



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011126907/11, 30.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.06.2011

(45) Опубликовано: 10.02.2013 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2224976 C1, 27.02.2004. WO
2005085746), 15.09.2005. WO 2003067177 A,
14.08.2003. RU 2193749 C2, 27.11.2002. RU
2116613 C1, 27.07.1998.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для С.С.
Меньшакова (НИИ СМ, СМ-4)

(72) Автор(ы):

**Бойко Михаил Михайлович (RU),
Грязнов Евгений Федорович (RU),
Климачков Сергей Ильич (RU),
Меньшаков Сергей Степанович (RU),
Охитин Владимир Николаевич (RU),
Первалов Илья Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

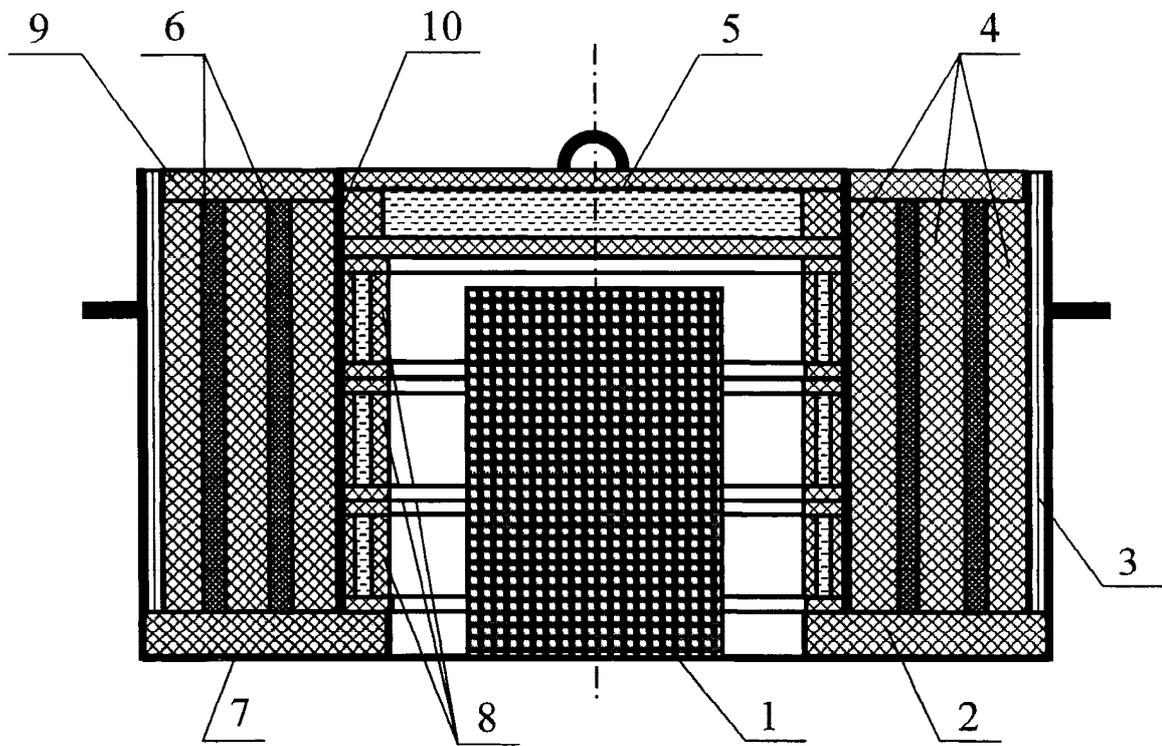
**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана" (RU)****(54) ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области техники
для подавления осколочного и фугасного
действий взрывов. Защитное устройство для
локализации взрывоопасных предметов
состоит из цилиндрического корпуса,
выполненного из нескольких защитных слоев,
и съемной крышки. На внутреннейповерхности корпуса по его высоте
установлено с возможностью удаления или
добавления несколько опорных колец для
размещения съемной крышки на минимальном
безопасном расстоянии от взрывоопасного
предмета. Повышаются защитные свойства
контейнера. 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 4 7 4 7 8 5 C 1

RU 2 4 7 4 7 8 5 C 1



Фиг. 1

RU 2474785 C1

RU 2474785 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F42B 39/14 (2006.01)
F42D 5/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011126907/11, 30.06.2011

(24) Effective date for property rights:
30.06.2011

Priority:

(22) Date of filing: 30.06.2011

(45) Date of publication: 10.02.2013 Bull. 4

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, MGTU
im. N.Eh. Baumana, TsZIS, dlja S.S. Men'shakova
(NII SM, SM-4)

(72) Inventor(s):

**Bojko Mikhail Mikhajlovich (RU),
Grjaznov Evgenij Fedorovich (RU),
Klimachkov Sergej Il'ich (RU),
Men'shakov Sergej Stepanovich (RU),
Okhitin Vladimir Nikolaevich (RU),
Perevalov Il'ja Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet imeni N.Eh. Baumana" (RU)**

(54) **DEVICE FOR ISOLATION OF EXPLOSIVE SUBJECTS**

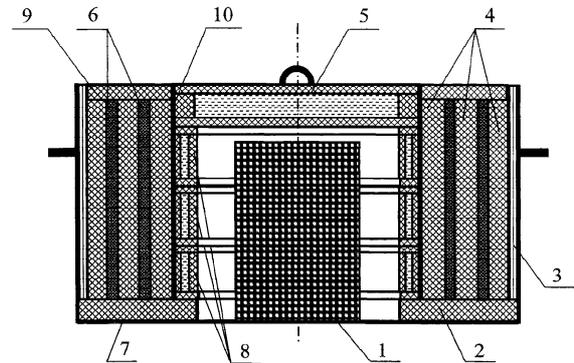
(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: proposed device comprises axially symmetric casing made up of several protective layers, and detachable protective cover. Several detachable thrust rings are arranged on casing inner surface to locate detachable cover at minimum safe distance from explosive subject.

EFFECT: higher protective properties.

3 cl, 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 7 4 7 8 5 C 1

RU 2 4 7 4 7 8 5 C 1

Область техники

Изобретение относится к области специальной техники и может быть использовано для подавления осколочного и фугасного действий взрывов, происходящих в результате террористических или криминальных актов.

Уровень техники

Известно близкое техническое решение [1] для устройства ограничения действия взрыва, содержащего экран, выполненный из ленты в форме многовитковой спирали с зазорами между витками, при этом диаметр внутреннего витка превышает характерный размер, а ширина ленты составляет 2-5 характерных размеров взрывного устройства (ВУ), и динамическая жесткость материала ленты $\rho \cdot c$, где ρ - плотность, c - скорость звука, превышает соответствующий показатель воздушной среды. При этом лента экрана может быть выполнена из множества плоских пластин, последовательно соединенных между собой шарнирными соединениями; лента может быть гофрированной; зазоры между витками могут быть заполнены пористым материалом типа пенопласта с динамической жесткостью $\rho \cdot c$ меньшей, чем у материала ленты; зазоры между витками могут быть заполнены вакуумированными резервуарами;

наружная поверхность экрана может быть снабжена декоративным покрытием; на экране может быть закреплен фал для дистанционного страгивания экрана с ВУ. В качестве материала ленты может быть использована листовая сталь толщиной 1-2 мм, листовой стеклотекстолит толщиной 2-4 мм и т.п. с гофрами или без них. Количество витков в экране в развернутом состоянии должно составлять не менее 3-4 (для взрывных устройств массой 0,2-0,4 кг в тротиловом эквиваленте).

Общими признаками с предлагаемым защитным устройством (ЗУ) является наличие многослойного цилиндрического корпуса (в форме многовитковой спирали), в котором зазоры между слоями заполнены пористым (энергодиссипирующим) материалом.

В качестве недостатков технического решения [1] можно указать следующее:

1. В известном устройстве отсутствует верхняя крышка, изолирующая ВУ и дополнительно ослабляющая прямую и отраженную от поверхности земли воздушные ударные волны (УВ), образующиеся после наземного взрыва. Известно, что УВ могут дифрагировать на краях твердых тел и обтекать их [2]. Следовательно, в отсутствие верхней крышки, не ослабленные прямая и отраженная УВ будут последовательно дифрагировать на углах верхнего торца, распространяясь наружу, вдоль верхнего торца и вновь по направлению к поверхности земли по внешней поверхности корпуса. Таким образом, к поверхности земли будут двигаться достаточно сильные дифракционные воздушные УВ, которые после нового отражения от поверхности земли будут распространяться вдоль самой поверхности, оказывая дополнительное поражающее воздействие.

2. В [1] предлагается в качестве материала ленты использовать листовую сталь толщиной 1-2 мм, листовой стеклотекстолит толщиной 2-4 мм и т.п. с гофрами или без них, что допустимо для ВУ с малыми тротильными эквивалентами. Поскольку тротильный эквивалент террористического ВУ заранее не известен и может существенно превышать указанные 0,2-0,4 кг, то в этом случае листовая сталь и тем более стеклотекстолит обязательно разрушатся с образованием вторичных осколков, что недопустимо.

В другом известном техническом решении [3] предлагается локализатор взрыва (ЛВ), который содержит одну или более заполненных диспергентом емкостей,

заклученных в оболочку из эластичного материала с образованием полости в нижней части для размещения ВУ. На поверхности эластичной оболочки со стороны полости выполнен слой из материала, не образующего при разрушении опасных осколков, обеспечивающий симметричное положение ВУ в полости и исключаяющий его
5 соприкосновение с эластичной оболочкой. Толщина изолирующего слоя выбирается таким образом, чтобы размеры оставшейся полости незначительно превышали размеры ВУ. Следовательно, для локализации взрыва различных по габаритам и массе ВУ можно будет использовать один тип ЛВ с одним изолирующим слоем,
10 выполненным заодно с оболочкой, и несколькими видами сменных изолирующих вкладышей, отличающихся размерами полости.

Общими признаками с предлагаемым ЗУ является наличие корпуса (в виде оболочки из эластичного материала), содержащем емкости, заполненные жидким (энергодиссипирующим) диспергентом, и сменного изолирующего вкладыша во
15 внутреннюю полость.

В качестве недостатков технического решения [3] можно отметить следующее:

1. ЛВ представляет собой единую конструкцию, полностью изолирующую ВУ после накрытия. Следовательно, доступ специалистам к ВУ для его изучения и
20 последующего обезвреживания возможен только при снятии локализатора с ВУ, что делает его бесполезным, поскольку он перестает выполнять свои защитные функции.

2. По этой же причине возникают проблемы с установкой ЛВ на ВУ, поскольку он полностью закрывает обзор для устанавливающего человека. Наличие в ЛВ сменного
25 вкладыша с размером полости, близким к размерам ВУ, делает этот процесс сложным и затянутым по времени (нужно проявлять излишнюю осторожность), поскольку при установке возрастает вероятность затронуть ВУ, что совершенно недопустимо. Более того, при поднятии ЛВ за ручку эластичная оболочка, содержащая жидкий диспергент, под действием силы тяжести будет деформироваться и изменит свою
30 форму (просядет), что также осложнит процесс установки.

В наиболее близком техническом решении [4], принятом в качестве прототипа, предлагается устройство, содержащее конструктивные элементы, представляющие собой одну или более камер, заполненных волногасящим веществом, замкнутые по
35 контуру в горизонтальном сечении и образующие открытую снизу рабочую полость для размещения ВУ с возможностью выборочной, полной или частичной его изоляции от окружающего пространства сверху посредством одного из конструктивных элементов, а также устройство экранирования осколков. При этом вышеназванные конструктивные элементы выполнены в виде набора модулей-экранов и модуля-
40 крышки. Модули-экраны расположены симметрично относительно общей вертикальной оси с зазорами на одной плоскости. Модуль-крышка свободно установлена на торце или над торцом меньшего по размеру модуля-экрана с возможностью перемещения вверх под воздействием сработавшего ВУ, а рабочая полость образована внутренними стенками меньшего по размеру модуля-экрана и
45 сверху модулем-крышкой. Модули-экраны и модуль-крышка могут быть выполнены многослойными из вспененного волногасящего вещества с полостью, заполненной сыпучим гранулированным диспергентом, одним или более противоосколочными экранами в упрочняющих оболочках и прочным податливым кожухом.

50 Выполнение модуля-крышки съемной облегчает доступ специалистам-взрывотехникам к ВУ для его исследования и обезвреживания.

Общими признаками с предлагаемым техническим решением является наличие цилиндрического корпуса, выполненного из нескольких защитных слоев, и съемной

крышки.

Недостатки прототипа заключаются в следующем:

1. Выполнение защитных слоев в составе упомянутого набора разновысокими, с высотой, увеличивающейся от внутреннего к внешнему в зависимости от горизонтального размера, приводит к тому, что увеличивается угол α свободного разлета осколков (показан на фиг.5 в [4]) после взрывного подбрасывания съемной модуля-крышки в вертикальном направлении.

2. По этой же причине облегчаются процессы дифракции прямой и отраженной от поверхности земли воздушных УВ на углах верхних торцов защитных слоев по сравнению с вариантом выполнения равновысоких защитных слоев с высотой, равной высоте внешнего слоя.

Раскрытие изобретения

Решаемой задачей настоящего изобретения является повышение защитных свойств ЛВ по фугасному и осколочному действиям.

Указанная задача решается тем, что в известном техническом устройстве, состоящем из цилиндрического корпуса, выполненного из нескольких защитных слоев, снабженного съемной крышкой, на внутренней поверхности корпуса по его высоте установлено с возможностью удаления 2...4 опорных кольца для размещения съемной крышки на минимальном безопасном расстоянии от взрывоопасного предмета, при этом одно из колец жестко скреплено со съемной крышкой.

Возможны варианты исполнения опорных колец с внутренними полостями или поднутрениями, в которых расположены огнетушащие или энергодиссипирующие материалы, при этом средняя плотность опорных колец не менее чем в 1,5...2 раза превышает среднюю плотность защитных слоев, а на внешней поверхности опорных колец и съемной крышки размещены высокопрочные противоосколочные пояса.

Перечень чертежей

Фиг.1 - ЗУ с опорными кольцами;

Фиг.2 - вариант применения ЗУ для накрытия ВУ малой высоты;

Фиг.3 - вариант применения ЗУ для накрытия высокого ВУ.

Осуществление изобретения

На чертежах цифрами и буквами обозначены:

1 - ВУ;

2 - нижняя плита;

3 - противоосколочный пояс ЗУ;

4 - защитные слои;

5 - съемная крышка с ручкой-стропой;

6 - огнетушащие или энергодиссипирующие материалы;

7 - чехол с ручками;

8 - опорные кольца;

9 - верхняя плита;

10 - противоосколочные пояса опорных колец и съемной крышки.

Наиболее рациональным является вариант исполнения ЗУ (Фиг.1), когда защитные цилиндрические слои разного диаметра располагаются на одной несущей платформе (нижней плите 2) и крепятся к ней, хотя возможны и другие варианты. Если в качестве материала для нижней плиты 2 и инертных защитных слоев 4 выбрать пористый материал типа пенополиуретана, то проще всего склеить их. Тогда образуется единый цилиндрический корпус, причем в пространстве между инертными защитными слоями 4 могут располагаться огнетушащие или энергодиссипирующие материалы 6 в

5 виде огнетушащих порошков, жидкого диспергента, геля, и пр. Для обеспечения технологической прочности и жесткости ЗУ слои 4 могут быть приклеены верхними торцами к верхней плите 9. На верхнем торце ЗУ размещается многослойная съемная крышка 5, которая опирается на опорные кольца 8 с веревочными ручками (не показаны) для быстрого извлечения. При этом одно (верхнее) из опорных колец 8 жестко скреплено (приклеено) со съемной крышкой 5. По внешней поверхности ЗУ размещается защитный слой, представляющий собой противоосколочный пояс 3, изготовленный из баллистической ткани типа кевлар. Вся сборка размещается в чехле 7 с ручками для переноски и установки на ВУ 1.

10 Возможно конструктивное выполнение ЗУ с опорными кольцами 8, содержащими внутренние полости или поднутрения, которые в свою очередь содержат огнетушащие или энергодиссипирующие материалы 6, а на внешней поверхности колец 8 и съемной крышки 5 размещены высокопрочные противоосколочные пояса 10.

15 Как показывают результаты экспериментальных исследований, ослабление воздушных УВ эффективнее проводить для сильных УВ, поэтому боковые стенки внутренней полости ЗУ и съемная крышка 5 должны находиться как можно ближе к ВУ 1. С другой стороны, уменьшение размеров внутренней полости приводит к сложностям установки ЗУ, как это можно было видеть на примере [3]. Таким образом, должны существовать оптимальные размеры внутренней полости, образуемой опорными кольцами 8 и крышкой 5, в которой легко должны размещаться различные ВУ 1. Диаметр внутренней полости предлагаемого ЗУ не меняется, но может меняться высота размещения h_{\min} крышки 5 над ВУ. Следовательно, нужно выбрать безопасное минимальное значение высоты h_{\min} , которое определяется как $h_{\min} = h_{ВУ} + (5 \dots 10)$ см, где $h_{ВУ}$ - высота ВУ 1, а диапазон (5...10) см необходим для надежной компенсации ошибки визуального измерения $h_{ВУ}$. Поскольку величина $h_{ВУ}$ заранее не известна, то реально возможно обеспечить лишь некоторые дискретные значения высоты h_{\min} . Достигается это с помощью введения опорных колец 8, которых достаточно иметь в количестве $n=2 \dots 4$, причем колец не должно быть много, поскольку это усложнит и удлинит процесс работы с ними (придется устанавливать или вынимать большее количество колец). Для повышения защитных свойств ЗУ средняя плотность колец 8 должна быть выше (минимально в 1,5...2 раза), чем средняя плотность защитных слоев 4, поскольку в этом случае возрастут отражающая и энергодиссипирующая способности колец.

40 С точки зрения эффективного ослабления осколочного действия также желательно приближение противоосколочных средств (и других тормозящих разлет осколков материалов) к ВУ, поскольку известно [2], что набор максимальной скорости осколками происходит на расстояниях в несколько приведенных радиусов ВУ от места взрыва. Следовательно, приближение противоосколочных средств к ВУ позволит начать процесс торможения осколков прежде, чем они достигнут максимальной пробивной способности.

45 С другой стороны, если противоосколочные средства будут обладать высокой прочностью на разрыв под действием расширяющихся УВ и продуктов взрыва, то тогда расширение области взрыва будет замедлено в радиальном направлении (вдоль поверхности земли) и будет развиваться преимущественно вверх из внутренней полости. Произойдет разворот части потока взрывной энергии с радиального направления (наиболее опасного) на вертикальное направление от поверхности земли, что менее опасно. Тем самым уменьшатся взрывные нагрузки на оставшуюся часть ЗУ, что обеспечит его более длительную целостность во времени и тем самым повысит

защитные функции всего ЗУ в целом.

Именно для этих целей в предлагаемом изобретении на внешней поверхности опорных колец 8 и съемной крышки 5 размещены противоосколочные пояса 10, которые вместе образуют прочную внутреннюю трубу, отражающую и перенаправляющую часть потока взрывной энергии вертикально вверх (Фиг.1).

Таким образом, если ВУ 1 имеет малую высоту, то лишние кольца 8 предварительно вынимаются из внутренней полости за веревочные ручки и крышка 5 устанавливается на оставшиеся (Фиг.2).

Если же высота ВУ 1 больше, чем высота самого ЗУ, то накрытие ВУ возможно лишь при наличии дополнительных опорных колец 8 (Фиг.3). Поскольку в этом случае съемная крышка 5 выносится за пределы ЗУ, то для фиксации ее положения она жестко скрепляется с одним из колец 8 (склеивается с ним). Однако ясно, что эффективность такого накрытия уменьшается, оно возможно лишь в особых случаях, и для высоких ВУ лучше использовать дополнительное ЗУ, которое размещается поверх первого.

Работает предлагаемое ЗУ следующим образом.

После обнаружения ВУ 1, на безопасном расстоянии от него ответственное за установку ЗУ лицо производит оценку высоты ВУ (визуально, посредством оптических приборов и пр.) и определяет число удаляемых (добавляемых) опорных колец 8. После этого раскрывается чехол 7, снимается крышка 5, вынимается (добавляется) необходимое число опорных колец 8 и крышка 5 устанавливается обратно. Чехол 7 уже не закрывается, чтобы обеспечить возможность последующего доступа к ВУ специалистам-взрывотехникам посредством удаления крышки 5 за ручку-стропу с помощью робота или специального съемного устройства.

ЗУ готово к установке. Установка ЗУ производится ответственным лицом за ручки чехла 7 за один подход к ВУ.

Источники информации

1. Патент RU 2116613 от 21.09.1995, F42D 5/04.

2. Физика взрыва / Под ред. Л.П.Орленко. - Изд. 3-е, испр. - В 2 т. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.

3. Патент RU 2193749 от 04.08.2000, F42D 5/04, F42B 33/00.

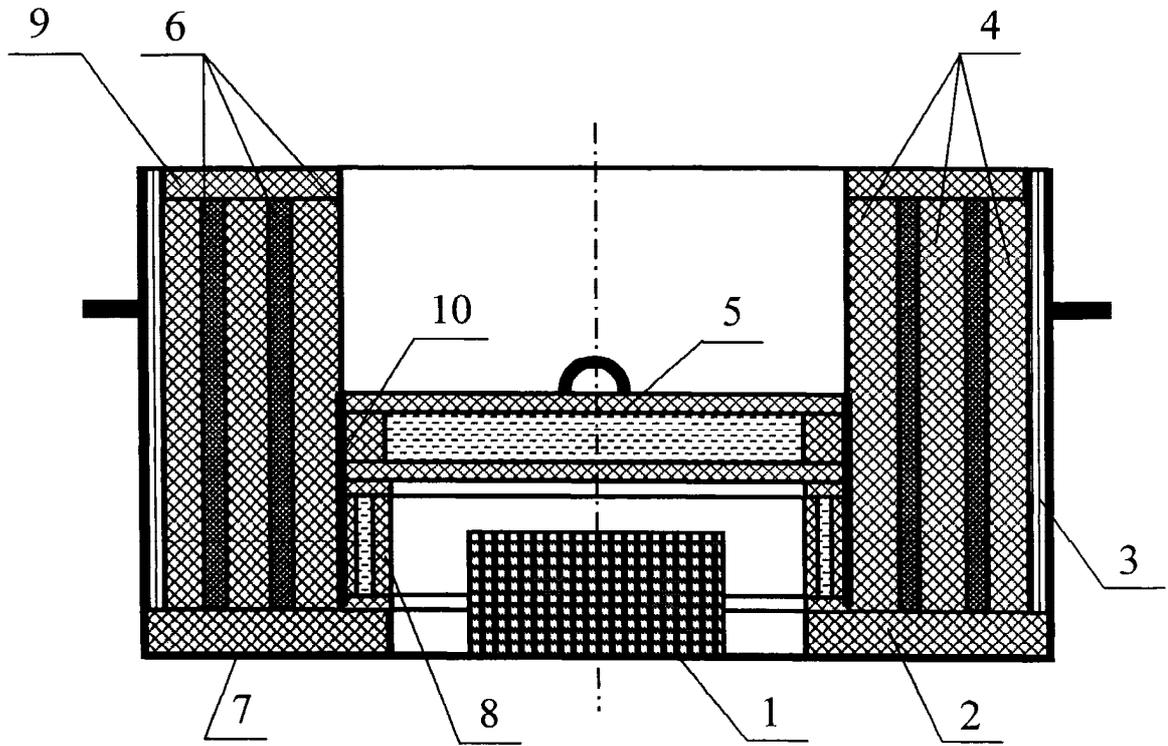
4. Патент RU 2224976 от 30.07.2002, F42D 5/04.

Формула изобретения

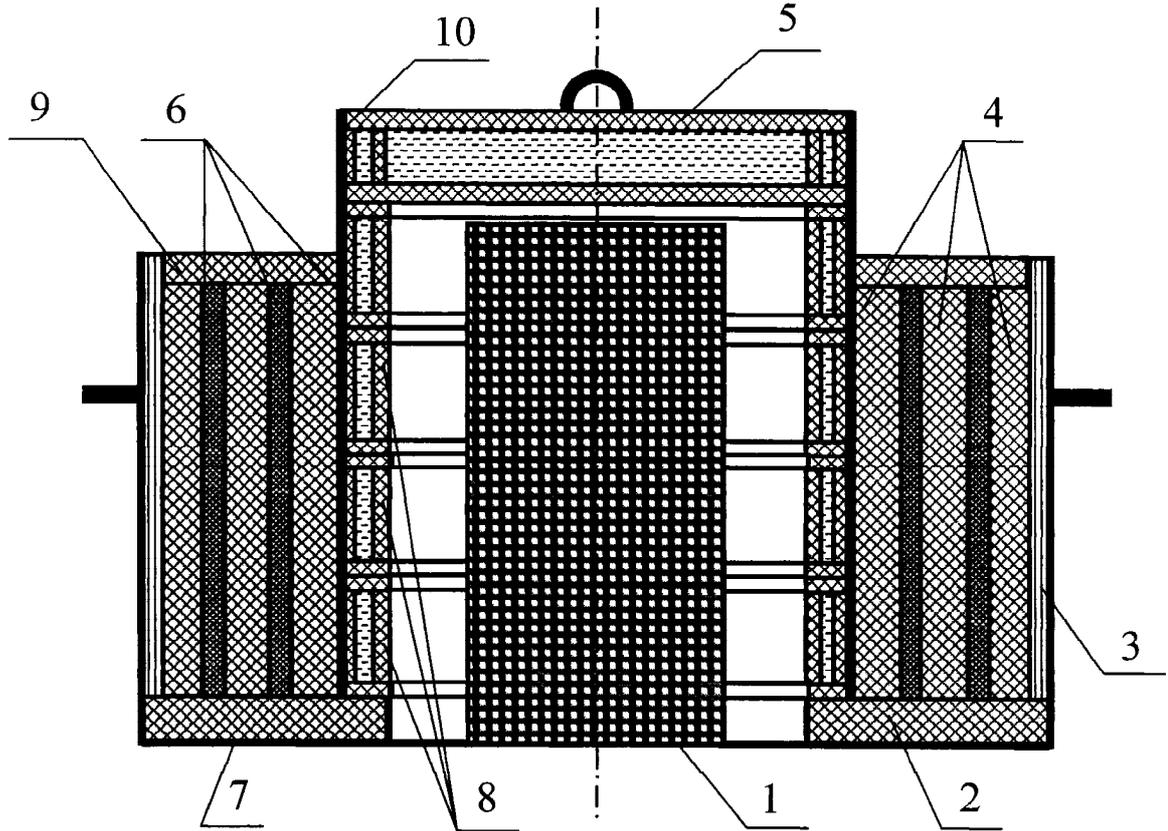
1. Защитное устройство для локализации взрывоопасных предметов, состоящее из цилиндрического корпуса, выполненного из нескольких защитных слоев, снабженного съемной крышкой, отличающееся тем, что на внутренней поверхности корпуса по его высоте установлено с возможностью удаления 2...4 опорных кольца для размещения съемной крышки на минимальном безопасном расстоянии от взрывоопасного предмета, при этом одно из колец жестко скреплено со съемной крышкой.

2. Защитное устройство по п.1, отличающееся тем, что опорные кольца выполнены с внутренними полостями или поднутрениями, в которых размещены огнетушащие или энергодиссипирующие материалы, при этом средняя плотность опорных колец не менее чем в 1,5...2 раза превышает среднюю плотность защитных слоев.

3. Защитное устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что на внешней поверхности опорных колец и съемной крышки размещены высокопрочные противоосколочные пояса.



Фиг. 2



Фиг. 3