

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Vorrichtungen kommen in unterschiedlicher Form bei Schießständen der Polizei und des Militärs zum Einsatz, und zwar – in Beschussrichtung gesehen – hinter einer Zieldarstellung. Sie sollen eine sichere Abbremsung auftreffender Geschosse bis zum Stillstand ermöglichen, wobei ein unkontrolliertes Ausbreiten von Geschossfragmenten unterbunden und eine möglichst vollständige Rückgewinnung mit dem Ziel einer geordneten Entsorgung sichergestellt sein muss. Es geht hierbei um die Vermeidung von Gefährdungen des Schützen durch zurückprallende Geschosse bzw. Geschossteile, jedoch auch um durch Bleistaub entstehende Schäden, der beispielsweise bei im Freien errichteten Schießständen in die Umwelt eingebracht, gegebenenfalls in chemisch gelöster Form in das Grundwasser gelangt und Folgekosten der Wasseraufbereitung verursacht. Von Bleistaub gehen jedoch auch gesundheitliche Risiken aus, welche bei Schießständen in geschlossenen Räumen besondere kostspielige Sicherungsmaßnahmen erforderlich machen.

[0003] Es ist bekannt, eine Sandschüttung als Geschossfang zu verwenden. Sowohl mit Hinblick auf eine Bleistaubentwicklung und kaum kontrollierbare -ausbreitung als auch die Kosten einer Rückgewinnung aufgefangener Geschosse sowie einer aus Gründen des Umweltschutzes gebotenen Sanierung werden derartige Geschossfänge heute im allgemeinen nicht mehr akzeptiert.

[0004] Aus den Druckschriften DE 80 23 429 U1, GB 2 242 730 A und EP 0 843 150 B1 sind weitere Geschossfangvorrichtungen bekannt, bei denen in einem Rahmengestell, beschussseitig durch austauschbare Rückhaltewandungen gesichert, ein Granulat aus Gummi als Geschossfangschicht benutzt wird. Das Granulat kommt in der Form grober Partikel, z. B. zerkleinerter Autoreifen zum Einsatz, wobei die Rückhaltewand aus Gummi oder einem solchen thermoplastischen Kunststoff besteht, der aufgrund seiner elastischen und thermischen Eigenschaften zu einem weitgehend selbsttätigen Verschließen von Durchschusskanälen geeignet ist.

[0005] Letztgenannte Werkstoffe einschließlich deren Verwendung im Rahmen von Geschossfangvorrichtungen sind beispielsweise aus den Druckschriften DE 88 16 503 U1 und DE 41 19 397 A1 grundsätzlich bekannt.

[0006] Weitere Ausführungsbeispiele von Geschossfangvorrichtungen auf der Basis einer Granulatschicht sind aus den Druckschriften DE 44 41 559

A1, DE 295 08 964 U1 und DE 94 07 238 U1 bekannt. Das Granulat besteht hiernach aus thermoplastischen Werkstoffen, gegebenenfalls einer Mischung thermoplastischer und elastomerer Werkstoffe, deren Korngröße kleiner als diejenige der aufzunehmenden Geschosse bemessen sein kann. Die Gestalt der einzelnen Partikel des Granulates kann unregelmäßig bzw. mit der Maßgabe angelegt sein, dass dieses zu Verhakungen neigt. Auf diesem Wege soll der Zusammenhalt einer aus dem Granulat bestehenden Schicht verbessert werden, welche im Fall der Druckschrift DE 295 08 964 U1 ohne eine Rückhaltewand eingesetzt wird. Rückhaltewände können werkstoffgleich mit dem Granulat ausgebildet sein und wiederum aus thermoplastischen, ein selbsttätiges Schließen von Durchschussöffnungen ermöglichenden Werkstoffen bestehen.

[0007] Bei dem auf einer, durch eine in einem Raum gehaltene, aus einem Granulat bestehenden Geschossfangschicht basierenden Konzept wird davon ausgegangen, dass die in die Granulatschicht eindringenden Geschosse in dieser bis zum Stillstand abgebremst werden und anschließend unter dem Einfluss der Schwerkraft in untere Bereiche des genannten Raumes absinken. Regelmäßig wird eine Bremswirkung durch Verdrängung des Granulates angestrebt, so dass dieses innerhalb des genannten Raumes im Wesentlichen frei beweglich sein muss. Jegliche stoffliche Wechselwirkung zwischen den Geschossen einerseits und dem Granulat andererseits, jedoch auch der Partikel des Granulates untereinander ist somit unerwünscht.

[0008] Diese Voraussetzungen sind bei den bisher bekannten Geschossfangvorrichtungen jedoch nur sehr unvollkommen gegeben, wobei aus diesen Unvollkommenheiten weitere Nachteile resultieren.

[0009] Es ist festgestellt worden, dass die Beweglichkeit beispielsweise von Gummigranulat nur sehr eingeschränkt gegeben ist, welches bei längerem Beschuss dazu führt, dass das Granulat örtlich verdichtet wird, mehr oder weniger feste Agglomerationen bildet und innerhalb des Raumes festgelegt wird. Ist ein Verdrängen des Granulates somit nicht mehr gegeben, kommt es zu einem örtlichen Ansammeln auch von Geschossen und Geschossfragmenten, wodurch örtliche Verdichtungszone weiter aufgebaut werden.

[0010] Derartige Verdichtungszone erschweren die Entsorgung, insbesondere das Entfernen von verbrauchtem, d. h. mit Geschossen befrachtetem Granulat, da dieses jedenfalls unter dem bloßen Einfluss der Schwerkraft nicht aus dem genannten Raum ausgetragen werden kann.

[0011] Diese, durch Geschossansammlungen gekennzeichnete Verdichtungszone sind im Wesentli-

chen hinter den Bereichen intensivsten Beschusses einer Zieldarstellung zusammengefaßt. Dies wiederum begünstigt eine Entwicklung von Bleistaub, und zwar dadurch, dass in das Granulat eindringende Geschosse unmittelbar auf Geschossansammlungen treffen und durch diese nicht nur abgebremst, sondern insbesondere zerlegt werden. Dieser Umstand wirkt sich mit zunehmendem Beschuss, insbesondere einer langen Nutzungsdauer und hohen Schussfolgefrequenzen stärker aus.

[0012] Die Benutzung eines Granulates mit einem verhältnismäßig breiten Korngrößenspektrum erschwert an sich bereits die Beweglichkeit der einzelnen Partikel und mindert deren Fähigkeit einem in das Granulat eindringenden Geschoss ausweichen zu können. Dies wiederum begünstigt bereits die Ausbildung örtlicher, auch Geschosse einbindender Verdichtungszone. Ein hiermit einhergehendes Zerlegen auftreffender Geschosse führt zu einer weiteren Minderung der Beweglichkeit der Partikel.

[0013] Schließlich sind in Abhängigkeit von den stofflichen Eigenschaften des Granulates aufgrund des durch die Abbremsung erfolgten Wärmeeintrags Verklumpungen, welche Geschosse und Geschossfragmente einbinden können, nicht sicher zu vermeiden. Dies wiederum ist von Nachteil nicht nur für die Entsorgung von verbrauchtem Granulat sondern gleichermaßen auch für dessen Aufbereitung, da die stoffliche Zerlegung in ein Granulat einerseits und Geschossfragmente andererseits beträchtlich erschwert werden kann.

[0014] Sämtliche der vorstehend dargelegten Umstände wirken sich nachteilig für den Betriebs- insbesondere den Wartungskostenaufwand sowie das Risiko einer Freisetzung von Bleistaub aus.

[0015] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art dahingehend auszugestalten, dass unter weitestgehender Vermeidung einer Bleistaubfreisetzung eine Entsorgung und Aufbereitung verbrauchten Granulates gegenüber dem vorstehend dargelegten Stand der Technik vereinfacht ist. Gelöst ist diese Aufgabe bei einer solchen Vorrichtung durch die Merkmale des Kennzeichnungssteils des Anspruchs 1.

[0016] Erfindungswesentlich ist hiernach, dass ein Granulat bestehend aus solchen Partikeln benutzt wird, die im Wesentlichen eine gleiche Korngröße und zumindest angenähert eine Kugelgestalt aufweisen. Die Korngröße wird im Regelfall kleiner als das aufzunehmende Geschoss bemessen sein. Angestrebt wird in jedem Fall ein Granulat bestehend aus leicht rollfähigen Partikeln, welche im Gegensatz zu einzelnen der vorstehend zum Stand der Technik zitierten Fundstellen nicht zur Bildung von Verklumpungen oder formschlüssigen Verhakungen neigen.

Im Gegensatz hierzu wird ein Granulat angestrebt, dessen Partikel untereinander weitestgehend frei beweglich sind und auch nach längerem Beschuss noch bleiben. Ein in das Granulat eindringendes Geschoss übt auf diesem Wege nur eine Verdrängungswirkung aus, wobei eine Festlegung, insbesondere Klemmung der Partikel innerhalb der sie aufnehmenden Kammer unterdrückt wird. Diese Eigenschaft kann noch dadurch verstärkt werden, dass die Innenseiten der Kammer, die mit dem Granulat in Wechselwirkung treten, glattwandig und insbesondere reibungsarm ausgebildet sind. Die Partikel bestehen aus einem Kunststoff, so dass der Dichteunterschied zwischen den Partikeln einerseits und den Geschossen andererseits in Verbindung mit der freien Beweglichkeit der Partikel ein Absinken der Geschosse innerhalb des Granulats begünstigt. Dies wiederum hat zur Folge, dass innerhalb des Granulats unmittelbar in einem Beschussfeld die Bildung solcher Zonen unterbleibt, in denen sich Geschosse ansammeln, woraus ansonsten bekanntlich das Problem entstehen würde, dass in das Granulat eindringende Geschosse mit anderen, bereits abgebremsten in einem beträchtlichen Ausmaß kollidieren und in der Folge zerlegt werden würden. Auf diese Weise ist neben einer Entsorgung kontaminierten Granulates auch die Freisetzung von Bleistaub beträchtlich vermindert.

[0017] Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 ist der Werkstoff der Partikel mit der Maßgabe eingestellt, dass bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Vorrichtung dessen Schmelztemperatur nicht erreicht wird. Diese Maßnahme dient ebenfalls der Vermeidung von Verklumpungen.

[0018] Dem gleichen Ziel dienen auch die Merkmale des Anspruchs 3. Die Oberflächen der Partikel sind glatt und insbesondere reibungsarm eingestellt. Zusätzlich kommt auch die Benutzung eines Trennmittels in Betracht, welches ebenfalls der Bildung von Agglomerationen entgegenwirkt.

[0019] Die Benutzung eines Werkstoffs auf der Basis eines Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisates entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 4 hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, und zwar sowohl für das Granulat als auch die dieses beschussseitig zurückhaltende Wandung. Hinsichtlich der Schmelztemperaturen bestehen für die Wandung und das Granulat unterschiedliche Betriebsbedingungen insoweit als bei dem Werkstoff der Wandung während eines Durchschusses die Schmelztemperatur überschritten wird. Letzteres ist erwünscht mit Hinblick auf ein weitestgehendes Verschließen eines Durchschusskanals.

[0020] Die Merkmale der Ansprüche 5 bis 7 haben sich aus praktischen Gründen als vorteilhaft erwiesen.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf das in den Zeichnungsfiguren dargestellte Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) eine Darstellung eines Vertikalschnittes einer erfindungsgemäßen Abbremsvorrichtung;

[0023] [Fig. 2](#) eine schematische Teildarstellung des in der Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#) eingesetzten Granulates.

[0024] Mit **1** ist in [Fig. 1](#) die Beschussrichtung einer auf einem Boden **2** aufstehenden erfindungsgemäßen Abbremsvorrichtung bezeichnet. Diese besteht im Wesentlichen aus einer metallischen, z. B. aus Stahl ausgebildeten plattenartigen Rückwand **3** und einer, unter einem Winkel **4** gegenüber der Vertikalrichtung geneigt verlaufenden Vorderwand **5**. Die Neigung der Vorderwand **5** kann derart orientiert sein, dass sich zwischen dieser und der vertikal angeordneten Rückwand **3** ein zum oberseitigen Ende der Vorrichtung hin konisch verjüngender Hohlraum **6** ergibt.

[0025] Der Hohlraum **6** ist durch einzelne, sich senkrecht zu der Ebene der Rückwand **3** erstreckende und untereinander parallele Wandungen **7** in einzelne Kammern **8** unterteilt, die entsprechend der geneigten Anordnung der Vorderwand **5** eine entsprechende, sich zu der Oberseite hin konisch verjüngende Gestaltung aufweisen. Die Wandungen **7** sind an der Rückwand **3** in geeigneter, zeichnerisch nicht dargestellter Weise befestigt und können beispielsweise aus einem Metall oder auch einem Kunststoff bestehen.

[0026] Die Wandungen **7** können ferner auf ihrer, der Vorderwand **5** zugekehrten Seite mit zeichnerisch nicht dargestellten Halteeinrichtungen beliebiger Art versehen sein, die der Befestigung der Vorderwand **5** dienen.

[0027] Die Vorderwand **5** besteht aus einzelnen plattenartigen Elementen **9**, die in geeigneter Weise zumindest an den Halteeinrichtungen der Wandungen **7** befestigt sind, die darüber hinaus zusätzlich im Umfangsbereich formschlüssig miteinander in Verbindung stehen können. Die Elemente **9** bestehen aus einem Kunststoff und es wird deren Wirkungsweise im Folgenden noch näher erläutert werden.

[0028] Mit **10** ist ein, in die Kammern **8** eingefülltes Granulat bezeichnet, welches aus Kunststoff besteht und stofflich gegebenenfalls mit den Elementen **9** identisch ausgebildet sein kann. Dieses Granulat **10** wird jeweils über eine, sich oberen Bereich **11** der einzelnen Kammern **8** befindliche Öffnung in dieses eingefüllt und es können die untersten Elemente **12** der Vorderwand **5** einer jeden Kammer **8** nach Art

von Klappen oder in sonstiger Weise öffnungsfähig sein, um an dieser Stelle das Granulat in einfacher Weise entnehmen zu können. Den seitlichen Abschluß der Vorrichtung bilden wiederum Wandungen **7**. Auf diese Weise können einzelne Kammern **8** unabhängig von den übrigen Kammern mit Granulat beschickt oder entleert werden.

[0029] Der Zweck der Vorderwand besteht in der Ausübung einer Rückhaltefunktion für das in den Kammern **8** befindliche Granulat und es ist die Dicke **13** dieser Vorderwand **5** dahingehend bemessen, dass in Beschussrichtung **1** auftreffende Geschosse diese Vorderwand **5** durchdringen und innerhalb des bzw. durch das Granulat **10** bis zum Stillstand abgebremst werden. Eine gewisse Abbremsung ergibt sich zwar auch aufgrund des Durchdringens der Elemente **9** – deren Funktion besteht jedoch nicht darin, auftreffende Geschosse bis zum Stillstand abzuhalten, so dass sie innerhalb der Substanz der Elemente verbleiben. Die Elemente **9** bestehen aus einem thermoplastischen Kunststoff, der unter Wärmeeinwirkung fließfähig ist, ein Wiederverschließen des Durchschusskanals erwarten lässt und darüber hinaus in einem solchen Temperaturintervall, welches der üblichen Nutzungssituation der Geschossvorrichtung entspricht, eine ausreichende Elastizität, sowie Zähigkeit aufweist, so dass zumindest eine Splitterwirkung, eine Versprödung oder dergleichen unterbleiben. Das Granulat kann grundsätzlich aus dem gleichen Werkstoff bestehen und weist regelmäßig eine Korngröße auf, die kleiner als die auftreffenden Geschosse bemessen ist, so dass die Abbremswirkung des Granulats auf einer Verdrängung der Partikel und nicht auf einer Zerstörung der Partikel beruht.

[0030] Wie [Fig. 2](#) zeigt, besteht das Granulat **10** aus einem hinsichtlich der Korngröße im Wesentlichen homogenen Gemenge aus Partikeln **14**, die ferner zumindest angenähert eine Kugelgestalt aufweisen. Ein in das Granulat **10** in der Beschussrichtung **1** eindringendes Geschoss **15** übt eine Verdrängungswirkung auf die Partikel **14** aus, die vorzugsweise in vertikaler Richtung zu der Oberseite der jeweiligen Kammer hin ausweichen. Begünstigt durch glatte, reibungsarme Oberflächen der Partikel **14**, jedoch auch durch beträchtliche Dichteunterschiede zwischen den Partikeln **14** und dem Geschoss **15** kann letzteres innerhalb des Granulates **10** nach unten sinken. Eine Ausbildung verdichteter Zonen innerhalb des Granulates **10**, in welchen sich auch Geschosse **15** unter teilweiser Zerlegung ansammeln können, wird somit weitestgehend unterbunden.

[0031] Im Ergebnis bedeutet dies, dass die Geschosse eine weitestgehend beschädigungsfreie Abbremsung erfahren und anschließend mit dem Granulat **10** ein nahezu agglomeratfreies Gemenge bilden, so dass insoweit eine relativ einfache Entsor-

gung, insbesondere Wiedergewinnung des Geschosses möglich ist, indem das Granulat am unteren Ende der Kammern **8** entnommen und einem anschließenden Trennverfahren zugeführt wird, welches auf die Trennung von Granulat und Geschossen ausgerichtet ist.

[0032] Die vorstehend genannten werkstofflichen Anforderungen und zwar sowohl für das Granulat als auch für die Elemente **9** werden besonders durch einen thermoplastischen Werkstoff auf der Basis eines Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisats (EVA) erfüllt, dessen Vinylacetatgehalt 6 Gew.-% bis 45 Gew.-% beträgt. Die Partikel des Granulats weisen hierbei eine hinreichende Festigkeit und Elastizität auf, wobei im Rahmen der Elemente **9** u. a. die Fließeigenschaften dieses Werkstoffs im Vordergrund stehen, welche ein Wiederverschließen eines Durchschusskanals ermöglichen und – hiermit zusammenhängend – die Aufrechterhaltung einer Rückhaltefunktion auf das Granulat trotz erfolgtem Durchschuß. In dem hier praktisch interessierenden Temperaturintervall, nämlich von sommerlichen Temperaturen bis hinunter zu Temperaturen von ca. – 30 °C, kann von konstanten Werkstoffeigenschaften ausgegangen werden.

[0033] Für die Durchführung eines Trennverfahrens des aus zwei Komponenten unterschiedlicher Werkstoffe und Korngrößen bestehenden Feststoff-Gemenges bieten sich sämtliche Verfahrenstechniken an, die auf unterschiedlichen Korngrößen und/oder stofflichen Eigenschaften der beiden Komponenten beruhen. Nach erfolgter Entsorgung von kontaminiertem Granulat kann „frisches“, d. h. unkontaminiertes Granulat am oberen Ende der einzelnen Kammern **8** eingefüllt werden, womit die Vorrichtung wiederum betriebsbereit ist.

[0034] Die einzelnen Elemente **9** können im Verschleißfall einzeln ausgetauscht und durch neuwertige Elemente ersetzt werden. Entnommene Elemente können aufgrund ihrer stofflichen Beschaffenheit, insbesondere weitgehend reversiblen Verformbarkeit zu neuen Elementen plastisch verformt werden. Die einfache Entsorgungsmöglichkeit in Verbindung mit der einfachen, d. h. wiederholbaren Neugestaltung der Elemente **9** bringen einen geringen Wartungs- und damit Betriebskostenaufwand der Vorrichtung mit sich.

Schutzansprüche

1. Abbremsvorrichtung für auftreffende Geschosse sowie zu deren Wiedergewinnung mit wenigstens einer, zum Abbremsen und Aufnehmen der Geschosse (**15**) bestimmten Schicht, die aus einem Granulat (**10**) besteht, das in einem, einen Aufnahmeaum stützenden Rahmengestell gehalten ist, wobei der Aufnahmeaum zumindest eine, das Granulat (**10**)

aufweisende Kammer (**8**) umfasst, deren eine, eine Beschussseite bildende Wandung aus einem, zum selbsttätigen Schließen von Durchschusskanälen geeigneten thermoplastischen Kunststoff besteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Granulat (**10**) aus im wesentlichen eine gleiche Korngröße sowie zumindest angenähert eine Kugelgestalt aufweisenden, rollfähigen, aus einem Kunststoff bestehenden Partikeln (**14**) gebildet ist.

2. Abbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat (**10**) aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht, dessen Schmelztemperatur mit der Maßgabe eingestellt ist, dass sie bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Vorrichtung nicht erreicht wird.

3. Abbremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Partikel (**14**) des Granulates (**10**) im Oberflächenbereich mit Hinblick auf ein reibungsarmes, ein Verdrängen durch eindringende Geschosse (**15**) ermöglichendes Gleiten hin konditioniert sind.

4. Abbremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Granulat (**10**) und/oder die genannte Wandung aus einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA) besteht.

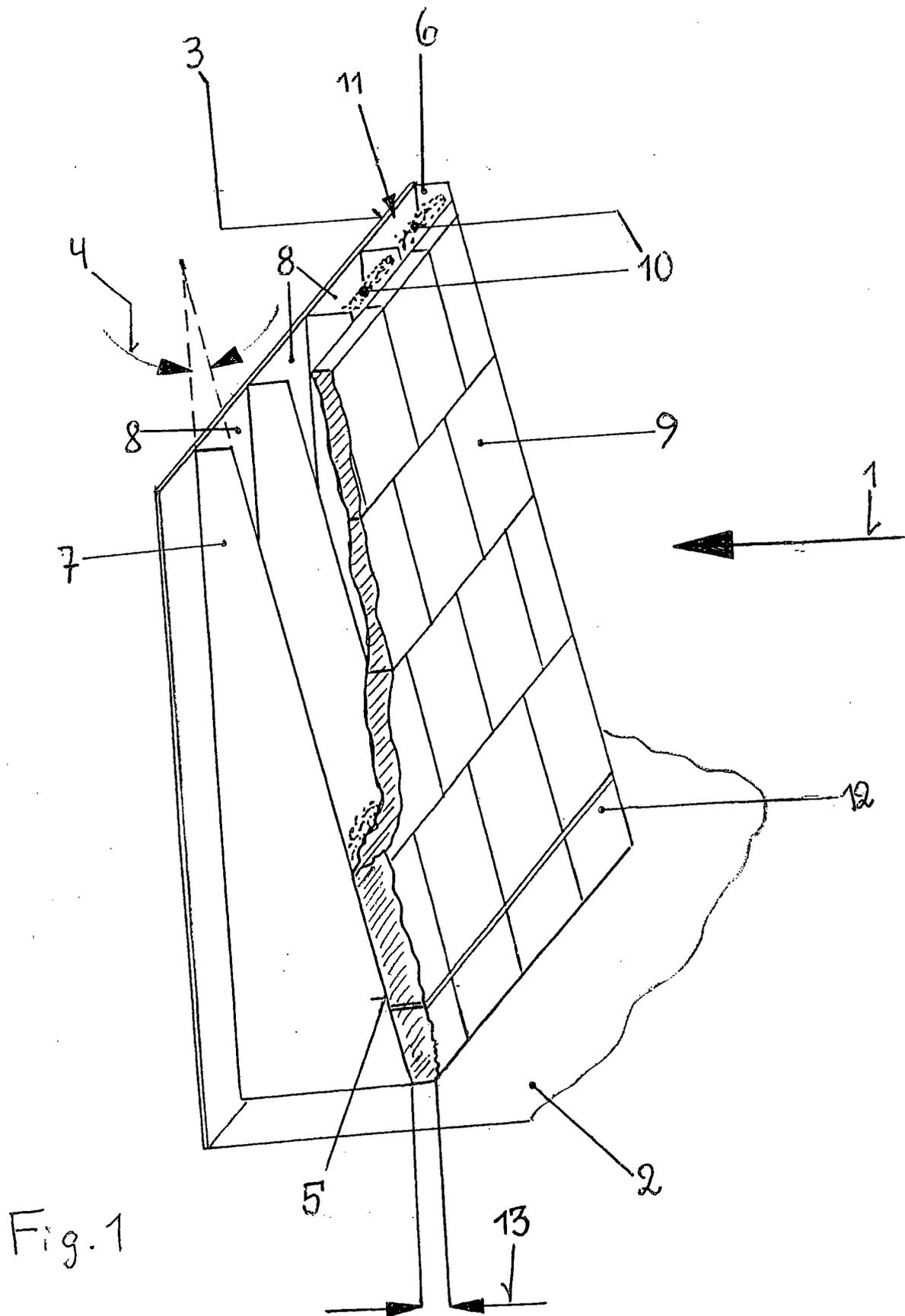
5. Abbremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in an sich bekannter Weise mehrere, jeweils zur Aufnahme von Granulat eingerichtete Kammern (**8**) nebeneinander angeordnet sind, deren beschussseitige Wandungen einzeln austauschbar angeordnet sind.

6. Abbremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in an sich bekannter Weise eine jede der Kammern (**8**) oberseitig mit einer Öffnung zum Einfüllen von Granulat (**10**) und unterseitig mit einer verschließbaren Öffnung zur Entnahme von mit Geschossen (**15**) kontaminiertem Granulat (**10**) ausgerüstet ist.

7. Abbremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulatfüllung einer jeden der genannten Kammern (**8**) mit der Maßgabe angelegt ist, dass Ausweichbewegungen des Granulates (**10**) gegenüber einem eindringenden Geschoss (**15**) behinderungsfrei möglich sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



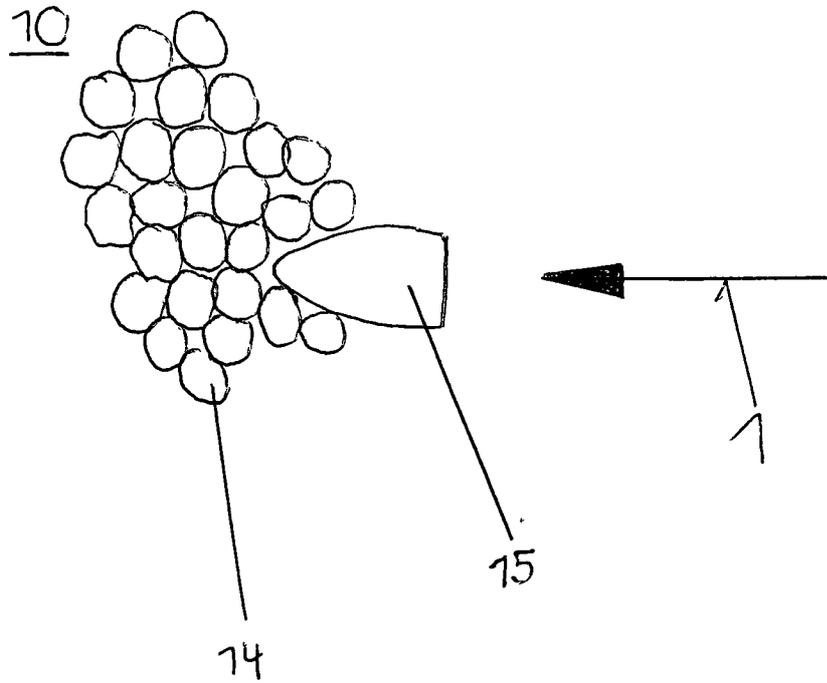


Fig. 2