



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012110845/11, 22.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.03.2012

(45) Опубликовано: 27.11.2013 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2362962 C1, 27.07.2009. RU 2118788 C1,  
10.09.1998. DE 19753187 A1, 27.05.1999. US  
4342262 A, 03.08.1982. FR 2436962 A,  
18.04.1980.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр.1,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для В.А.  
Одинцова (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) УСТРОЙСТВО ТРАЕКТОРНОГО ПОДРЫВА "МОЛОГА" НАДКАЛИБЕРНЫХ  
ОСКОЛОЧНЫХ ГРАНАТ К РУЧНОМУ ГРАНАТОМЕТУ**

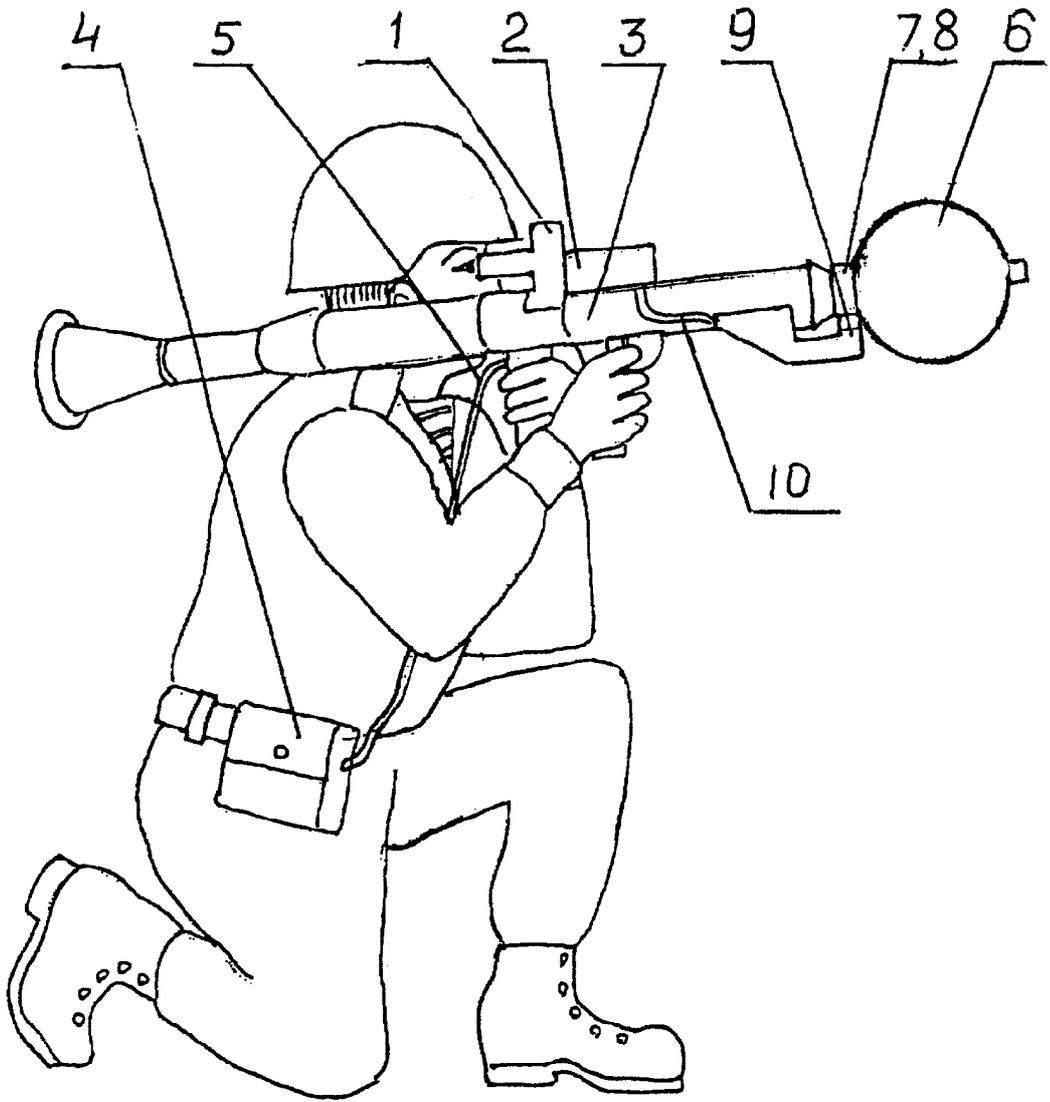
(57) Реферат:

Изобретение относится к ручным гранатометам. Устройство траекторного подрыва надкалиберных осколочных гранат к ручному гранатомету содержит прицел и лазерный дальномер, выполненные единым блоком, который установлен на стволе гранатомета, датчик угла возвышения ствола, баллистический вычислитель и осколочную гранату с электронным ударно-временным

донным взрывателем с установками на отсчет времени и на ударное действие. В прицел введена марка угла возвышения ствола, обеспечивающая разрыв гранаты на заданной высоте над целью. Корпус гранаты выполнен формой, обеспечивающей получение кругового осколочного поля с меридиональным углом разлета не менее 90°. Повышается эффективность гранатомета. 14 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 4 9 9 9 7 2 C 1

RU 2 4 9 9 9 7 2 C 1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012110845/11, 22.03.2012

(24) Effective date for property rights:  
22.03.2012

Priority:

(22) Date of filing: 22.03.2012

(45) Date of publication: 27.11.2013 Bull. 33

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, str.1,  
MGTU im. N.Eh. Baumana, TsZIS, dlja V.A.  
Odintsova (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" (MGTU im. N.Eh. Baumana) (RU)**

(54) **"MOLOGA" DEVICE FOR BLASTING OVER-CALIBER FRAGS FOR HAND-HELD GRENADE LAUNCHER**

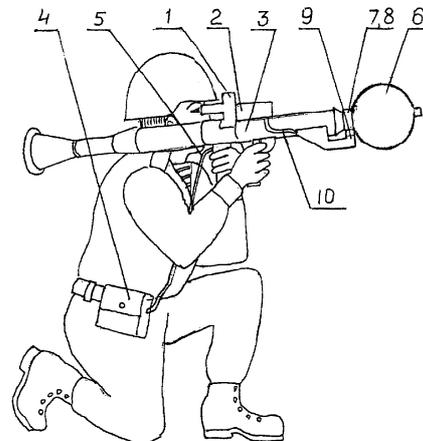
(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: proposed device comprises integrated sight and laser range finder to be mounted at grenade launcher barrel, barrel elevation transducer, ballistic computer and frag with electronic percussion base fuse set to time counts and percussion. Said sight incorporates barrel elevation mark to allows frag blasting at preset height above the target. Frag body is shaped so that circular fragmentation field is produced with meridian angle of separation making at least 90 degrees.

EFFECT: higher hitting efficiency.

15 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 9 9 9 7 2 C 1

RU 2 4 9 9 9 7 2 C 1

Изобретение относится к ручным гранатометам и их боеприпасам, а более конкретно - к устройствам траекторного подрыва осколочных гранат.

Надкалиберная осколочная граната и устройство ее траекторного подрыва описано в [1]. Оно является прототипом изобретения.

5 Граната к гранатомету РПГ-7 представлена на фиг.2. Калиберная часть содержит реактивный двигатель с зарядом твердого топлива, ударным воспламенителем, замедлителем воспламенения, сопловым блоком, расположенным в передней части двигателя вблизи стыка с подкалиберной частью, снабжена присоединенным  
10 разъемным соединением к заднему торцу реактивного двигателя стержнем, в средней части которого закреплен раскрывающийся лопастной стабилизатор, к задней части присоединена крыльчатка, а по всей длине стержня размещен вышибной пороховой заряд.

15 Граната содержит донный временной взрыватель с выведенным наружу приемником установок. Тип взрывателя (механический, пиротехнический или электрический) не указан. Приемник установок выполнен или в виде поворотного кольца, или кнопочного механизма, или электрического контактного узла.

20 В состав устройства входят лазерный дальномер, датчик угла возвышения ствола и баллистический вычислитель, вырабатывающий установку времени и угол возвышения ствола.

К числу недостатков изобретения относятся:

- лазерный дальномер выполнен в виде блока, отделенного от оружия и связанного с ним кабелем, что усложняет свободу действий стрелка;
- 25 - не указан тип временного взрывателя. По требованиям точности и обслуживания при стрельбе практически применим только электрический (электронный) взрыватель;
- не указан источник питания всей системы;
- не определены требования по точности устройства;
- 30 - согласно фиг.2 [1] наружный диаметр взрывателя меньше максимального диаметра соплового блока, что при использовании контактного ввода установки во взрыватель требует применения достаточно сложной конструкции контактного узла;
- граната, показанная на фиг.2, обеспечивает только осевое действие пучка готовых поражающих элементов (ГПЭ). Не обеспечивается поражение целей в окопах,  
35 обваловках, на обратных скатах;
- во взрывателе гранаты отсутствует установка на ударное действие.

Настоящее изобретение направлено на устранение указанных недостатков.

40 Техническое решение состоит в том, что лазерный дальномер выполнен в одном блоке с прицелом, устанавливаемом на стволе гранатомета, в прицел вводится марка угла возвышения ствола, обеспечивающего разрыв на заданной высоте над целью, корпус гранаты выполнен в форме обеспечивающей получение кругового осколочного поля с меридиональным углом разлета не менее 90°, используется  
45 электронный взрыватель с конденсаторным питанием и установками на отсчет времени и на ударное действие, зарядка конденсатора производится непосредственно перед выстрелом, при наиболее надежном и безопасном исполнении - через силовой контакт, второй слаботочный контакт служит для ввода команд на вид действия и установку полетного времени, устройство обеспечивает суммарное квадратичное  
50 отклонение эпицентра разрыва от цели не более  $D/200$  ( $D$  - дальность стрельбы в м).

Фиг.1 - основные узлы гранатомета и устройства подрыва, фиг.2 - общий вид гранаты, фиг.3-5 - исполнение боевых частей гранаты гранаты и контактного узла, фиг.6, 7 - действие гранаты.

Блок «прицел - лазерный дальномер» 1 и датчик угла возвышения ствола 2 установлены на стволе 3. Источник питания устройства (батарея), баллистический вычислитель и измеритель наружной температуры установлены в сумке 4, связанной кабелем 5 с блоком 1. Осколочная граната 6 содержит донный взрыватель 7 с выведенным наружу приемником установок 8. На переднем конце ствола установлен контактный узел 9, соединенный кабелем 10 с блоком 1.

На фиг.2 представлена осколочная граната к штатному гранатомету РПГ-7 [2]. Граната состоит из калиберной части 11 и подкалиберной боевой части 12.

Калиберная часть гранаты содержит реактивный двигатель 13 с зарядом твердого топлива и сопловый блок 14, стержень 15, присоединенный с помощью разъемного соединения 16 к заднему торцу реактивного двигателя, снабженный в средней части раскрывающимся стабилизатором 17, а в задней части - турбиной 18. Вышибной пороховой заряд, расположенный по всей длине стержня, на фиг.2 не показан.

На фиг.3-5 представлены различные исполнения осколочных боевых частей гранаты и контактных узлов.

На фиг.3 представлена граната с бочкообразным корпусом 19 заданного дробления, обеспечиваемого внутренним рифлением 20. Внутри заряда ВВ 21 располагается детонатор 22. К передней части корпуса присоединен головной колпак 23. Контактный узел взрывателя состоит из прикрепленной к нему консоли 24, являющейся приемной частью устройства ввода команд (УВК) во взрыватель, с контактным штырьком 25 и ответной части разъема 26, являющейся подающей частью УВК, установленной на передней части ствола 3. Размер консоли превышает наибольший радиус соплового блока. Штырек снабжен двумя кольцевыми контактами 27, по одному из которых производится зарядка конденсатора взрывателя, а по другому - установка вида действия и ввод полетного времени. Предусмотрен вариант с осуществлением обеих операций последовательно через один контакт, с применением переключателя каналов.

На фиг.4 представлено исполнение боевой части с корпусом, содержащим однослойную укладку готовых поражающих элементов (ГПЭ), и расположенным в носовой части корпуса многослойным блоком ГПЭ 28 (оскольно-пучковая боевая часть). Применено центральное расположение детонатора для увеличения меридионального угла разлета осколков. Корпус взрывателя 29, являющийся приемной частью УВК, выполнен в виде цилиндра с диаметром, равным наибольшему диаметру соплового блока. Упругий контакт 30 установлен на штанге 31, укрепленной на стволе.

В обоих исполнениях (фиг.3, 4) данный взрыватель содержит ударный инерционный механизм.

На фиг.5 представлена осколочная боевая часть сферической формы, обеспечивающая меридиональный угол разлета  $\Delta\varphi \approx 180^\circ$ . На внутренней поверхности тонкостенного корпуса уложен слой ГПЭ 32. ГПЭ могут быть изготовлены как из стали, так и из тяжелых сплавов, например, на основе вольфрама. В данном исполнении боевая часть снабжена головным контактным узлом 33, обеспечивающим мгновенное срабатывание гранаты при ударной стрельбе по грунту. Ввод временной установки в данный схеме производится бесконтактным способом с помощью инфракрасного излучателя 34, расположенного в подающей части УВК и укрепленного на штанге 31, и приемной части УВК в виде оптического приемника излучения 35 на корпусе взрывателя.

В поле зрения прицела включен индикатор, подтверждающий зарядку конденсатора

и ввод команд вида действия и установки времени.

Граната предназначена для поражения пехоты и небронированной техники, расположенных на открытой местности, в окопах, обваловках и на обратных скатах. Может быть также использованы для поражения вертолетов. Перед выстрелом с помощью лазерного дальномера гранатомета измеряется дальность до цели, с помощью измерителя определяется температура наружного воздуха, определяется вид разрыва (траекторный, наземный), рассчитывается полетное время до точки разрыва и угол возвышения ствола. Величина полетного времени вводится во взрыватель контактным или бесконтактным способом. После подтверждения факта подачи питания и ввода установки производится выстрел.

Разрыв гранаты происходит над целью Ц (фиг.6) со статистическим рассеиванием расстояния  $U$  эпицентра разрыва Э относительно цели. Величина  $U$  определяется как

$$U = D - S,$$

где  $D$  - дальность до цели, определяемая лазерным дальномером;

$S$  - путь, пройденный гранатой в момент подрыва.

Расстояние  $U$  является случайной величиной, дисперсия которой определяется как сумма дисперсий

$$D_U = D_D + D_S$$

Дисперсия определения дальности до цели  $D_D$  существенно зависит от вида цели.

Для одиночного пехотинца в рост на открытой местности она составляет  $D_D = (2 \dots 3) \text{ м}^2$ , для пехотинца в окопе  $D_D = (3 \dots 4) \text{ м}^2$ .

В качестве примера приведем данные для оптического прицела с лазерным дальномером Zeiss Victory Diarange M3-12x56T (класс цели не указан)

Длина волны (нм)	904
Точность измерения (м)	$\pm 1$ до 600 м, $\pm 0,5$ после 600 м
Диапазон измерения (м)	10-999
Интервал измерения (сек)	3

Для оценки дисперсии  $D_S$  примем приближенное соотношение [3]

$$S = \chi U t$$

$U$  - максимальная скорость гранаты,  $\chi < 1$

$t$  - полетное время до разрыва

Скорость гранаты является случайной величиной, зависящей от разброса ее массы, свойств пороха и температуры наружного воздуха.

Учитывая, что дисперсия произведения есть дополненное произведение дисперсий, получим

$$D_S = \chi^2 (D_U D_t + \langle t \rangle^2 D_U + \langle U \rangle^2 D_t),$$

где дисперсия полетного времени  $t$  определится как:

$$D_t = D_1 + D_2 + D_3$$

$D_1, D_2, D_3$  - соответственно дисперсии баллистического вычислителя, установки времени и отработки установленного времени взрывателем. Анализ показал, что для типовых условий стрельбы величина  $D_t$  должна быть меньше 0,000025 сек, среднеквадратическое отклонение  $\sigma_t \leq 0,005$  сек.

Для типовых условий стрельбы среднеквадратическое отклонение  $\sigma_U$  расстояния  $U$  может быть в первом приближении определено соотношением

$$\sigma_U = \sqrt{D_U} = \frac{D}{200}, \quad \sigma_U, D [\text{м}]$$

Штатный выстрел ПГ-7В с кумулятивной гранатой имеет следующие характеристики [2]:

5	Общая масса, кг	2,2
	Масса боевой части, кг	1.0
	Калибр боевой части, мм	85
	Начальная скорость гранаты, м/с	120
	Максимальная скорость гранаты, м/с	300
	Дальность прямого выстрела, м	330
10	Прицельная дальность выстрела, м	500

Оценки характеристик осколочной боевой части составляют:

	Масса Q, кг	1
15	Масса заряда C (состав А-IX-2), кг	0,25
	Скорость детонации D, м/с	8000
	Коэффициент наполнения $\alpha=C/Q$	0,25
	Масса одного ГПЭ, м, г	0,5
	Количество ГПЭ	1200
20	Меридиональный угол разлета ГПЭ, $\Delta\varphi$ , град	90

Расчетная скорость разлета ГПЭ

$$V_0 = \frac{D}{2\sqrt{2}} \sqrt{\alpha} = 1400 \text{ м/с}$$

Начальная кинетическая энергия ГПЭ

$$W = \frac{mv_0^2}{2} = 490 \text{ Дж}$$

Оптимальная высота подрыва, рассчитанная по программе «Ливень» [4] составляет 3...4 м. При увеличении высоты резко падает плотность ГПЭ и компрессионное действие взрыва.

В конфигурации осколочного поля, показанной на фиг.6, меридиональный угол поля равен 90°, поле симметрично относительно экваториальной плоскости (угол Тэйлора равен нулю), склонением поля в направлении полета пренебрегается вследствие незначительной скорости гранаты. Ширина накрываемой зоны  $Z=2H$ , условие накрытия цели  $Z=6\sigma_U$ , откуда  $H \geq 0,015D$ . На дальностях 200, 300 и 400 м требуемая высота траектории составляет соответственно 3; 4,5 и 6 м.

При стрельбе на ударное действие соответствующая команда также вводится во взрыватель перед выстрелом. При ударе о грунт срабатывает инерционный механизм взрывателя (варианты фиг.3, 4) или головной контактный узел (вариант фиг.5).

Стрельба по вертолету может производиться с установкой взрывателя как на ударное действие (на дальности менее 200 м), так и на траекторный подрыв при большой дальности (фиг.7).

Предлагаемое устройство обеспечивает значительное повышение эффективности действия по сравнению с действием штатной калиберной гранаты ОГ-7В с ударным взрывателем

		Вероятность поражения	
		Штатная граната ОГ-7В	Предлагаемая надкалиберная граната траекторного подрыва
Прицельная дальность выстрела из гранатомета РПГ-7В		280	500
Вероятность поражения пехотинца	На открытой местности	0,3	0,8
	В окопе	0,02	0,4

Вероятность поражения вертолета	0,05	0,2
---------------------------------	------	-----

## Литература

1. RU 2118788.
- 5 2. А.А. Лови, В.В. Кореньков, В.М. Базилевич, В.В. Кораблин. Отечественные противотанковые гранатометные комплексы. Пехотное оружие России, 2001.
3. В.А. Одинцов. Перспективы развития осколочных боеприпасов осевого действия. Боеприпасы. №3-4, 1994.
- 10 4. В.А. Одинцов. Конструкции осколочных боеприпасов. Ч.П. Артиллерийские снаряды. Учебное пособие. Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

## Формула изобретения

1. Устройство траекторного подрыва надкалиберных осколочных гранат к  
15 ручному гранатомету, содержащее прицел, лазерный дальномер, датчик угла  
возвышения ствола, баллистический вычислитель и осколочную гранату с донным  
временным взрывателем, отличающееся тем, что лазерный дальномер выполнен в  
одном блоке с прицелом, установленным на стволе гранатомета, в прицел введена  
20 марка угла возвышения ствола, обеспечивающая разрыв на заданной высоте над  
целью, корпус гранаты выполнен в форме, обеспечивающей получение кругового  
осколочного поля с меридиональным углом разлета не менее 90°, использован  
электронный ударно-временной донный взрыватель с установками на отсчет времени  
и на ударное действие.
- 25 2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что устройство ввода команд во  
взрыватель включает в себя подающую часть, расположенную на переднем конце  
ствола, и приемную часть, расположенную на взрывателе.
3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что приемная часть устройства выполнена  
30 в виде консоли, содержащей контактный штырек, ось которого параллельна оси  
гранаты, при этом штырек содержит два кольцевых контакта, а подающая часть  
также выполнена в виде консоли.
4. Устройство п.2, отличающееся тем, что его приемная часть выполнена в виде  
цилиндра с наружным диаметром, равным наибольшему диаметру соплового блока.
- 35 5. Устройство п.2, отличающееся тем, что подающая часть содержит инфракрасный  
излучатель, укрепленный на штанге ствола, а приемная часть выполнена в виде  
оптического приемника излучения, установленного на корпусе взрывателя.
6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что боевая часть выполнена в  
бочкообразной или сферической форме.
- 40 7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что детонатор расположен в центре боевой  
части.
8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что корпус боевой части выполнен с  
заданным дроблением.
- 45 9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что корпус боевой части выполнен с  
готовыми поражающими элементами из стали или тяжелых сплавов, при этом в  
передней части корпуса может быть установлен многослойный блок готовых  
поражающих элементов.
10. Устройство по п.1, отличающееся тем, что источник питания взрывателя  
50 выполнен в виде конденсатора.
11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что зарядка конденсатора и ввод  
установки времени производится через разные пары контактов.
12. Устройство по п.10, отличающееся тем, что зарядка конденсатора и ввод

установки времени производится последовательно через одну пару контактов с помощью переключателя каналов.

13. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в поле зрения прицела включен индикатор, подтверждающий зарядку конденсатора и ввод установки времени.

5 14. Устройство по п.1, отличающееся тем, что среднеквадратическое отклонение полетного времени определяется условием  $\sigma_t \leq 0,005$  с.

15. Устройство по п.1, отличающееся тем, что источник питания устройства (батарея), баллистический вычислитель и измеритель наружной температуры  
10 установлены в носимой сумке, связанной кабелем с блоком «прицел-дальномер».

15

20

25

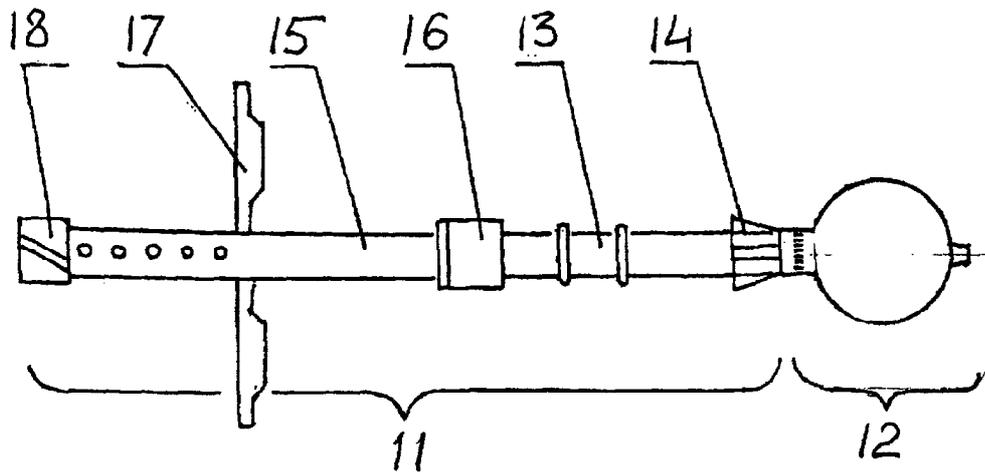
30

35

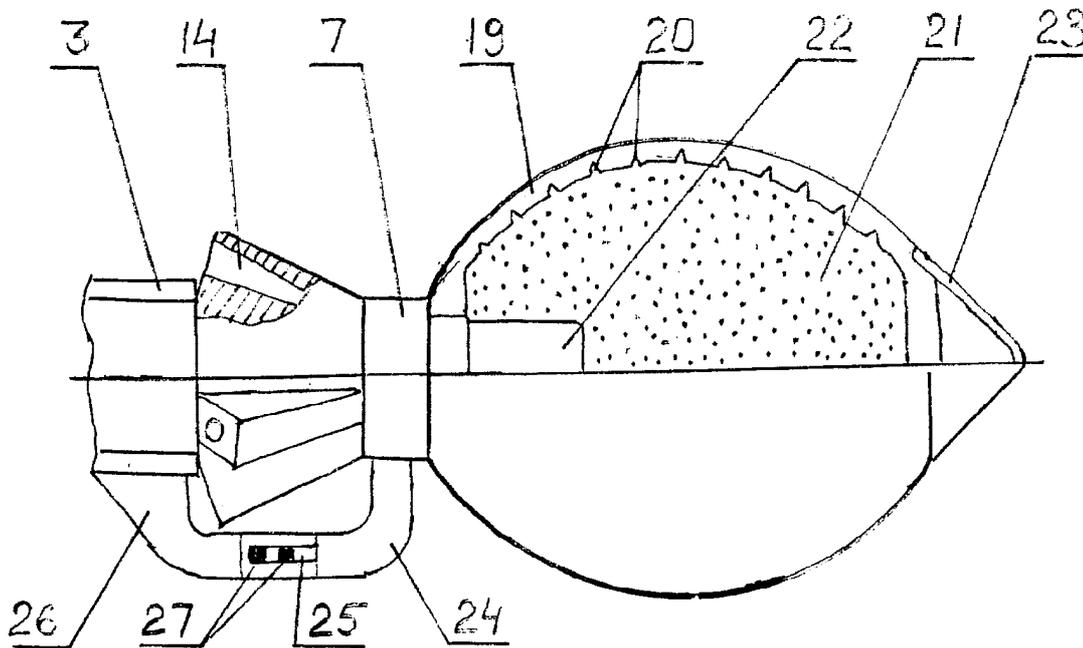
40

45

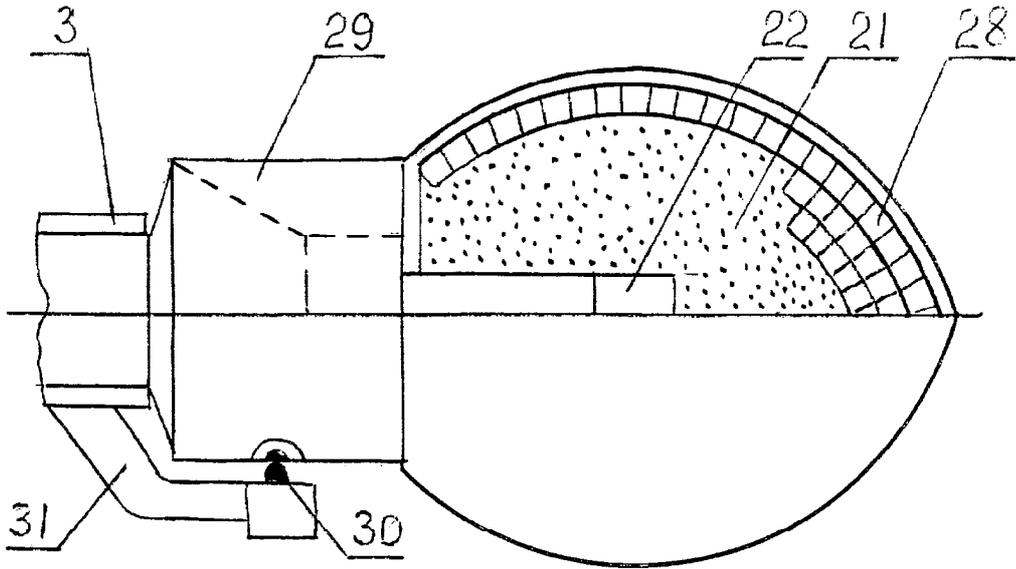
50



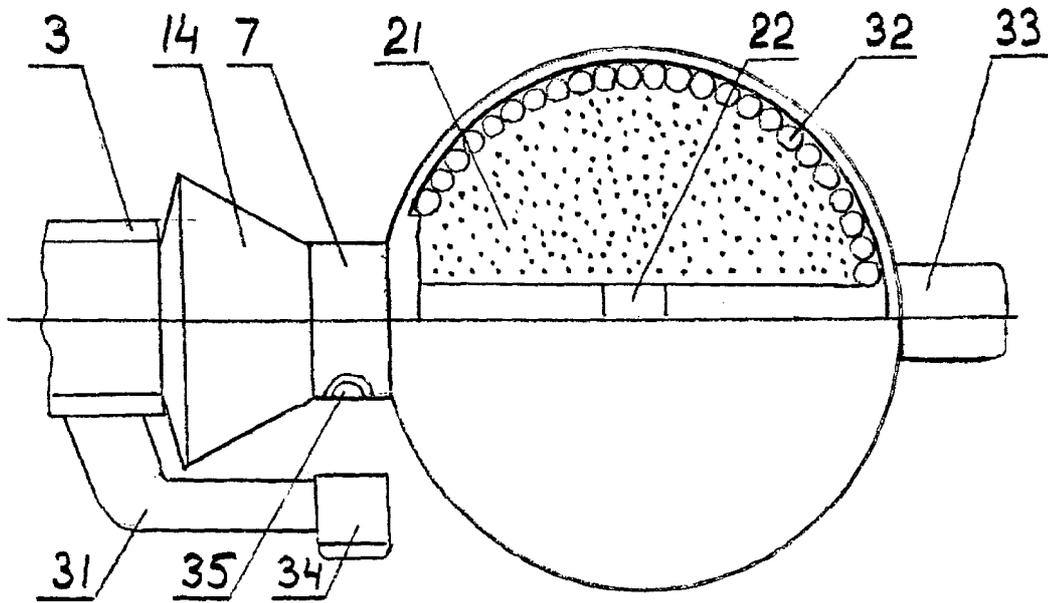
Фиг. 2



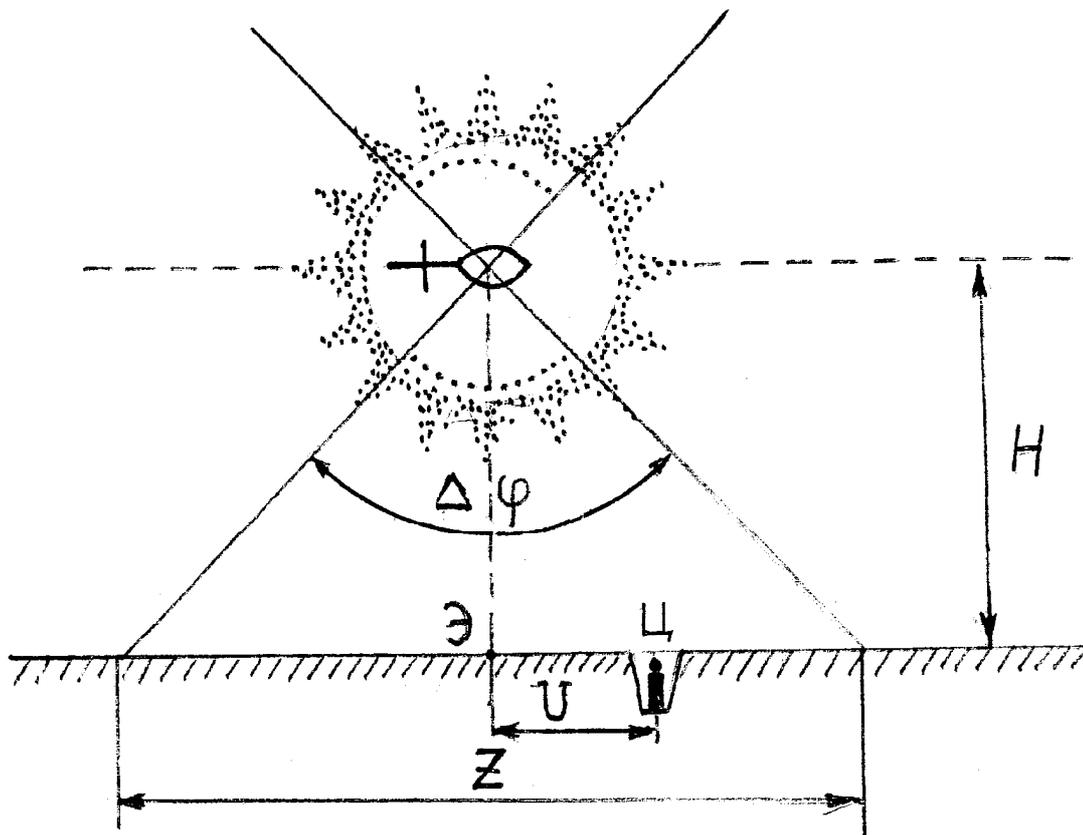
Фиг. 3



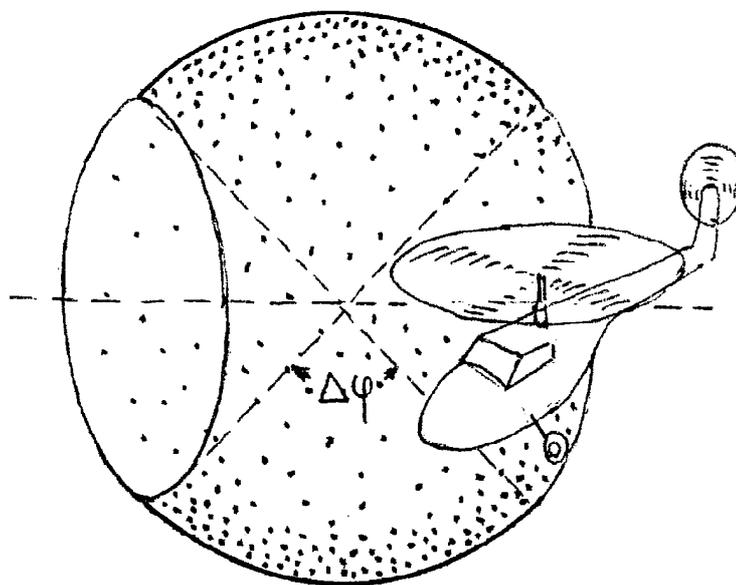
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7