



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010147752/11, 23.11.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.11.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.11.2010

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2012 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 20.04.2013 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2262059 C2, 10.10.2005. RU 2355996  
C1, 20.05.2009. US 20080006167 A1, 10.01.2008.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.  
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.  
акад. Е.И. Забабахина", отдел  
интеллектуальной собственности, Г.В.  
Бакалову, а/я 245

(72) Автор(ы):

**Дикий Александр Евгеньевич (RU),  
Зеленов Александр Николаевич (RU),  
Соколов Михаил Львович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

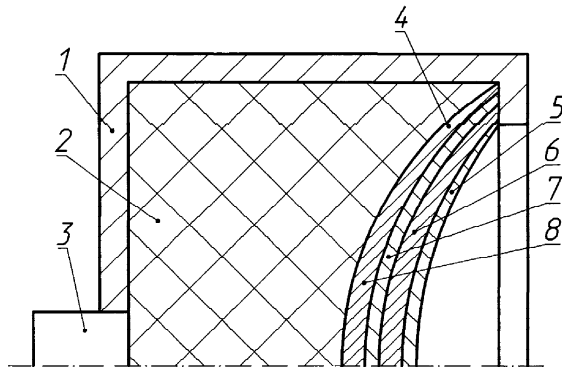
**Федеральное государственное унитарное  
предприятие "РОССИЙСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР -  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА Е.И. ЗАБАБАХИНА" (RU)**

**(54) УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПАКТНОГО ЭЛЕМЕНТА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области экспериментальной физики, в частности к устройству формирования компактного элемента. Устройство формирования компактного элемента содержит заряд взрывчатого вещества, систему его инициирования и разгоняемый взрывом взрывчатого вещества компактный элемент. Компактный элемент выполнен слоистым из материалов с разной плотностью. Слой материала с большей плотностью расположен перед слоем примыкающего к взрывчатому веществу материала с меньшей плотностью. Заряд взрывчатого вещества помещен в корпус. Компактный элемент имеет не менее трех слоев. Каждый последующий слой за слоем, примыкающим к заряду взрывчатого

вещества, выполнен из материала с большей плотностью относительно материала предыдущего слоя. Достигается улучшение кинематических и аэродинамических характеристик компактного элемента. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010147752/11, 23.11.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**23.11.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **23.11.2010**

(43) Application published: **27.05.2012 Bull. 15**

(45) Date of publication: **20.04.2013 Bull. 11**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul. Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akad. E.I. Zababakhina", otdel intellektual'noj sobstvennosti, G.V. Bakalovu, a/ja 245**

(72) Inventor(s):

**Dikij Aleksandr Evgen'evich (RU),  
Zelenov Aleksandr Nikolaevich (RU),  
Sokolov Mikhail L'vovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predpriyatje "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ JaDERNYJ TsENTR - VSEROSIJSKIJ NAUChNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT TEKhNICHESKOJ FIZIKI IMENI AKADEMIKA E.I. ZABABAKhINA" (RU)**

(54) **APPARATUS FOR FORMING COMPACT ELEMENT**

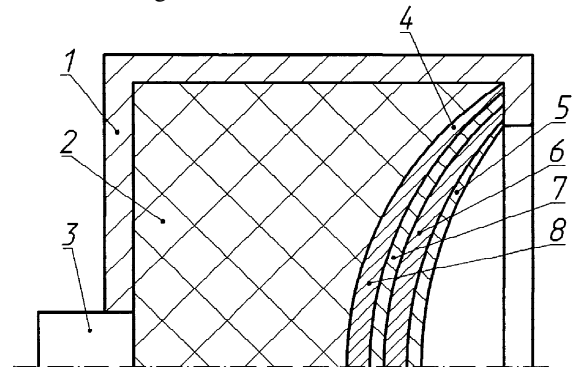
(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: apparatus for forming compact element has an explosive charge, a triggering system therefor and a compact element which is accelerated by the explosion of the explosive substance. The compact element is made of layers of materials of different density. A layer of high density material lies in front of a layer adjoining the explosive substance made of material of a lower density. The explosive charge is placed in a housing. The compact element has at least three layers. Each layer following the layer adjoining the explosive charge is made of material of higher density than material of the previous layer.

EFFECT: improved kinematic and aerodynamic properties of the compact element.

3 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 479 821 C2

RU 2 479 821 C2

Изобретение относится к области экспериментальной физики. Преимущественная область использования - исследование высокоскоростного взаимодействия твердых тел, например, при моделировании защиты космических объектов от мусора искусственного происхождения.

Известно устройство по патенту US №3025794 от 20.03.62 г., МПК<sup>7</sup> F42B 1/02, содержащее помещенный в корпус заряд взрывчатого вещества (ВВ), систему его инициирования и разгоняемый взрывом ВВ элемент, который выполнен биметаллическим из материалов разной плотности, при этом слой, прилегающий к заряду ВВ, выполнен из цинка или алюминия, а слой, контактирующий с упомянутым выше, выполнен из меди или стали (т.е. слой материала с большей плотностью расположен перед слоем материала с меньшей плотностью).

Наиболее близким аналогом, принятым в качестве прототипа, является устройство, описанное в патенте РФ №2262059 от 12.05.2003 г., МПК<sup>7</sup> F42B 1/02, публ. 10.10.2005, содержащее помещенный в корпус заряд взрывчатого вещества (ВВ), систему его инициирования и разгоняемый взрывом ВВ компактный элемент, выполненный слоистым из материалов с разной плотностью, при этом слой материала с большей плотностью расположен перед слоем примыкающего к ВВ материала с меньшей плотностью.

Недостатками рассмотренных технических решений являются недостаточно широкий диапазон форм получаемых компактных элементов (КЭ).

Целью изобретения является улучшение кинематических и аэродинамических характеристик компактного элемента, расширение эксплуатационных возможностей при управлении процессом формирования КЭ и придание ему дополнительных свойств, например пирофорных.

Технический результат заключается в обеспечении имплантации при взрыве ВВ материала с большей плотностью, расположенного вплотную к ВВ, в головную часть формируемого элемента и возможности управления процессом формирования компактного элемента за счет асимметрии выхода детонационной волны на поверхность КЭ. Формирование компактного элемента происходит в виде натекания материалов компактного элемента на ось симметрии за счет большей толщины в области полюса слоя высокой плотности. При этом материалы с меньшей удельной плотностью, осаждаясь на материал с большей удельной плотностью, образуют низкоплотную оболочку цельного многослойного элемента.

Это достигается тем, что в устройстве формирования компактного элемента, содержащем помещенный в корпус заряд взрывчатого вещества (ВВ), систему его инициирования и разгоняемый взрывом ВВ компактный элемент, выполненный слоистым из материалов с разной плотностью, при этом слой материала с большей плотностью расположен перед слоем примыкающего к ВВ материала с меньшей плотностью, согласно изобретению, компактный элемент выполнен с количеством слоев не менее трех, причем каждый последующий слой за слоем, примыкающим к заряду ВВ, выполнен из материала с большей плотностью относительно материала предыдущего слоя.

Кроме того, слои компактного элемента выполнены разнотолщинными с уменьшением толщины от центральной части к периферийной.

Кроме того, один из слоев компактного элемента, расположенный за слоем, примыкающим к ВВ, может быть выполнен из материала с пирофорными свойствами.

Наличие в заявляемом изобретении признаков, отличающих его от прототипа, позволяет считать его соответствующим условию «новизна».

Новые признаки (компактный элемент выполнен с количеством слоев не менее трех, причем каждый последующий слой за слоем, примыкающим к заряду ВВ, выполнен из материала с большей плотностью относительно материала предыдущего слоя) не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

На фиг.1 изображено устройство формирования многослойного металлического компактного элемента.

На фиг.2, 3 и 4 изображены рентгеновские снимки экспериментально полученных КЭ.

Устройство формирования компактного элемента содержит корпус 1, заряд ВВ 2, систему инициирования 3 и компактный элемент 4, выполненный многослойным и металлическим, состоящим из слоя материала с большей удельной плотностью 5, например тантала, меди, и слоев 6, 7, 8 металлов с убывающей плотностью, например 6 - из циркония, 7 - из алюминия, 8 - из магния и т.д. Слои могут контактировать между собой либо по всей поверхности, либо по периферийной части. В последнем случае центральная часть слоя 5 может непосредственно контактировать с зарядом ВВ. Толщина слоев 5, 6, 7, 8 и т.д. может убывать от центральной части к периферийной. По крайней мере, один из слоев, например 6, расположенный за слоем 5 с большей плотностью, может быть выполнен из пиррофорного материала для обеспечения зажигательного действия компактного элемента. Точки системы инициирования могут быть размещены таким образом, что формируемый фронт детонационной волны будет придавать различным фрагментам компактного элемента различную скорость, тем самым способствовать формированию КЭ различной формы: асимметричной, удлиненной и т.д.

Формирование компактного элемента происходит следующим образом.

Производят подрыв заряда ВВ 2 с помощью системы инициирования 3. После прохождения детонационной волны по ВВ она формирует ударную волну в компактном элементе 4, и при прохождении ударной волны через компактный элемент 4 его материал переходит в пластическое состояние. Вследствие высоких пиковых ударных нагрузок происходит разогрев материала, и за счет разности скоростей слоев компактного элемента 4 он принимает желаемую форму. Принимаемая форма компактного элемента 4 зависит от разномассности слоев компактного элемента 4, их разнородности, а также от формы фронта детонационной волны (его кривизны), определяемой размещением точек инициирования. Перемещение периферийной зоны происходит с большей скоростью из-за меньшей массы, но с относительной задержкой выхода детонационной волны на поверхность этой зоны. В результате этого центр тяжести КЭ смещается в направлении его головной части за счет того, что большая часть низкоплотных материалов компактного элемента 4 остается в «хвостовой» части компактного элемента 4, обеспечивая лучшие аэродинамические характеристики при полете. При использовании в составе компактного элемента 4 слоя 6 из материала с пиррофорными свойствами этот слой натекает на слой 5 из материала с большей плотностью, при этом сам слой 6 обволакивается следующими слоями 7 и 8 из материалов с меньшей плотностью, превращая компактный элемент 4 в снаряд, обеспечивающий проникающее за счет высокоплотной головной части и пиррофорное действие.

На предприятии были изготовлены опытные образцы устройств формирования КЭ и проведены их лабораторные испытания.

На фиг.2 приведен рентгеновский снимок экспериментально полученного трехслойного КЭ с пиррофорным материалом, а на фиг.3 и 4 - рентгеновские снимки четырехслойного КЭ.

Использование данного изобретения позволит получить КЭ с улучшенными кинематическими и аэродинамическими характеристиками, с возможностью управления процессом формирования компактных элементов и придания им дополнительных, например, пиррофорных свойств.

Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании изобретения следующей совокупности условий:

- в устройстве формирования компактного элемента улучшены основные характеристики КЭ, а именно кинематические и аэродинамические;

- для заявленного изобретения в том виде, как оно охарактеризовано в формуле изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью вышеописанных конструктивных решений, а именно получено устройство формирования компактного элемента с улучшенными кинематическими и аэродинамическими характеристиками за счет обеспечения имплантации при взрыве ВВ материала с большей плотностью, расположенного перед зарядом ВВ, в головную часть формируемого снаряда и возможности управления процессом формирования компактного элемента за счет асимметрии выхода детонационной волны на поверхность КЭ;

- устройство формирования компактного элемента, воплощенное в заявленном изобретении, при его осуществлении способно обеспечить достижение усматриваемого заявителем достигаемого технического результата.

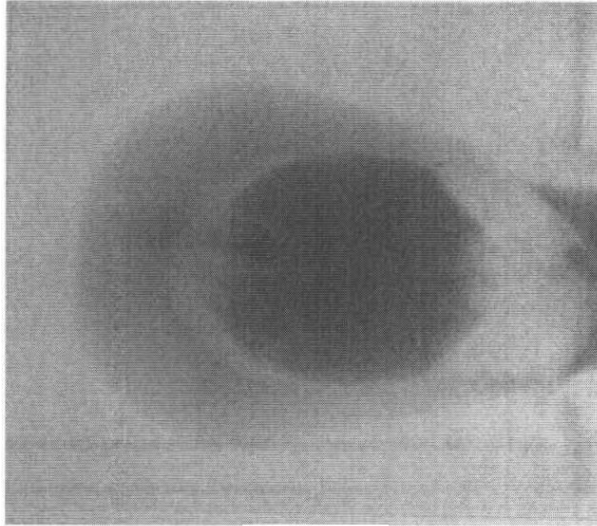
Следовательно, заявленное изобретение соответствует условию «промышленная применимость».

#### Формула изобретения

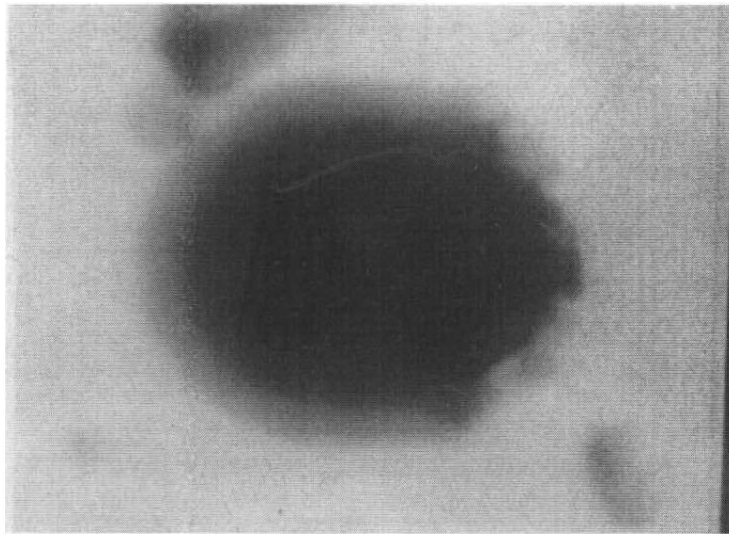
1. Устройство формирования компактного элемента, содержащее помещенный в корпус заряд взрывчатого вещества, систему его инициирования и разгоняемый взрывом взрывчатого вещества компактный элемент, выполненный слоистым из материалов с разной плотностью, при этом слой материала с большей плотностью расположен перед слоем примыкающего к взрывчатому веществу материала с меньшей плотностью, отличающееся тем, что компактный элемент выполнен с количеством слоев не менее трех, причем каждый последующий слой за слоем, примыкающим к заряду взрывчатого вещества, выполнен из материала с большей плотностью относительно материала предыдущего слоя.

2. Устройство формирования компактного элемента по п.1, отличающееся тем, что слои компактного элемента выполнены разнотолщинными с уменьшением толщины от центральной части к периферийной.

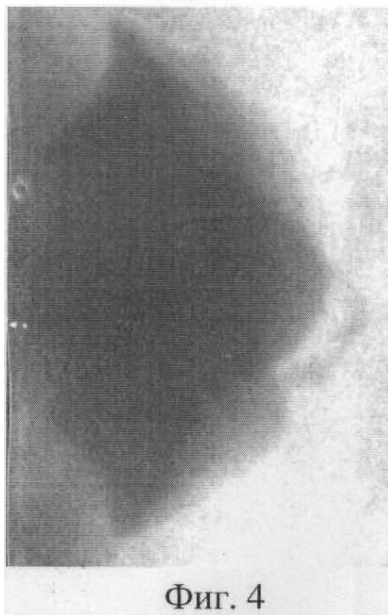
3. Устройство формирования компактного элемента по п.1, отличающееся тем, что один из слоев, расположенный за слоем, примыкающим к взрывчатому веществу, выполнен из материала с пиррофорными свойствами.



Фиг.2



Фиг.3



Фиг. 4