



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009119346/11**, **22.05.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**22.05.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **22.05.2009**(43) Дата публикации заявки: **27.11.2010** Бюл. № 33(45) Опубликовано: **10.03.2011** Бюл. № 7(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 2346230 C2**, **10.02.2009**. **RU 2309372**  
**C2**, **20.06.2007**. **RU 2137085 C1**, **10.09.1999**. **WO**  
**2009025938 A1**, **26.02.2009**. **WO 2008083800**  
**A1**, **17.07.2008**.

Адрес для переписки:

**105005, Москва, Госпитальный пер., 10, НИИ**  
**СМ МГТУ имени Н.Э. Баумана, для В.А.**  
**Одинцова**

(72) Автор(ы):

**Одинцов Владимир Алексеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное**  
**учреждение высшего профессионального**  
**образования "Московский государственный**  
**технический университет имени Н.Э.**  
**Баумана" (RU)****(54) ТАНКОВЫЙ ОСКОЛОЧНО-ПУЧКОВЫЙ СНАРЯД "ДМИТРИЙ ГРОЗНЫЕ ОЧИ"**

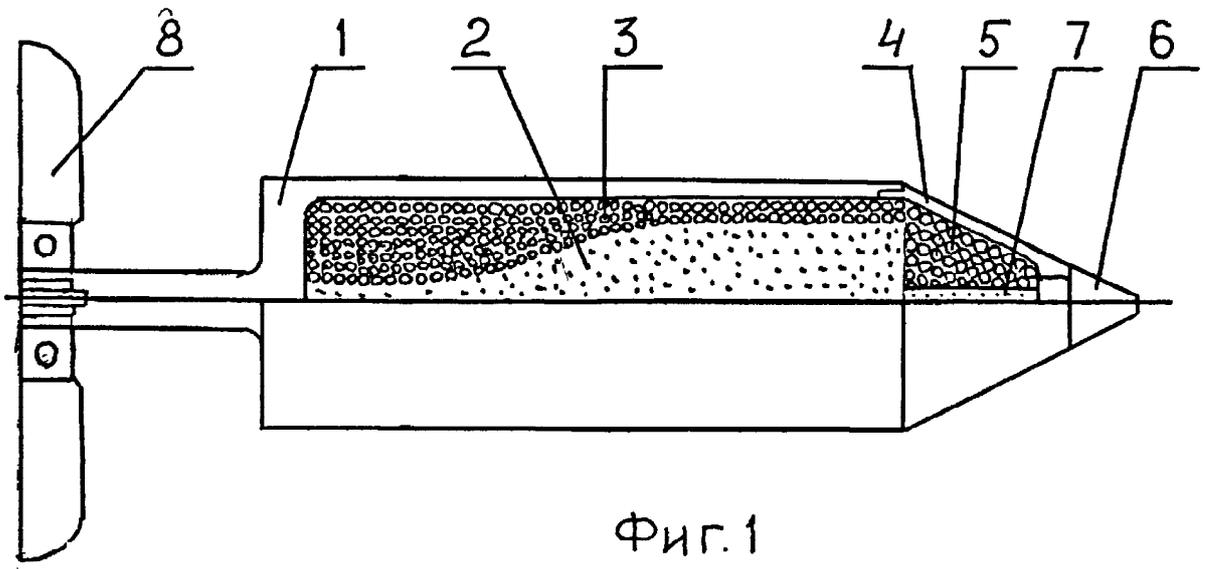
(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, более конкретно к осколочно-пучковым снарядам. Снаряд содержит корпус, заряд взрывчатого вещества, блок готовых поражающих элементов и головной взрыватель траекторно-контактного типа. Блок готовых поражающих элементов расположен впереди заряда взрывчатого вещества. Заряд взрывчатого вещества выполнен в виде тела

вращения с криволинейной образующей, причем диаметр заряда монотонно уменьшается по направлению от одного конца снаряда к другому. Кольцевое пространство между зарядом взрывчатого вещества и корпусом заполнено набором готовых поражающих элементов. Достигается повышение боевой эффективности снаряда. 11 з.п. ф-лы, 9 ил.

RU 2 413 924 C2

RU 2 413 924 C2



Фиг. 1

RU 2413924 C2

RU 2413924 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009119346/11, 22.05.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**22.05.2009**

Priority:

(22) Date of filing: **22.05.2009**

(43) Application published: **27.11.2010** Bull. 33

(45) Date of publication: **10.03.2011** Bull. 7

Mail address:

**105005, Moskva, Gospital'nyj per., 10, NII SM  
MG TU imeni N.Eh. Baumana, dlja V.A. Odintsova**

(72) Inventor(s):

**Odintsov Vladimir Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

**(54) TANK FRAGMENTATION-SECTIONAL SHELL "DMITRIY GROZNYE OCHI"**

(57) Abstract:

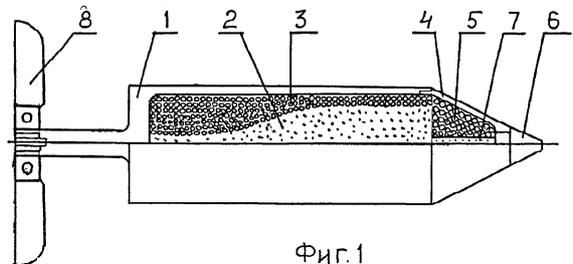
FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: shell comprises body, charge of explosive substance, unit of finished destructive agents and head detonating fuse of trajectory-contact type. Unit of finished destructive agents is arranged in front of charge of explosive substance. Charge of explosive substance is arranged in the form of body of revolution with curvilinear generatrix, besides, diametre of charge monotonously reduces in direction from one end of shell to the other. Circular space between charge of explosive substance and body is

filled with set of finished destructive agents.

EFFECT: improved fighting efficiency of shell.

12 cl, 9 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 1 3 9 2 4 C 2

RU 2 4 1 3 9 2 4 C 2

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно к осколочно-пучковым снарядам, создающим круговые поля осколков естественного дробления и осевое поле (пучок) готовых поражающих элементов (ГПЭ). Известен снаряд, содержащий корпус с зарядом взрывчатого вещества ВВ, блоком ГПЭ, расположенным впереди заряда ВВ, и головной взрыватель траекторно-контактного типа (пат. №2346230 РФ).

При реализации основного вида стрельбы, т.е при траекторном подрыве снаряда в упрежденной точке перед целью для поражения цели используется только блок ГПЭ, а массивный корпус снаряда для поражения цели практически не используется.

Настоящее изобретение направлено на устранение указанного недостатка. Техническое решение состоит в том, что заряд ВВ выполнен в виде тела вращения с криволинейной образующей, причем диаметр заряда монотонно уменьшается по направлению от одного конца снаряда к другому, а кольцевое пространство между зарядом ВВ и корпусом заполнено набором ГПЭ, образующих трубчатый блок ГПЭ.

Чертежи: фиг.1 - разрез снаряда (диаметр заряда ВВ уменьшается от головы к дну снаряда), фиг.2 - разрез снаряда (диаметр заряда ВВ увеличивается от головы к дну снаряда), фиг.3 - подкалиберный снаряд, фиг.4 - распределение радиальной скорости осколков корпуса и ГПЭ трубчатого блока, фиг.5 - конфигурация осколочных полей, фиг.6 - кинематическая схема полей, фиг.7 - исполнение трубчатого блока ГПЭ из трех фракций, фиг.8, 9 - устройства заданного дробления корпуса.

Снаряд по схеме фиг.1 содержит корпус 1, размещенные в корпусе заряд ВВ 2 и трубчатый блок ГПЭ 3, головной колпак 4 с головным блоком ГПЭ 5, головным траекторно-контактным взрывателем 6 и передаточным зарядом 7. К дну корпуса присоединен стабилизатор 8. Диаметр заряда ВВ уменьшается от головы к дну снаряда.

На фиг.2 показан снаряд с обратным расположением заряда ВВ, т.е с увеличением диаметра заряда от головы к дну снаряда.

Криволинейная образующая 9 имеет форму, обеспечивающую оптимальное распределение осколков корпуса и ГПЭ трубчатого блока по направлению их разлета и охраняющуюся в режиме "ноу-хау".

На фиг.3 показан снаряд в подкалиберном исполнении. Снаряд размещается в поддоне 10, состоящем из двух секторов.

Схема по фиг.1 имеет следующие преимущества.

- трубчатый блок ГПЭ обладает высокой устойчивостью по отношению к инерционным перегрузкам при выстреле;

- создается большая площадь контакта между зарядом ВВ и головным блоком ГПЭ, что обеспечивает большую скорость его метания.

Основным преимуществом схемы по фиг.2 является возможность существенного смещения центра масс снаряда к голове снаряда, что обеспечивает его более высокую аэродинамическую устойчивость на полете.

Основной результат, достигаемый данным техническим решением, заключается в формировании поля осколков естественного дробления корпуса и ГПЭ трубчатого блока в виде диска. Это обеспечивается перепадом радиальных скоростей по длине снаряда (фиг.4), что в свою очередь обеспечивается изменением по длине соотношения масс металла и ВВ (M, C).

Величина скорости определяется как

$$V_0 = \frac{D}{2} \cdot \sqrt{\frac{\xi}{2 - \xi}}$$

D - скорость детонации ВВ,  $\xi=C/(M+C)$  - местный коэффициент наполнения. C, M -

масса ВВ и металла на единицу длины.

Минимальное значение скорости  $V_{0\min}$  определяется из условия разрушения корпуса снаряда продольными трещинами в сечении с минимальным коэффициентом наполнения на число осколков  $n_\theta$  не менее заданного  $n_{\theta\min}$  ( $n_\theta \geq n_{\theta\min}$ ).

Число делений  $n_\theta$ , согласно монографии "Физика взрыва" под редакцией Л.П.Орленко, изд. 3-е, т.2, ФИЗМАТЛИТ, 2004, стр.117, определяется формулой

$$n_\theta = \left( \frac{2\pi \cdot V_0}{V_{cr}} \right)$$

где  $V_{cr}=30\dots 150$  м/с

Отсюда

$$V_{0\min} = \frac{n_{\theta\min} \cdot V_{cr}}{2\pi}$$

Распределение ГПЭ по окружности, приближающееся к равномерному, реализуется при  $n_\theta > 6$ . При  $n_{\theta\min}=6$ ,  $V_{cr}=150$  м/с получаем  $V_{0\min}=143$  м/с.

Общая картина полей показана на фиг.5 (I - диск осколков корпуса и ГПЭ трубчатого блока, II - ГПЭ головного блока). На фиг.6 показана кинематическая картина, возникающая при взрыве танкового снаряда, летящего параллельно поверхности земли на высоте H. Длина снаряда пренебрежимо мала. Длина зоны поражения диском I определяется соотношением

$$L = \left( \frac{V_c}{V_{0\min}} - \frac{V_c}{V_{0\max}} \right) \cdot H$$

L, H[м],  $V_c$ ,  $V_{0\min}$ ,  $V_{0\max}$  [м/с].

Например, при H=5 м,  $V_c=800$  м/с,  $V_{0\min}=150$  м/с,  $V_{0\max}=1200$  м/с, величина L составляет

$$L = \left( \frac{800}{150} - \frac{800}{1200} \right) \cdot 5 = 23.4 \text{ м}$$

По условию сопряжения полей должно выполняться условие  $\varphi_1=(0.9\dots 1.2)\varphi_2$ , где  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$  - соответственно углы полураствора пучков головного и трубчатого блоков ГПЭ.

Согласно [3], общее среднее квадратическое отклонение от системы траекторного подрыва, включающей лазерный дальномер, бортовой вычислитель, автоматический установщик временного взрывателя и взрыватель, не должно превышать 0.002 с. Однако в ближайшее время достижение такой точности представляется маловероятным, и более реальной является прогнозная оценка  $\sigma_t=0.004$  с.

Соответствующее отклонение для полетной дальности до подрыва при скорости снаряда 800 м/с составит  $\sigma_z=3.2$  м, а реальный диапазон расположения точек подрыва  $\pm 3\sigma_z=\pm 9.6$  м (длина диапазона 19.2 м). Таким образом, выполняется условие  $L \geq 6\sigma_z$ , т.е за счет удлинения зоны поражения компенсируется рассеивание точки разрыва относительно цели.

Результирующие скорости  $V_{D\min}$  и  $V_{D\max}$  осколков корпуса и ГПЭ трубчатого блока

$$V_{D\max} = \sqrt{200^2 + 800^2} = 824 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$V_{D\min} = \sqrt{1200^2 + 800^2} = 1442 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Отсюда вытекает целесообразность использования в трубчатом блоке ГПЭ переменной массы, увеличивающейся по направлению утолщения стенки блока. Например, при сохранении величины кинетической энергии ГПЭ отношение масс

должно составлять  $\left(\frac{1442}{824}\right)^2 = 3$

На фиг.7 показано исполнение трубчатого блока ГПЭ из трех фракций.

Длина зоны поражения может быть существенно увеличена при увеличении скорости снаряда  $V_c$  за счет применения подкалиберной схемы фиг.3. Например, 120-мм танковые подкалиберные снаряды танка "Абрамс" США имеют следующие начальные скорости:

- штатный противовертолетный снаряд М830А1 - 1400 м/с,
- разрабатываемый многоцелевой снаряд ХМ1068 - 1495 м/с,

В таблице представлены длины зоны поражения  $L$  в зависимости от скорости снаряда  $V_c$ .

	$V_c$ , м/с			
	1000	1200	1400	1600
$L$ , м/с	29.2	35.0	40.8	46.7

Стабильное дробление части корпуса, граничащей с толстостенной частью трубчатого блока, может быть обеспечено с помощью мер заданного дробления. На фиг.7 часть корпуса снабжена продольными канавками 11 закрытого (как в данном случае) или открытого типа, или зонами структурного ослабления, нанесенными на внешней или внутренней поверхности корпуса вдоль ее образующих. Недостатком канавок открытого типа является ухудшение аэродинамического качества внешней поверхности корпуса. Зоны структурного ослабления могут быть нанесены с помощью локальной термической обработки, электроннолучевой или лазерной обработки и т.п.

В варианте исполнения, показанном на фиг.9, заряд ВВ, расположенный в толстостенной части трубчатого блока, выполнен с сечением в форме звезды, имеющей диаметр описанного круга, равный внутреннему диаметру корпуса и снабженный на концах лучей звезды клиновидными кумулятивными облицовками 12.

Целесообразно исполнение корпусов естественного дробления из высокоосколочных сталей 60С2 (RU 2079099, RU 2095740), 80Г2С (RU 2153024), 80С2.

Снаряжение снаряда может быть выполнено холодной заливкой в корпус пластизольного состава (RU 2235967, RU 2315742). Этот метод снаряжения обеспечивает заполнение корпуса без усадочных раковин. Высокая пластичность пластизолов для танковых снарядов, в особенности подкалиберных, с высоким уровнем перегрузки при выстреле (до 40000) имеет важное значение.

Технический результат изобретения - повышение боевой эффективности снаряда.

Источники информации

1. Патент №2 346230 РФ.

2. "Физика взрыва", под ред. Л.П.Орленко.

3. Одинцов В.А. Осколочно-пучковые снаряды-боеприпасы XXI века / Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы, вып. №2, 2008, стр.89.

#### Формула изобретения

1. Осколочно-пучковый снаряд, содержащий корпус с зарядом взрывчатого вещества, блоком готовых поражающих элементов, расположенном впереди заряда взрывчатого вещества, и головной взрыватель траекторно-контактного типа, отличающийся тем, что заряд взрывчатого вещества выполнен в виде тела вращения с криволинейной образующей, причем диаметр заряда монотонно уменьшается по

направлению от одного конца снаряда к другому, а кольцевое пространство между зарядом взрывчатого вещества и корпусом заполнено набором готовых поражающих элементов, образующих трубчатый блок.

5 2. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что криволинейная образующая имеет форму, обеспечивающую оптимальное распределение осколков корпуса и готовых поражающих элементов трубчатого блока по направлению их разлета.

3. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что трубчатый блок готовых поражающих элементов выполняется с увеличением массы элемента по направлению утолщения  
10 стенки блока.

4. Снаряд по п.3, отличающийся тем, что масса готового поражающего элемента тонкостенной части трубчатого блока находится в пределах  $0,2 \div 0,4$  г.

5. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что диаметр заряда взрывчатого вещества уменьшается от головы к дну снаряда.

15 6. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что диаметр заряда взрывчатого вещества увеличивается от головы к дну снаряда.

7. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что он выполнен с возможностью реализации соотношения

20 
$$\varphi_1 = (0,9 \div 1,2) \varphi_2,$$

где  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$  - соответственно углы полураствора пучков головного и трубчатого блоков готовых поражающих элементов.

8. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что его корпус и головной колпак выполнены из высокоосколочных сталей 60С2, 80С2, 80Г2С.

25 9. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что снаряжение корпуса выполнено пластизольным составом.

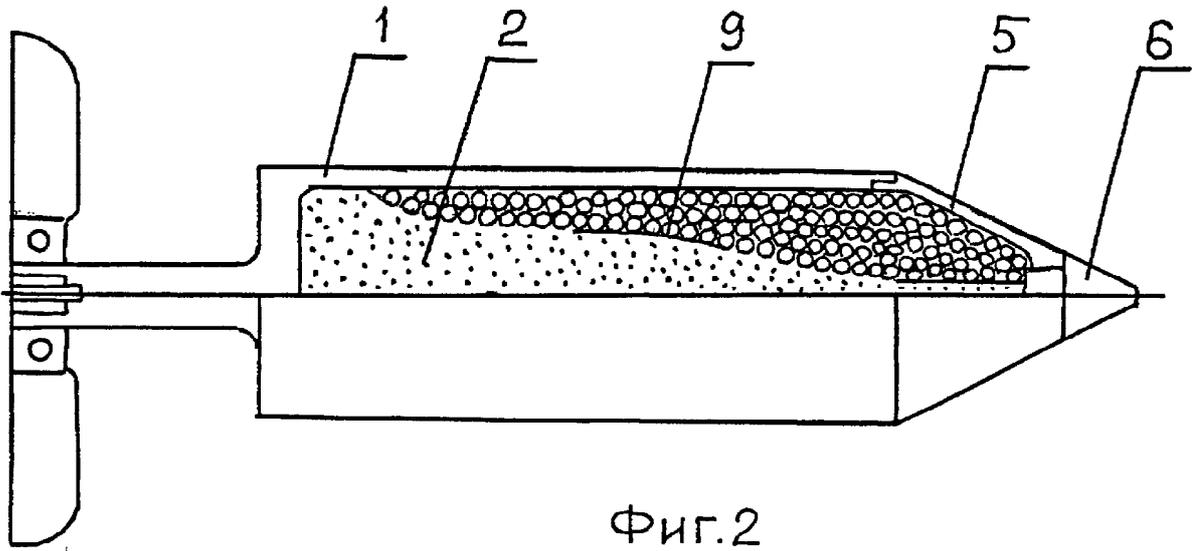
10. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что часть корпуса, находящаяся в контакте с толстостенной частью трубчатого блока готовых поражающих элементов, снабжена  
30 устройством заданного дробления.

11. Снаряд по п.10, отличающийся тем, что часть корпуса, находящаяся в контакте с толстостенной частью трубчатого блока, выполнена с продольными канавками открытого или закрытого типа или зонами структурного ослабления, нанесенными на  
внешней или внутренней поверхности корпуса по его образующим.

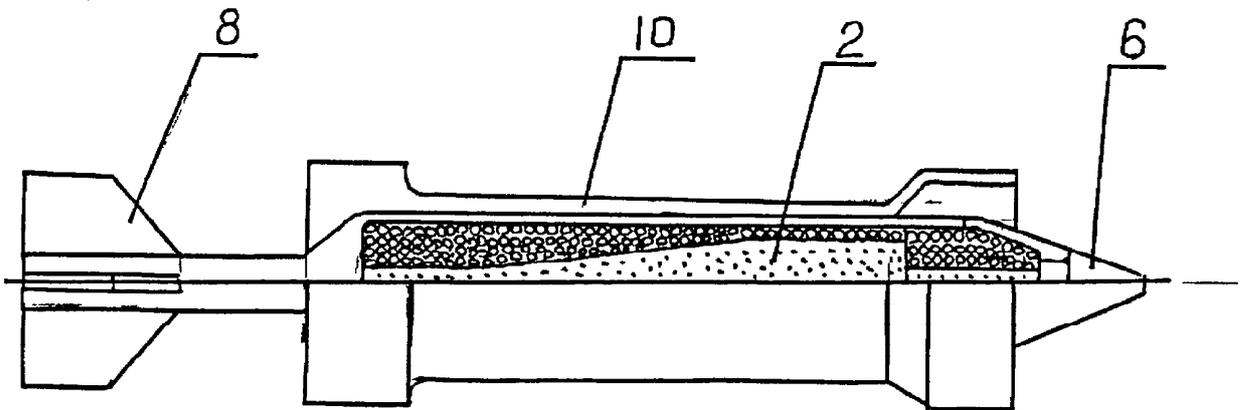
35 12. Снаряд по п.10, отличающийся тем, что заряд взрывчатого вещества, расположенный в толстостенной части трубчатого блока, выполнен с сечением в форме звезды, имеющей диаметр описанного круга, равный внутреннему диаметру корпуса, и снабженной на концах лучей звезды клиновидными кумулятивными  
40 облицовками.

45

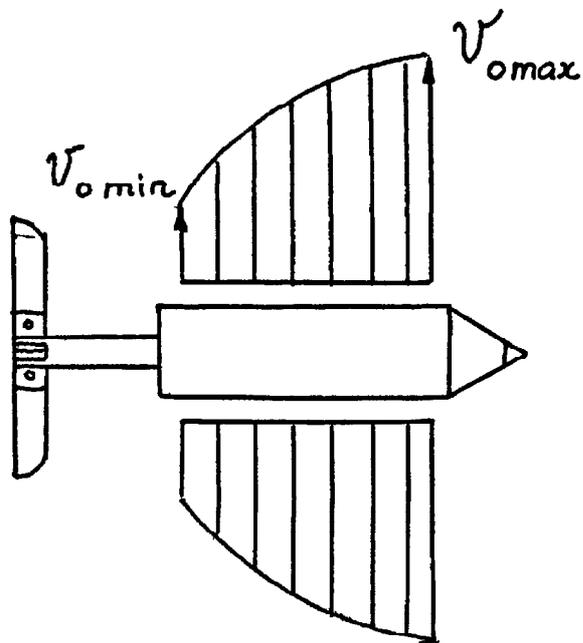
50



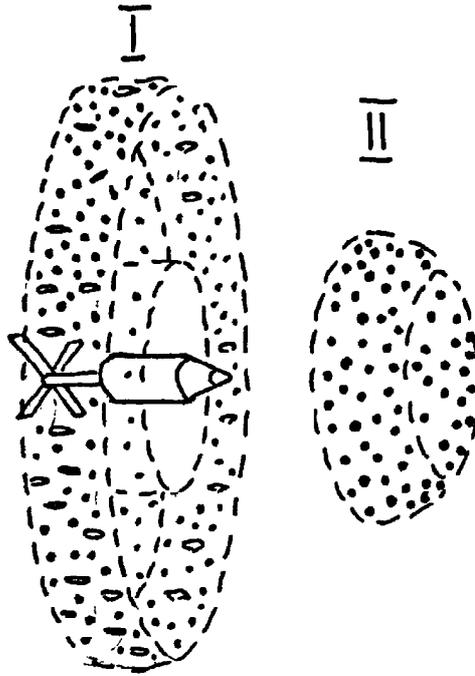
Фиг. 2



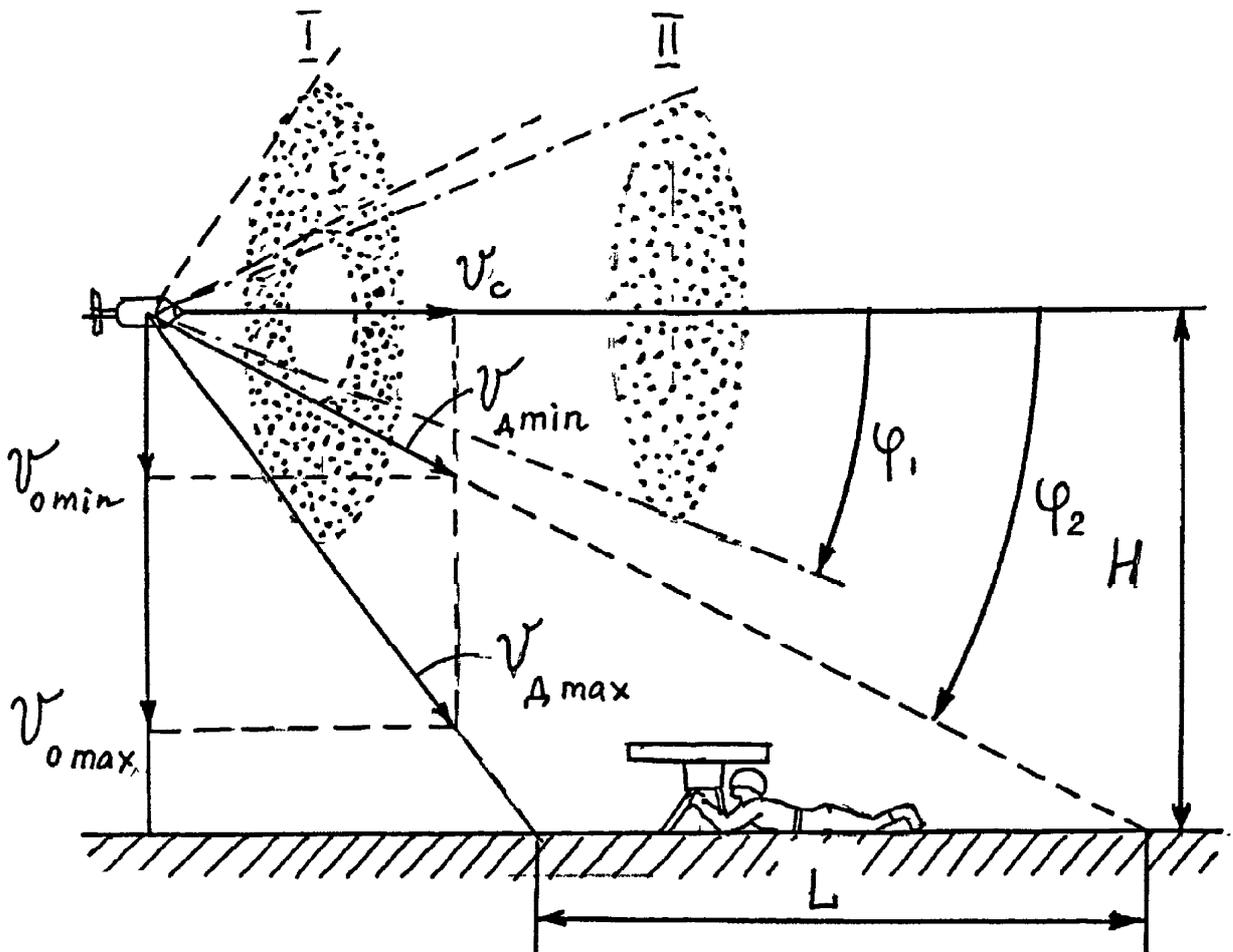
Фиг. 3



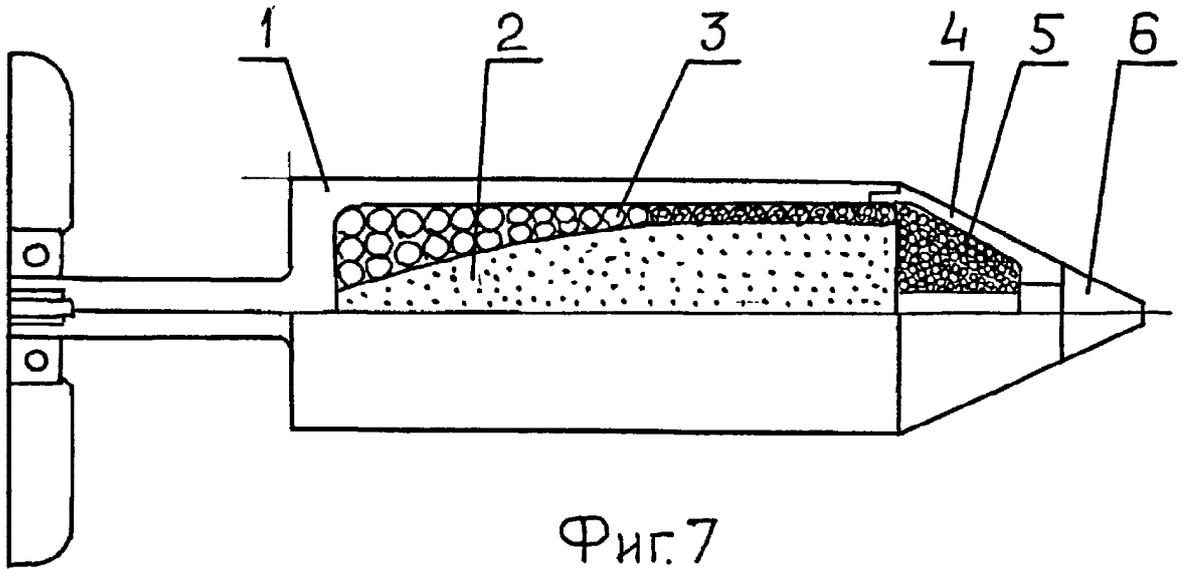
Фиг. 4



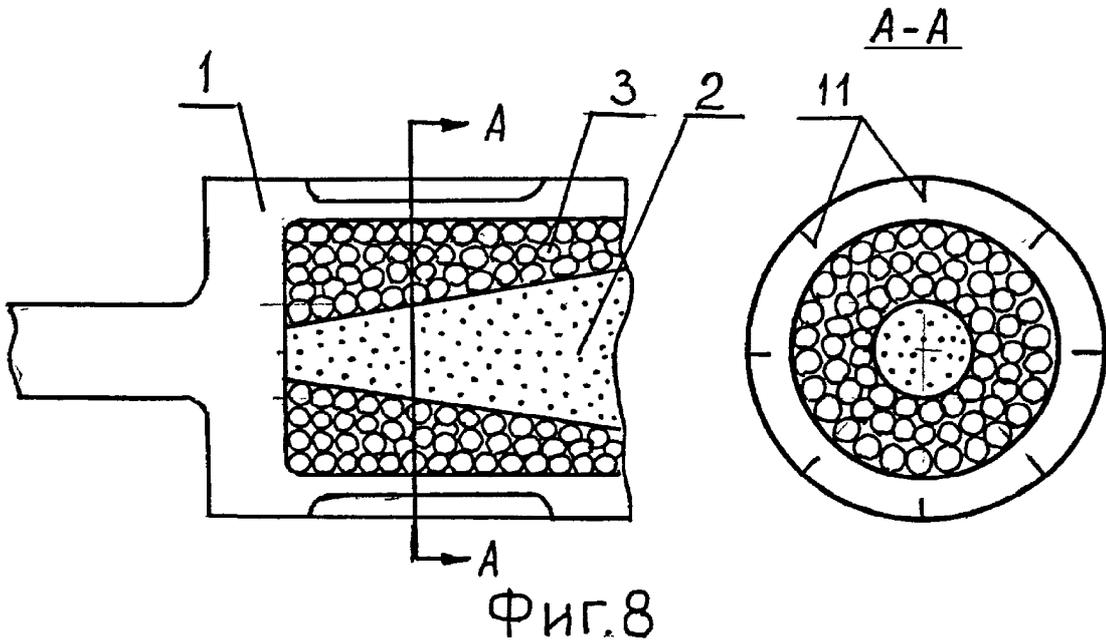
Фиг. 5



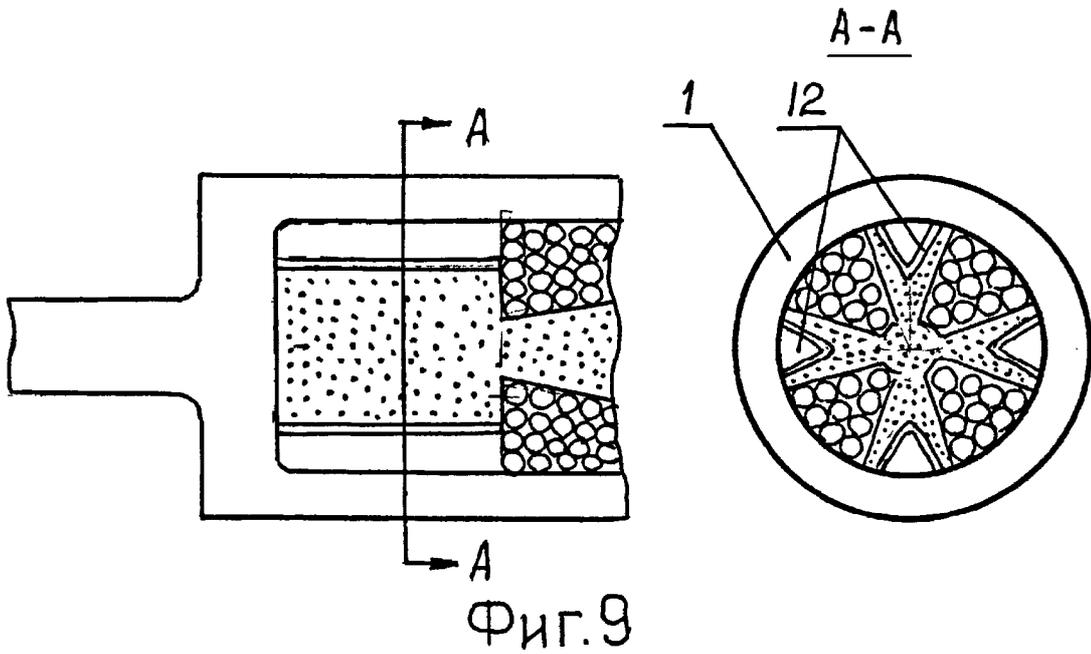
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9