	Boden
7a	Bodenschienen
10	Geschossauffangvorrichtung
100	Geschossauffangeinrichtung
110	Geschossauffangmodul
110a	Modul
111	Wandung
112	Boden
113	Innenraum
115	Muffe
116	Verbindungsmittel
117	Innenwandung
118	Vorsprung
119	Deckel
130	Aufhängemittel
131	Laufrolle
133	Aktuator
134	Drehantrieb
135	Aufnahme
136	Teil
140	Bodeneinheit
143	Zapfen
144	Drehlager
145	Zapfen

146	Laufrolle
170	Gelenk
171	Bolzenverbindung
180	Drehgelenk
5	B
U	Beschussrichtung
	Überlappung

Patentansprüche

1. Geschossauffangeinrichtung (100) für eine Geschossauffangvorrichtung (10) für ein Geschossfangsystem (1), umfassend ein Geschossauffangmodul (110) zum Absorbieren einer Geschossenergie, das eine umfängliche Wandung (111) aufweist, wobei die Wandung (111) des Geschossauffangmoduls (110) aus einem von Geschossen durchdringbaren Modulmaterial hergestellt ist und ein von der Wandung (111) umfänglich umgebender Innenraum (113) mit einem Füllmaterial als Befüllung befüllt ist, wobei die Wandung (111) und/oder die Befüllung aus einem Polyurethan hergestellt ist bzw. sind und/oder die Befüllung als Granulat mit einer polygonen bzw. Polyeder-Struktur ausgebildet ist.
2. Geschossauffangeinrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein weiteres Geschossauffangmodul (110) an dem Geschossauffangmodul (110, 110a) angeordnet ist, wobei eine Verbindung an den benachbarten Seiten der Module (110) vorgesehen ist, um so eine mehrere Module (110) umfassende Geschossauffangeinrichtung (100) herzustellen.
3. Geschossauffangeinrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem Geschossauffangmodul (110), insbesondere einem untersten Geschossauffangmodul (110), ein Boden (112) vorgesehen ist, sodass eine Befüllung in der Geschossauffangeinrichtung (110) gehalten ist.
4. Geschossauffangeinrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem einen Boden (112) aufweisenden Geschossauffangmodul (110) eine Bodeneinheit (140) vorgesehen ist, um das Modul (110, 110a) zumindest in Kontakt mit einem Boden (7) zu bringen.
5. Geschossauffangeinrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Manschette vorgesehen ist, welche um die Wandung (111) eines Geschossauffangmoduls (110) um diese wickelbar und verschließbar ist, sodass mit der Manschette Einschussdurchgangsöffnungen umwickelbar und somit verschließbar sind.

6. Geschossauffangvorrichtung (10) für ein Geschossfangsystem (1), umfassend mindestens zwei Geschossauffangeinrichtungen (100) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 5, wobei die Geschossauffangeinrichtungen (100) zumindest paarweise versetzt in eine Beschussrichtung und/oder quer dazu versetzt zueinander angeordnet sind, wobei die Geschossauffangeinrichtungen (100) derart versetzt zueinander angeordnet sind, dass in Beschussrichtung (B) betrachtet die Geschossauffangeinrichtungen (100) überlappen, sodass in Beschussrichtung (B) kein Durchlass für ein in Beschussrichtung (B) geschossenes Geschoss vorhanden ist.
7. Geschossauffangvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschossauffangeinrichtungen (100) in Beschussrichtung (B) in mindestens zwei Reihen angeordnet sind.
8. Geschossauffangvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Aufhängung, insbesondere eine drehbare Aufhängung, vorgesehen ist, an welcher die jeweilige Geschossauffangeinrichtung (100) aufgehängt, insbesondere drehbar aufgehängt, ist.
9. Geschossfangsystem (1) zur Aufnahme auftreffender Geschosse unter Energieaufzehrung der auftreffenden Geschosse, umfassend mindestens eine Geschossauffangeinrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 5 und/oder mindestens eine Geschossauffangvorrichtung (10) nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 8, umfassend eine Haltestruktur (5) zum Halten mindestens einer Geschossauffangeinrichtung (100) und/oder einer Geschossfangvorrichtung (10), insbesondere einer als Kabine mit tragendem Boden (7) und/oder tragender Decke ausgebildeten Haltestruktur (5).
10. Verfahren zum Auffangen von Geschossen in einem Schießstand oder dergleichen, insbesondere mit einer Geschossauffangeinrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, einer Geschossauffangvorrichtung (10) nach Anspruch 6 bis 8 und/oder eines Geschossfangsystems (1) nach Anspruch 9, umfassend die Schritte:
Aufnahme mindestens eines auftreffenden Geschosses durch Eindringen und Energieverzehren in die bzw. in der Geschossauffangeinrichtung (100), Wiederverschließen der durch das Eindringen entstandenen Eindringöffnung, insbesondere durch die Wiederverschließseigenschaften der Wandung und/oder durch Bewegen der Befüllung in Richtung Eindringöffnung und/oder Umwickeln der Eindringöffnung mit einer Manschette und/oder Drehen der
- mit einer Eindringöffnung versehenen Geschossauffangeinrichtung (100), sodass ein Bereich ohne Eindringöffnung in Beschussrichtung (B) weist.
11. Verwendung eines Polymer-Polyurethan-Granulat, insbesondere eines Elastomer-Polyurethan-Granulats, in einem Geschossauffangmodul (110) in einer Geschossfanganlage zur Energieabsorption von Geschossen.

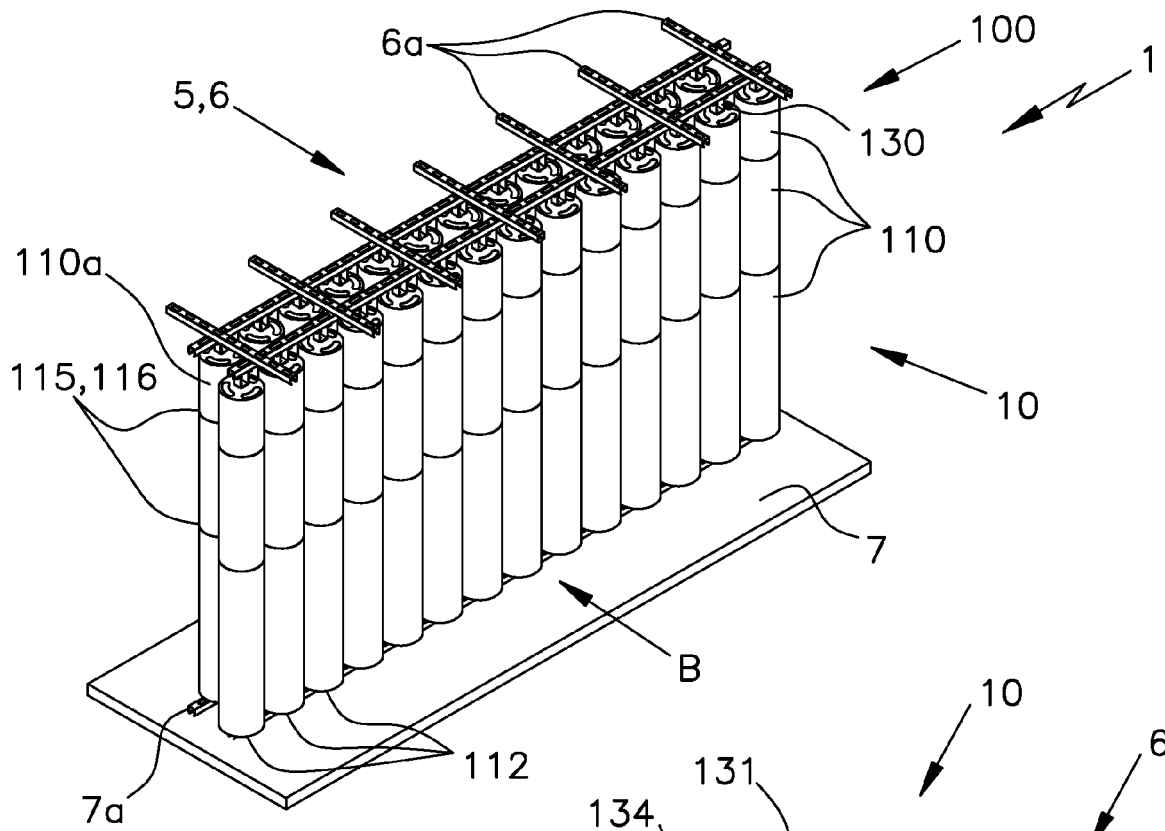


Fig. 1

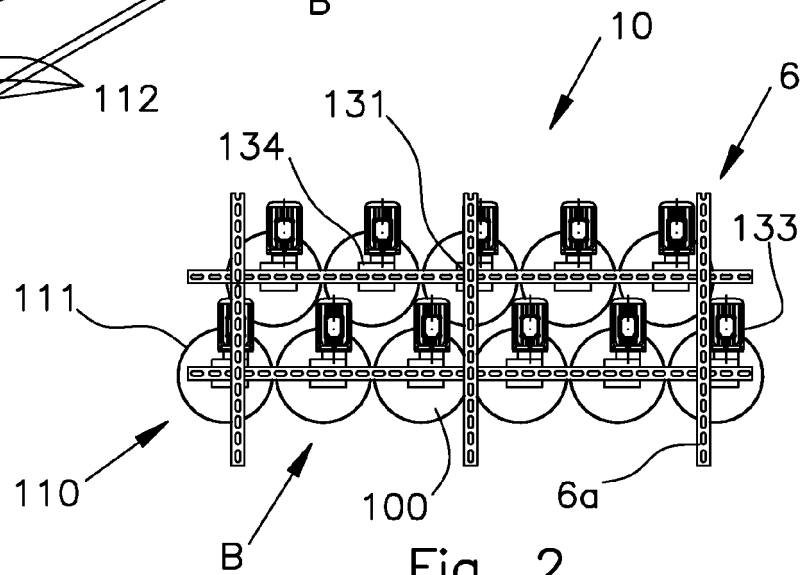


Fig. 2

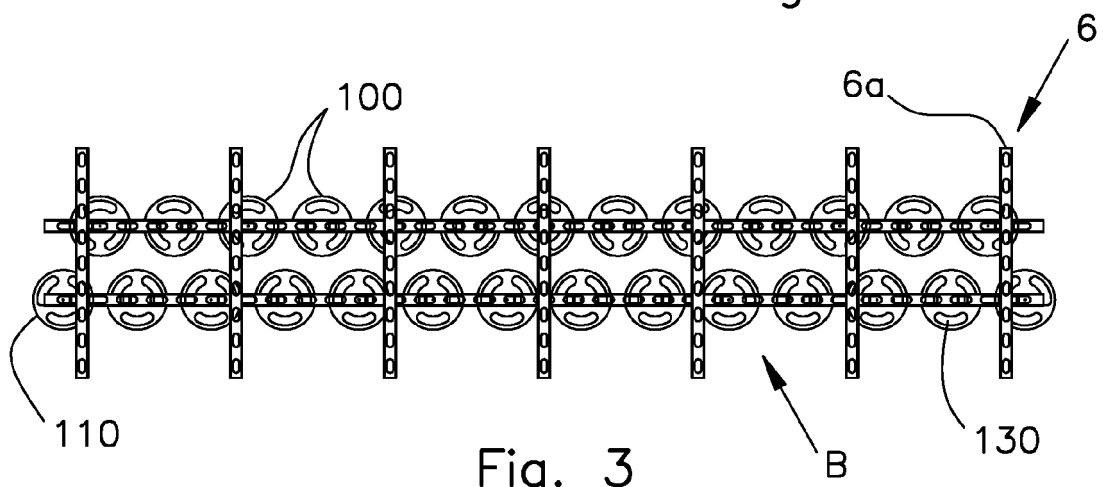
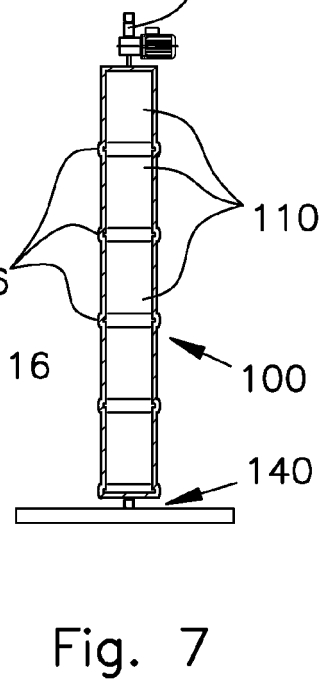
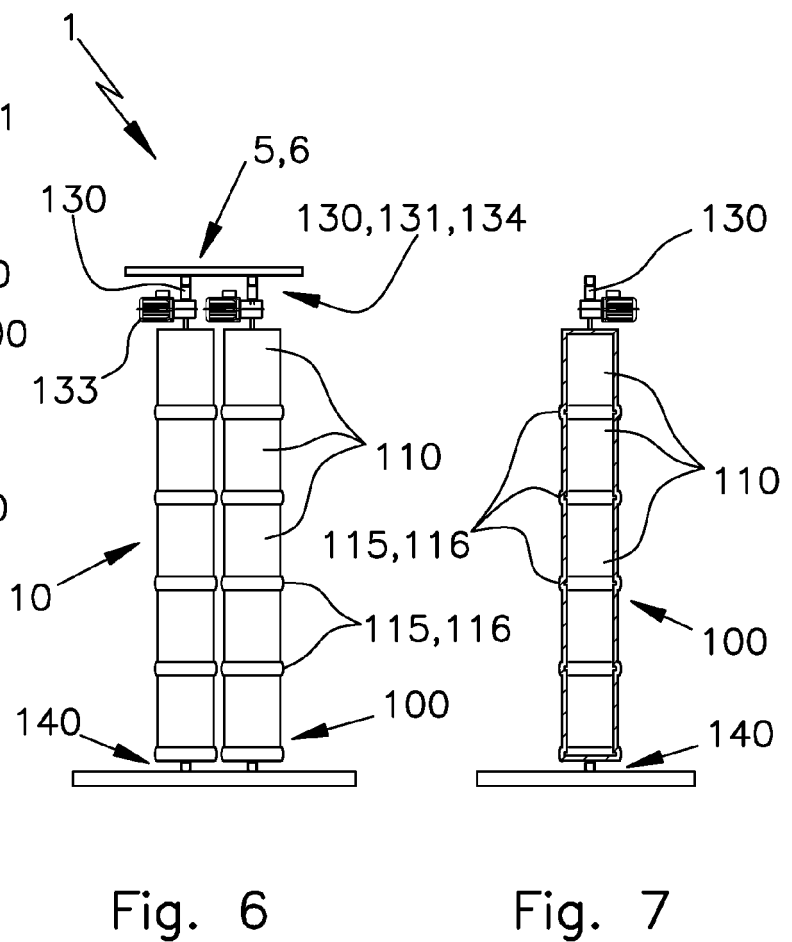
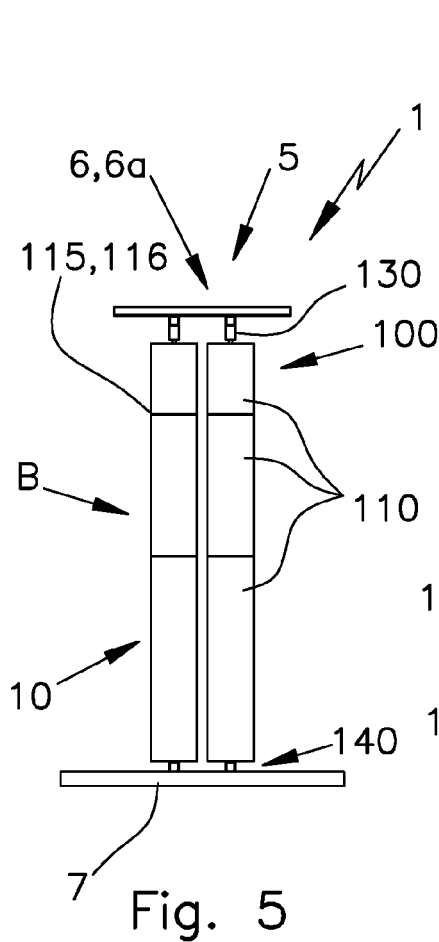
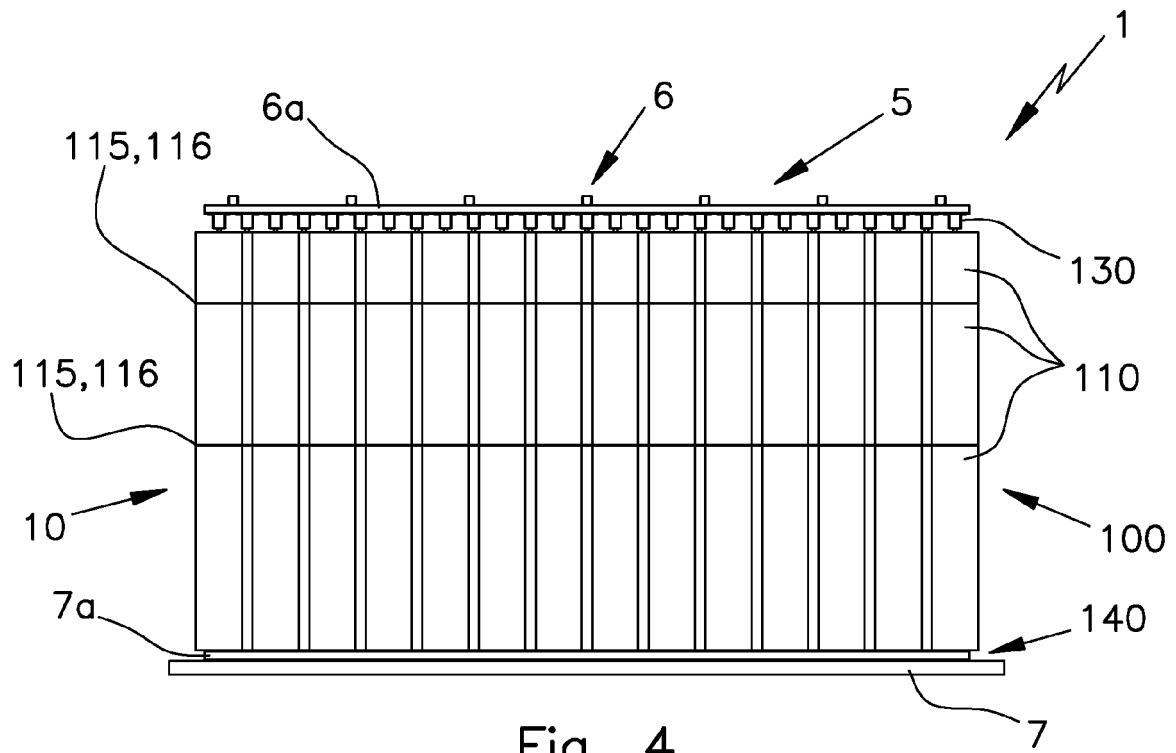


Fig. 3



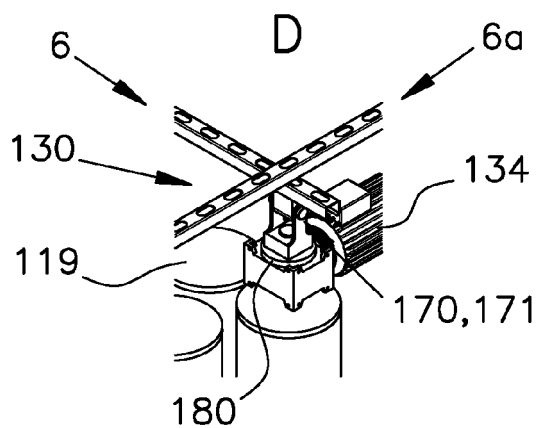


Fig. 8

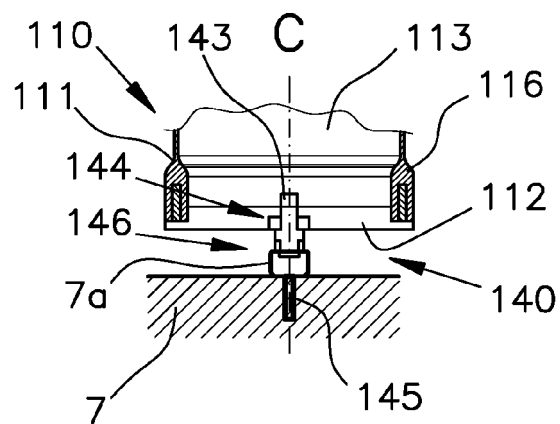


Fig. 9

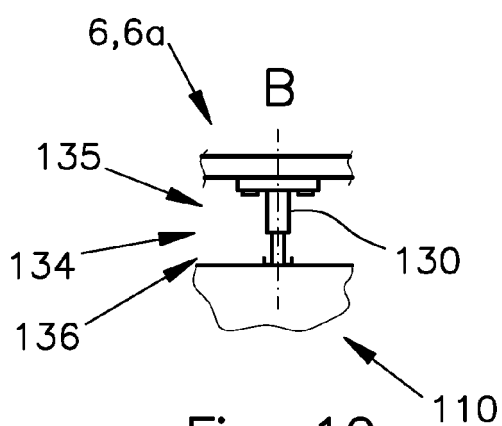


Fig. 10

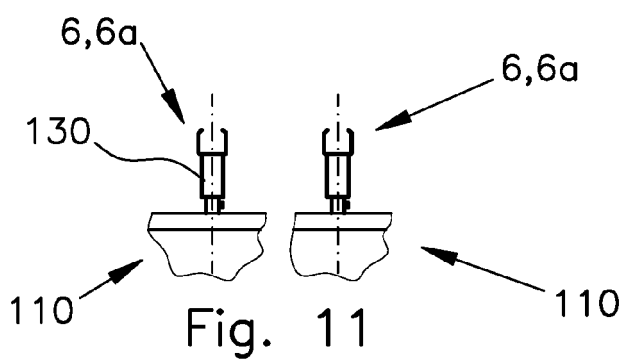


Fig. 11

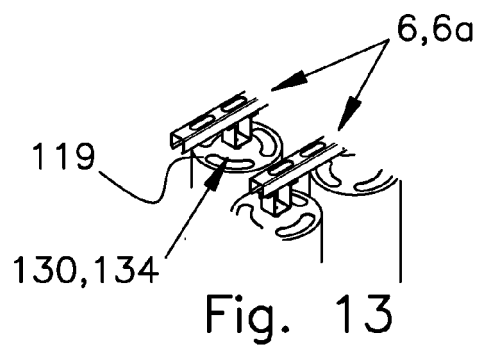


Fig. 13

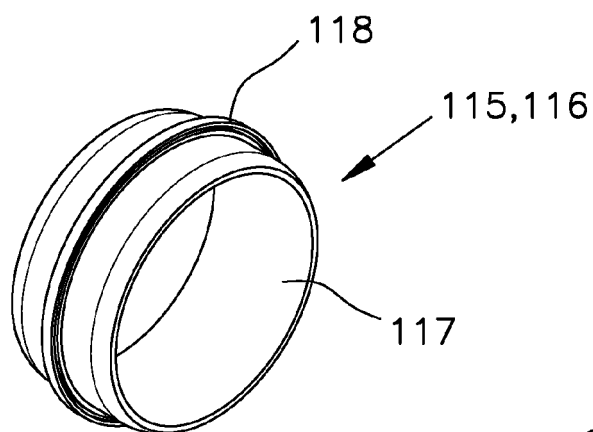


Fig. 12

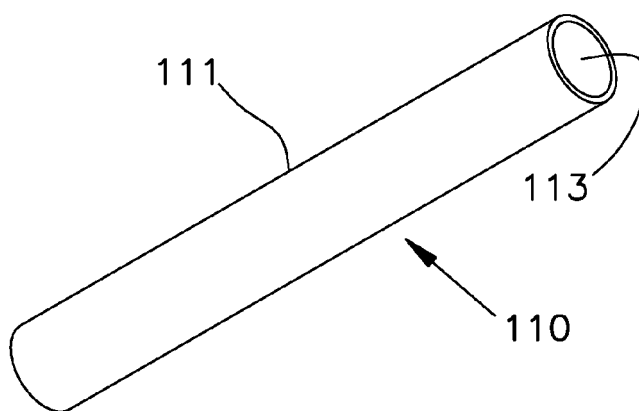


Fig. 14

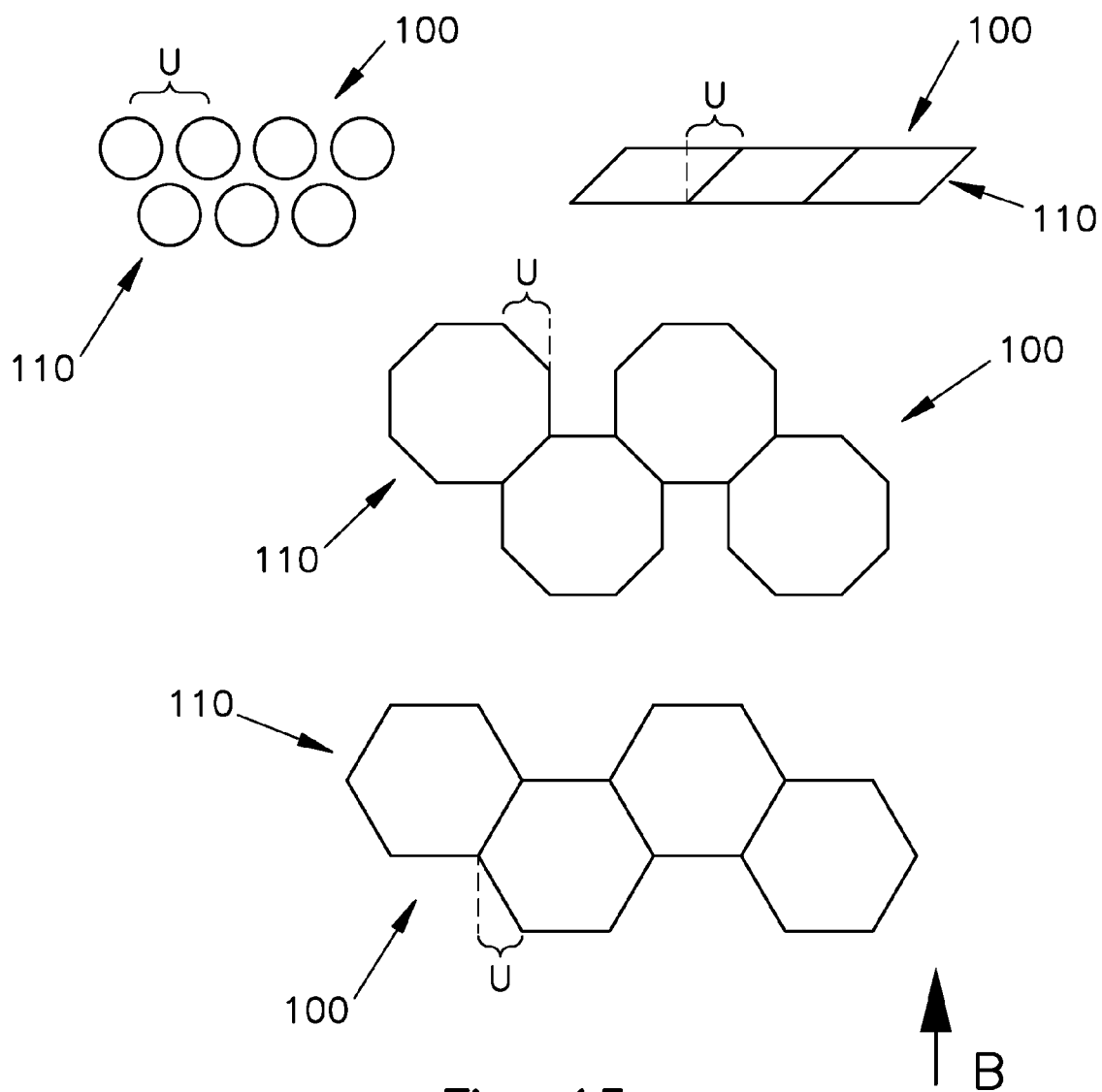


Fig. 15

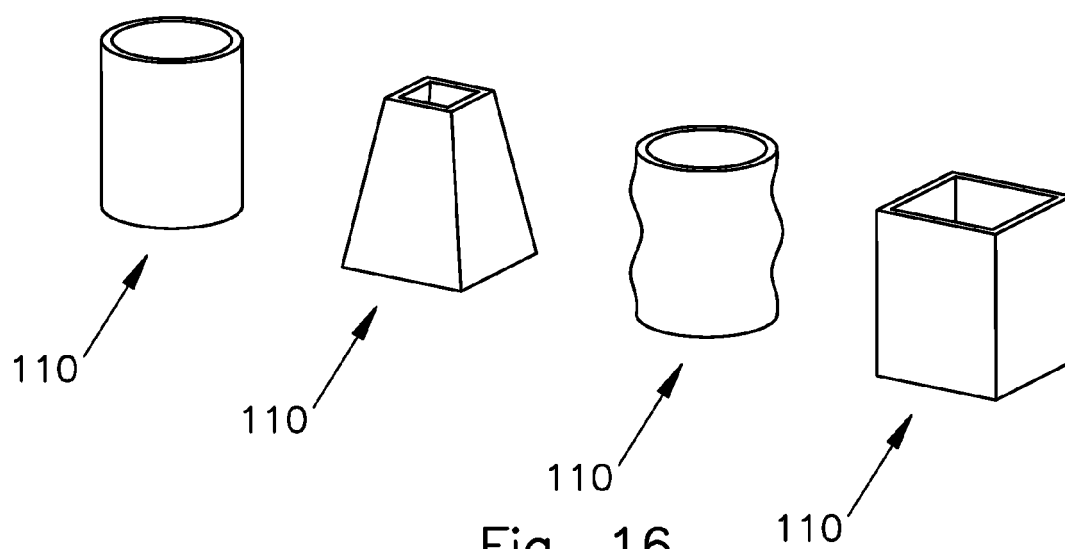


Fig. 16

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

- DE 202009015225 U1 [0007]