



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011153883/11, 29.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2011

(45) Опубликовано: 10.09.2013 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2427785 C1, 27.08.2011. RU 2413921 C1,
10.03.2011. US 7886667 B1, 15.02.2011.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр.1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для С.С.
Меньшакова (НИИ СМ, СМ-4)

(72) Автор(ы):

Меньшаков Сергей Степанович (RU),
Охитин Владимир Николаевич (RU)

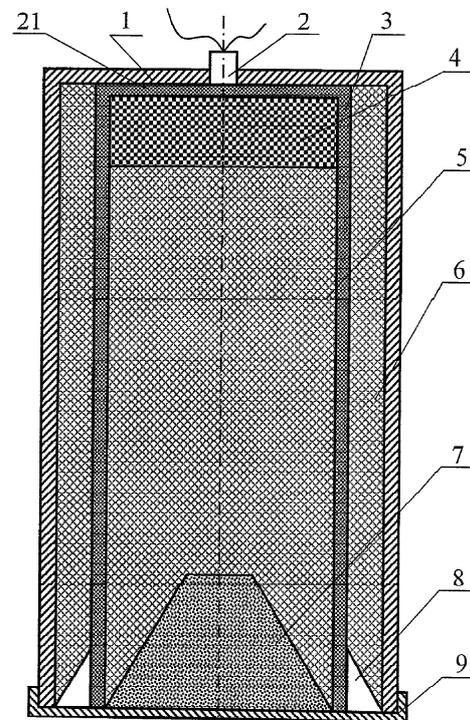
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНЫЙ БОЕПРИПАС НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, в частности к осколочно-фугасным боеприпасам. Осколочно-фугасный боеприпас направленного действия содержит корпус, систему инициирования, полый цилиндрический заряд взрывчатого вещества с высокой скоростью детонации, блок поражающих элементов, дополнительный заряд взрывчатого вещества, внутренний заряд взрывчатого вещества с меньшей скоростью детонации и кумулятивную выемку в основании. Кумулятивная выемка заполнена блоком поражающих элементов. Блок поражающих элементов выполнен из порошков горючих металлов. Дополнительный заряд взрывчатого вещества размещен между корпусом и полым цилиндрическим зарядом. В основании дополнительного заряда выполнена собственная кумулятивная выемка. Достигается повышение эффективности фугасного действия в осевом направлении. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2 4 9 2 4 1 5 C 1

RU 2 4 9 2 4 1 5 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F42B 12/20 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2011153883/11, 29.12.2011

(24) Effective date for property rights:
29.12.2011

Priority:

(22) Date of filing: 29.12.2011

(45) Date of publication: 10.09.2013 Bull. 25

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, str.1,
MGTU im. N.Eh. Baumana, TsZIS, dlja S.S.
Men'shakova (NII SM, SM-4)

(72) Inventor(s):

**Men'shakov Sergej Stepanovich (RU),
Okhitin Vladimir Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.Eh. Baumana" (MGTU im. N.Eh. Baumana)
(RU)**

(54) HIGH-EXPLOSIVE AMMUNITION OF DIRECTED ACTION

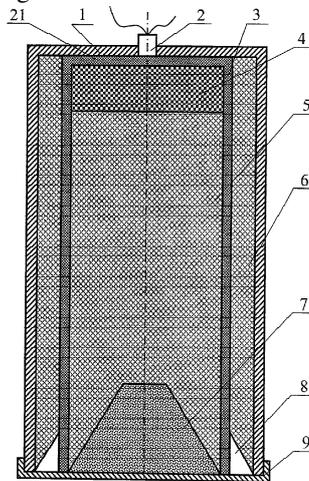
(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: high-explosive ammunition of directed action comprises a body, an initiation system, a hollow cylindrical explosive charge with high speed of detonation, a submunition block, an additional explosive charge, an internal explosive charge with low speed of detonation and a charge hollow in a base. The charge hollow is filled with the submunition block. The submunition block is made from powders of flammable materials. The additional explosive charge is placed between the body and the hollow cylindrical charge. In the base of the additional charge there is an internal charge hollow.

EFFECT: increased efficiency of rending action in axial direction.

4 cl, 4 dwg



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к оборонной технике и может быть использовано в различных осколочно-фугасных боеприпасах (ОФБП), предназначенных для поражения целей осколками и фугасным действием.

Уровень техники

Каждый ОФБП содержит определенное количество энергии, определяемое массой заряда взрывчатого вещества (ВВ). Обычно при взрыве БП эта энергия распределяется по всем направлениям, независимо от направления на цель. Поскольку по своему энергетическому наполнению (с помощью обычных ВВ) ОФБП подошли к пределу, то дальнейшее увеличение могущества действия ОФБП возможно только при концентрированном (направленном) энергетическом воздействии на цель. Поэтому, в настоящее время такое большое внимание уделяется разработке БП направленного действия.

Известны противопехотные осколочные мины с направленными осколочными полями, например отечественная противопехотная мина МОН-50. Мина выполнена с плоским призматическим выгнутым вперед корпусом из пластмассы, в передней стенке которого располагается блок готовых поражающих элементов (ГПЭ), а внутри корпуса - заряд взрывчатого вещества (ВВ) с детонатором. При взрыве мины образуется пучок стальных шариков, образующих направленное осколочное поле на цель.

В другом известном близком техническом решении [1] для инженерной мины направленного действия, содержащей корпус, преимущественно прямоугольной формы с размещенным в нем основным зарядом ВВ, взрыватель, неподвижно закрепленный блок ГПЭ, и промежуточный заряд ВВ, размещенный между основным зарядом и блоком ГПЭ, выполненным с возможностью извлечения его из корпуса мины, реализована конструкция также с направленным осколочным действием.

Общими признаками с предлагаемым ОФБП является наличие разрушаемого корпуса, взрывателя, двух зарядов ВВ в общем случае с различными скоростями детонации и блока ГПЭ.

Что касается фугасного действия мины, то оно не является направленным, поскольку каких-либо конструктивных мер для этого не принимается, и оно определяется только формой заряда ВВ и точкой его инициирования.

В другом известном техническом решении [2] предлагается танковый осколочно-пучковый снаряд «Пыль» с высокоплотным пучком ГПЭ. Снаряд содержит корпус, в передней части которого размещен блок ГПЭ или блок заданного дробления, а в остальной части корпуса размещен заряд ВВ с донным детонатором. Масса одного ГПЭ или осколка заданного дробления составляет от 0,2 г до 0,4 г, при этом количество готовых поражающих элементов или осколков заданного дробления в блоке составляет 6000-25000.

Общими признаками с предлагаемым ОФБП является наличие разрушаемого корпуса, донного взрывателя, заряда ВВ, головного блока ГПЭ.

Реализация этого технического решения приводит к ряду преимуществ, которые приводят к усилению осколочного действия в осевом направлении, поскольку по оси БП происходит движение большого числа мелких осколков (подобно облаку пыли). Что касается фугасного действия, то оно осталось прежним (как у штатного снаряда), т.к. и в этом решении не предпринимается никаких специальных конструкторских мер для его усиления.

Известно близкое техническое решение, принятое за прототип, для ОФБП

направленного действия, содержащего корпус, систему инициирования, внешний полый цилиндрический заряд ВВ с высокой скоростью детонации и внутренний заряд ВВ с меньшей скоростью детонации, скорости детонации которых относятся как 1: (0,7...0,8), при этом внутренний заряд выполнен из термобарического состава и в его основании размещена кумулятивная выемка (КВ) в форме усеченного конуса с углом при основании $37^\circ \dots 45^\circ$ и диаметром верхнего основания $(0,3 \dots 0,5)d$, где d - диаметр внутреннего заряда.

Общими признаками с предлагаемым ОФБП является наличие корпуса, системы инициирования, полого цилиндрического заряда ВВ с высокой скоростью детонации, внутреннего заряда ВВ с меньшей скоростью детонации и КВ в основании, заполненной блоком ПЭ. Хотя предлагаемое техническое устройство является конструкцией ОФБП с направленным осколочным полем, но заложенные в нем конструктивные решения, при дальнейшем развитии позволяют разработать эффективный ОФБП направленного фугасного действия.

Раскрытие изобретения

Решаемой задачей настоящего изобретения является повышение эффективности фугасного действия в осевом направлении.

Указанная задача решается тем, что в известном техническом устройстве, содержащем корпус, систему инициирования, полый цилиндрический заряд ВВ с высокой скоростью детонации, внутренний заряд ВВ с меньшей скоростью детонации и КВ в основании, заполненной блоком поражающих элементов, блок поражающих элементов выполнен из порошков горючих металлов, при этом между корпусом и полым цилиндрическим зарядом размещен дополнительный заряд ВВ, в основании которого выполнена собственная КВ.

Возможно конструктивное исполнение ОФБП, в котором поверхность кумулятивной выемки в основании дополнительного заряда взрывчатого вещества выполнена в виде конуса с вершиной на оси внутреннего заряда.

Система инициирования в предлагаемом техническом решении выполнена в виде инертной взрывонепроводящей линзы, на внешнем торце которой размещен передаточный листовой заряд, контактирующий с торцом полого цилиндрического заряда.

В части объема полости КВ внутреннего заряда может быть дополнительно установлен блок ГПЭ.

Перечень чертежей

Фиг.1 - осевое сечение ОФБП;

Фиг.2 - положения фронтов детонационных волн (ДВ) в зарядах в некоторый момент времени;

Фиг.3 - схема образования и развития струйного течения на торце ОФБП;

Фиг.4 - вариант ОФБП с блоком ГПЭ.

Осуществление изобретения

На чертежах цифрами обозначены:

1 - корпус БП;

2 - взрыватель;

3 - полый цилиндрический заряд ВВ;

4 - инертная взрывонепроводящая линза;

5 - внутренний заряд ВВ;

6 - дополнительный заряд ВВ;

7 - КВ внутреннего заряда;

- 8 - КВ дополнительного заряда;
 9 - торцевая крышка;
 10 - продукты взрыва (ПВ) полого цилиндрического заряда;
 11 - ПВ внутреннего заряда;
 5 12 - положение фронта маховской ДВ;
 13 - положение фронта ДВ во внутреннем заряде;
 14 - ПВ дополнительного заряда;
 15 15 - положение фронта ДВ в полом цилиндрическом заряде;
 16 - положение фронта ДВ в дополнительном заряде;
 17 - внешняя струя ПВ дополнительного заряда;
 18 - внутренняя струя, образованная горящими поражающими элементами;
 19 - фронт воздушной ударной волны (УВ) перед внутренней струей;
 20 - тороидальный фронт воздушной УВ перед внешней струей;
 15 21 - передаточный листовый заряд;
 22 - блок ГПЭ.

Выполнение ОФБП по предлагаемому техническому решению (Фиг.1) позволяет повысить эффективность фугасного действия в осевом направлении.

20 Действительно, в этом случае процесс функционирования ОФБП по предлагаемому техническому решению осуществляется как бы в два этапа.

На первом этапе происходит срабатывание системы инициирования от взрывателя 2, которая обеспечивает передачу инициирующего импульса от взрывателя 2 к передаточному листовому заряду 21, расположенному на внешнем торце инертной взрывонепроводящей линзы 4, а затем полому цилиндрическому заряду 3. В дальнейшем весь процесс детонации ОФБП будет вестись со скоростью детонации D_1 заряда 3.

В качестве ВВ для зарядов предлагается использовать:

- 30 - мощное ВВ с высокой скоростью детонации D_i для заряда 3;
 - высокоэнергетичное ВВ (типа термобарического) для заряда 5;
 - произвольное ВВ со скоростью детонации $D_3 \leq D_1$.

На втором этапе (Фиг.2) происходит образование ДВ в зарядах 5 и 6 (показаны ПВ за фронтом ДВ 11 и 14), фронты 13 и 16 которых распространяются к оси ОФБП в заряде 5 и к стенке корпуса в заряде 6 со своими скоростями детонации D_2 и D_3 соответственно. При схождении к оси симметрии параметры на фронте конической ДВ 13 начинают увеличиваться и достигают максимума в момент схлопывания на оси. Следствием этого является образование вторичной ДВ, распространяющейся в осевом направлении - маховской ДВ 12. По мере распространения комплекса взаимодействующих ДВ 12 и 13 по зарядам, происходит увеличение диаметра маховского диска до определенной величины, после чего его рост прекращается, и образованный детонационно-волновой комплекс (ДВК) распространяется в стационарном режиме со скоростью детонации заряда 3 по оставшейся части ОФБП. 45 Поскольку в этом случае скорость движения фронта маховской ДВ 12 (D_4) существенно выше нормальной скорости детонации заряда 5 (D_2), то происходит увеличение параметров детонации (давления, плотности, массовой скорости, и т.д.) на фронте ДВ 12 (соответственно, за фронтом), которая распространяется по заряду 5 в пересжатом режиме. 50

Если в заряде 5 образована КВ 7, совпадающая по форме с ДВК 12-13, то в этом случае будет обеспечен выход ДВ в нормаль в любой точке на поверхности КВ. Тем самым будут реализованы максимально возможные параметры нагружения КВ, и,

следовательно, сразу после выхода ДВ на поверхность КВ, начнется истечение ПВ заряда 5 в окружающий воздух в направлении оси симметрии с образованием высокоскоростной струи. При этом происходит отбрасывание или разрушение торцевой крышки 9.

5 Более того, если КВ 7 содержит блок поражающих элементов, выполненных из порошков горючих металлов, то происходит вовлечение элементов в совместное движение в составе внутренней струи 18 с одновременным зажиганием и горением (Фиг.3). Поскольку движение внутренней струи является сверхзвуковым, то перед ней
10 формируется воздушная УВ 19. Выделяющаяся при горении внутренней струи (поражающих элементов) тепловая энергия увеличивает удельную внутреннюю энергию среды за фронтом УВ 19, что в свою очередь приводит к возрастанию параметров на ее фронте (давления, плотности, массовой скорости, и т.д.). Именно этот процесс передачи энергии от горячей струи 18 к УВ 19 и ее дальнобойность
15 определяют эффективность фугасного действия ОФБП направленного действия.

В процессе движения высокоскоростная струя 18 испытывает интенсивное взаимодействие с окружающим воздухом, что приводит к ее торможению, размытию по боковой поверхности и расширению. Следствием этого является уменьшение
20 дальности разлета струи. Для увеличения дальнобойности струи 18 можно воспользоваться способом, предложенным в [4], когда по внешней поверхности внутренней струи создается коаксиальная внешняя струя, экранирующая внутреннюю от взаимодействия с окружающим воздухом. С этой целью в предлагаемом техническом решении (Фиг.1) полый цилиндрический заряд 3 выполнен отстоящим от
25 стенки корпуса 1, а в пространстве между зарядом 3 и стенкой корпуса 1 размещен дополнительный заряд 6, имеющий на торце собственную КВ 8. В процессе детонации в заряде 6 образуется коническая ДВ 16 (Фиг.2), которая вместе с ДВ 15 в полном заряде 3, внутри КВ 8 образуют потоки ПВ, взаимодействие которых приводит к
30 образованию внешней сверхзвуковой струи ПВ 17 (Фиг.3). Впереди внешней струи 17 распространяется собственная воздушная УВ 20, имеющая тороидальную форму. Поскольку внешняя струя 17 газовая, то она является более легкой и, поэтому, более высокоскоростной, чем внутренняя струя 18, содержащая тяжелые порошковые поражающие элементы. По этой причине на начальном участке разлета внешняя
35 струя 17 обгоняет внутреннюю струю 18. Однако, легкая струя 17 тормозится более интенсивно, чем тяжелая струя 18, и с некоторого момента времени струя 18 догонит струю 17 с образованием общей воздушной УВ. Таким образом, наличие внешней струи 17 позволит сформировать (на начальном участке) поле скоростей разлета в
40 струе 18, которое обеспечит ей большую дальнобойность.

При выполнении КВ 8 в основании дополнительного заряда 6 с поверхностью в форме конуса с вершиной на оси внутреннего заряда 5 потоки ПВ от зарядов 3 и 6 позволяют сформировать внешнюю струю, параллельную оси внутреннего заряда 5.

45 На Фиг.4 представлен вариант ОФБП, в котором в части полости КВ 7 размещен блок ГПЭ 22, причем его расположение предпочтительно в основании КВ, в ее вершине или одновременно в обоих местах. В первом случае блок ГПЭ 22 оказывает транспортирующее воздействие на летящую за ними струю 18 из горящих поражающих элементов, турбулизуя воздух перед ней и обеспечивая лучшие условия
50 для горения. Во втором случае, начиная с некоторого момента времени движения, ГПЭ 22 пронизывают летящую перед ними струю 18, турбулизуя и перемешивая ее с воздухом для улучшения горения. Последний вариант обладает суммой всех отмеченных выше особенностей.

Таким образом, при размещении в части полости КВ 7 блока ГПЭ 22 дополнительно усиливается осколочное действие в осевом направлении, поскольку по оси ОФ БП будет распространяться достаточно узкий высокоскоростной поток ГПЭ.

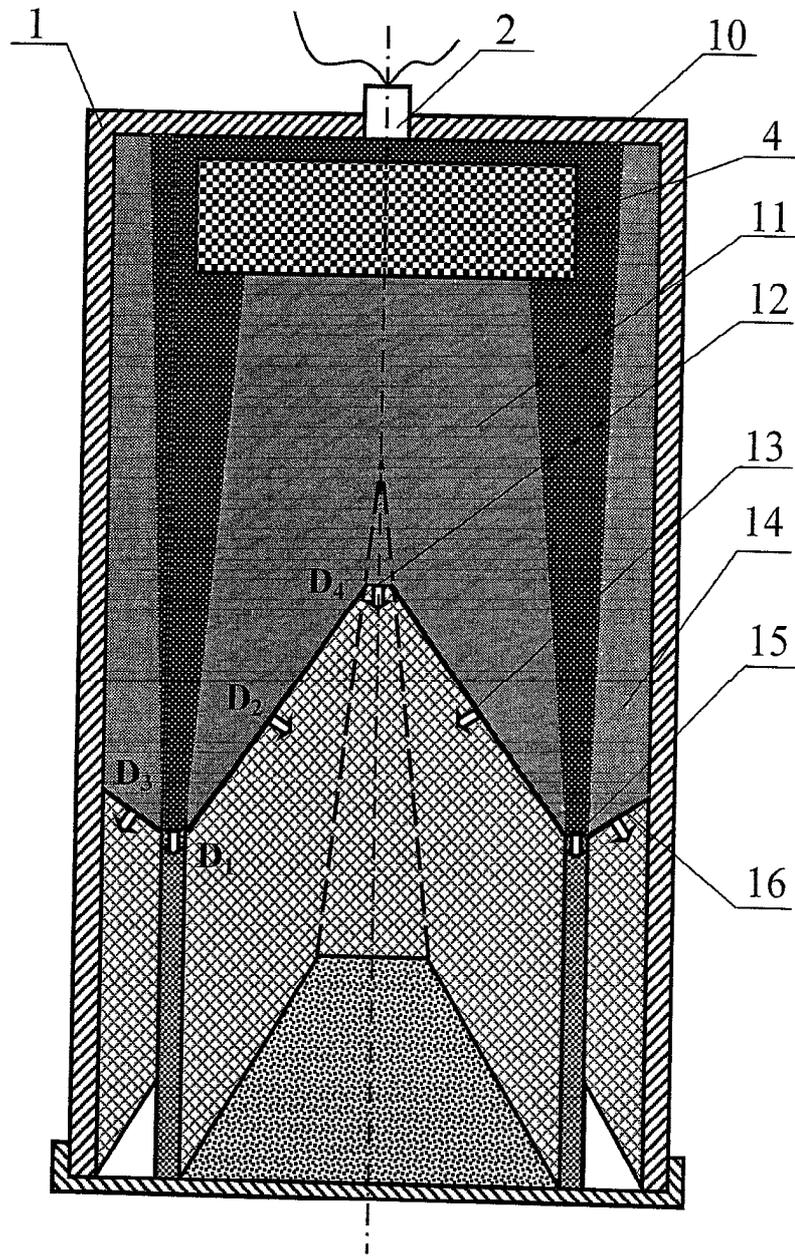
Предлагаемый ОФБП работает следующим образом. Предварительно с помощью системы управления ОФБП ориентируется осью БП на цель. По команде осуществляется срабатывание взрывателя 2 и инициирование полого заряда 3, детонация от которого передается зарядам 5 и 6. В результате распространения детонации в заряде 5 формируется ДВК 12-13, по форме совпадающий с формой КВ 7, что обеспечит максимальные параметры метания для образующейся внутренней струи 18, состоящей из ПВ 11 и горящих поражающих элементов, расположенных в КВ 7. После детонации дополнительного заряда 6 из собственной КВ 8 образуется коаксиальная внешняя струя 17, которая экранирует струю 18 от тормозящего взаимодействия с окружающим воздухом. В результате увеличивается дальность центральной внутренней струи 18, что, в свою очередь, приводит к усилению фугасного действия ОФБП в направлении цели.

Источники информации

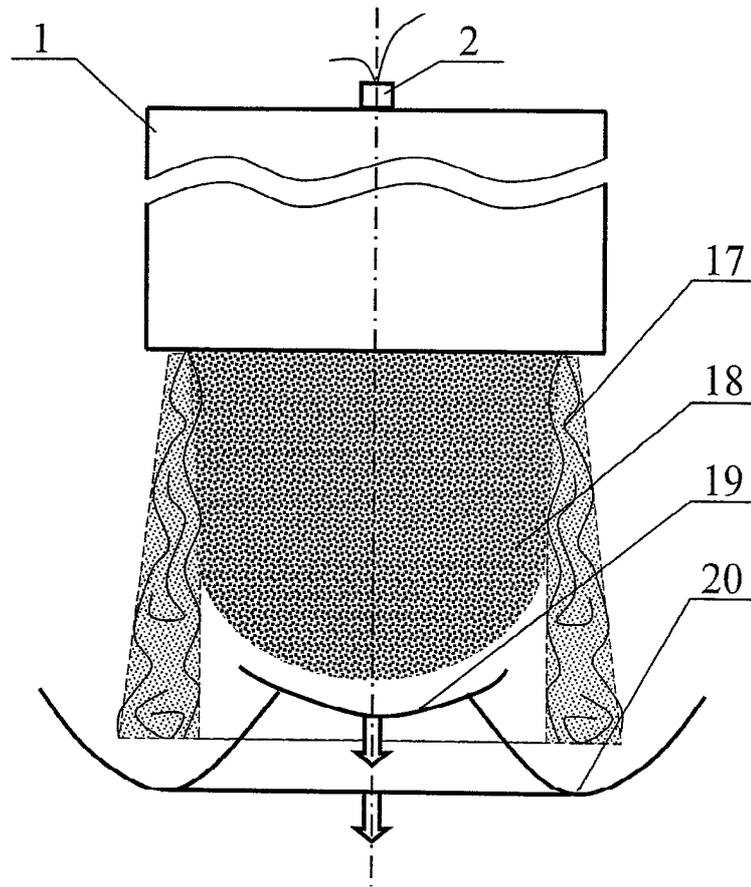
1. Патент RU 2206864 от 10.12.2001 г., F42B 23/10. Инженерная мина направленного действия.
2. Патент RU 2374600 от 01.12.2008 г., F42B 12/32, F42B 12/62. Танковый осколочно-пучковый снаряд «Пыль» с высокоплотным пучком готовых поражающих элементов.
3. Патент RU 2427785 от 20.05.2010 г., F42B 1/02, F42B 12/20. Осколочно-фугасный боеприпас направленного действия.
4. Патент RU 2243036 от 17.04.2003 г., B05B 7/00. Способ создания газокапельной струи и устройство для его выполнения.

Формула изобретения

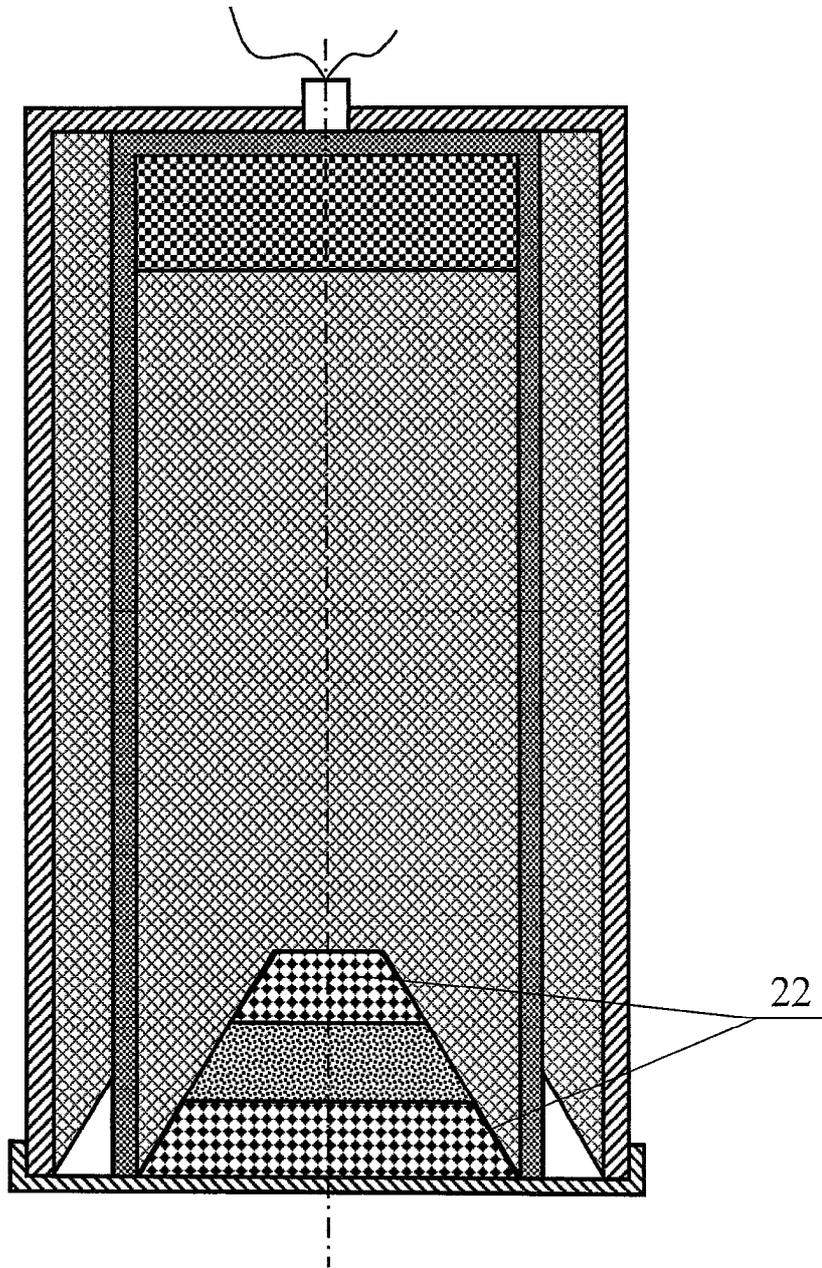
1. Осколочно-фугасный боеприпас направленного действия, содержащий корпус, систему инициирования, полый цилиндрический заряд взрывчатого вещества с высокой скоростью детонации, внутренний заряд взрывчатого вещества с меньшей скоростью детонации и кумулятивной выемкой в основании, заполненной блоком поражающих элементов, отличающийся тем, что блок поражающих элементов выполнен из порошков горючих металлов, при этом между корпусом и полым цилиндрическим зарядом размещен дополнительный заряд взрывчатого вещества, в основании которого выполнена собственная кумулятивная выемка.
2. Осколочно-фугасный боеприпас по п.1, отличающийся тем, что в нем поверхность кумулятивной выемки в основании дополнительного заряда взрывчатого вещества выполнена в виде конуса с вершиной на оси внутреннего заряда.
3. Осколочно-фугасный боеприпас по п.1, отличающийся тем, что в нем система инициирования выполнена в виде инертной взрывонепроводящей линзы, на внешнем торце которой размещен передаточный листовой заряд взрывчатого вещества, контактирующий с торцом внешнего полого цилиндрического заряда.
4. Осколочно-фугасный боеприпас по п.1, отличающийся тем, что в части объема кумулятивной воронки внутреннего заряда дополнительно установлен блок готовых поражающих элементов.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4