



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010135870/02, 19.09.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.09.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
31.01.2008 DE 102008006979.5(43) Дата публикации заявки: **10.03.2012** Бюл. № 7(45) Опубликовано: **20.07.2013** Бюл. № 20(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2006128519 A1, 07.12.2006. SU 262832 A, 04.11.1970. RU 2049581 C1, 10.12.1995. ПИХТОВНИКОВ Р.В. и др. Штамповка листовых металлов взрывом. - М.: Машиностроение, 1964, с.114, 115.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **31.08.2010**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/007901 (19.09.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/095042 (06.08.2009)Адрес для переписки:
**119019, Москва, Гоголевский б-р, 11,
Гоулингз Интернэшнл Инк.**

(72) Автор(ы):

**ШТРАНЦ Андреас (АТ),
ЦАК Александр (АТ)**

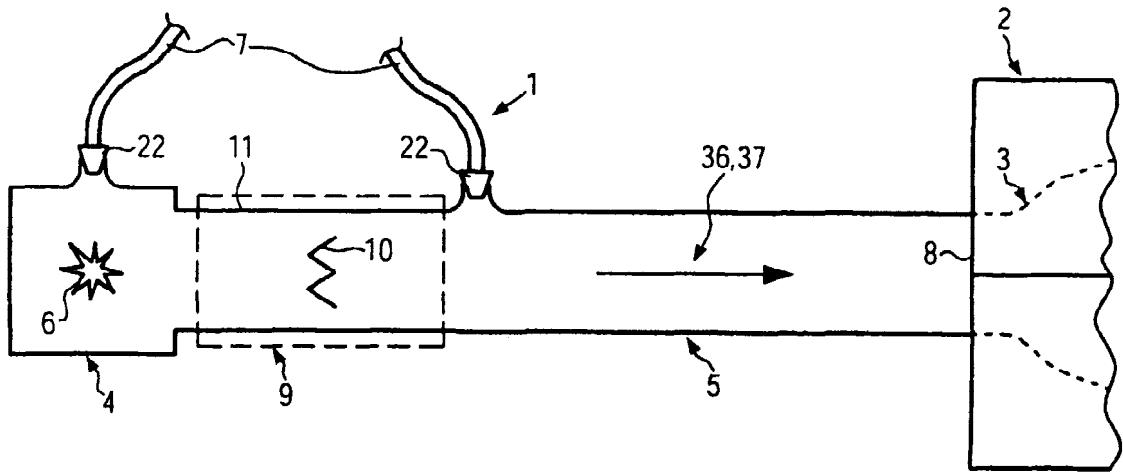
(73) Патентообладатель(и):

МАГНА ИНТЕРНЭШНЛ ИНК. (СА)**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЗРЫВНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к взрывному формообразованию изделий. Взрывчатое вещество может быть воспламенено в камере зажигания у местоположения зажигания с использованием механизма зажигания. Причем

устройство содержит ударный прерыватель, расположенный на стороне формующего средства на траектории распространения детонационной волны. Повышается срок службы. 43 з.п. ф-лы, 12 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B21D 26/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010135870/02, 19.09.2008**

(24) Effective date for property rights:
19.09.2008

Priority:

(30) Convention priority:
31.01.2008 DE 102008006979.5

(43) Application published: **10.03.2012 Bull. 7**

(45) Date of publication: **20.07.2013 Bull. 20**

(85) Commencement of national phase: **31.08.2010**

(86) PCT application:
EP 2008/007901 (19.09.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/095042 (06.08.2009)

Mail address:

**119019, Moskva, Gogolevskij b-r, 11, Goulingz
Internehshnl Ink.**

(72) Inventor(s):

**ShTRANTs Andreas (AT),
TsAK Aleksandr (AT)**

(73) Proprietor(s):

MAGNA INTERNEhShNL INK. (CA)

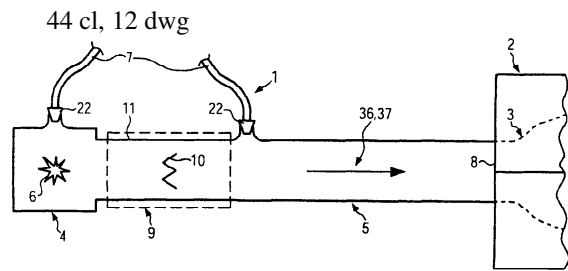
(54) **EXPLOSIVE FORMING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to explosive forming of parts. Explosive can be ignited in ignition chamber nearby ignition point using ignition mechanism. Note here that proposed device comprises impact interrupter arranged on the side of forming means on detonation wave propagation path.

EFFECT: longer life.



RU 2 487 775 C2

RU 2 487 775 C2

Настоящее изобретение имеет отношение к созданию устройства для взрывного формообразования.

Устройство вышеуказанного класса описано в публикации WO 2006/128519. Запальная трубка соединяет камеру детонации внутри обрабатываемого изделия, имеющую впуск и выпуск газа, с устройством зажигания, причем устройство зажигания встроено в запальную трубку. Кислородоводородный газ в стехиометрической смеси с низким избытком кислорода, воспламеняется при помощи запальной трубки, расположенной в устройстве зажигания. Взрыв газа создает детонационную волну, которая формует обрабатываемое изделие и затем спадает.

Проведенные испытания аналогичных устройств показали, что устройство зажигания и/или механизм зажигания могут быть повреждены за счет взрывного формообразования.

В связи с изложенным, задачей настоящего изобретения является усовершенствование устройства вышеуказанного класса, в котором может развиваться хорошая детонационная волна, процесс взрыва может протекать более организованно, а механизм зажигания имеет повышенный срок службы.

Эта задача решена за счет устройства, имеющего признаки в соответствии с пунктом 1 формулы изобретения.

Ударный прерыватель, который расположен на траектории распространения детонационной волны, уменьшает энергию детонационной волны, что позволяет защитить устройство от высоких механических напряжений и, таким образом, исключить его не устраняемое повреждение. Неожиданно было обнаружено, что сильное снижение отраженной ударной волны также приводит к повышению срока службы механизма зажигания.

В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения, ударный прерыватель может быть расположен между местоположением зажигания и выпуском камеры зажигания. За счет этого может быть снижена энергия детонационной волны, возвращающейся через выпуск камеры зажигания. Взрыв, распространяющийся от местоположения зажигания, может развиваться в достаточной степени для того, чтобы формовать обрабатываемое изделие при прохождении через формующее средство, несмотря на наличие ударного прерывателя.

В предпочтительном примерном варианте осуществления настоящего изобретения, ударный прерыватель может быть расположен ближе к местоположению зажигания, чем к выпуску камеры зажигания. Это имеет преимущество, связанное с тем, что после прохождения через ударный прерыватель, сохраняется растяжение через камеру зажигания, достаточное для развития детонационной волны, в то время как энергия отраженной детонационной волны уменьшается при достижении ударного прерывателя.

Ударный прерыватель преимущественно может быть расположен непосредственно у местоположения зажигания. При этом, устройство зажигания все еще может быть эффективно защищено от отраженной детонационной волны. Однако взрыв все еще может быть воспламенен здесь и может распространяться отсюда.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения, ударный прерыватель может быть расположен на стороне формующего средства, обращенной в направлении удаления от местоположения зажигания. После прохождения через формующее средство, энергия детонационной волны демпфируется при помощи ударного прерывателя. За счет этого, хорошо развитая взрывная энергия может сохраняться в детонационной волне, пока детонационная волна не дойдет до

формирующего средства.

В специфическом варианте, ударный прерыватель также может быть расположен непосредственно на стороне формирующего средства, обращенной в направлении удаления от местоположения зажигания. При этом энергия детонационной волны, проходящей через формирующее средство, может демпфироваться непосредственно после прохождения через формирующее средство.

Ударный прерыватель преимущественно может быть расположен ближе к концу устройства, расположенному напротив местоположения зажигания. За этот счет может быть снижено обратное действие на формирующее средство от детонационной волны, соударяющейся с ударным прерывателем,

Также может быть использован вариант, в котором ударный прерыватель образует конец устройства, расположенный напротив местоположения зажигания. Ударный прерыватель при этом может действовать как рассеивающий элемент, с которым соударяется детонационная волна.

Предполагается, что ударный прерыватель может быть расположен внутри опорной трубки, которая может быть установлена на формирующем средстве, на стороне формирующего средства, обращенной в направлении удаления от местоположения зажигания. Материал опорной трубки может отличаться от материала ударного прерывателя, что позволяет упростить конструкцию ударного прерывателя, в который ее вводят.

Ударный прерыватель и опорная трубка в комбинации могут быть выполнены как концевая деталь. Эта концевая деталь может быть непосредственно соединена с формирующим средством, так что она закрывает устройство на стороне, противоположной от камеры зажигания. За счет этого, может развиваться более длинная выходная секция детонационной волны.

Ударный прерыватель преимущественно может иметь и/или может образовывать изогнутый и/или уменьшенный проход относительно поперечного сечения камеры зажигания или поперечного сечения опорной трубки. Такие конфигурации прохода позволяют отводить значительное количество энергии от отраженных детонационных волн.

В частности, может быть предусмотрен по меньшей мере один элемент ударного прерывателя, который по меньшей мере частично расположен с промежутком от внутренних стенок камеры зажигания или от внутренних стенок опорной трубки, за счет чего образуется проход. За счет использования элемента ударного прерывателя для формирования прохода между внутренними стенками камеры зажигания или внутренними стенками опорной трубки, элемент ударного прерывателя может быть сконструирован простым и, таким образом, более прочным способом.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения, может быть предусмотрено множество проходов, образованных между элементами ударного прерывателя. За счет использования нескольких таких элементов ударного прерывателя, воздействие отраженной детонационной волны на внутренние стенки камеры зажигания или на внутренние стенки опорной трубки может быть снижено и распределено между несколькими элементами. Более того, ее энергия может быть постепенно снижена, что, в свою очередь, снижает механические напряжения, приложенные к индивидуальным элементам ударного прерывателя.

В соответствии с предпочтительным примерным вариантом осуществления настоящего изобретения, сопротивление потока в направлении потока с удалением от местоположения зажигания может быть ниже, чем в направлении к местоположению

зажигания, за счет наличия ударного прерывателя. В результате, энергия отраженной детонационной волны снижается намного больше от уровня энергии в месте первичного взрыва, запускаемого при помощи механизма зажигания, при этом механизм зажигания все еще остается защищенным, если ударный прерыватель
5 расположен между местоположением зажигания и формирующим средством.

Более того, за счет наличия ударного прерывателя, сопротивление потока в направлении потока с удалением от местоположения зажигания может быть выше, чем в направлении к местоположению зажигания, и ударный прерыватель может быть
10 расположен на стороне формирующего средства, обращенной в направлении удаления от местоположения зажигания. За счет этого, существенное количество энергии может быть экстрагировано из ударной волны, ранее ее отражения на конце устройства.

В специфическом конструктивном варианте, ударный прерыватель может быть снабжен по меньшей мере одним дроссельным элементом управления. Таким образом,
15 развивающийся взрыв может проходить через ударный прерыватель, в то время как отраженная детонационная волна замедляется перед механизмом зажигания при помощи дроссельного элемента управления.

В специальном конструктивном варианте, ударный прерыватель может быть снабжен по меньшей мере одним однонаправленным элементом. Таким образом,
20 взрыв может проходить через ударный прерыватель, в то время как отраженная детонационная волна может быть перехвачена за счет однонаправленного элемента, ранее достижения механизма зажигания.

Поверхность ударного прерывателя преимущественно может быть больше, чем
25 внутренняя поверхность камеры зажигания или внутренняя поверхность опорной трубки, граничащей с ударным прерывателем. Это может приводить к увеличению трения по длине ударного прерывателя и, таким образом, к повышению снижения энергии отраженной детонационной волны.

В соответствии с особенно предпочтительным вариантом осуществления
30 настоящего изобретения, поперечное сечение камеры зажигания и/или поперечное сечение опорной трубки может быть увеличено в области ударного прерывателя. Это позволяет увеличить имеющееся конструктивное пространство, что особенно важно в случае сложных ударных прерывателей.

Ударный прерыватель преимущественно может иметь по меньшей мере одну
35 боковую ветвь, отходящую от главного прохода. В точке разветвления детонационная волна может расщепляться, что также вызывает расщепление энергии детонационной волны, которая может отражаться и поглощаться несколько раз в области
40 разветвления.

Полезно иметь по меньшей мере одну ветвь, которая разветвляется, по меньшей мере частично. За счет этого может быть создано множество точек разветвления, в которых детонационная волна может разделяться.

Предполагается, что по меньшей мере одна ветвь может быть закрыта на ее конце,
45 что позволяет детонационной волне оставаться внутри ударного прерывателя.

В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения, по
50 меньшей мере одна ветвь может образовывать канал заполнения флюидом. Таким образом, флюид, который используют в варианте взрывного формования, может быть введен в устройство, например, через ударный прерыватель. Более того, взрывчатое вещество может быть введено внутрь устройства через канал заполнения.

Пространство распространения в устройстве может быть соединено с объемом распространения при помощи ветви. За счет этого, детонационная волна по меньшей

мере частично может быть канализована через ударный прерыватель в объем распространения, для ее ослабления.

5 Устройство заполнения флюидом может быть расположено на стороне формирующего средства, обращенной в направлении удаления от местоположения зажигания. Таким образом, конструкция устройства на стороне местоположения зажигания может быть упрощена и может иметь меньше соединений.

10 Ударный прерыватель преимущественно может иметь конструкцию в виде лабиринта. За счет большой поверхности лабиринта создается длинный путь прохождения через него и множество отклонений отраженной детонационной волны, за счет чего может быть достигнуто эффективное замедление указанной детонационной волны.

15 В частности, ударный прерыватель может иметь по меньшей мере один лабиринтный элемент и/или множество элементов ударного прерывателя, образующих конструкцию в виде лабиринта. В зависимости от ситуации, может быть более выгодно образовывать лабиринт из одного или из нескольких лабиринтных элементов, или из множества элементов, которые совместно образуют конструкцию в виде лабиринта. Первый вариант рекомендуется, например, при наличии 20 ограниченного конструктивного пространства, в то время как второй вариант позволяет упростить изготовление и снизить расходы на изготовление.

25 В соответствии с предпочтительным примерным вариантом осуществления настоящего изобретения, проход может иметь форму меандра. Форма меандра с ее множеством крутых отклонений (поворотов) позволяет очень эффективно снижать энергию фронта отраженной детонационной волны.

30 Ударный прерыватель преимущественно может иметь по меньшей мере один элемент ударного прерывателя в виде диска, по меньшей мере с одним сквозным проходом через него. Диск имеет большую поверхность соударения на его лицевой стороне, причем он может быть получен с малыми затратами на изготовление.

Элемент ударного прерывателя преимущественно может быть выполнен в виде цилиндрического диска. За счет этого может быть получена прочная конструкция с длинным проходом для снижения энергии фронта отраженной детонационной волны.

35 В частности, могут быть предусмотрены множество элементов ударного прерывателя, имеющих различающиеся по фазе последовательные проходы. За счет этого детонационная волна отклоняется несколько раз, что приводит к снижению ее энергии.

40 В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения, элемент ударного прерывателя может иметь разветвленную систему проходов. Полученные при этом точки разветвления позволяют, в частности, существенно снизить энергию отраженной детонационной волны.

45 В соответствии с предпочтительным примерным вариантом осуществления настоящего изобретения, элемент ударного прерывателя может быть выполнен в виде губки, в виде сетки и/или в виде клубка. Такие конструкции позволяют эффективно снижать энергию детонационной волны и имеют достаточно высокий срок службы.

50 По меньшей мере один элемент ударного прерывателя преимущественно может быть выполнен в виде отклоняющей стенки. Отклоняющие стенки являются простым средством направления и контроля детонационной волны.

Отклоняющая стенка по ее ходу преимущественно является многоугольной. За счет этого может быть достигнуто дополнительное снижение энергии отраженной детонационной волны.

В частности, множество элементов ударного прерывателя могут быть свободно уложены в стопу, аналогично укладке навалом сыпучих материалов. Размещение в виде нескольких свободных слоев обеспечивает простым образом хорошее ослабление энергии отраженной детонационной волны, причем желательная эффективность ударного прерывателя может быть задана числом и типом элементов ударного прерывателя.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения, множество смещенных друг от друга элементов ударного прерывателя могут быть последовательно расположены в направлении потока и расположены в шахматном порядке перпендикулярно к направлению потока. Это позволяет специально учитывать форму фронта детонационной волны при прохождении через них и обеспечивает эффективное замедление детонационной волны.

В соответствии с предпочтительным примерным вариантом осуществления настоящего изобретения, могут быть предусмотрены по меньшей мере два последовательных элемента ударного прерывателя, расположенных так, что они перекрываются. За счет этого образуется конструкция в виде лабиринта с зауженными проходами, которая особенно хорошо подходит для замедления отраженной детонационной волны.

В частности, множество элементов ударного прерывателя могут поддерживаться при помощи держателя ударного прерывателя. Это позволяет упростить установку и техническое обслуживание элементов ударного прерывателя.

В соответствии со специальным конструктивным вариантом, ударный прерыватель может быть изготовлен из стали и/или из сплава бериллия с медью (CuBe). Благодаря их прочности и твердости, эти материалы особенно хорошо подходят для изготовления ударного прерывателя.

Ударный прерыватель преимущественно по меньшей мере частично может быть выполнен заменяемым. Таким образом, за счет легко проводимого технического обслуживания, можно своевременно обнаружить усталость и/или износ материала.

В частности, подачу взрывчатого вещества можно производить на стороне ударного прерывателя, противоположной от выпуска камеры зажигания. За счет этого, место подачи взрывчатого вещества также может быть защищено при помощи ударного прерывателя.

В соответствии с альтернативным примерным вариантом осуществления настоящего изобретения, подачу взрывчатого вещества можно производить между ударным прерывателем и выпуском камеры зажигания. Таким образом, механизм зажигания может быть снабжен достаточным количеством взрывчатого вещества для зажигания, что способствует развитию взрыва после ударного прерывателя.

Указанные ранее и другие характеристики изобретения будут более ясны из последующего детального описания, приведенного со ссылкой на сопроводительные чертежи.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 схематично показано устройство в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2а-2j схематично показаны различные конструктивные варианты ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

На фиг.3а, 3b показан детальный конструктивный вариант ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

На фиг.4а, 4b показан дополнительный детальный конструктивный вариант

ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг, 8.

На фиг.5 схематично показан дополнительный конструктивный вариант ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

5 На фиг.6 схематично показан дополнительный конструктивный вариант ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

На фиг.7 схематично показан конструктивный вариант держателя ударного прерывателя, показанного на фиг.1, 2 или 5.

10 На фиг.8 схематично показан дополнительный вариант устройства в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.9 схематично показан дополнительный конструктивный вариант ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

На фиг.10 схематично показан дополнительный конструктивный вариант ударного прерывателя, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

15 На фиг.11 схематично показан дополнительный конструктивный вариант ударного прерывателя, а также схематично показано пространство распространение или устройство заполнения.

20 На фиг.12 схематично показан дополнительный конструктивный вариант ударного прерывателя, расположенного на конце устройства, показанного на фиг.1 или на фиг.8.

Подробное описание изобретения

На фиг.1 показано устройство 1 зажигания для взрывного формообразования обрабатываемого изделия 3, введенного в формующее средство 2. Очертания
25 обрабатываемого изделия 3 показаны пунктирной линией, а формующее средство 2 показано разделенным на верхнюю и нижнюю половины. Устройство 1 зажигания содержит механизм 4 зажигания и камеру 5 зажигания, которая в этом варианте непосредственно соединена с механизмом 4 зажигания, который имеет вид запальной
30 трубки. Механизм 4 зажигания имеет местоположение 6 зажигания, которое символически показано на фиг.1 в виде искры зажигания, где воспламеняется взрывчатое вещество. Взрывчатое вещество поступает в механизм 4 зажигания по меньшей мере через один из питателей 7 взрывчатого вещества, после прохождения
35 через клапан 22. Взрывчатое вещество, которое воспламенилось в местоположении 6 зажигания, расширяется фронтом взрыва в камеру 5 зажигания, причем фронт взрыва выходит из указанной камеры зажигания через выпуск 8 камеры зажигания, расположенный рядом с формующим средством 2 и введенным в него обрабатываемым изделием 3. При помощи одного из клапанов 22, устройство может
40 быть заполнено флюидом, например, водой.

Между местоположением 6 зажигания и выпуском 8 камеры зажигания предусмотрен ударный прерыватель 9, который в этом случае расположен в камере 5
45 зажигания. Контуры ударного прерывателя 9 показаны пунктирными линиями, причем элемент 10 с двумя зубцами символически отображает по меньшей мере один элемент 10 ударного прерывателя, с указанием того, что сопротивление потока в направлении формующего средства 2 ниже, чем в направлении от формующего
50 средства 2. В этом примерном конструктивном варианте, ударный прерыватель 9 расположен ближе к местоположению 6 зажигания, чем к выпуску 8 камеры зажигания, причем он имеет внешние стенки 11, которые сопрягаются со стенками камеры 5 зажигания. При помощи питателей 7 взрывчатого вещества, взрывчатое вещество может быть непосредственно направлено в механизм 4 зажигания и, таким образом, в местоположение 6 зажигания и/или в камеру 5 зажигания, на

противоположной стороне от ударного прерывателя 9. Направление 36 потока показано стрелкой, которая одновременно указывает траекторию 37 распространения детонационной волны. Отраженная детонационная волна главным образом распространяется в устройстве по траектории 37 распространения, но

На фиг.2а показано, что внешние стенки 11 ударного прерывателя 9 расширены в области ударного прерывателя 9 и соответствуют восьмиугольному внешнему контуру элемента 10 ударного прерывателя. Элемент 10 ударного прерывателя в виде восьмиугольной призмы и внешние стенки 11 в комбинации образуют изогнутый проход 12 уменьшенного сечения, через который должны проходить как исходная, так и отраженная детонационная волна. Передние поверхности 13 элемента 10 ударного прерывателя уменьшают, в частности, энергию волны.

На фиг.2b показано, что два элемента 10 ударного прерывателя в виде восьмиугольной призмы плоско прилегают к внешним стенкам 11 и образуют изогнутый или лабиринтный проход 12 уменьшенного сечения для прохода детонационной волны. Кромки элементов 10 ударного прерывателя, которые расположены последовательно в направлении потока и перекрываются друг с другом, служат в этом случае в качестве волнорезов.

На фиг.2с показано, что три элемента 10 ударного прерывателя расположены последовательно в направлении потока и расположены в шахматном порядке перпендикулярно к нему. Таким образом, кромки кубических элементов 10 ударного прерывателя ориентированы в направлении 36 потока. Во второй плоскости, параллельной плоскости проекции, находятся три показанных пунктиром дополнительных кубических элемента 10 ударного прерывателя, причем их схема расположения смещена от описанной выше схемы расположения. За счет этого создается структура в виде лабиринта, с угловыми проходами 12 уменьшенного сечения.

На фиг.2d показано, что стенки, расположенные перпендикулярно к направлению потока, используют как элементы 10 ударного прерывателя, чтобы принудительно направлять детонационную волну через лабиринтный проход 12 в виде меандра. Элементы 10 ударного прерывателя идут от внешних стенок 11 ударного прерывателя 9, перпендикулярно к направлению 36 потока, ориентировочно вертикально в камеру зажигания. Показанные на фиг.2d элементы 10 ударного прерывателя можно считать имеющими только частичный наклон к направлению 36 потока детонационной волны.

На фиг.2е показано, что два элемента 10 ударного прерывателя расположены последовательно в направлении 36 потока и не имеют зазоров относительно внешних стенок 11 ударного прерывателя 9. За счет наличия изогнутого прохода 12 уменьшенного сечения и последовательной схемы расположения, образуется лабиринт из индивидуальных лабиринтных элементов.

В отличие от показанного на фиг.2е, на фиг.2f показаны множество L-образных элементов 10 ударного прерывателя, которые расположены так, что между ними образуется лабиринт с ориентировочно Z-образным проходом 12.

Как это показано на фиг.2g, предусмотрен базовый изогнутый проход 12 ударного прерывателя, внешние стенки 11 которого соединены со стенками камеры 5 зажигания.

На фиг.2h показан элемент 10 ударного прерывателя в виде клубка, который побуждает детонационную волну отскакивать много раз и отклоняться, как в лабиринте. Этот элемент 10 ударного прерывателя в виде клубка частично упирается

во внешние стенки 11 ударного прерывателя 9, а частично смещен от них.

По существу, фиг.2а-2h также можно понимать таким образом, что соответствующий ударный прерыватель имеет поверхностные элементы, расположенные так, что они имеют наклон в направлении 3б потока детонационной волны, которые образуют элементы 10 ударного прерывателя, на которых детонационная волна может отражаться множество раз, при ее частичном поглощении.

На фиг.2i с использованием символов гидравлики показан однонаправленный элемент 14, использованный как элемент 10 ударного прерывателя. Этот элемент 10 ударного прерывателя позволяет проходить расширяющейся взрывной волне, но блокирует ее отражение в направлении, противоположном направлению потока. Однако этот однонаправленный элемент 14 не обязательно представляет собой клапан, что обычно бывает в области гидравлики.

На фиг.2j показан дроссельный элемент 15 управления в качестве элемента 10 ударного прерывателя. Он содержит однонаправленный элемент 14, подобный показанному на фиг.2i, и дроссельный элемент, который действует аналогично элементу с изогнутым проходом 12 и/или с проходом 12, имеющим уменьшенное поперечное сечение. Как и на фиг.2i, дроссельный элемент 15 управления показан с использованием символов гидравлики, причем он не обязательно представляет собой клапан. Здесь предпринята попытка показать конструкцию, которая позволяет проходить взрыву в направлении его распространения, но препятствует проходу в направлении отражения. Таким образом, на фиг.2i и 2j, соответствующее сопротивление потока, созданное за счет ударного прерывателя 9 в направлении потока от выпуска 8 камеры зажигания в местоположение 6 зажигания, больше чем сопротивление потока от местоположения 6 зажигания до выпуска 8 камеры зажигания.

На фиг.3а и б показан первый детальный конструктивный вариант ударного прерывателя 9, в котором три объединенных элемента 10 ударного прерывателя образуют лабиринт в виде имеющего множество изгибов прохода 12.

На фиг.3а показан разрез ротационо-симметричного ударного прерывателя 9, причем три элемента 10 ударного прерывателя показаны не разрезанными. Эти элементы представляют собой элементы ударного прерывателя в виде дисков, каждый из которых содержит расточку 16 и канавку 17, которые служат для прохода через диск и/или мимо диска. За счет того факта, что, относительно их расточек 16 и канавок 17, цилиндрические элементы 10 ударного прерывателя в виде дисков расположены со сдвигом по фазе последовательно в направлении потока, часть детонационной волны, проходящая через элементы 10 ударного прерывателя, отражается несколько раз. Цилиндрические диски 10 расположены с промежутками от внешних стенок ударного прерывателя 9, так что дополнительный проход 12 образуется в этой точке. За счет использования конструкции кожуха из двух частей с плоскостью 24 разъема, ударный прерыватель 9 и/или элементы 10 ударного прерывателя легко могут быть установлены и могут удерживаться с использованием резьбы 23. В области элементов 10 ударного прерывателя, проход 12 расширяется, а затем опять сужается, так что элементы 10 ударного прерывателя не могут войти в смежную камеру 5 зажигания или опорную трубку 25. Более того, это создает вышеупомянутое сужение прохода 12.

На фиг.4 показан еще один ударный прерыватель 9, имеющий цилиндрические элементы 10 ударного прерывателя в виде дисков. На фиг.4а показано поперечное

сечение ротационно-симметричного ударного прерывателя 9, причем все четыре элемента 10 ударного прерывателя также показаны в разрезе. Для упрощения установки и технического обслуживания, ударный прерыватель 9 опять сконструирован из двух частей, соединенных при помощи резьбы 23. В отличие от 5 фиг.3, цилиндрические элементы 10 ударного прерывателя в виде дисков образуют симметричные лабиринтные элементы. Лабиринт образован просто за счет соответствующей установки элементов в направлении потока 36.

Эти элементы 10 ударного прерывателя закреплены на внешней стенке 11 ударного 10 прерывателя 9. Начиная от местоположения 6 зажигания, проход 12 служит для распространения расширяющейся взрывной волны, причем указанный проход сужается конически в направлении элементов 10 ударного прерывателя и идет после них с уменьшенным поперечным сечением. Таким образом, проход 12 с уменьшенным поперечным сечением продолжается после элементов 10 ударного прерывателя.

15 Перпендикулярно к направлению потока 36, каждый из цилиндрических элементов 10 ударного прерывателя в виде дисков снабжен двумя расточками 16, которые соединены друг с другом при помощи боковых выемок 17. Все продольные расточки, начинающиеся на передних поверхностях 13, заканчиваются у расточек 16. За счет 20 этого проход 12 сначала разветвляется и получает Т-образную форму, а затем вновь объединяется через вторую Т-образную форму. Выпуск одного элемента 10 ударного прерывателя сопряжен с впуском следующего элемента 10 ударного прерывателя.

На фиг.4b показаны в других видах два элемента 10 ударного прерывателя, 25 показанные на фиг.4a. За счет использования разветвленной проходной системы, не важно, как элементы 10 ударного прерывателя расположены последовательно в направлении потока.

Как это показано на фиг.5, ударный прерыватель 9 содержит элемент 10 ударного прерывателя в виде восьмиугольной призмы, передняя поверхность 13 которого 30 является ударной поверхностью в направлении 36 потока. Элемент 13 ударного прерывателя по бокам фланкирован двумя отклоняющими стенками 18, форма которых соответствует внешнему контуру элемента 10 ударного прерывателя, идущими параллельно этому контуру, с промежутками от него. Вбок от элемента 10 ударного прерывателя и отклоняющих стенок 18, внешняя стенка 11 ударного 35 прерывателя 9 расширяется и идет с промежутком параллельно отклоняющим стенкам 18 и внешнему контуру элемента 10 ударного прерывателя в виде восьмиугольной призмы. Таким образом, образуется разделенный проход 12 между элементом 10 ударного прерывателя и внешними стенками 11.

40 Как это показано на фиг.6, проход 12 через ударный прерыватель 9 расширяется в виде сосуда, так что в месте расширения образуется пространство для множества элементов 10 ударного прерывателя, свободно штабелированных (насыпанных) аналогично сыпучим материалам, За счет свободного слоистого расположения 45 элементов 10 ударного прерывателя, создается множество разветвленных проходов 12 через ударный прерыватель 9. В зависимости от конструкции, преимущественно следует удерживать элементы 10 ударного прерывателя при помощи ограничителя 19, чтобы они не входили (не проникали) в местоположение 6 зажигания и/или в камеру 5 зажигания. Это особенно относится к элементам 10 ударного прерывателя, размеры 50 которых меньше размера соответствующего прохода 12 и которые имеют защиту в направлении силы тяжести и отклонения детонационной волны. В идеальном случае, ограничитель 19 имеет конструкцию в виде сетки; однако, он также может быть снабжен блокирующими стойками, которые сужают проход 12, так что ни один

элемент 10 ударного прерывателя не может пройти через него. Кроме того, ограничитель 19 пропускает поток, но блокирует сыпучие материалы. В частности, этот ударный прерыватель 9 имеет существенно большую поверхность, чем внутренняя поверхность камеры зажигания поблизости от ударного прерывателя 9.

5 Пунктирной линией 20 показана возможная граница раздела двух половин ударного прерывателя, что упрощает установку и техническое обслуживание.

На фиг.7 показано расположение в шахматном порядке множества ромбовидно-призматических элементов 10 ударного прерывателя на держателе 21 ударного прерывателя. Это позволяет легко производить замену элементов 10 ударного прерывателя. Можно также устанавливать множество элементов 10 ударного прерывателя в ударный прерыватель 9 при помощи множества держателей 21 ударного прерывателя, расположенных последовательно или друг над другом, что позволяет экономить пространство.

15 Принимая во внимание силы, воздействующие на ударный прерыватель во время замедления детонационной волны, ударный прерыватель 9 и/или элементы 10 ударного прерывателя изготавливаются из стали и/или сплава бериллия с медью (CuBe).

На фиг.8 схематично показано устройство 29 в соответствии с настоящим изобретением, в котором ударный прерыватель 9 расположен на стороне формующего средства 2, обращенной в направлении удаления от местоположения 6 зажигания. Ударный прерыватель 9 может быть непосредственно соединен с формующим средством 2 или может быть расположен на расстоянии от него, или может быть расположен у конца опорной трубки 25. Более того, предусмотрены два клапана 22, причем один из них расположен у местоположения 6 зажигания, а другой расположен у опорной трубки 25. Клапаны 22 могут быть использованы в питателях 7 взрывчатого вещества, а также могут быть использованы в устройстве заполнения флюидом, например, водой.

30 Ударный прерыватель 9 также может быть расположен на стороне формующего средства 2, обращенной к местоположению 6 зажигания; также могут быть предусмотрены множество ударных прерывателей 9 на траектории распространения детонационной волны. Более того, символ элементов 10 ударного прерывателя может быть повернут на 180 градусов относительно показанного на фиг.1, чтобы показать, что в этом примерном варианте, сопротивление потока ударного прерывателя 9 в направлении 36 потока больше, чем в направлении к местоположению 6 зажигания. В этом случае, после прохождения через формующее средство 2, энергия детонационной волны может быть уже уменьшена на конце устройства 29. Ударный прерыватель 9 при этом может быть устроен аналогично показанному на фиг.1, так что в начале ее прохождения, детонационная волна немного снижена или совсем не снижена, чтобы быть разрушенной после отражения за счет ударного прерывателя 9 на конце 38 устройства 29.

45 На фиг.9 показан дополнительный вариант ударного прерывателя 9, который имеет главный проход 30 и ветвь 26. Ветвь имеет боковые стенки 33, которые имеют наклон к главному проходу. Может быть проведена регулировка для получения любого желательного угла наклона боковых стенок 33 к главному проходу 30. Несмотря на то, что на фиг.9 показана только одна ветвь 26, следует иметь в виду, что может быть предусмотрено множество таких ветвей, с множеством углов наклона к главному проходу 30, Ветвь 26 закрыта на своем конце. Это гарантирует, что детонационная волна остается внутри ударного прерывателя 9 и не может воздействовать на опорную трубку 25, потенциально охватывающую ударный

прерыватель 9, или на камеру 5 зажигания. Таким образом, расположенные в области ударного прерывателя, по меньшей мере опорная трубка 25 или камера зажигания 5, могут быть изготовлены из другого материала, чем ударный прерыватель, который преимущественно изготовлен из прочного материала, как уже было указано выше.

5 Поперечное сечение ударного прерывателя 9 может быть круглым, что упрощает установку внутри него трубки или компонента в виде трубки. Может быть использовано и другое подходящее поперечное сечение, например, многоугольное поперечное сечение.

10 На фиг.10 показан конструктивный вариант ударного прерывателя 9, который выполнен как индивидуальный элемент 10 ударного прерывателя и расположен внутри опорной трубки 25. Элемент 10 ударного прерывателя имеет боковую ветвь 26, которая открыта на своем конце и, вместе с вырезом 34 в опорной трубке 25, образует канал 35 заполнения, через который, с одной стороны, может поступать флюид, например, вода, в расширительное пространство устройства 29, или который, с другой стороны, может быть использован в питателе 7 взрывчатого вещества.

15 Расширительное пространство внутри устройства тянется от местоположения 6 зажигания до конца 38 устройства. В этом примерном конструктивном варианте, поперечное сечение ударного прерывателя 9 является круглым. Однако оно также может иметь другую форму, например, может быть многоугольным.

На фиг.11 показан еще один примерный конструктивный вариант ударного прерывателя 9, который содержит индивидуальный элемент 10 ударного прерывателя, причем указанный элемент 10 ударного прерывателя имеет множество боковых ветвей, которые частично разветвляются, а также примерную ветвь, которая соединена с расширительным объемом 27 через канал 35. В этом случае, детонационная волна может частично выходить из ударного прерывателя и из опорной трубки 25, для снижения ее энергии в расширительном объеме 27.

25 30 Расширительный объем 27 может быть заполнен газом, жидкостью или твердыми материалами.

Главный проход 30 заканчивается отражательной поверхностью 32, которая в этом примерном конструктивном варианте имеет полу сферическую форму. Однако, отражательная поверхность 32 также может иметь и другую форму, например, форму купола или пирамиды. В этом примерном конструктивном варианте, отражательная поверхность 32 выполнена как часть крышки 31, которая установлена с возможностью удаления на опорной трубке 25 и, вместе с опорной трубкой 25 и ударным прерывателем 9, образует концевую деталь.

40 На фиг.12 показан дополнительный примерный вариант ударного прерывателя 9 в соответствии с настоящим изобретением, который установлен на конце 38 устройства 29 и снабжен множеством отражательных поверхностей 32. В этом примерном конструктивном варианте, каждые соседние две отражательные поверхности 32 расположены под углом раскрыва друг относительно друга, так что в виде сбоку образуются треугольные выемки в ударном прерывателе 9. В поперечном сечении, как это показано пунктиром внутри ударного прерывателя 9, эти выемки образуют пирамиду. Детонационная волна, распространяющаяся в направлении 36 потока, соударяется с множеством образованных указанным образом отражательных поверхностей 32 ударного прерывателя 9 и многократно разрушается, так что детонационная волна разделяется на множество ударных волн, отражающихся под разными углами. Максимальная энергия, остающаяся в ударных волнах, отраженных от поверхностей 32 ударного прерывателя 9, снижается по сравнению с энергией

исходной детонационной волны.

В этом примерном конструктивном варианте, ударный прерыватель 9 может не иметь дополнительных опорных устройств на конце 38 опорной трубки, которая показана внешним пунктиром. В этом примерном конструктивном варианте можно избежать отражения детонационной волны на гладком конце 38 устройства 29 за счет установки ударного прерывателя 9. Детонационная волна может рассеиваться непосредственно на ударном прерывателе 9 за счет соударения с множеством отражательных поверхностей 32.

На фиг.1-12 показаны устройства, характеристики которых могут быть использованы в любой желательной комбинации. По этой причине, позиционные обозначения компонентов на индивидуальных чертежах согласуются с их функцией.

Формула изобретения

1. Устройство для взрывного формообразования обрабатываемых изделий (3), которое содержит камеру (5) зажигания и механизм (4) зажигания, причем взрывчатое вещество может быть воспламенено в камере (5) зажигания у местоположения (6) зажигания с использованием механизма (4) зажигания, за счет чего может распространяться детонационная волна для формования обрабатываемого изделия, причем на траектории (37) распространения детонационной волны предусмотрен ударный прерыватель (9), расположенный на стороне формирующего средства.

2. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) расположен между местоположением (6) зажигания и выпуском (8) камеры зажигания.

3. Устройство по п.1 или 2, в котором ударный прерыватель (9) расположен ближе к местоположению (6) зажигания, чем к выпуску (8) камеры зажигания.

4. Устройство по п.3, в котором ударный прерыватель (9) расположен непосредственно у местоположения (6) зажигания.

5. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) расположен на стороне формирующего средства (2), обращенной в направлении удаления от местоположения (6) зажигания.

6. Устройство по п.5, в котором ударный прерыватель (9) расположен непосредственно у формирующего средства (2).

7. Устройство по п.5, в котором ударный прерыватель (9) расположен в непосредственной близости от конца (38) устройства (29), расположенного напротив местоположения (6) зажигания.

8. Устройство по п.5, в котором ударный прерыватель (9) образует конец (38) устройства (29), расположенный напротив местоположения (6) зажигания.

9. Устройство по п.5, в котором ударный прерыватель (9) предусмотрен внутри опорной трубки (25).

10. Устройство по п.5, в котором ударный прерыватель (9) совместно с опорной трубкой (25) образует концевую деталь (28).

11. Устройство по п.1, в котором относительно поперечного сечения камеры зажигания ударный прерыватель (9) имеет и/или образует изогнутый и/или имеющий пониженное сечение проход (12).

12. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один элемент (10) ударного прерывателя по меньшей мере частично смещен от внутренних стенок камеры зажигания или от внутренних стенок опорной трубки, за счет чего образуется проход (12).

13. Устройство по п.1, в котором множество элементов (10) ударного прерывателя

образуют проходы (12) формования.

14. Устройство по п.1, в котором за счет ударного прерывателя (9) сопротивление потока в направлении потока (36) становится больше или меньше в направлении удаления от местоположения (6) зажигания, чем в направлении местоположения (6) зажигания.

15. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) содержит по меньшей мере один дроссельный элемент (15) управления.

16. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) содержит по меньшей мере один однонаправленный элемент (14).

17. Устройство по п.1, в котором поверхность ударного прерывателя (9) шире, чем внутренняя поверхность камеры зажигания или внутренняя поверхность опорной трубки, расположенной рядом с ударным прерывателем (9).

18. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) содержит элементы (10) ударного прерывателя, имеющие поверхности, которые по меньшей мере частично имеют наклон в направлении (36) потока.

19. Устройство по п.18, в котором элементы (10) ударного прерывателя по меньшей мере частично расположены в шахматном порядке.

20. Устройство по п.1, в котором поперечное сечение камеры зажигания и/или поперечное сечение опорной трубки расширено в области ударного прерывателя (9).

21. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) имеет по меньшей мере одну боковую ветвь (26), отделенную от главного прохода (30).

22. Устройство по п.21, в котором по меньшей мере одна ветвь (26) по меньшей мере частично является разветвленной.

23. Устройство по п.21, в котором ветвь (26) закрыта на своем конце.

24. Устройство по п.21, в котором по меньшей мере одна ветвь (26) образует канал (35) заполнения флюидом.

25. Устройство по п.21, в котором пространство распространения внутри устройства (29) соединено с объемом (27) распространения через ветвь (26).

26. Устройство по п.1, в котором канал (35) заполнения флюидом предусмотрен на стороне формирующего средства (2), обращенной в направлении удаления от местоположения (6) зажигания.

27. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) имеет лабиринт.

28. Устройство по п.27, в котором ударный прерыватель (9) содержит по меньшей мере один лабиринтный элемент и/или множество элементов (10) ударного прерывателя, образующих лабиринт.

29. Устройство по п.27 или 28, в котором проход (12) отчасти имеет форму меандра.

30. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) содержит по меньшей мере один элемент (10) ударного прерывателя в виде диска, имеющий по меньшей мере один сквозной проход (12).

31. Устройство по п.30, в котором элемент (10) ударного прерывателя представляет собой цилиндрический диск.

32. Устройство по одному из пп.30 и 31, в котором множество элементов (10) ударного прерывателя имеют смещенные по фазе последовательные проходы (12).

33. Устройство по одному из пп.30 и 31, в котором элемент (10) ударного прерывателя имеет разветвленную проходную систему.

34. Устройство по п.1, в котором элемент (10) ударного прерывателя выполнен в виде губки, в виде сетки и/или в виде клубка.

35. Устройство по п.1, в котором по меньшей мере один элемент (10) ударного

прерывателя представляет собой стенку (18) отклонения.

36. Устройство по п.35, в котором стенка (18) отклонения является многоугольной по ее ходу.

5 37. Устройство по п.13, в котором множество элементов (10) ударного прерывателя свободно уложены в стопу аналогично сухим сыпучим материалам.

38. Устройство по п.1, в котором множество элементов (10) ударного прерывателя, которые расположены с промежутками друг от друга, расположены последовательно в направлении (36) потока и расположены в шахматном порядке перпендикулярно к
10 направлению (36) потока.

39. Устройство по п.38, в котором по меньшей мере два последовательно расположенных элемента (10) ударного прерывателя расположены так, что они перекрываются.

15 40. Устройство по п.1, в котором множество элементов (10) ударного прерывателя поддерживаются при помощи держателя (21) ударного прерывателя.

41. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) изготовлен из стали или сплава меди с бериллием CuBe.

20 42. Устройство по п.1, в котором ударный прерыватель (9) устроен так, что он является по меньшей мере частично сменным.

43. Устройство по п.1, в котором подача взрывчатого вещества (7) происходит на стороне ударного прерывателя (9), противоположной от выпуска камеры (8) зажигания.

25 44. Устройство по п.1, в котором подача взрывчатого вещества (7) происходит между ударным прерывателем (9) и выпуском камеры (8) зажигания.

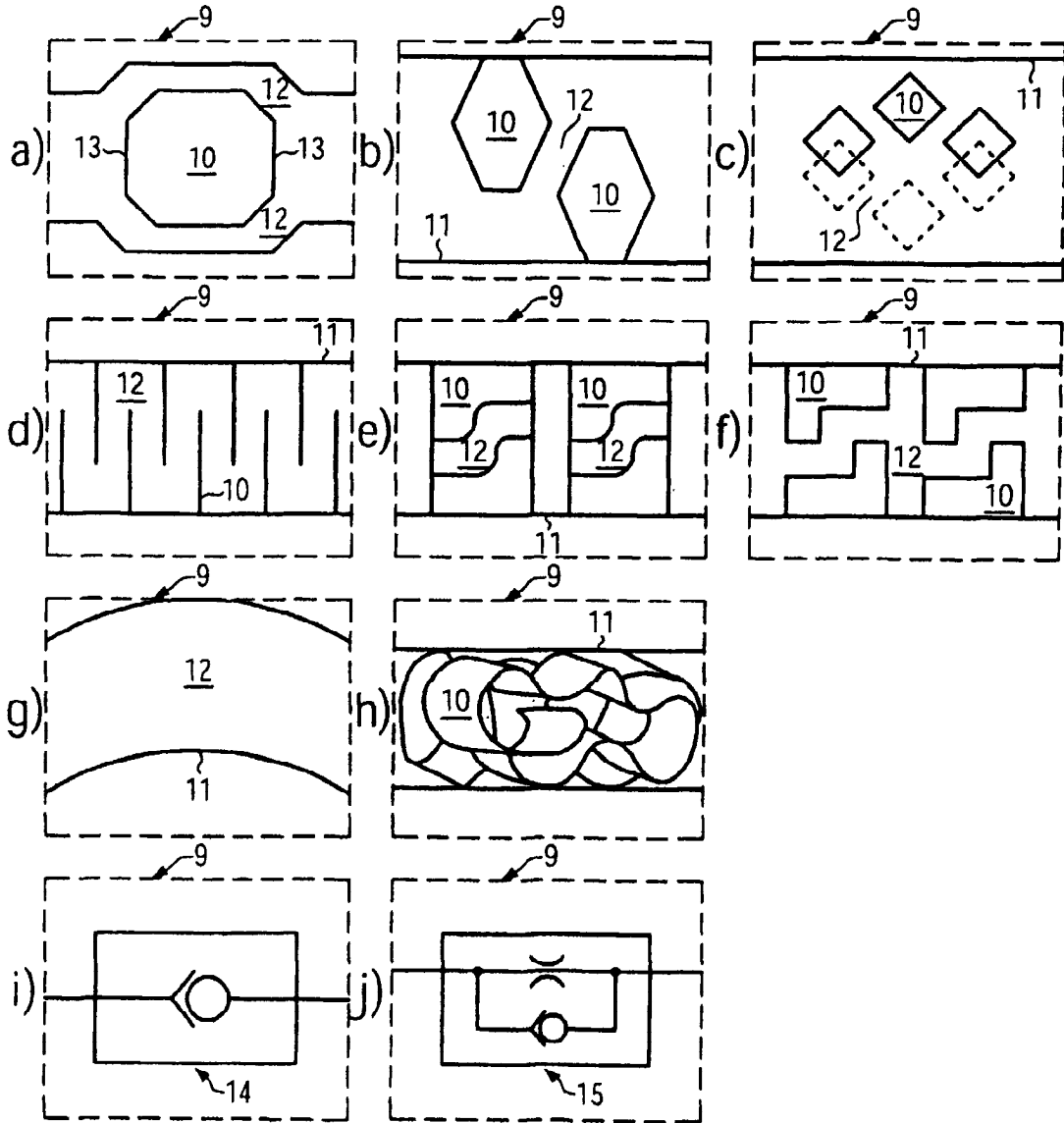
30

35

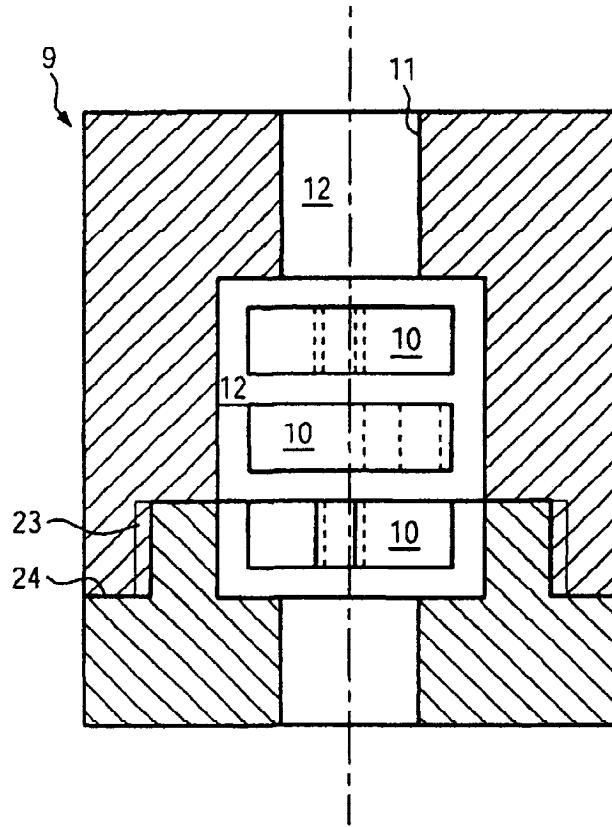
40

45

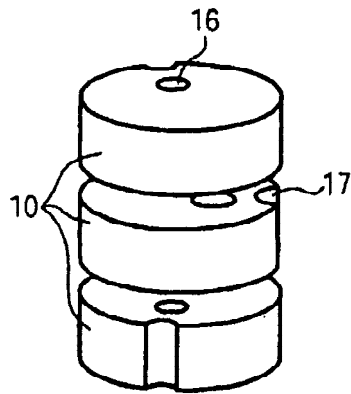
50



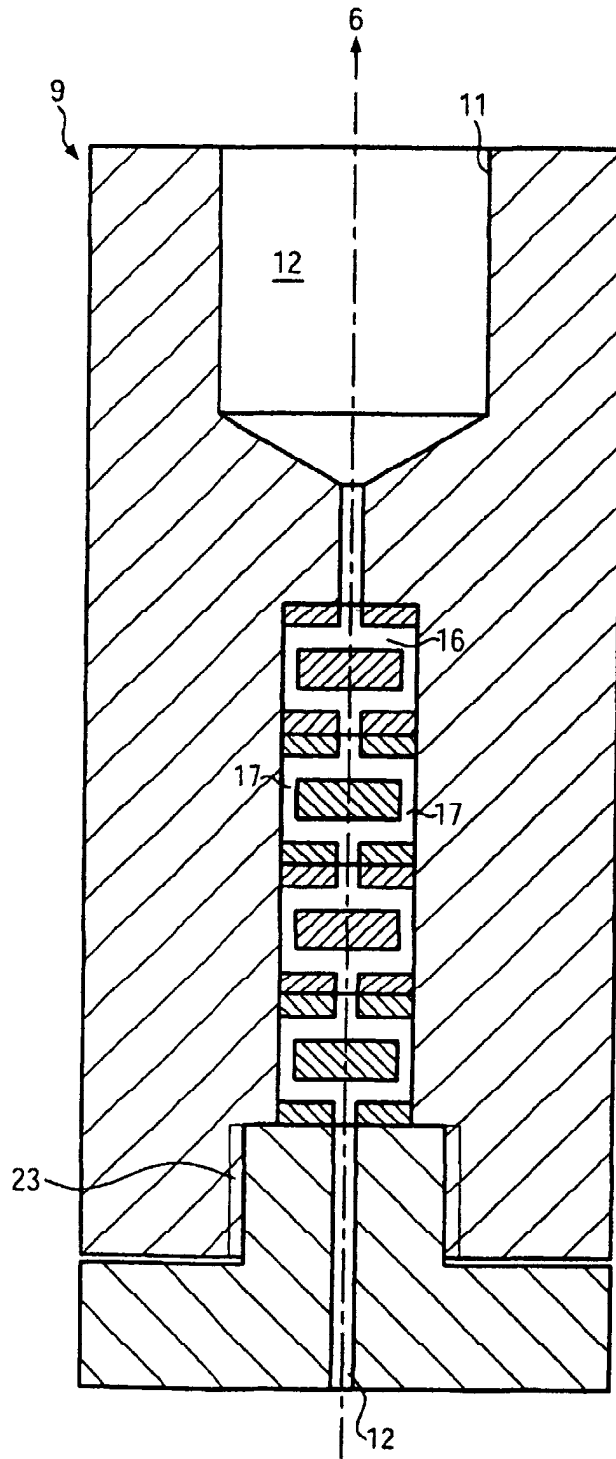
ФИГ. 2



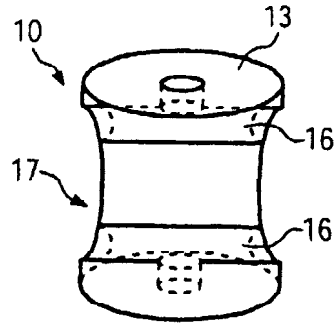
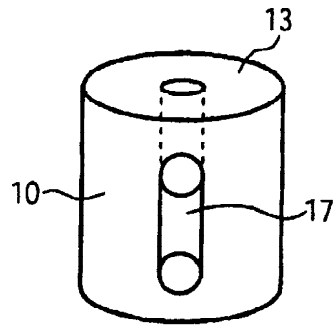
Фиг. 3а



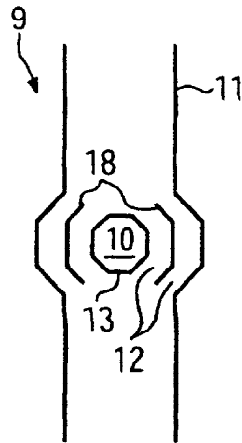
Фиг. 3б



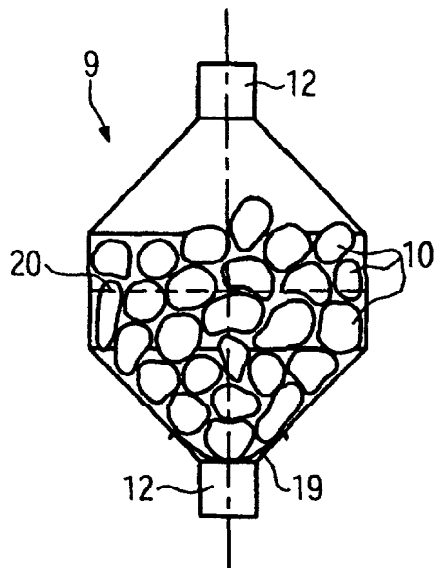
Фиг. 4а



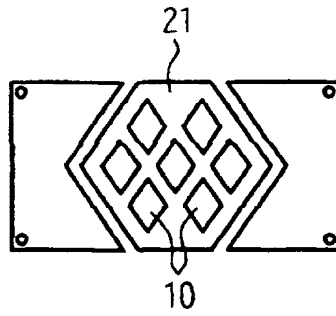
Фиг. 4b



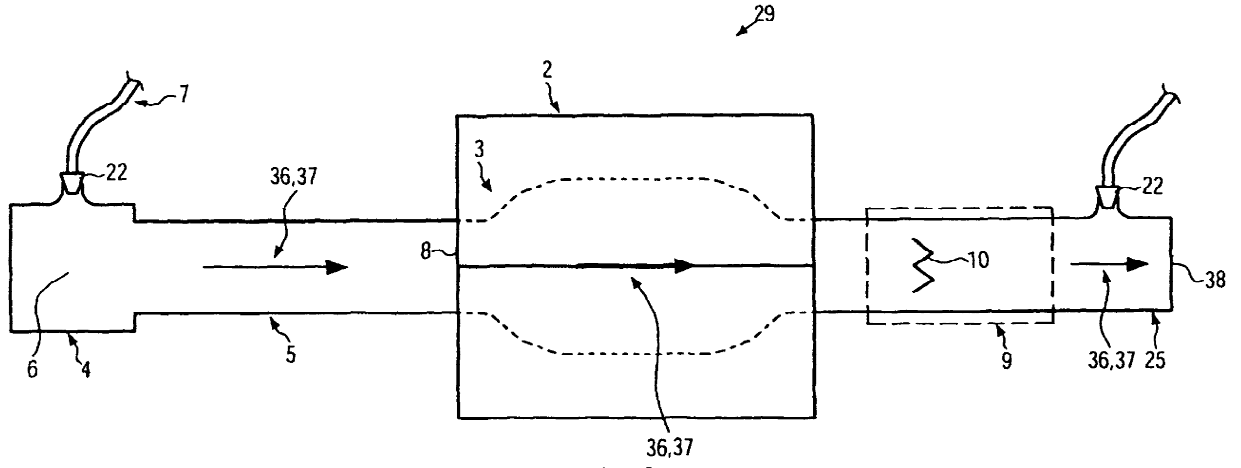
Фиг. 5



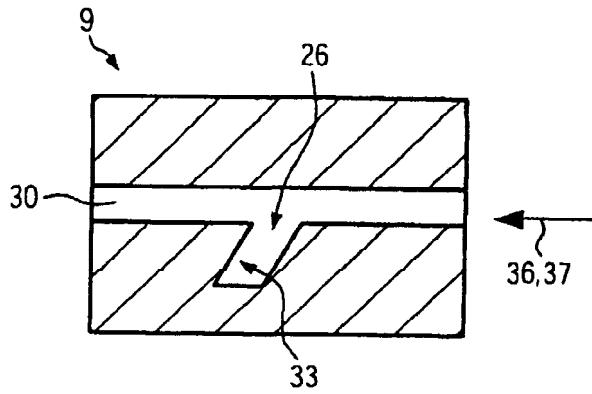
Фиг. 6



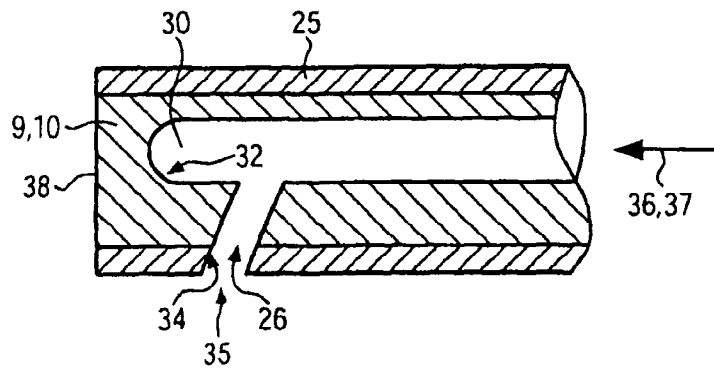
Фиг. 7



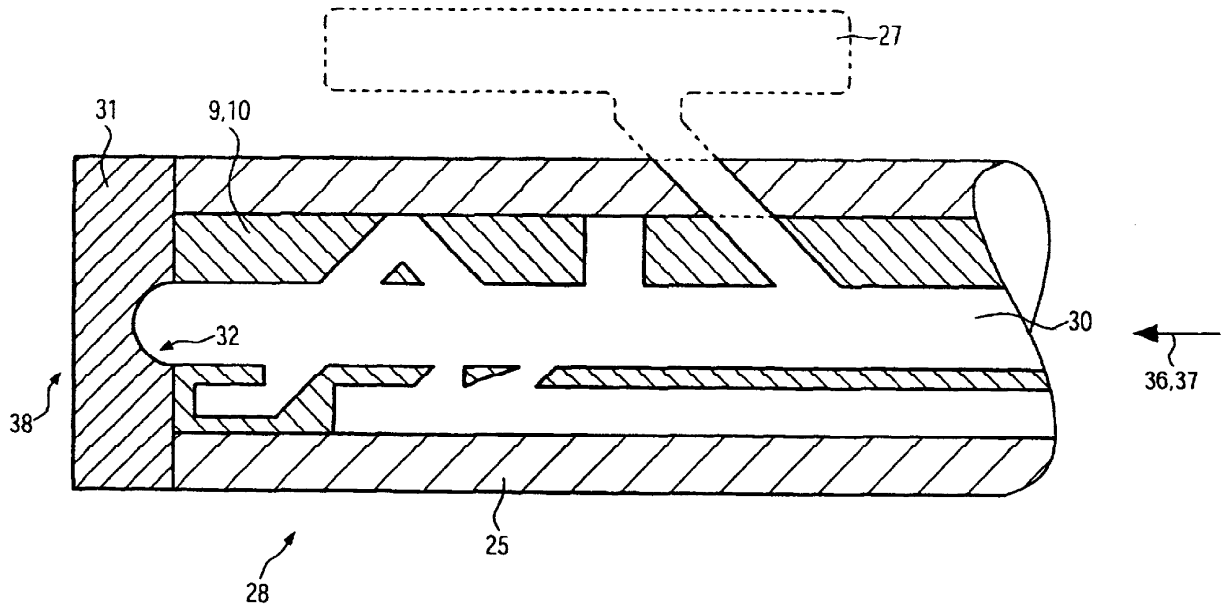
Фиг. 8



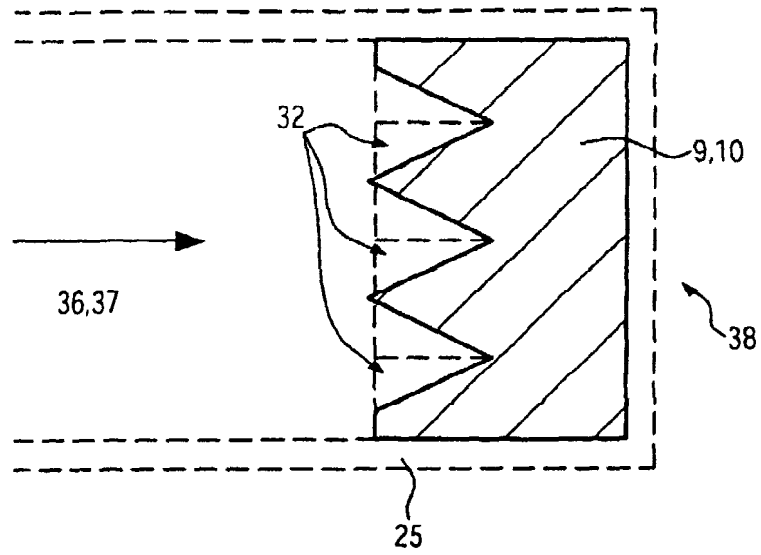
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12