

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038243**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.07.29

(21) Номер заявки
202090684

(22) Дата подачи заявки
2018.09.10

(51) Int. Cl. *F42B 12/06* (2006.01)
F42B 12/20 (2006.01)
F42B 12/74 (2006.01)
F42B 12/78 (2006.01)

**(54) ЦЕЛЬНООБОЛОЧЕЧНЫЙ БЕЗОПАСНЫЙ СНАРЯД, В ЧАСТНОСТИ ДЛЯ
УНИВЕРСАЛЬНЫХ ИСПОЛЬЗОВАНИЙ**

(31) PCT/IB2017/055447

(32) 2017.09.09

(33) IB

(43) 2020.06.30

(86) PCT/EP2018/074315

(87) WO 2019/048678 2019.03.14

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РУАГ АММОТЕК АГ (CH)

(72) Изобретатель:
Мустер Михаэль (CH)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A-4444112
DE-A1-19948710
BE-A-905373
US-A-3208385

(57) При транспортировке и манипулировании боеприпасами категория опасности определяется использованным количеством взрывчатых веществ. Это задает, например, при воздушной транспортировке, законодательные ограничения, которые почти не достаточны для тестирования снарядов. Посредством целенаправленного направления ударных волн, которые получаются при столкновении с целью, в действующем теле (5') возникают многосторонние высокие сжатия, которые надежно инициируют его без дополнительных вспомогательных средств и веществ. Изобретение обеспечивает большую экономию взрывчатого вещества без потери эффективности и значительно повышает безопасность при транспортировке и манипулировании.

B1

038243

038243

B1

Настоящее изобретение относится к цельнооболочечному безопасному снаряду согласно ограничительной части независимого пункта формулы изобретения.

В качестве безопасного снаряда называется снаряд, который содержит только минимальное количество взрывчатого вещества и несмотря на это может применяться в качестве чисто пробивного снаряда, многоцелевого (универсального) снаряда, разрывного снаряда или зажигательного снаряда.

Безопасность тел боеприпасов имеет большое значение не только при манипулировании ими, но и при их транспортировке. Международная транспортировка военных устройств и боеприпасов подчиняется международным и национальным правилам безопасности, а также национальным транзитным правилам и поэтому требует, в частности в мирное время, длительной и дорогостоящей процедуры разрешения.

Кроме того, очень часто небольшое количество мелкокалиберных боеприпасов из-за временных и других соображений должно краткосрочно направляться воздушным транспортом для локальных защитных и оборонительных задач, а также для испытательных целей. Для этого существуют очень строгие правила безопасности, а именно правила и транспортные классификации для опасных грузов IATA (Международная ассоциация воздушного транспорта), а также ICAO-TI (специализированная организация ООН для международной гражданской авиации). Соблюдение и контроль всех предписаний вменяется в обязанность экспедиторам и, в частности, непосредственно участникам IATA и службам аэропорта и таможни.

Таким образом, для воздушной транспортировки даже только небольшого количества мелкокалиберных боеприпасов необходима успешная проверка безопасности транспортного устройства по рекомендациям ООН, чтобы этим опасным грузам получить транспортную классификацию, например, по коду классификации 1.4S (ООН 0012, в том числе патроны для личного огнестрельного оружия). В требуемом свидетельстве о проверке, в деталях описывается упаковка и оговаривается подлежащее транспортировке максимальное количество (количество штук) боеприпасов. Также опасный груз (патроны, включая взрывчатое вещество) в чистом общем весе ограничен 25 кг. Общий вес транспортного устройства не может превышать 50 кг, так что даже для мер безопасности (транспортные упаковки и т.д.) установлены относительно узкие границы.

Традиционные зажигательные снаряды (англ. Incendiary shell) известны, среди прочего, из US-PS 3208385. В случае этих снарядов при ударе о твердую цель инициируется расположенная впереди зажигательная смесь. Находящееся за ней полое тело снаряда заполнено другой зажигательной смесью и содержит заданное место разрушения, так что при его проникании в цель действуют обе зажигательные смеси. Этот тип боеприпасов использовался с 60-х годов, например, в качестве бронебойно-зажигательного снаряда.

Другой зажигательный снаряд известен из DE-OS-2323798, он содержит подкалиберный центральный пробивной сердечник из твердого сплава, который покрыт горючей массой. Пробивной сердечник насажен на однокалиберную заднюю часть, которая действует как вышибное дно и отделяется в цели над заданным местом разрушения. Перед пробивным сердечником расположен зажигательный состав, который служит одновременно маркировкой попадания.

Аналогично действующие зажигательные снаряды упоминались позднее как универсальные снаряды (DE-A1-2727970; US-PS4444112; EP-A3-0531697).

Другой зажигательный снаряд известен из DE-OS-2 323 798 и содержит подкалиберный, центральный пробивной сердечник из твердого сплава, который облицован зажигательной массой. Пробивной сердечник насажен на соответствующую калибру хвостовую часть, которая действует в качестве вышибного дна и в цели отделяется через место заданного разрушения. Перед пробивным сердечником находится зажигательная смесь, которая одновременно служит в качестве маркировки попадания.

Аналогично действующие зажигательные снаряды стали позднее называться как многоцелевые (универсальные) снаряды (DE-A1 27 27 970; US-PS 4 444 112; EP-A3-0 531 697).

Повышенная по отношению к вышеописанным снарядам пробивная способность достигалась согласно европейской патентной заявке № 16405018.9. Одновременно мог увеличиваться достигаемый диаметр пробивного отверстия, так что гидравлическое сопротивление по отношению к зажигательной смеси уменьшалось, и она тем самым являлась активной даже во внутренней области цели.

Недостатком - даже у такого улучшенного снаряда калибром 0,5 (12,7 мм) - является необходимость использования разрывного заряда с весом порядка 1 г и примешивания к нему - с целью надежного поджигания - также еще высокочувствительного нитропента (тетранитратпентаэритрит).

Поэтому задачей изобретения является при остающемся неизменным целевом воздействии создать снаряд с уменьшенным количеством взрывчатого вещества, безопасность которого в производстве и обращении (манипулировании) является повышенной по отношению к упомянутым выше снарядам. Это осуществляется без как такового использования угрожающих окружающей среде материалов, как например, сердечников из карбида вольфрама или сильно пирофорных зажигательных смесей, как например, цирконсодержащих масс. Снаряд также должен быть пригоден в качестве трассирующих боеприпасов.

Пробивная способность, например, многоцелевого снаряда, как в отношении глубины проникания,

так и диаметра пробивания, должна быть по меньшей мере такой же или даже улучшенной по отношению к указанной европейской заявке № 16405018.9. Отверстие в цели должно представлять для плазмы зажигательных смесей лишь незначительное сопротивление протеканию. Внутренняя и внешняя баллистика снаряда и точность попадания в цель также должны быть по меньшей мере такими же. Конструкция снаряда должна быть экономично и точно изготавливаемой из малого количества частей и производимой в больших партиях традиционными средствами и методами. Снаряд также должен быть изготавливаемым для использования в ружейных патронах. В очень малых партиях снаряды также должны быть допустимыми (разрешенными) для воздушных перевозок.

Дополнительно в случае возможных промахов цели и/или при очень мягких целях не должно возникать никаких опасных неразорвавшихся снарядов.

Эта задача решена признаками независимого пункта формулы изобретения.

Названный здесь пробивной сердечник из производственных и динамических соображений предпочтительно является цельным, но также может быть из нескольких частей. В любом случае переходная область между фронтальной частью и собственно пробивной частью образована для направления (распределения) получающихся ударных волн, так что при внедрении в цель инициируется даже флегматизированное взрывчатое вещество без других вспомогательных средств (например, детонационных цепей, чувствительных взрывчатых веществ, и т.д.). Получающееся осколочное действие во фронтальной части пробивного сердечника позволяет ему с полной кинетической энергией пронизывать массивные плиты.

Посредством целенаправленного направления возникающих при ударе ударных волн может принципиально уменьшаться масса взрывчатого вещества; кроме того можно отказаться от часто используемого сейчас опасного нитропента.

Различные времена прохождения противодействующих (действующих в противоположных направлениях) друг другу ударных волн осуществляются в диапазоне микросекунд, так что вследствие инерционности взрывчатого вещества непосредственно осуществляется его экстремально высокое сжатие и тем самым надежное инициирование.

Количество взрывчатого вещества в предмете изобретения может существенно уменьшаться, как показали воспроизводимые стрелковые испытания на различных целях с использованием многоцелевых снарядов калибра 0,5, причем без неразорвавшихся снарядов, невзрывного горения или выгорания.

В зависимых пунктах формулы описаны предпочтительные усовершенствования предмета изобретения.

Простое направление ударных волн осуществляется в соответствии с п.2 формулы посредством окружных бороздок (канавок) на цельной оболочке.

Для действенного отражения ударных волн особенно эффективными оказались сужения с расположенными с фронтальной стороны поверхностями на пробивном сердечнике в соответствии с п.3 формулы.

В одном предпочтительном выполнении изобретения расположенная с фронтальной стороны поверхность, то есть та поверхность, которая побуждает и ориентирует отражение ударных волн к выемке 5, выполнена в виде верхней клиновидной поверхности, в частности клинообразного первого и/или второго сужения. Предпочтительным образом указанная верхняя клиновидная поверхность выполнена плоской, ровной и, в частности, в форме усеченного конуса относительно осевого направления (F) (направление выстрела). Альтернативно, верхняя клиновидная поверхность может быть выполнена по меньшей мере частично, предпочтительно полностью, выпуклой, предпочтительно параболической (если смотреть с внешней стороны пробивного сердечника), чтобы фокусировать ударные волны на взрывчатом веществе в выемке.

Предпочтительным образом дополнительно также другая нижняя поверхность клинообразного сужения может быть образована либо плоской, ровной либо выпуклой, в частности параболической.

Ориентация расположенных с фронтальной стороны поверхностей на пробивном сердечнике осуществляется простейшим образом тем, что она геометрически определяется посредством средней линии, которая ведет к целевой точке. Она является предварительно определенной точкой, где ввод ударных волн является самым эффективным; п.5 формулы.

Оправдали себя расположенные с хвостовой стороны конические поверхности с углом конусности согласно пункту 6 формулы, причем его геометрическая вершина соответствует вышеупомянутой целевой точке.

Упомянутая в п.7 формулы двойная функция первого клинообразного сужения является очень экономичной и оказалась чрезвычайно эффективной.

Посредством закаленной стальной вершины осуществляется хорошее внедрение/проникание в цель, которое усиливается за счет использования титанового штифта, по типу опережающего бурения. Этот твердый штифт вызывает высокое удельное давление на цель, так что едва ли возникнут рикошеты (п.8 формулы).

Выполнение по п.9 формулы дает высокоэффективный, непрерывно сжигаемый маркирующий заряд и поэтому используется в качестве трассирующего средства.

Пиротехническая смесь по п.10 формулы дает хорошую маркировку (обозначение) цели, как она желательна, в частности, в случае многоцелевых снарядов.

В одном предпочтительном выполнении изобретения фронтальная часть пробивного сердечника, в

частности чашеобразная часть с расположенной с фронтальной стороны, выполненной по типу глухого отверстия выемкой для заполнения взрывчатым веществом, и средняя часть пробивного сердечника изготовлены, в частности выточены, из одной части (цельно), в частности, из одной металлической части. Предпочтительным образом указанная металлическая часть образована из простой стали, в частности, без наличия магний-кобальтовой добавки. Средняя и хвостовая часть пробивного сердечника ограничена от фронтальной части посредством первого сужения друг от друга в осевом направлении.

В одном усовершенствовании изобретения расположенная с хвостовой стороны концевая торцевая поверхность пробивного сердечника имеет плоскую или ровную поверхность или, альтернативно, выпуклую, в частности параболическую, форму, чтобы, в частности, ударные волны отражать и ориентировать, предпочтительно фокусировать, по существу в осевом направлении через пробивной сердечник к выемке во фронтальной части.

Пункты 13-17 на "применение" указывают чрезвычайно широкую область применения предмета изобретения.

С помощью соответствующих изобретению мероприятий получается существенное преимущество изготовления в том отношении, что вместо обычной высококачественной магний-кобальтовой металлической смеси может применяться простой стальной материал, чтобы достичь желательного функционала безопасного снаряда. В особенности, клинообразное сужение или паз, которое(ый) ограничивает фронтальную часть от средней части пробивного сердечника, обеспечивает концентрацию деформационных усилий.

Особенно предпочтительным является выполнение пробивного сердечника во фронтальной части в отношении формы выемки, которая ввиду ослабления материала служит в качестве зоны заданного смятия, что, в частности, предоставляет возможность использования простого стального материала для пробивного сердечника.

Неожиданным образом, посредством соответствующего изобретению цельнооболочечного безопасного снаряда может достигаться успешное угловое пробивание, даже при угловом направлении выстрела, в частности, под углом 45°. При этом особенно поддерживается зона смятия фронтальной части в форме приемной чаши, а именно выполненная по типу глухого отверстия выемка.

Предпочтительным образом предусмотрены расположенные в области выемки окружные ослабления, в частности желобки или бороздки, которые также могут быть ориентированы аксиально или спиральнообразно.

Далее на основании чертежей поясняются примеры осуществления предмета изобретения, причем для одинаково действующих частей использованы одинаковые ссылочные позиции.

На фиг. 1 показан пробивной снаряд с высоко флегматизированным взрывчатым веществом;

На фиг. 2 - пробивной снаряд по фиг. 1 в упрощенном изображении с показанными фронтами ударных волн, непосредственно при столкновении с целью;

На фиг. 3 - увеличенный фрагмент с фиг. 2 во фронтальной части пробивной части с получающимися фронтами ударных волн;

На фиг. 4 - хвостовая часть универсального (многоцелевого) снаряда с маркирующим зарядом;

На фиг. 5 - сборка (монтаж) отдельных частей в универсальном снаряде, в варианте по фиг. 4;

На фиг. 6 - готовый к патронированию снаряд.

На фиг. 1 на пробивном снаряде калибра 0,5 его цельная оболочка обозначена позицией 1; этот снаряд выстреливается в обычном стволовом канале (не показан) в направлении F полета. Цельная оболочка 1 имеет приплюснутую головную часть 2. В этой головной части снаряда помещен имеющий оживальную форму закаленный стальной наконечник 4 с расположенным с фронтальной стороны центральным титановым штифтом 3. В примыкании к стальному наконечнику 4 предусмотрен цельный пробивной сердечник 6 с выполненной по типу глухого отверстия выемкой 5, конические поверхности которой обозначены позицией 5a, а острие 5b. В выемку 5 запрессовано высоко флегматизированное взрывчатое вещество 5'. Фронтальная область 6' пробивного сердечника 6 имеет первое клинообразное сужение 10, кольцевую канавку, в которую вдается втулка 7 из полимера, которая в средней части сбоку облицовывает пробивной сердечник 6. Втулка 7 с хвостовой стороны срезана и между цельной оболочкой 1 и пробивным сердечником 6 остается свободное воздушное пространство 8, которое сказывается внутрибаллистически позитивно. Второе аналогичное клинообразное сужение 11 находится перед хвостовой областью пробивного сердечника 6, причем здесь верхняя клиновидная поверхность 11' относительно горизонтально образует относительно малый острый угол. С хвостовой стороны предусмотрено сужение 15, которое является полезным для введения снаряда в обычный патрон и одновременно аэродинамически предпочтительным. Снаряд замкнут посредством расположенной с хвостовой стороны уплотнительной шайбы 9, которая вложена за счет общеизвестной отбортовки 16 снаряда. Цельная оболочка 1 имеет во фронтальной области 6' пробивного сердечника 6 окружные бороздки 1' (кольцевые канавки).

Использованные материалы как таковые известны сами по себе; они в предмете изобретения показывают неожиданный эффект. В качестве стального наконечника 4 пригодна обычная мелкозернистая сталь с твердостью 57 HRC. Вставленный там с фронтальной стороны титановый штифт 3 диаметром 1,2 мм действует в цели Z по типу опережающего бурения и предотвращает рикошет. Вместо титана

также могут подходить карбид титана или нитрид титана, так называемые керметы. В качестве взрывчатого вещества пригодно, в частности, такое из "взрывчатого вещества с полимерным связующим" (англ. "plastic bonded explosive" = PBX) или типа нитрамина, но само собой разумеется не ограничено только ими. Втулка 7 может выполнять несколько функций, в частности, если она выполнена в виде металлического компаунда. С одной стороны, она может служить для демпфирования колебаний и вследствие своей эластичности может уменьшать износ стволового канала и, с другой стороны, также - смешанная, например, с титановым порошком - при ударе в цель может создавать вспышку, которая служит в качестве указания попадания. Кроме того, целенаправленное примешивание металлического порошка также может быть полезным для оптимизации положения центра тяжести снаряда.

Бороздки 1', а также клинообразные сужения 10 действуют аналогично предмету изобретения по европейской патентной заявке № 16405018.9 с образованием осколков и повышают пробивную способность сердечника 6. С другой стороны, они здесь дополнительно служат для направления ударных волн, как показано ниже на фиг. 2.

Для упрощения титановый штифт 3 на фиг. 3 не отмечен. Образующийся при столкновении с целью центральный фронт S_1 ударных волн на переходе к взрывчатому веществу 5' испытывает рассеяние, причем одновременно боковые волны отражаются на бороздках 1' цельной оболочки 1 в виде волнового фронта S_3 . Второе клинообразное сужение 11 в пробивном сердечнике 6 отражает на своей клиновой поверхности 11' боковые, идущие к центру волновые фронты S_2' , которые накладываются на волновые фронты S_1 и усиленно посредством первого клинообразного сужения 10 воздействуют в виде ударных волн на взрывчатое вещество 5'; сравни фиг. 3, увеличенное изображение во фронтальной части 6' пробивного сердечника.

Это воздействие, а именно многостороннее сжатие высоко флегматизированного взрывчатого вещества, является причиной его полного выгорания с сильно увеличенной скоростью. Кристаллические вещества, собственно взрывчатка, вступают в контакт друг с другом мгновенно и всесторонне и вследствие этого одновременно инициируются. Это позволяет уменьшить количество взрывчатого вещества, при той же самой осколочной мощности, порядка 70% по отношению к снаряду по заявке EP 16405018.9. Выбранное в настоящей формуле изобретения понятие "взрывчатое вещество" позволяет выявить то, что по отношению к общеупотребительным взрывчатым веществам принимаются в расчет также другие вещества, которые до сих пор не имели возможность инициирования или имели возможность инициирования лишь посредством более длинных детонационных цепей. К их числу относятся также вещества, которые сами по себе не считаются взрывчатыми веществами, т.е. вещества, которые даже без традиционной флегматизации являются высоко флегматизированными и только посредством специально высокого давления и специфических изменений давления становятся детонируемыми (пригодными к детонации). При этом важной, прежде всего, является получающаяся повышенная безопасность, как при изготовлении, транспортировке, так и при манипулировании боеприпасами на месте применения. Уменьшенное количество взрывчатого вещества способствует соблюдению международных транспортных инструкций, что может быть очень важно при срочных использованиях в действующей армии.

Получающиеся в соответствующем изобретению снаряде условия для инициации взрывчатого вещества возникают только при столкновении с целью (Z). Из этого следует, что неразорвавшиеся снаряды, которые всегда могут возникать также по этим причинам, являются полностью безопасными, вследствие чего создается дополнительный значительный вклад в безопасность боеприпасов.

Соответствующая изобретению конструкция обеспечивает структуру новых типов снарядов со специфическими действиями в цели, как дает понять нижеследующий пример.

Вариант универсального снаряда виден из фрагментарного изображения на фиг. 4. Здесь гильза 14 из томпака, которая снабжена вершиной, вложена в выполненную по типу глухого отверстия выемку 12 на хвостовой части пробивного сердечника 6. Маркирующий заряд 13, который запрессован в гильзу 14, при выстреле посредством неизображенного патрона поджигается через расположенное с хвостовой стороны уплотнение 9 и через небольшой воспламеняющий заряд 13'. Эта термически предпочтительная конструкция отличается равномерным выгоранием по всей дистанции полета снаряда и служит надежно действующим световым следом.

Фиг. 5 и 6 показывают использованные для универсального снаряда компоненты в перспективном изображении.

В цельную оболочку 1, фиг. 5, первым вставляется имеющий оживальную форму стальной наконечник 4. Затем следует пробивной сердечник 6, в который предварительно во фронтальной области 6' было запрессовано взрывчатое вещество 5' и защелкнута упругая втулка 7. Эта втулка 7 имеет по меньшей мере один радиальный шлиц 1', что облегчает монтаж, предотвращает деформации в оболочке 1. С хвостовой стороны в пробивном сердечнике 6 находится гильза 14 и маркирующий заряд 13 (сравни фиг. 4).

Затем вкладывается уплотнение 9 и хвостовая сторона всего снаряда снабжается отбортовкой 16, см. фиг. 6.

Предмет изобретения представляет собой открытую конструкцию, то есть она может модифицироваться самым различным образом, комбинироваться с различными материалами и подгоняться к предполагаемым специфическим целям использования, так, среди прочего, также посредством вкладки из ме-

таллических осколков. По закону подобия могло бы также быть в аналогичной манере реализовано средне- и крупнокалиберное оружие.

Для повышения пробивной способности, в частности, в случае более крупных калибров, цилиндрический хвостовик пробивного сердечника 6 может быть также выполнен в виде оживальной формы.

Практические эксперименты в сравнении с аналогичными снарядами показали, что количество взрывчатого вещества может уменьшаться приблизительно до одной трети.

Принципиально предмет изобретения не ограничен полицейскими или военными применениями: в машиностроении, горнодобывающей промышленности, надземном и подземном строительстве, а также при разведке ископаемых постоянно должны производиться пробои и бурения, которые из соображений безопасности и экологичности должны осуществляться только при минимальном использовании взрывчатых веществ. Пункты 13-17 на "применение" обозначают эти использования, но ни в коем случае не исчерпывают их.

Список ссылочных позиций

1 - цельная оболочка (пробивного, соответственно, универсального снаряда) 1' (окружные) бороздки в 1;

2 - приплюснутая головная часть;

3 - титановый штифт (возможно из карбида титана);

4 - стальной наконечник (закаленный);

5 - выполненная по типу глухого отверстия выемка в 6;

5a - конические поверхности у 5;

5b - вершина (острие) у 5;

5' - взрывчатое вещество (РВХ/нитрамин);

6 - пробивной сердечник;

6' - фронтальная область у 6;

7 - упругая втулка (полимер/металлический компаунд) 1' шлиц в 7;

8 - воздушное пространство (кольцеобразное);

9 - хвостовая шайба (уплотнение);

10 - первое клинообразное сужение (кольцевая канавка);

11 - второе клинообразное сужение (кольцевая канавка) 11' верхняя клиновидная поверхность у 11;

12 - выполненная по типу глухого отверстия выемка в 6 12' вершина выемки 12;

13 - маркирующий заряд (световой след) 13' воспламеняющий заряд для 13;

14 - гильза;

15 - сужение;

16 - отбортовка;

F - направление полета снаряда;

S₁-S₃ - фронты ударных волн Z цель.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Цельнооболочечный безопасный снаряд, содержащий центральный, центрированный в цельной оболочке пробивной сердечник с расположенной с фронтальной стороны, выполненной по типу глухого отверстия выемкой, которая заполнена взрывчатым веществом, причем пробивной сердечник имеет по меньшей мере одно первое и одно второе клинообразное сужение, причем при попадании в цель получающиеся центральные ударные волны с фронтальной стороны действуют на взрывчатое вещество и выемка в пробивном сердечнике раскалывается внутри цели, отличающийся тем, что цельная оболочка (1) во фронтальной области (6') пробивного сердечника (6) имеет окружные бороздки (1'), причем окружные бороздки (1') в цельной оболочке (1) и/или клинообразные сужения (10, 11) пробивного сердечника (6) выполнены и расположены так, что они отражают ударные волны (S₁, S₂) и тем самым нагружают взрывчатое вещество (5') посредством идущих навстречу ударных волн (S₁, S₃; S₂'), так что возникают противодействующие друг другу сжатия, которые непосредственно инициируют взрывчатое вещество (5').

2. Снаряд по п.1, отличающийся тем, что часть лежащих снаружи ударных волн (S₁) направлена окружными бороздками (1') цельной оболочки (1) на выемку (5).

3. Снаряд по п.1 или 2, отличающийся тем, что часть лежащих снаружи ударных волн (S₁) отражена на расположенной с фронтальной стороны поверхности (11') второго сужения (11) пробивного сердечника (6) и направлена на расположенную с хвостовой стороны вершину (5b) выемки (5).

4. Снаряд по одному из пп.1-3, отличающийся тем, что расположенная с фронтальной стороны поверхность (11') первого и/или второго сужения (11) является верхней клиновидной поверхностью, которая отформована, в частности, плоско или выпукло.

5. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что расположенная с фронтальной стороны поверхность (11') второго сужения ориентирована перпендикулярно предполагаемым, отраженным ударным волнам (S₂').

6. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что выемка (5) образует расположенную с хвостовой стороны клиновую поверхность (5a) с вершиной (5b), причем получающийся угол конусности составляет $90-130^\circ$, предпочтительно 120° .

7. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что первое клинообразное сужение (10) образовано таким образом, что оно пропускает главные амплитуды отраженной ударной волны (S_2') и является оптимальным местом заданного разрушения в цели (Z).

8. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что стальной наконечник (4) является закаленным и содержит центральный титановый штифт (3).

9. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что в пробивном сердечнике (6) с хвостовой стороны предусмотрена выполненная по типу глухого отверстия выемка (12), в которую вложена металлическая гильза (14), которая содержит маркирующий заряд (13).

10. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что упругая втулка (7) состоит из пиротехнической смеси, причем полимерная матрица, предпочтительно полиэфиркетон, содержит включенные металлические порошки, такие как титан, магний, алюминий или циркон и/или смеси из них.

11. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что пробивной сердечник (6) и образующая упомянутую расположенную с фронтальной стороны, выполненную по типу глухого отверстия выемку (5) фронтальная часть (6') изготовлены за одно целое, в частности, в виде металлической части, причем, в частности, цельный пробивной сердечник (6) образован из стали, предпочтительно без магний-кобальтовой добавки.

12. Снаряд по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что расположенная с хвостовой стороны торцевая поверхность пробивного сердечника образована плоской или выпуклой, в частности, так что ударные волны (S_2) фокусируются на выемке (5).

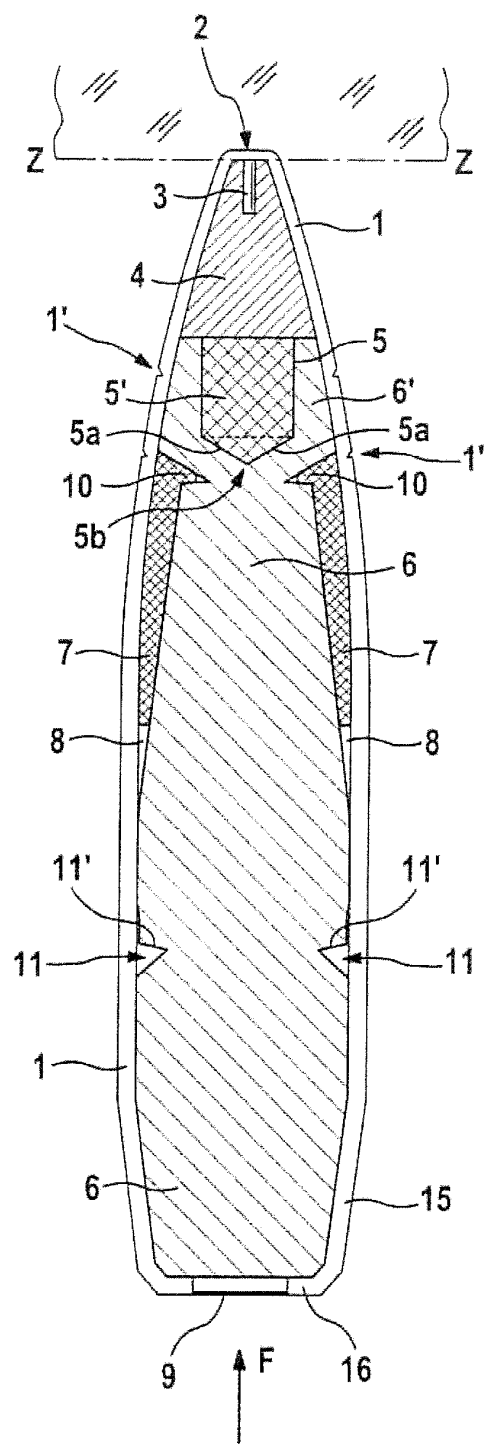
13. Применение цельнооболочечного безопасного снаряда по одному из пп.1-8 для целенаправленного задержания угнанных автомобилей.

14. Применение цельнооболочечного безопасного снаряда по одному из пп.1-12 в качестве универсального снаряда против легко бронированных объектов.

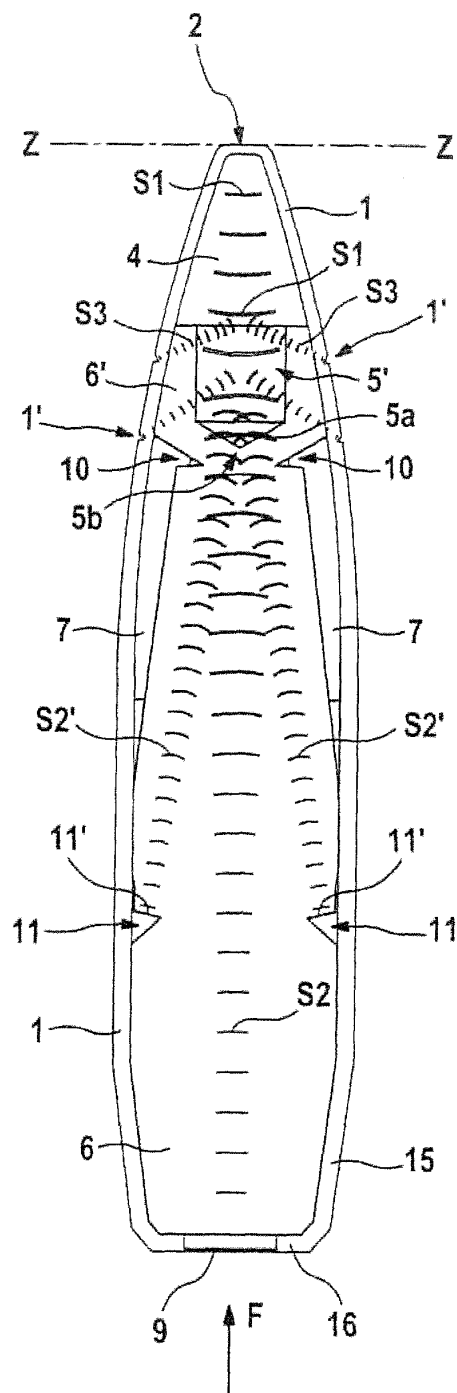
15. Применение цельнооболочечного безопасного снаряда по одному из пп.1-12 в производственной и ремонтной технике и в спасательном деле для формирования отверстий без металлообрабатывающего оборудования.

16. Применение цельнооболочечного безопасного снаряда по одному из пп.1-12, в горнодобывающей промышленности, в наземном и подземном строительстве для подготовки шпуров, сливных отверстий, инъекций и сбросов давления.

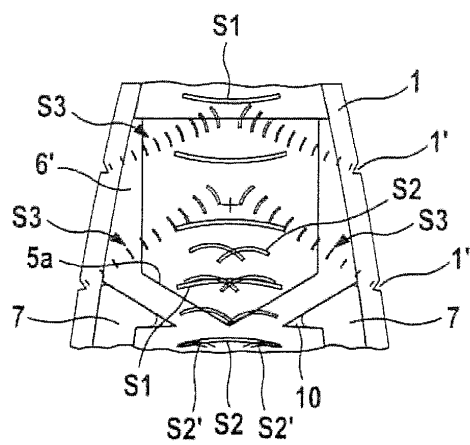
17. Применение цельнооболочечного безопасного снаряда по одному из пп.1-12 для пошаговой проходки скважин при разведке ископаемых.



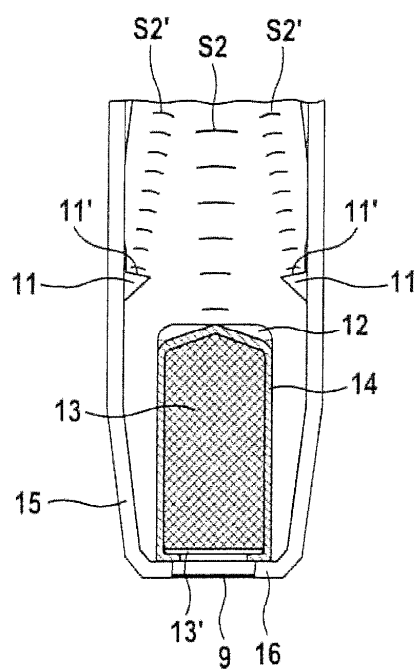
Фиг. 1



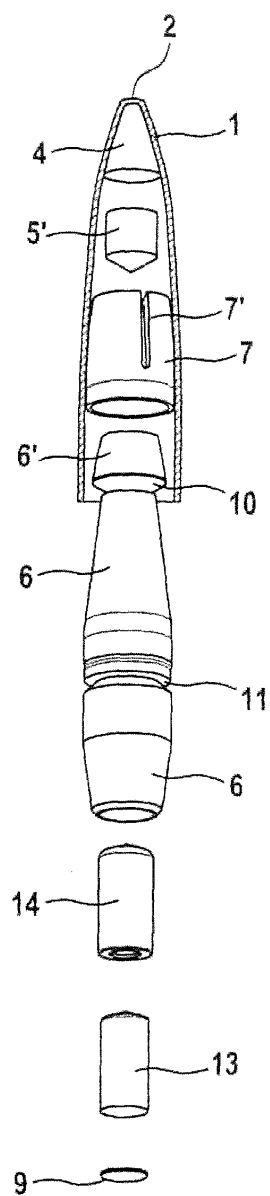
Фиг. 2



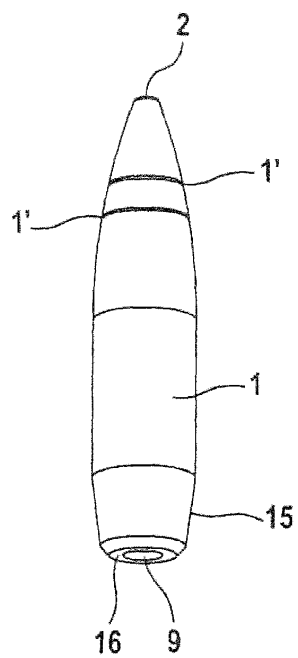
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

