



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012158039/11, 28.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.12.2012

(45) Опубликовано: 20.06.2014 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 20070006766 A1, 11.01.2007. RU
2208759 C2, 20.07.2003. RU 2368864 C1,
27.09.2009. . . .

Адрес для переписки:

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5, стр. 1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для Одинцова
В.А. (СМ-4)

(72) Автор(ы):

Одинцов Владимир Алексеевич (RU),
Николаев Андрей Иванович (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) ЛЕГКИЙ СНАРЯД ОРУДИЯ БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ (ГОРНОГО, ПЕХОТНОГО)

(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно к снарядам легких артиллерийских мобильных орудий внутренних, пограничных, воздушно-десантных войск. Легкий снаряд мобильного орудия содержит корпус снаряда с головным взрывателем и зарядом взрывчатого вещества. Снаряд выполнен из двух соединяемых частей - задней калиберной цилиндрической боевой части и передней части. Задняя калиберная боевая часть состоит из осколочного корпуса,

наполненного взрывчатим веществом, и детонационного узла. Передняя часть содержит пустотелый обтекатель, в передней части которого расположен головной контактный узел или взрыватель, связанный быстродействующей связью с детонационным узлом задней части. Достигается повышение боевой эффективности легких снарядов для мобильных орудий. 19 з.п. ф-лы, 11 ил.

RU 2 520 191 C1

RU 2 520 191 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 520 191** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

F42B 12/00 (2006.01)

F42B 12/20 (2006.01)

F42B 12/32 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012158039/11, 28.12.2012**

(24) Effective date for property rights:
28.12.2012

Priority:

(22) Date of filing: **28.12.2012**

(45) Date of publication: **20.06.2014** Bull. № 17

Mail address:

**105005, Moskva, 2-ja Baumanskaja ul., 5, str. 1,
MG TU im. N.Eh. Bauman, TsZIS, dlja Odintsova
V.A. (SM-4)**

(72) Inventor(s):

**Odintsov Vladimir Alekseevich (RU),
Nikolaev Andrej Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **LIGHT SHELL OF CLOSE-RANGE WEAPON (MINING, INFANTRY)**

(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: light shell of mobile weapon includes a shell body with a nose fuse and an explosive charge. Shell is made of two attached parts - rear calibre cylindrical weaponhead part and front part. Rear calibre weaponhead part consists of a fragmentation housing filled with an explosive and a detonation assembly. The

front part includes a hollow fairing, in the front part of which the main contact assembly or a fuse connected through a quick-action connection to the detonation assembly of the rear part is located.

EFFECT: improving fighting efficiency of light shells for mobile weapons.

20 cl, 11 dwg

RU 2 520 191 C 1

RU 2 520 191 C 1

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно к снарядам легких артиллерийских орудий внутренних, пограничных, горных, воздушно-десантных войск, морской пехоты, а также войск, действующих в Арктике. Снаряды этих орудий должны иметь небольшую массу, обеспечивающую малую отдачу орудия при выстреле. Легкие снаряды известны. 152-мм осколочно-фугасный снаряд М657 к короткоствольной танковой пушке М21 танков «Шеридан» и М60А2 (США) имел массу снаряда 19 кг, в то время как снаряды штатных 152-мм полевых орудий имеют массу 43...45 кг. Этот снаряд принят в качестве прототипа изобретения.

Снаряд, построенный по классической схеме, содержит корпус с зарядом взрывчатого вещества (ВВ) и головной ударный взрыватель. Уменьшение массы достигнуто за счет значительного уменьшения длины снаряда (отношение длины снаряда к калибру составляет 2,86, в то время как для штатных снарядов оно колеблется в пределах 4,5...5,5).

Известно, что для снарядов полевых орудий с большими углами падения снаряда на грунт укорочение снаряда приводит к снижению эффективности его осколочного действия. Это объясняется тем, что снаряд до подрыва успевает заглубиться в грунт на значительную часть длины корпуса, что приводит к перехвату грунтом большей части осколков.

Настоящее изобретение направлено на устранение указанного недостатка.

Техническое решение состоит в том, что снаряд выполняется состоящим из двух соединенных частей:

- задней калиберной цилиндрической боевой части, состоящей из стального осколочного корпуса, наполненного зарядом взрывчатого вещества (ВВ), содержащего детонационный узел;

- передней пустотелой части, содержащей обтекатель, выполненный из легкого металлического сплава или пластмассы, в том числе с применением наноматериалов, содержащей головной контактный узел (или взрыватель), связанный быстродействующей связью (электрической или детонационной) с детонационным узлом задней части.

Это решение позволяет уменьшить массу снаряда в два и более раз по сравнению с массой штатного снаряда, обеспечить нужное расстояние между центром массы и центром давления снаряда, необходимое для его гироскопической устойчивости на полете, и обеспечить подрыв боевой части снаряда на определенном расстоянии от поверхности земли, обеспечивающем минимальный перехват осколков грунтом.

Наряду с этим цилиндрическая форма боевой части позволяет реализовать конструкции с различными видами действия.

Иллюстрации: фиг.1 - осколочный снаряд; фиг.2 - осколочный снаряд, создающий увеличенный меридиональный угол разлета осколков; фиг.3 - осколочно-пучковый снаряд; фиг.4 - кумулятивный снаряд; фиг.5 - бетонобойный снаряд с использованием ударного ядра; фиг.6 - корректируемый снаряд.

Снаряд, изображенный на фиг.1, состоит из двух частей: задней калиберной цилиндрической части (боевой части) 1 и передней пустотелой части 2. Часть 1 включает в себя стальной осколочный корпус 3, наполненный зарядом 4 взрывчатого вещества, с детонационным узлом 5. Ведущий пояс 6 расположен на внешней поверхности дна корпуса. Часть 2 включает в себя головной пустотелый обтекатель 7 конической или оживальной формы, выполненный из легкого металлического сплава или пластмассы, в том числе с применением наноматериалов, головной узел подрыва 8 и канал передачи сигнала 9. Исполнение блока 8 и канала 9 зависит от принятого способа подрыва. При электрическом способе подрыва блок 8 содержит замыкатель цепи или пьезогенератор,

канал 9 является электрическим проводником, капсюль-детонатор и предохранительный механизм размещаются в детонационном узле 5.

При механическом способе подрыва блок 8 выполнен в виде обычного ударного (контактного) взрывателя, канал 9 представляет удлиненный заряд ВВ с возможным исполнением в виде детонирующего шнура.

Пропорции снаряда и требования к материалам определялись для нового снаряда, выстреливаемого из легкого орудия «Тверь» [1] в диапазоне калибров 100...120 мм, дальность стрельбы 5...6 км, дульная скорость 250...300 м/с, относительная масса снаряда C_q менее 6 кг/дм³, коэффициент наполнения снаряда (отношение массы заряда ВВ к массе снаряда) 0,30...0,35. При этом накладывалось требование, что боевая эффективность нового снаряда по цели «пехота в бронежилетах» должна быть не ниже, чем у полновесного штатного снаряда того же калибра.

Отношение высоты боевой части к калибру снаряда находится в пределах 1,0...1,5, а отношение толщины стенки корпуса к калибру - в пределах 0,05...0,08. Корпус боевой части выполнен из стали, предпочтительно высокоосколочной, например 60С2 [2], 80Г2С [3], 80С2 [4]. Отношение массы заряда взрывчатого вещества к массе снаряда находится в пределах 0,30...0,35. Скорость детонации взрывчатого вещества заряда боевой части составляет не менее 8800 м/с.

Обтекатель выполнен из легкого металлического сплава или пластмассы, в том числе с применением наноматериалов. Отношение высоты обтекателя к калибру снаряда находится в пределах 1,5...2,0, а отношение толщины стенки к калибру - в пределах 0,02...0,03.

На фиг.2 представлен осколочный снаряд, создающий увеличенный меридиональный угол разлета осколков, что достигается исполнением боевой части с выпуклой криволинейной образующей.

На фиг.3 показано исполнение снаряда по схеме осколочно-пучкового снаряда [5]. На переднем торце заряда ВВ расположен блок готовых поражающих элементов (ГПЭ) 10, выполненных из стали или тяжелых сплавов на основе вольфрама. Детонационный узел 5 смещен к дну снаряда, что обеспечивает падение детонационной волны на блок с увеличением скорости его метания. В этом снаряде применяется головной траекторный взрыватель, обеспечивающий подрыв снаряда на траектории в упрежденной точке перед целью. В качестве траекторного взрывателя могут быть использованы взрыватели временного, числооборотного, неконтактного или командного типа.

На фиг.4 представлено исполнение снаряда кумулятивного типа. По оси заряда ВВ размещена кумулятивная воронка 11. Для уменьшения вредного воздействия вращения снаряда на кумулятивную струю воронка выполнена в виде тела, имеющего симметрию поворота N-го порядка ($N=12...30$) [6].

В кумулятивном снаряде целесообразно использовать схему подрыва, не содержащую передаточного канала, наличие которого может ухудшить условия формирования кумулятивной струи. К головному взрывателю присоединен заряд с кумулятивной воронкой 12, а детонационный узел 5 содержит заряд 13 чувствительного ВВ, способного детонировать при попадании в него кумулятивной струи от воронки 12.

На фиг.5 представлено исполнение снаряда бетонобойного типа с использованием ударного ядра. На переднем торце заряда ВВ размещена вогнутая сегментная облицовка 14 (баллистический диск), образующая при взрыве заряда высокоскоростной компактный ударник (ударное ядро).

На фиг.6 представлено исполнение снаряда корректируемого типа. Снаряд используется с системой наведения полуактивного типа с подсветкой цели лазерным

лучом от внешнего источника. В данной конструкции коррекция траектории осуществляется за счет отстрела балластных грузов. Приемник 15 отраженного от цели лазерного излучения расположен впереди взрывателя. Блок 16 балластных грузов содержит радиально расположенные ствольные камеры 17 с размещенными в них балластными грузами 18, пороховыми метательными зарядами 19 и воспламенителями 20. Блок расположен в плоскости центра масс снаряда. Управление отстрелом грузов производится с помощью отсека управления 21.

На фиг.7 представлено исполнение снаряда, формирующего группу ударных ядер. На переднем торце заряда ВВ размещена круглая пластина 22 с несколькими выдавленными на ней сферическими углублениями (менисками) 23. Пластина может быть изготовлена из стали или тяжелого сплава. Вид пластины со стороны взрывателя показан на фиг.8. Для увеличения площади менисков и, как следствие, увеличения массы формируемых ударных ядер допускается взаимное частичное пересечение окружностей менисков (фиг.9), при этом отношение расстояния l между центрами менисков к диаметру мениска должно составлять не менее 0,8.

На фиг.10 представлено исполнение пластины в виде конуса, обращенного вершиной к голове снаряда, при этом угол γ между образующей конуса и плоскостью, нормальной к оси снаряда, находится в пределах $2 \dots 10^\circ$. Для увеличения скорости метания ударных ядер предусмотрен вариант с выполнением заряда взрывчатого вещества составным, при этом задняя часть заряда 24, примыкающая к детонатору, выполнена из экономичного типового взрывчатого вещества (например, А-1Х-2), а передняя часть заряда 25, примыкающая к пластине, выполнена из взрывчатого вещества со скоростью детонации более 8800 м/с (например, флегматизированного октогена, CL-20).

Предусмотрен вариант, при котором сопряжение обеих частей заряда выполнено по поверхности 26, форма которой обеспечивает преобразование сферической детонационной волны, расходящейся от детонатора, в коническую, параллельную конической поверхности пластины.

Предусмотрены также другие виды исполнения поражающих элементов, метаемых с переднего торца боевой части, в том числе в виде набора плотно уложенных стержней 27 квадратного сечения (фиг.11). Ряд возможных исполнений поражающих элементов предложен в [7].

Действие снарядов.

Снаряды по фиг.1, 2, 6 в зависимости от условий подрыва (наземный, воздушный) комплектуются либо экономичным ударным, либо более дорогостоящим ударно-траекторным взрывателем. В последнем случае установка взрывателя на вид действия производится перед выстрелом.

Снаряд по фиг.3 комплектуется траекторным взрывателем, снаряды по фиг.4, 5 - ударными взрывателями.

При стрельбе на ударное действие система подрыва обеспечивает подрыв боевой части на определенном расстоянии от поверхности преграды. Благодаря этому для осколочного снаряда обеспечивается минимальный перехват осколков поверхностью грунта, а для кумулятивного и бетонобойного снарядов соответственно возможность развития кумулятивной струи до оптимальной длины и законченное формирование ударного ядра. Ударное ядро способно формировать в стене пробоину больших размеров с мощным запреградным действием.

При стрельбе осколочно-пучковым снарядом (фиг.3) осуществляется траекторный подрыв с формированием двух осколочных полей - кругового поля осколков дробления корпуса боевой части и осевого поля готовых поражающих элементов. Стрельба на

небольшие дальности по настильной траектории обеспечивает реализацию глубоких полей поражения, стрельба по навесной траектории обеспечивает поражение целей в окопах, обвалах и на обратных скатах.

При стрельбе корректируемым снарядом (фиг.6) из легких орудий, обеспечивающих невысокую дальность стрельбы, лазерная подсветка цели производится непосредственно от орудия, что исключает технически сложную операцию доставки «подсветчика» в район цели и обеспечения непрерывной связи с ним.

Наведение снаряда в процессе полета на подсвеченную цель производится путем отстрела балластных грузов.

Технический результат: предлагаемое изобретение позволит сформировать набор легких снарядов для мобильных (пехотных, горных) орудий, позволяющий решать разнообразные боевые задачи.

Литература

1. RU 2213315.
2. RU 2079099.
3. RU 2153024.
4. RU 2368691.
5. Одинок В.А. Осколочно-пучковые снаряды. Оборонная техника, 2006, №2.
6. RU 2406062.
7. RU 2194240.

Формула изобретения

1. Легкий снаряд мобильного орудия, содержащий корпус снаряда с головным взрывателем и зарядом взрывчатого вещества, отличающийся тем, что снаряд выполнен из двух соединяемых частей: задней калиберной цилиндрической боевой части, состоящей из осколочного корпуса, наполненного взрывчатым веществом, и содержащей детонационный узел, и передней части, содержащей пустотелый обтекатель, в передней части которого расположен головной контактный узел или взрыватель, связанный быстродействующей связью с детонационным узлом задней части.

2. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что отношение высоты боевой части к калибру снаряда находится в пределах $1,0 \dots 1,5$, а отношение толщины стенки корпуса к калибру - в пределах $0,05 \dots 0,08$.

3. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что корпус боевой части выполнен из стали, предпочтительно высокоосколочной, например 60С2, 80Г2С, 80С2.

4. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что отношение массы заряда взрывчатого вещества к массе снаряда находится в пределах $0,30 \dots 0,35$.

5. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что скорость детонации взрывчатого вещества заряда боевой части должна составлять не менее 8800 м/с.

6. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что обтекатель выполнен из легкого металлического сплава или пластмассы, в том числе с применением наноматериалов.

7. Снаряд по п.1 или 2, отличающийся тем, что отношение высоты обтекателя к калибру снаряда находится в пределах $1,5 \dots 2,0$, а отношение толщины стенки к калибру - в пределах $0,02 \dots 0,03$.

8. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что корпус боевой части выполнен с выпуклой криволинейной образующей.

9. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что на переднем торце заряда боевой части расположен блок готовых поражающих элементов, выполненных из стали или тяжелых сплавов на основе вольфрама, детонационный узел смещен к дну снаряда, головной

взрыватель выполнен в виде траекторного взрывателя.

10. Снаряд по п.9, отличающийся тем, что траекторный взрыватель выполнен либо временного, либо числооборотного, либо неконтактного, либо командного типа.

11. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что по оси заряда взрывчатого вещества размещена кумулятивная воронка в виде тела, имеющего симметрию поворота N-го порядка ($N=12\ldots30$), к головному взрывателю присоединен заряд с кумулятивной воронкой, а детонационный узел содержит заряд чувствительного взрывчатого вещества, способного детонировать при попадании в него кумулятивной струи.

12. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что на переднем торце заряда взрывчатого вещества размещена вогнутая сегментная облицовка, образующая при взрыве заряда высокоскоростной компактный ударник - ударное ядро.

13. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что впереди взрывателя расположен приемник отраженного от цели лазерного излучения, между передней и задней частями в плоскости центра масс снаряда расположен блок балластных грузов, содержащий радиально расположенные ствольные камеры с размещенными в них балластными грузами, пороховыми метательными зарядами и воспламенителями, а к блоку присоединен отсек управления.

14. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что ведущий поясok расположен на внешней поверхности дна корпуса боевой части.

15. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что на переднем торце заряда взрывчатого вещества размещена круглая пластина с несколькими выдавленными на ней сферическими углублениями, изготовленная из стали или тяжелого сплава.

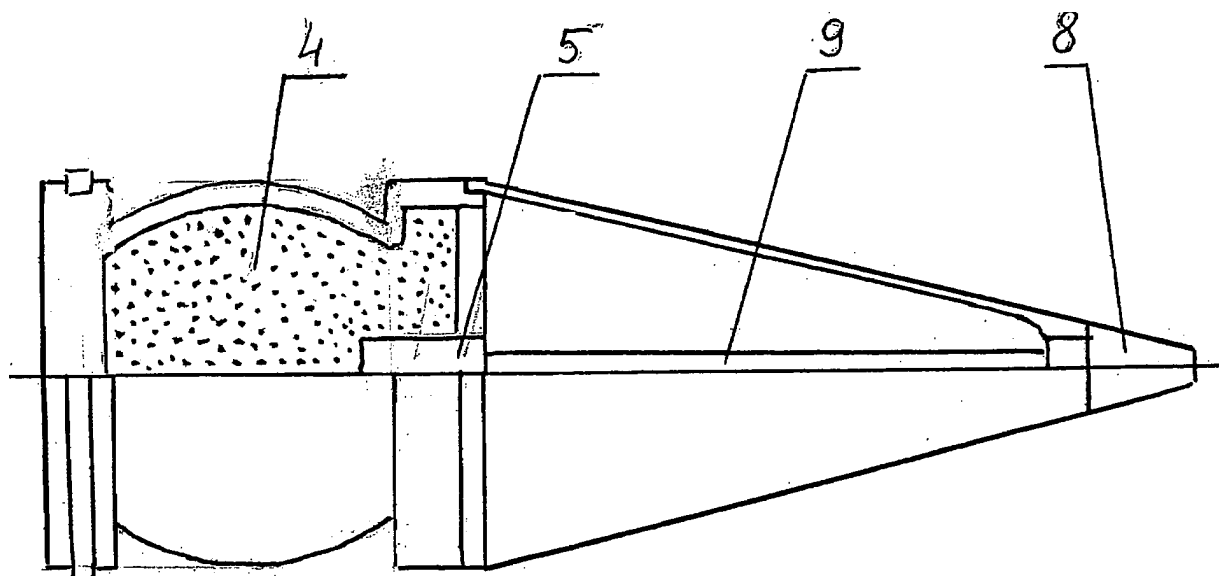
16. Снаряд по п.1 или 15, отличающийся тем, что пластина выполнена с частичным взаимным пересечением окружности менисков, при этом отношение расстояния между центрами менисков к диаметру мениска составляет не менее 0,8.

17. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что пластина выполнена в виде конуса, обращенного вершиной к голове снаряда, при этом угол между образующей конуса и плоскостью, нормальной к оси снаряда, находится в пределах $2\ldots10$ градусов.

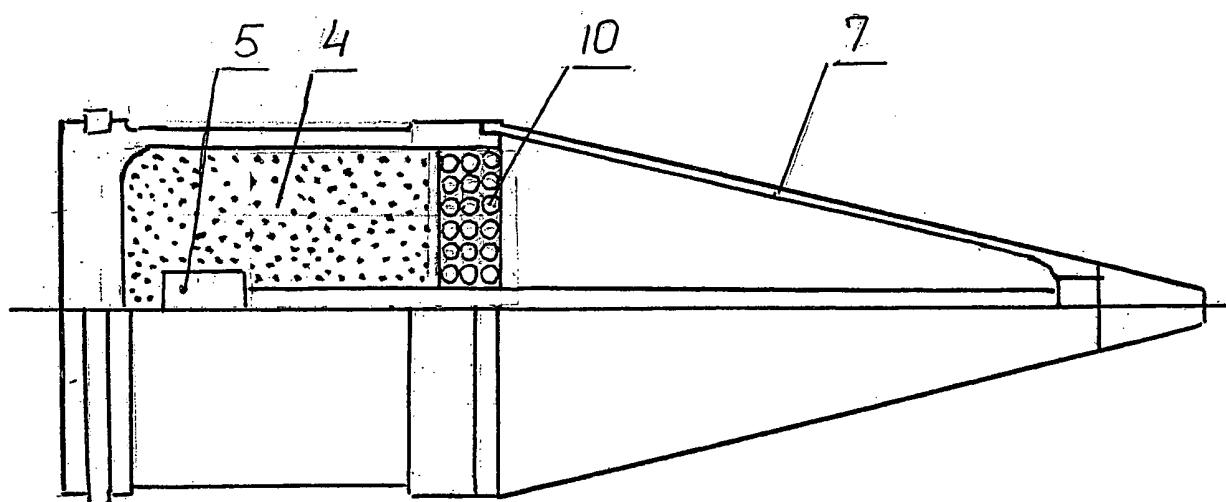
18. Снаряд по п.17, отличающийся тем, что заряд взрывчатого вещества боевой части выполнен составным, при этом задняя часть заряда, примыкающая к детонатору, выполнена из экономичного типового взрывчатого вещества, например А-1Х-2, передняя часть заряда, примыкающая к пластине, выполнена из взрывчатого вещества со скоростью детонации более 8800 м/с, например флегматизированного октогена CL-20.

19. Снаряд по п.1 или 18, отличающийся тем, что сопряжение обеих частей заряда выполнено по поверхности, форма которой обеспечивает преобразование сферической детонационной волны, расходящейся от детонатора, в коническую, параллельную конической поверхности пластины.

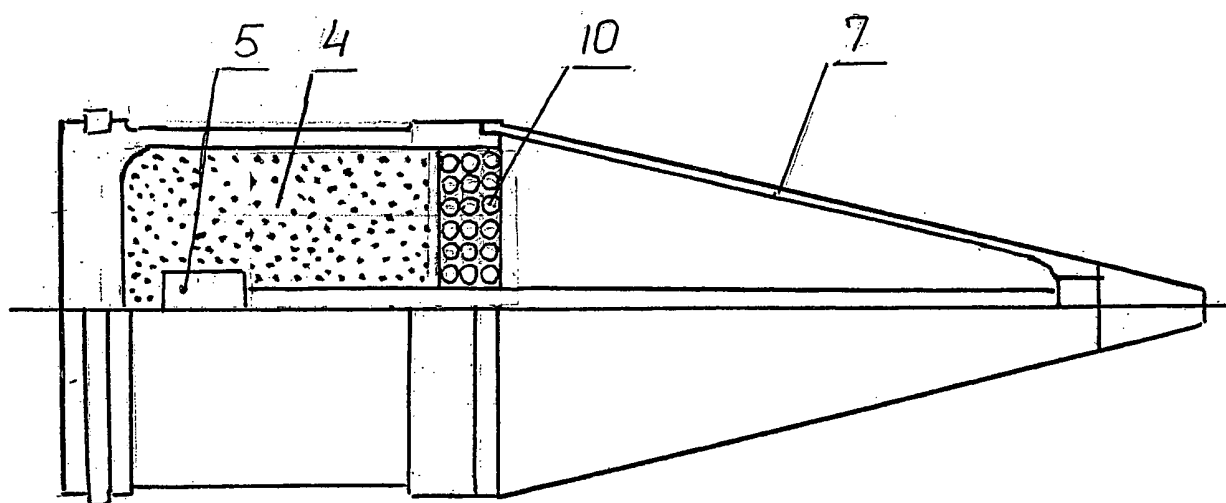
20. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что на переднем торце заряда взрывчатого вещества расположен набор плотно уложенных стержней квадратного сечения.



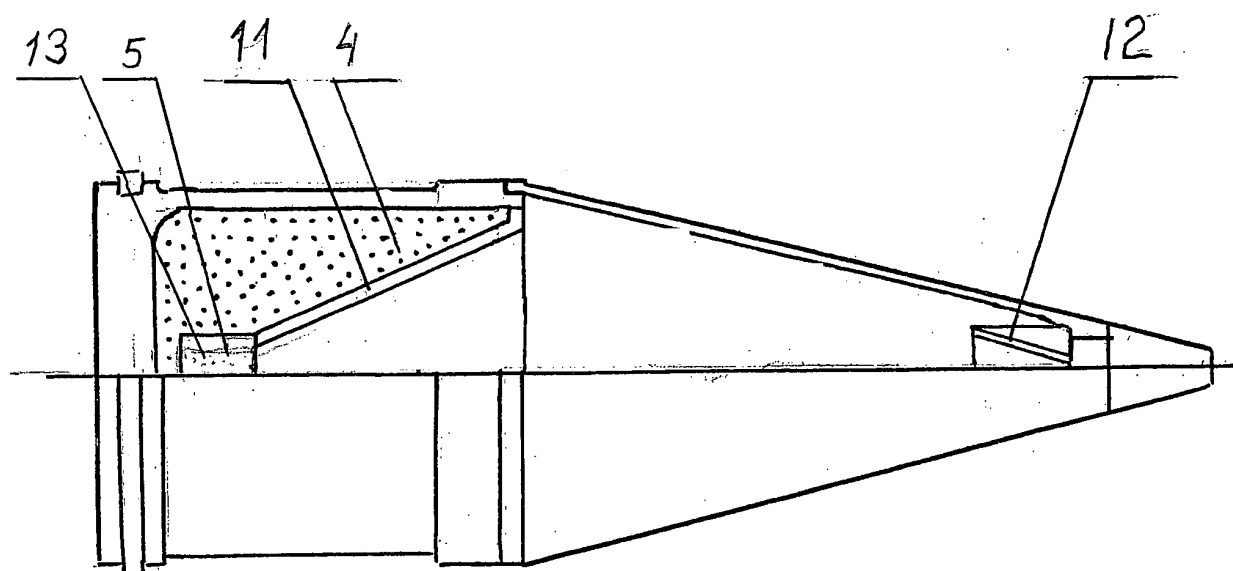
Фиг. 2



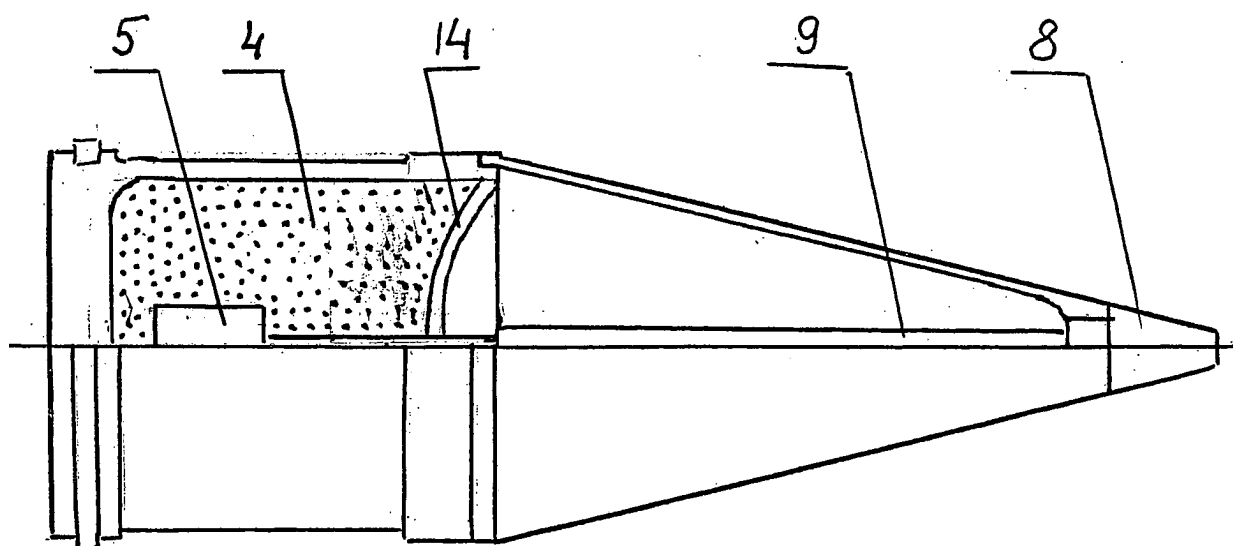
Фиг. 3



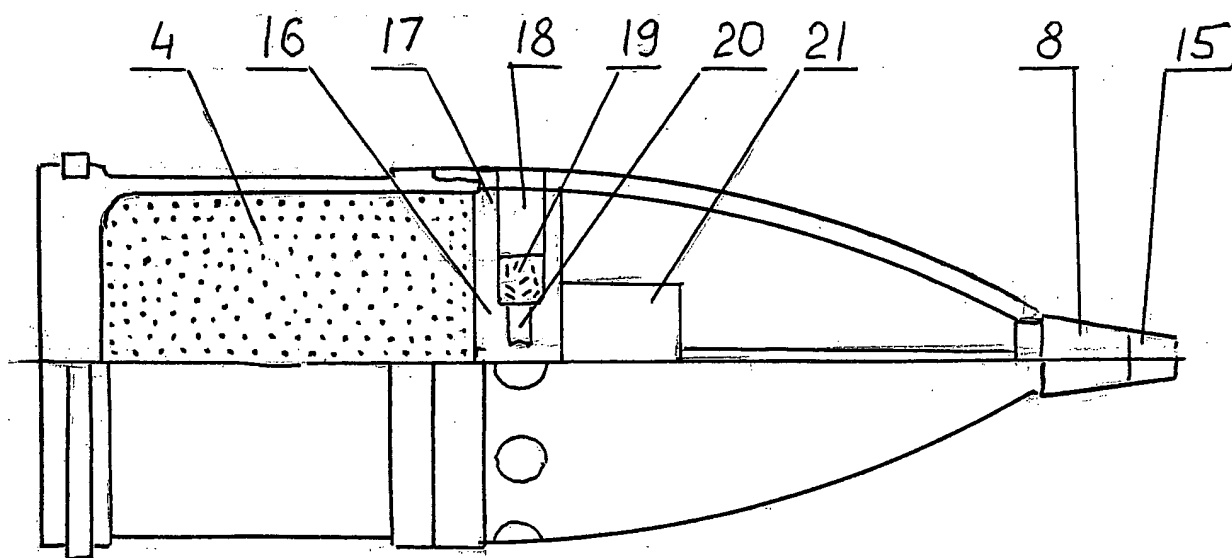
Фиг. 3



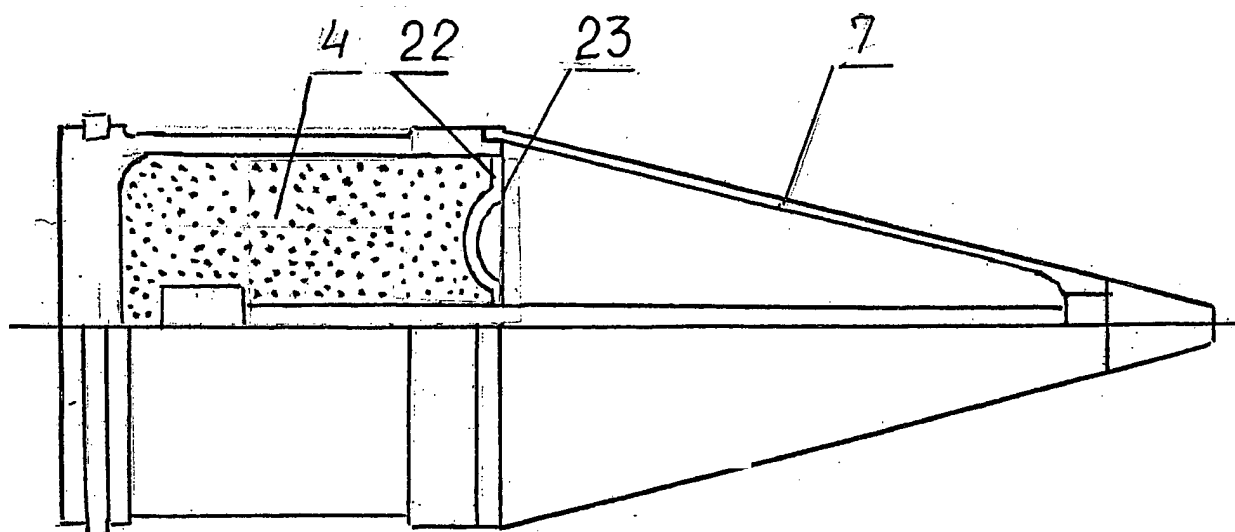
Фиг. 4



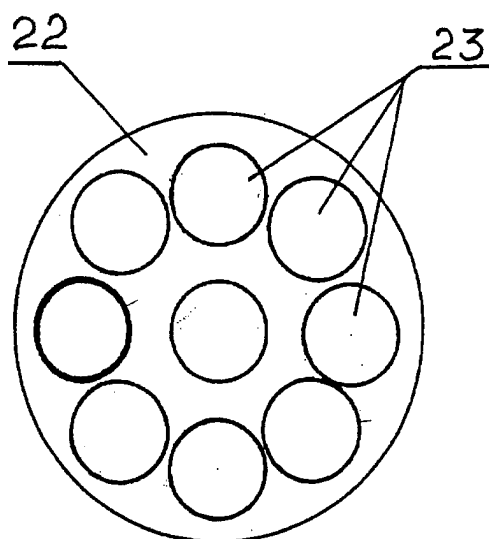
Фиг. 5



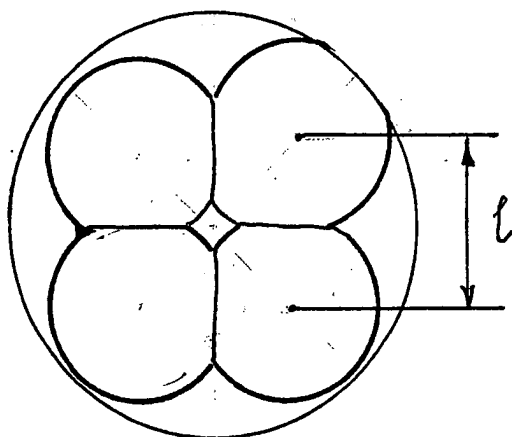
Фиг. 6



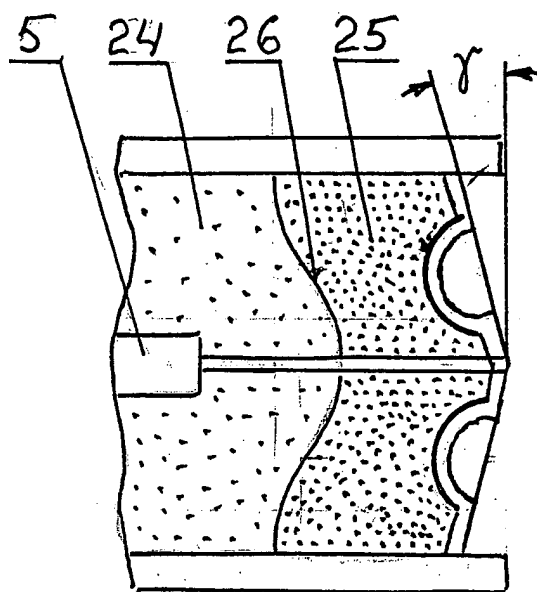
Фиг. 7



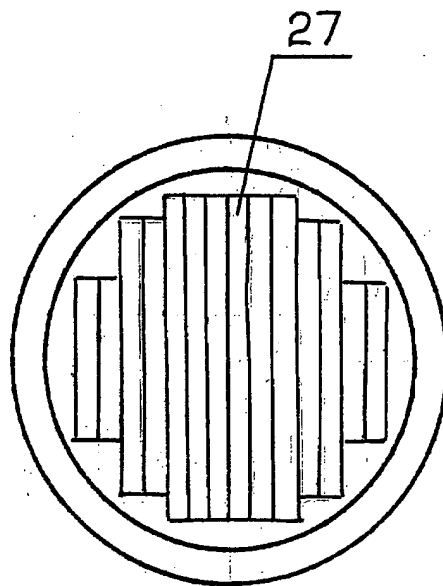
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11