



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012155718/11, 21.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.12.2012

(45) Опубликовано: 20.05.2014 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 7395761 B2, 08.07.2008. EP 1446629
B1, 01.09.2010. RU 2247929 C1, 10.03.2005. . .

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)

(73) Патентообладатель(и):

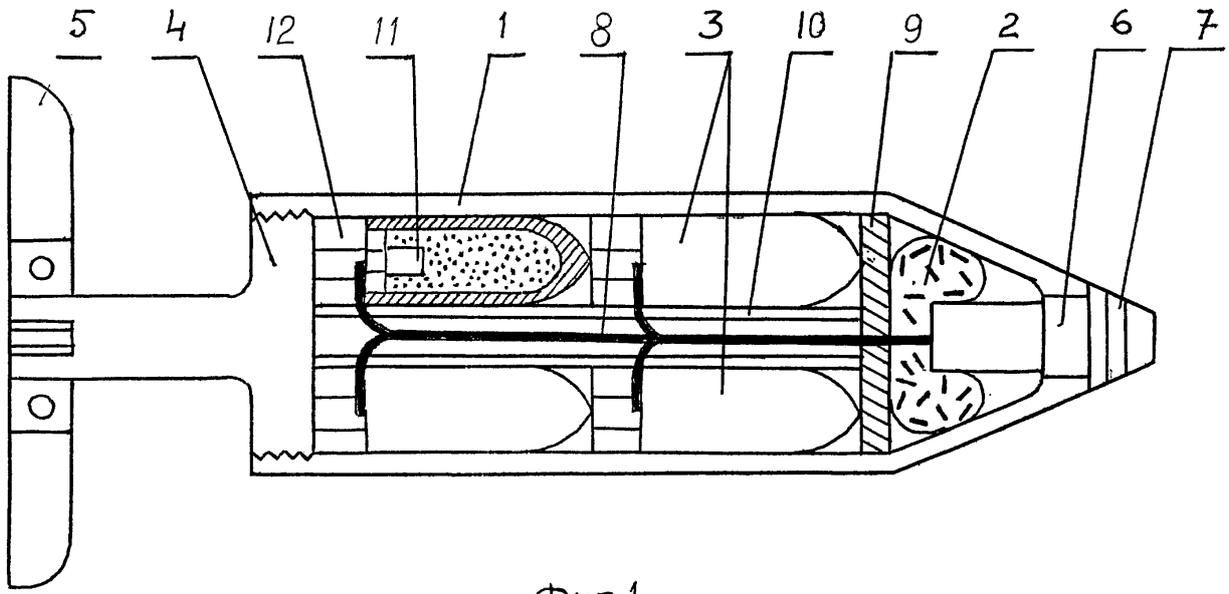
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) КАССЕТНЫЙ БОЕПРИПАС "ГОРОДНЯ"

(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, в частности к кассетным снарядам. Кассетный снаряд состоит из корпуса, набора продолговатых осколочных субснарядов со взрывателем, головного траекторного взрывателя, вышибного порохового заряда и винтового дна. Головной траекторный взрыватель расположен между взрывателем и набором субснарядов. Взрыватели субснарядов

выполнены с тремя установками: на воздушный подрыв после выброса из корпуса через заданный интервал времени, на мгновенное ударное действие и на замедленное ударное действие. Субснаряд содержит механическое или электрическое устройство ввода установок во взрыватели субснарядов. Достигается повышение эффективности действия кассетного снаряда. 11 з.п. ф-лы, 1 табл., 5 ил.



Фиг.1

RU 2515939 C1

RU 2515939 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012155718/11, 21.12.2012

(24) Effective date for property rights:
21.12.2012

Priority:

(22) Date of filing: 21.12.2012

(45) Date of publication: 20.05.2014 Bull. № 14

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

Odintsov Vladimir Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

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

(54) "GORODNYA" CASSETTE PROJECTILE

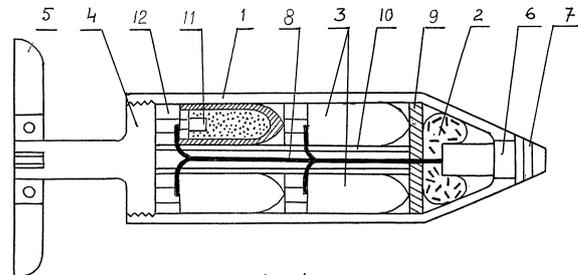
(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: cassette projectile consists of the case, set of elongated high explosive subprojectiles with fuse, head path fuse, blow-out powder charge and screw-in bottom. Head path fuse is arranged between the fuse and set of subprojectiles. Subprojectile fuses have three settings: for air blasting after ejection from the case in preset time interval, for instantaneous hitting effects and for retarded hitting effects. Subprojectile comprises mechanical or electrical device to input settings to subprojectile fuses.

EFFECT: higher hitting efficiency.

12 cl, 1 tbl, 5 dwg



Фиг. 1

RU 2 515 939 C1

RU 2 515 939 C1

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно - к кассетным артиллерийским снарядам.

Обычные кассетные снаряды содержат несущий корпус, размещенный в нем набор продолговатых субснарядов, траекторный взрыватель, устройство выброса субснарядов из корпуса.

Характерным примером кассетного снаряда может служить российский 152-мм снаряд 3-0-13 [1]. Снаряд содержит 8 цилиндрических субснарядов, уложенных в 2 яруса по 4 субснаряда в каждом ярусе. Взрыватели субснарядов ударные, разрывы субснарядов происходят на поверхности земли. Эта конструкция может быть применена в качестве прототипа.

Весьма желательной, особенно при наличии жестких ограничений на размер боекомплекта, является возможность стрельбы кассетным снарядом как с реализацией наземного, так и воздушного разрыва субснарядов. Кроме того, желательной является возможность реализации при необходимости проникающе-фугасного действия субснаряда с установкой взрывателя на замедление. Например, для танкового кассетного снаряда, предназначенного в основном для поражения танкоопасных целей, основные виды действия представлены в таблице 1.

Танкоопасная цель	Вид подрыва субснаряда	Действие субснаряда	Действие взрывателя субснаряда
пехота	траекторный над целью	осколочное	подрыв после выброса из корпуса
пехота	наземный в районе цели	осколочное	ударное мгновенное
противотанковый вертолет	при прямом попадании в цель	проникающе-фугасное	ударное с замедлением
легкая бронетехника	-//-	-//-	-//-
сооружения	-//-	-//-	-//-

Аналогичная таблица может быть составлена для кассетных снарядов полевых орудий, а также для любых других видов кассетных боеприпасов.

Техническим результатом настоящего изобретения является повышение эффективности действия кассетных снарядов посредством реализации в одном кассетном снаряде всех необходимых видов действия.

Техническое решение состоит в том, что взрыватели субснарядов выполнены с наличием нескольких установок на различные виды действия, а в состав кассетного снаряда введено электрическое (электронное) или механическое устройство, позволяющее перед выстрелом вводить во взрыватели субснарядов необходимые установки. В зависимости от установки субснаряд может функционировать как разрывной осколочный снаряд зонного действия, либо как проникающе-фугасный снаряд прямого попадания.

Фиг.1 - кассетный снаряд-схемы I с электрическим устройством ввода установок; фиг.2 - кассетный снаряд с механическим устройством ввода установок; Фиг.3 - субснаряд секторного сечения; фиг.4 - поперечное сечение снаряда с субснарядами секторного сечения; фиг.5 - поперечное сечение кассетного снаряда с цилиндрическими и сплошным заполнением корпуса зарядом ВВ.

Снаряд комплектуется головным или донным взрывателем, который может быть выполнен или как временной, или как неконтактный, или как командный.

На фиг.1 представлен пример исполнения невращающегося снаряда к гладкоствольной танковой пушке с электрическим устройством ввода установок во взрыватели субснарядов. Снаряд содержит корпус 1, вышибной пороховой заряд 2, набор цилиндрических субснарядов 3, оси субснарядов расположены параллельно оси

снаряда на концентрических окружностях, винтное дно 4 с присоединенным к нему стабилизатором 5, головной траекторно-ударный взрыватель 6.

Головной взрыватель снабжен электрическим приемником 7 (контактным или бесконтактным) установок. Головной взрыватель соединен электрической проводкой 8 со взрывателями всех субснарядов.

В головной части корпуса установлена диафрагма 9, расположенная в корпусе между вышибным зарядом и набором субснарядов. Между диафрагмой и дном 4 установлен полый шток-толкатель 10, одновременно используемый для размещения электрической проводки 8.

Субснаряды 3 выполнены с цельноголовым корпусом, донным взрывателем 11 и раскрывающимся стабилизатором 12.

Рассмотрен вариант с вводом установок во взрыватели субснарядов по волоконно-оптическому кабелю. Рассматривается также исполнение снаряда с устройством неконтактного ввода установок во взрыватели субснарядов с помощью индукционного излучателя или по радиоканалу. Этот вариант является более дорогостоящим, как правило, требует введения во взрыватель субснаряда автономного источника питания, но является перспективным для кассетных боеприпасов с большим числом субснарядов (крупнокалиберные артиллерийские снаряды и мины, боевые части крупнокалиберных реактивных систем залпового огня и тактических ракет, авиационные бомбы).

На фиг.2 представлен пример исполнения снаряда для нарезного орудия с механическим устройством ввода установок во взрыватели субснарядов. Шток-толкатель 13 является одновременно валиком для передачи вращения на установочные кольца взрывателей субснарядов.

Механическое устройство ввода установок включает в себя поворотное кольцо головного взрывателя 14, соединенное с валиком. Установленные на валике ведущие шестерни 15 сцеплены с ведомыми шестернями 16 установочных колец взрывателей субснарядов. Взрыватели субснарядов имеют три установки, обеспечивающие три вида действия в соответствии с таблицей 1.

При показанной укладке четырех субснарядов в ярусе калибр субснаряда d_c и диаметр камеры d_K связаны отношением

$$d_c = d_K / (1 + \sqrt{2})$$

Для танковых снарядов штатного калибра 125 мм перспективный диаметр камеры d_K может быть принят 110 мм (толщина стенки корпуса 7,5 мм). Таким образом, $d_c = 0,414 \cdot 110 = 45,54$ мм, т.е. калибр субснаряда может быть принят 45 мм. Масса субснаряда определяется известной формулой

$$Q_c = C_q d_c^3$$

где C_q [кг/дм³], d_c [дм]

Для осколочных боеприпасов характерное значение C_q составляет 12 кг/дм³. Отсюда масса субснаряда $Q_c = 1,09$ кг.

На фиг.3 представлен субснаряд секторного сечения, выполненный в форме тела, полученного делением цилиндра с внешним диаметром, равным внутреннему диаметру корпуса, и заданным внутренним диаметром плоскостями, проходящими через его ось. Такая форма субснаряда обеспечивает 100%-ное заполнение внутреннего объема корпуса, прочность конструкции в целом при выстреле и проникании снаряда в твердые преграды (кирпич, бетон), полноценное дробление корпуса при подрыве снаряда в

сборе. Субснаряд содержит корпус 17 с зарядом ВВ 18, головной взрыватель 19, боковой взрыватель 20 и раскрывающийся стабилизатор 21.

5 Поперечное сечение кассетного снаряда с субснарядами секторного сечения представлено на фиг.4. Электрическая проводка 22 осуществлена внутри полого штока-толкателя 23. Предусмотрено размещение внутри полого штока-толкателя пиротехнического заряда, предназначенного для разведения субснарядов в радиальных направлениях после выброса их из корпуса. Условно показана подрезка заданного дробления и применение готовых поражающих элементов в корпусе субснаряда.

10 На фиг.5 представлено поперечное сечение кассетного снаряда с цилиндрическими субснарядами и сплошным заполнением корпуса снаряда зарядом ВВ. Корпус заполнен зарядом ВВ 24 фигурного сечения, внутри которого расположены продольные трубы 25, содержащие субснаряды 3, и полый шток-толкатель 26. Детонатор фигурного заряда, соединенный с головным взрывателем, не показан.

15 Рассмотрим действие боеприпаса на примере кассетного снаряда гладкоствольной танковой пушки. На поле боя для танка представляет угрозу танкоопасная пехота, вооруженная ручными противотанковыми гранатометами (РПГ) и установками ПТУР (противотанковых управляемых ракет) на открытой местности и в окопах, те же установки на подвижных небронированных и легкобронированных платформах, противотанковые вертолеты и беспилотные летательные аппараты. Отдельный класс 20 представляет танкоопасная пехота в сооружениях. Поражение открытой пехоты целесообразно осуществлять осколочным действием субснарядов, поражение техники - прямым попаданием субснарядов с проникающе-фугасным действием.

Ввод полетного времени во взрыватель снаряда для электрических устройств производится перед заряданием через приемник команд контактным или неконтактным 25 способом. Одновременно вводится во взрыватель установка вида действия и интервал времени между разрывами субснарядов. Две последних установки передаются от взрывателя снаряда к взрывателям субснарядов. Ввод установки для механических устройств также производится до выстрела путем поворота кольца на необходимый угол. При индукционном вводе или вводе по радиоканалу возможен ввод установок 30 после вылета снаряда из канала ствола.

В упрежденной точке перед целью взрыватель снаряда выдает импульс на воспламенение порохового вышибного заряда. Под действием продуктов сгорания пороха на диафрагму происходит срез резьбы дна и выталкивание субснарядов из корпуса. При наличии стабилизаторов происходит их раскрытие.

35 Для субснаряда секторного сечения по фиг.3 существенным является вопрос надежной стабилизации на полете, учитывая отсутствие осевой симметрии субснаряда. Стабилизатор должен быть выполнен с возможностью аэродинамической компенсации осевой асимметрии субснаряда.

40 Дальнейшее действие субснарядов определяется введенной установкой. При установке на осколочное действие происходит последовательное срабатывание временных взрывателей субснарядов, в результате чего над целью выстраивается «цепочка» разрывов, компенсирующая ошибку измерения дальности до цели, работы бортового компьютера, установщика временного взрывателя снаряда и самого взрывателя.

45 Следует отметить, что круговое осколочное поле субснаряда по фиг.3 не является осесимметричным, что может привести к уменьшению эффективности осколочного действия. Это частично компенсируется тем, что при одинаковом числе субснарядов и внутреннем объеме корпуса масса секторного субснаряда, а следовательно, и масса его заряда ВВ существенно больше соответствующих масс цилиндрического субснаряда.

При установке взрывателя субснаряда на ударное мгновенное действие происходит наземный подрыв субснаряда также с формированием осколочного поля.

Эффективность действия каждого субснаряда снижается вследствие перехвата значительной части осколков грунтом, но, с другой стороны, увеличивается вероятность накрытия цели за счет удлинения поля поражения вдоль направления стрельбы вследствие удлинения разброса точек падения субснарядов при настильной траектории, характерной для стрельбы из танка, и, как следствие, компенсации ошибки определения дальности до цели.

Установка на ударное мгновенное действие в определенных случаях применяется также для снарядов при стрельбе по наземной и воздушной технике. При установке взрывателя субснаряда на ударное действие с замедлением субснаряд успевает до подрыва глубоко проникнуть внутрь цели и взорваться внутри нее. Эта установка наиболее целесообразна при стрельбе по вертолетам, в том числе и бронированным. Снаряды калибра 45 мм или другого калибра того же порядка обеспечат уверенное пробитие вертолетной противопульной брони.

Отдельную проблему представляет пробитие кирпичных стен сооружений. На дальности до 1000 м субснаряды указанных калибров в целом обеспечивают пробитие типовой кирпичной стены в два кирпича. В случае постановки более жестких требований как по бронебойному, так и по бетонобойному действию целесообразно применение субснарядов с цельноголовым корпусом и донным взрывателем. Для субснарядов с кумулятивной воронкой ударное действие взрывателя обеспечивает полноценное кумулятивное действие. Бронепробитие в нормаль h составляет не менее трех калибров субснаряда d_c , т.е. при принятом значении $d_c=45$ мм величина h составляет 135 мм. Это обеспечивает поражение бортовой брони танков. Вполне эффективным будет действие этих снарядов по вертолетам.

Важным в практическом отношении является случай стрельбы с комбинированным действием субснарядов на единичную или групповые цели. Система управления огнем оценивает вид и характеристики цели и вырабатывает оптимальный способ поражения. После этого взрыватели части субснарядов устанавливаются на траекторный подрыв с заданным интервалом времени между подрывами, а взрыватели другой части - на ударный подрыв с мгновенным или замедленным действием.

Наиболее сложным действием обладает снаряд «Городня-3» (фиг.5). В этом снаряде реализуется 100%-ное использование металлической массы снаряда для поражения. После выброса субснарядов производится в районе цели траекторный подрыв фигурного заряда ВВ самого снаряда с образованием полноценного кругового поля, хотя и с несколько уменьшенной скоростью разлета осколков.

Отдельный класс видов действия представляет действие снаряда в сборе. Здесь выделяется три вида:

- траекторный подрыв;
- ударный «мгновенный» подрыв на осколочное действие;
- ударное проникающе-фугасное действие с замедленным подрывом.

Учитывая возрастающую роль «асимметричных» войн, протекающих в значительной степени в населенных пунктах, наибольшее внимание уделяется возможности реализации последнего вида действия.

Применительно к танковым кассетным снарядам в настоящее время просматривается два основных направления развития:

- с продолговатыми субснарядами (схема «Городня» с подвидами «Городня-1» (фиг.1, 2), «Городня-2» (фиг.3, 4), «Городня-3» (фиг.5));

- с плоскими цилиндрическими субснарядами (например, патент №2363923 РФ, 120-мм кассетный снаряд АРАМ ХМ329) [2, 3].

Литература

1. Одинцов В.А. Конструкции осколочных боеприпасов. II: Артиллерийские снаряды: Учебное пособие. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002.
2. Патент RU 2363923.
3. Anti-personnel/Anti-material-Multi Purpose Tank Round XM239 D/ Schirding; Israel Military Industries Ltd (IMI), April 23-26, 2007.

Формула изобретения

1. Кассетный снаряд, состоящий из корпуса, размещенного в корпусе набора продолговатых осколочных субснарядов со взрывателем, головного траекторного взрывателя, расположенного между взрывателем и набором субснарядов, вышибного порохового заряда и ввинтного дна, отличающийся тем, что взрыватели субснарядов выполнены с тремя установками: на воздушный подрыв после выброса из корпуса через заданный интервал времени, на мгновенное ударное действие и на замедленное ударное действие, а субснаряд содержит механическое или электрическое устройство ввода установок во взрыватели субснарядов.

2. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что субснаряды выполнены в виде цилиндров, оси субснарядов расположены параллельно оси снаряда на концентрических окружностях, снаряд снабжен диафрагмой, установленной в корпусе между вышибным зарядом и набором субснарядов, между диафрагмой и ввинтным дном установлен полый шток-толкатель с размещенной в его полости электрической проводкой.

3. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что субснаряды выполнены в форме тела, полученного делением цилиндра с внешним диаметром, равным внутреннему диаметру корпуса, и заданным внутренним диаметром плоскостями, проходящими через его ось, по оси набора субснарядов расположен шток-толкатель, содержащий электрические проводники, соединяющие взрыватель снаряда со взрывателями субснарядов.

4. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что во внутреннем объеме корпуса установлены продольные трубы, в которых размещены цилиндрические субснаряды, а пространство между трубами и корпусом заполнено фигурным зарядом взрывчатого вещества, снабженным детонатором, соединенным с головным взрывателем.

5. Кассетный снаряд по любому из пп.2, 3, 4, отличающийся тем, что устройство ввода установок во взрыватели субснарядов выполнено с помощью электрической проводки.

6. Кассетный снаряд по любому из пп.2, 3, 4, отличающийся тем, что устройство ввода установок взрыва во взрыватели субснарядов выполнено с использованием волоконно-оптических кабелей.

7. Кассетный снаряд по любому из пп.2, 3, 4, отличающийся тем, что он содержит устройство неконтактного ввода установок во взрыватели субснарядов с помощью индукционного излучателя или по радиоканалу.

8. Кассетный снаряд по любому из пп.2, 3, 4, отличающийся тем, что механическое устройство ввода установок выполнено с использованием штока-толкателя, как валика вращения с установленными на нем ведущими шестернями, сцепленными с ведомыми шестернями установочных колец взрывателей субснарядов.

9. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что субснаряд выполнен цельноголовым с донным расположением взрывателя.

10. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что для невращающегося снаряда субснаряд снабжен раскрывающимся стабилизатором.

11. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что субснаряд снабжен кумулятивной воронкой.

5 12. Кассетный снаряд по п.1, отличающийся тем, что устройство ввода установок во взрыватели субснарядов выполнено с возможностью установки части субснарядов на траекторный подрыв с заданным интервалом времени между подрывами, а другой части субснарядов - на ударный подрыв с мгновенным или замедленным действием.

10

15

20

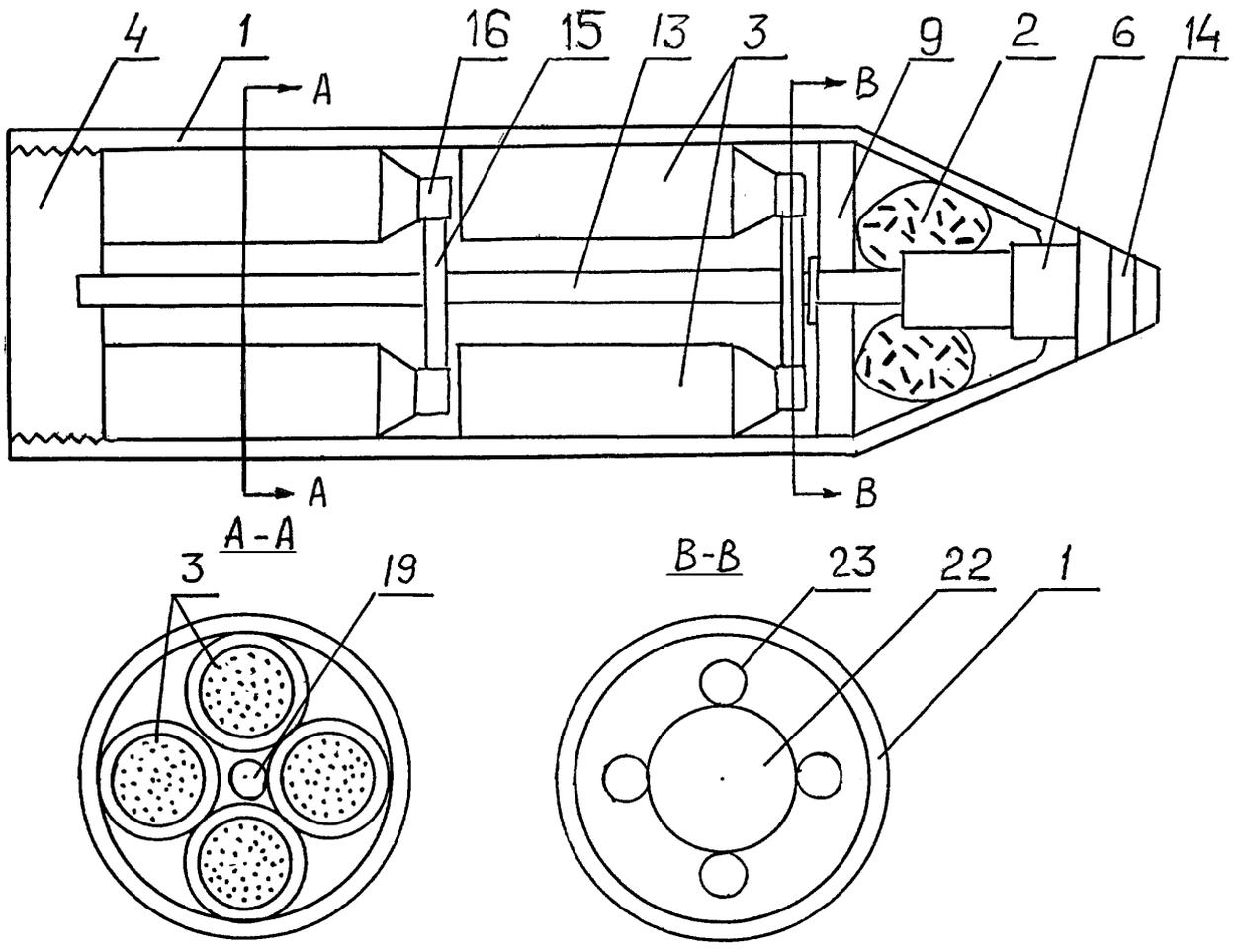
25

30

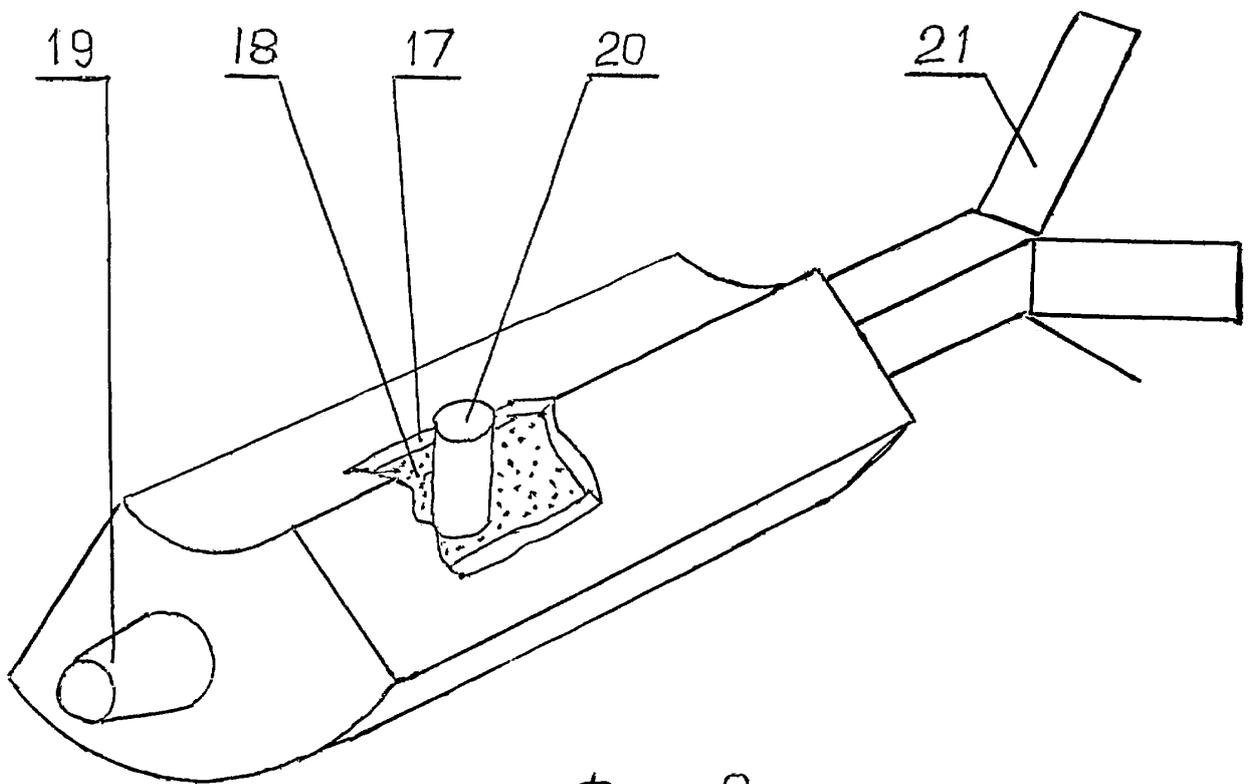
35

40

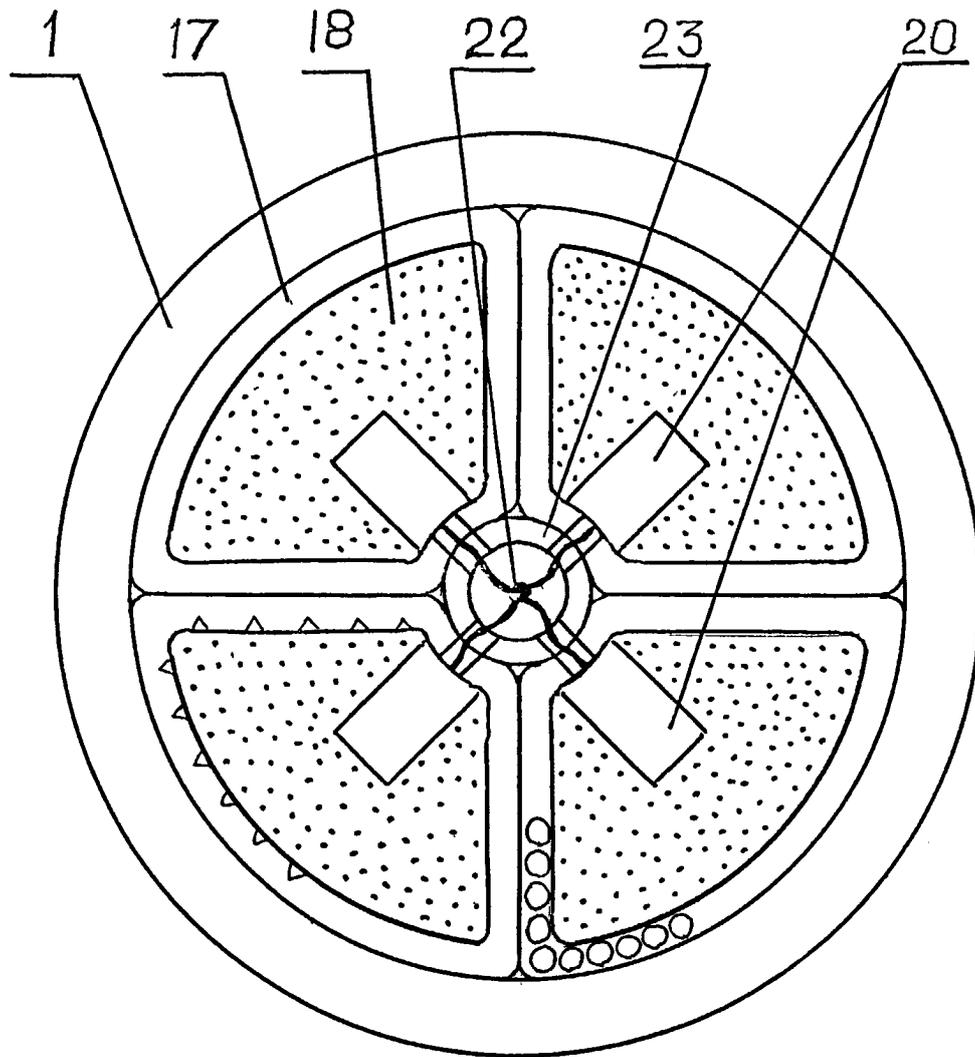
45



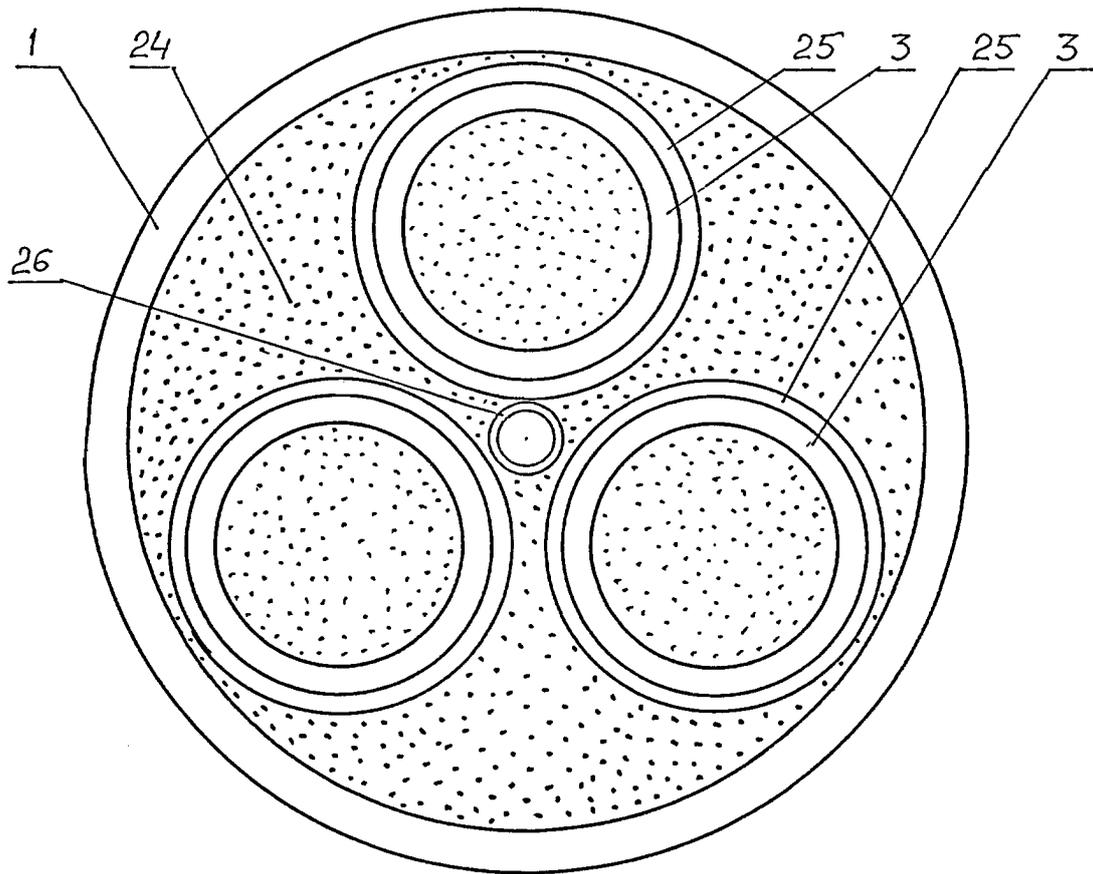
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5