



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2014136351, 28.01.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.01.2013

Дата регистрации:  
21.07.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.01.2013

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2016 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 21.07.2017 Бюл. № 21

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 08.09.2014

(86) Заявка РСТ:  
US 2013/023358 (28.01.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/180765 (05.12.2013)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ГУДМАН Кеннет (US),  
БЛЭК Франсуа (US),  
ГОЛДБЕРГ Аллан (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ШЛЮМБЕРГЕР ТЕКНОЛОДЖИ Б.В. (NL)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 8113119 B2, 14.02.2012. US  
4982663 A, 08.01.1991. SU 5958 A1, 31.07.1928.  
RU 2380653 C2, 27.01.2010. SU 9459 A1,  
31.05.1929. US 5033382 A1, 23.07.1991.

**RU  
2 626 079  
C2**

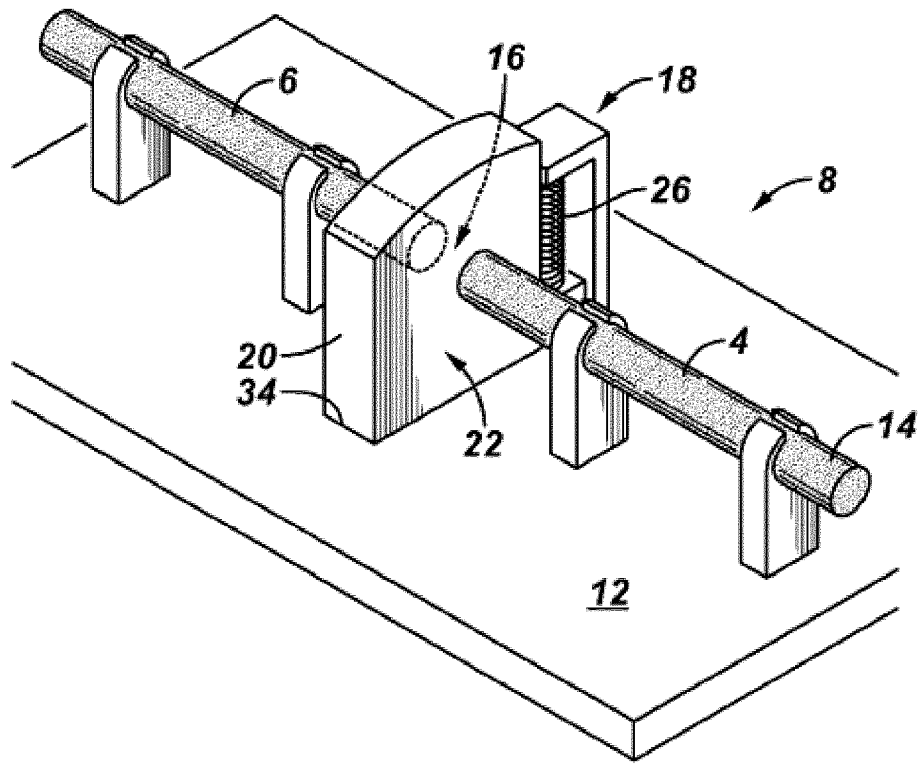
**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ИНИЦИИРОВАНИЯ ОГНЕВОЙ ЦЕПИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам инициирования огневой цепи. Устройство для инициирования взрывчатого вещества содержит спусковой механизм, предназначенный для приема и передачи сигналов, детонатор, предназначенный для инициирования огневой цепи, причем детонатор соединен со спусковым механизмом для приема от него сигналов, цепь передачи детонационного импульса, по которой осуществляется распространение энергии после приведения в действие детонатора, и механизм ориентации, связанный со спусковым механизмом

для получения от него сигнала и предназначенный для осуществления перехода из смещенного состояния в совмещенное состояние, причем механизм ориентации содержит разрушающийся элемент, предназначенный для противодействия смещающему элементу и сохранения смещенного состояния устройства. Способ инициирования основан на применении заявленного устройства. Изобретение позволяет использовать его при дистанционном взведении. 3 н. и 15 з.п. ф-лы, 9 ил.

**RU  
2 626 079  
C2**



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F42C 15/34* (2006.01)  
*F42C 15/40* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2014136351, 28.01.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**28.01.2013**

Registration date:  
**21.07.2017**

Priority:

(22) Date of filing: **28.01.2013**

(43) Application published: **10.04.2016** Bull. № 10

(45) Date of publication: **21.07.2017** Bull. № 21

(85) Commencement of national phase: **08.09.2014**

(86) PCT application:  
**US 2013/023358 (28.01.2013)**

(87) PCT publication:  
**WO 2013/180765 (05.12.2013)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, stroenie 3,  
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**GUDMAN Kennet (US),  
BLEK Fransua (US),  
GOLDBERG Allan (US)**

(73) Proprietor(s):

**SHLYUMBERGER TEKNOLODZHI B.V.  
(NL)**

(54) **METHOD AND DEVICE FOR CHAIN INITIATION OF FIRE**

(57) Abstract:

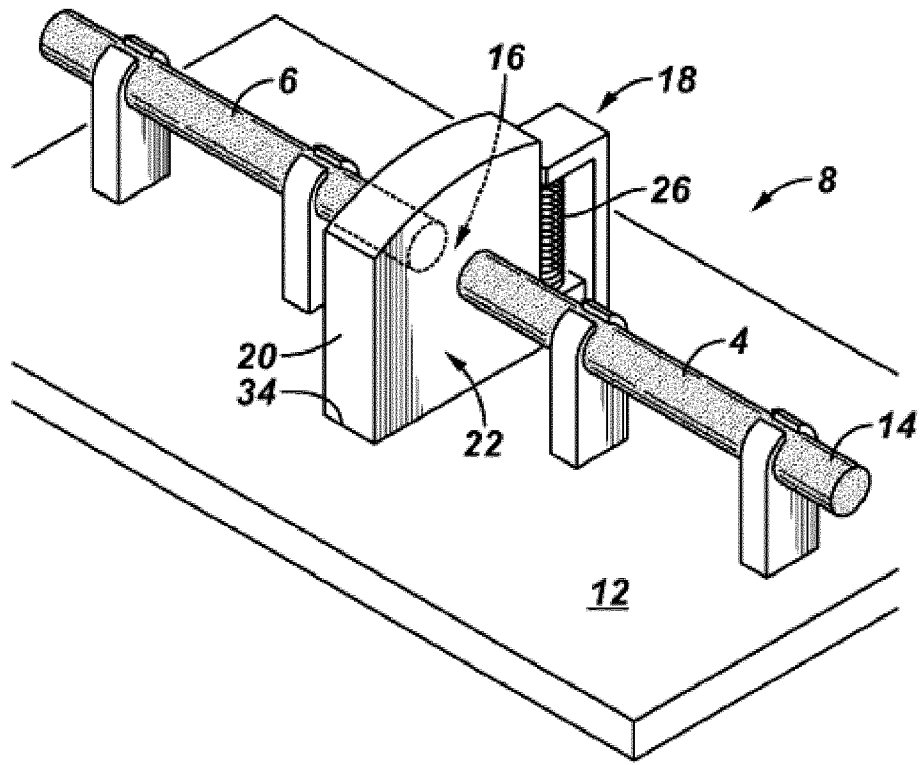
FIELD: blasting.

SUBSTANCE: device for initiating the explosive comprises a trigger mechanism for receiving and transmitting signals, the detonator is designed to initiate the firing circuit, the detonator is connected to the trigger for reception of signals therefrom, the chain of transmission of detonation pulse, by which the energy distribution is done after activation a detonator, and orienting mechanism associated with the trigger for obtaining the signal from it and designed to make the

transition from a displacements in the combined state condition, wherein the orientation mechanism comprises a rupture element, intended to counteract the biasing element and conservation device for biased state. The method of initiation is based on the use of the inventive device.

EFFECT: invention allows to use it for remote cocking.

18 cl, 9 dwg



Фиг. 2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к устройству взведения и, более конкретно, к способу и устройству инициирования огневой цепи с целью детонации взрывчатого вещества, например, используемого в пулевом перфораторе.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Многие известные взрывчатые вещества, которые, в общем, называются бризантными взрывчатыми веществами, для детонации требуют значительного ударного, теплового, механического или другого воздействия. В связи с этим для обеспечения надежной детонации этих взрывчатых веществ часто используется огневая цепь, которая обычно содержит детонатор и промежуточные элементы. Для упрощения применения детонаторы обычно изготавливают с использованием легко детонирующих инициирующих взрывчатых веществ.

Учитывая легкость срабатывания детонатора, предпринимаются меры для предотвращения случайного приведения в действие детонатора или осуществления прерывания огневой цепи, обеспечивающей подачу выходного импульса на взрывчатое вещество.

Одним из известных подходов к реализации этой задачи является физическая изоляция детонатора от остальной части огневой цепи непосредственно до момента, предшествующего требуемой детонации взрывчатого вещества. В этом случае необходимо, чтобы оператор фактически установил детонатор в остальную часть огневой цепи в конечном пункте применения устройства. Хотя данный способ обладает определенными преимуществами, связанными с тем, что огневая цепь до установки детонатора не является замкнутой, инициирующее устройство должно быть установлено до требуемого момента детонации и, в случае выполнения перфорации скважины, до размещения взрывчатого вещества в требуемом положении.

Другой подход состоит в использовании дефлаграции инициирующего устройства, применении проволочного мостика взрывателя или детонатора с взрывающейся фольгой для непосредственного инициирования огневой цепи, состоящей исключительно из бризантных взрывчатых веществ. Несмотря на эффективность, использование этих устройств ограничено проблемами доступности технологии, надежности и/или высокой стоимости и сложности электрических систем.

Альтернативный подход предусматривает прерывание огневой цепи таким образом, что даже в случае детонации инициирующего взрывчатого вещества, по меньшей мере, часть огневой цепи является «разомкнутой», так что взрывчатое вещество, размещенное на конце огневой цепи, не детонирует. Такие системы могут быть заблокированными или разомкнутыми. В заблокированной системе барьер или другое изолирующее устройство размещается таким образом, чтобы обеспечить прерывание огневой цепи. На практике, хотя детонатор или другой сегмент огневой цепи может непосредственно воздействовать на барьер, указанный барьер препятствует передаче огневой цепью выходного импульса.

В разомкнутой системе, по меньшей мере, часть огневой цепи смещена таким образом, что не обеспечивается связь с остальной частью огневой цепи. В разомкнутой системе функционирование огневой цепи ограничивается сегментом, на котором прерывается связь, в результате чего размыкается огневая цепь между детонатором и взрывчатым веществом. Однако после восстановления связи разомкнутого сегмента с остальной частью огневой цепи обеспечивается возможность инициирования огневой цепи и детонации взрывчатого вещества.

Один из способов устранения прерывания как разомкнутой, так и заблокированной огневой цепи состоит в устранении оператором барьера или восстановлении связи

элементов огневой цепи перед применением устройства. Это обеспечивает безопасность системы до момента выполнения требуемых операций. Однако после восстановления связи или устранения блокирования огневая цепь восстанавливается. Вместе с тем, выполнение требуемых действий с устройством взведения требует осуществления доступа к этому устройству и может сопровождаться проведением дополнительных операций с взведенным устройством до момента его фактического использования.

В баллистических системах используется альтернативный способ, предусматривающий автоматический переход из состояния прерванной огневой цепи в состояние замкнутой (то есть неблокированной или совмещенной) огневой цепи под воздействием определенных внешних сил или условий окружающей среды. Для заданной области применения осуществляется определение конкретных факторов среды или внешнего воздействия, требуемых для реализации определенного механизма взведения. Например, может использоваться воздействие на устройство взведения определенной динамической нагрузки, скорости или вращательного движения устройства взведения. Кроме того, для приведения устройства взведения в состояние готовности могут использоваться факторы окружающей среды, такие как давление или температура. Вместе с тем следует соблюдать осторожность при выборе факторов внешнего воздействия и окружающей среды, используемых для приведения устройства взведения в состояние готовности, поскольку действие соответствующего фактора приводит устройство взведения в состояние готовности независимо от того, требовалось это или не требовалось.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В соответствии с настоящим изобретением предлагается устройство для инициирования огневой цепи, которое может быть взведено непосредственно перед инициированием. Указанное устройство включает в себя электронный спусковой механизм, предназначенный для приема и передачи сигналов. Механизм ориентации, связанный со спусковым механизмом, обеспечивает перевод устройства из «смещенного» состояния, в котором детонационный импульс детонатора, связанного со спусковым механизмом, не проходит к огневой цепи, в «совмещенное» состояние, в котором цепь передачи детонационного импульса детонатора к огневой цепи замкнута.

В другом примере осуществления изобретения предусмотрено взрывательное устройство с дистанционным взведением. В этом случае огневая цепь, связанная с взрывательным устройством, может быть приведена в состояние готовности непосредственно перед приведением в действие детонатора взрывательного устройства. Взрывательное устройство дополнительно содержит барьер, размещенный между детонатором и огневой цепью, который предназначен для предотвращения инициирования огневой цепи в результате срабатывания детонатора. Воздействию смещающего элемента, прижатого к барьеру, противодействует блокирующий механизм, связанный с барьером. Разрушающийся элемент блокирующего механизма разрушается при получении определенного сигнала, так что усилие, приложенное смещающим элементом, приводит к отведению барьера из зазора между инициирующим устройством и огневой цепью.

Дополнительно предлагается способ инициирования огневой цепи, обеспечивающий приведение устройства взведения в состояние готовности непосредственно перед инициированием огневой цепи. Указанный способ включает этапы передачи сигнала, обеспечивающего изменение состояния устройства взведения, с целью установления непрерывной связи между детонатором и огневой цепью. После изменения состояния устройства взведения выполняется приведение в действие детонатора и огневой цепи.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 иллюстрирует вид в перспективе пулевого перфоратора, содержащего взрывчатое вещество, используемое во взрывательном устройстве.

Фиг. 2 иллюстрирует вид сверху в перспективе взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 1, на котором указан барьер, предусмотренный для обеспечения смещенного состояния элементов взрывательного устройства.

Фиг. 3 иллюстрирует вид снизу в перспективе взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 1.

Фиг. 4 иллюстрирует вид сверху в перспективе взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 1, на котором указан барьер, сдвинутый с целью обеспечения совмещенного состояния элементов взрывательного устройства.

Фиг. 5 иллюстрирует вид снизу в перспективе взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 1, на котором указан барьер, сдвинутый с целью обеспечения совмещенного состояния элементов взрывательного устройства.

Фиг. 6 иллюстрирует вид в перспективе другого примера осуществления взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 1, при смещенном состоянии элементов взрывательного устройства.

Фиг. 7 иллюстрирует вид в перспективе взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 6, на котором указан барьер, повернутый с целью обеспечения совмещенного состояния элементов взрывательного устройства.

Фиг. 8 иллюстрирует вид в перспективе еще одного примера осуществления взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 1, в смещенном состоянии, в котором детонатор не связан с огневой цепью.

Фиг. 9 иллюстрирует вид в перспективе взрывательного устройства, изображенного на Фиг. 8, в совмещенном состоянии, в котором детонатор связан с огневой цепью.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На Фиг. 1 изображена система 2, содержащая взрывательное устройство 4, связанное с огневой цепью 6. Огневая цепь 6, такая как детонирующий шнур, проходит от взрывательного устройства 4 к взрывчатому веществу или другому воспламеняющемуся материалу. Представленное взрывательное устройство 4 имеет конструкцию, обеспечивающую сдвиг из смещенного состояния 8, в котором срабатывание взрывательного устройства 4 не приводит к воспламенению огневой цепи 6, в совмещенное состояние 10, в котором в результате срабатывания взрывательного устройства 4 обеспечивается воспламенение огневой цепи 6. Взрывательное устройство 4 содержит электронный спусковой механизм 12, выполняющий прием из удаленного пункта определенного сигнала, обеспечивающего изменение состояния взрывательного устройства 4 без физического воздействия оператора непосредственно перед приведением в действие взрывательного устройства 4. Таким образом, взрывательное устройство 4 может оставаться в смещенном состоянии 8 до достижения взрывательным устройством 4 заданного положения и готовности взрывчатого вещества к воспламенению.

Как указано на Фиг. 2, взрывательное устройство 4 содержит детонатор 14, связанный со спусковым механизмом 12. Детонатор 14 содержит инициирующее взрывчатое вещество или другой воспламеняющийся материал. Приведение в действие детонатора 14 может быть осуществлено известными способами, например, при помощи подачи электрического тока. Как указано на Фиг. 2, детонатор 14 может быть связан со спусковым механизмом 12, например, при помощи проводника, так что при приеме спусковым механизмом 12 определенного сигнала спусковой механизм 12 подает электрический ток, достаточный для приведения в действие детонатора 14.

Детонатор 14 может содержать известный взрывчатый материал, в том числе инициирующее и бризантное взрывчатое вещество. Иницирующие взрывчатые вещества охватывают, среди прочего, азид свинца, стифнат свинца, гремучую ртуть, а также их комбинации. Бризантные взрывчатые вещества охватывают, среди прочего, тринитротолуол, пентаэритрита тетранитрат, гексоген, октоген, гексанитростильбен, нонанитротерфенил, а также их комбинации. Приведение в действие детонатора 14 приводит к распространению энергии вдоль цепи 16 передачи детонационного импульса, созданного детонатором.

Взрывательное устройство включает в себя механизм 18 ориентации, предназначенный для осуществления перехода устройства из смещенного состояния 8, указанного на Фиг. 2 и 3, в совмещенное состояние 10, представленное на Фиг. 4 и 5. Приведение в действие детонатора 14 вызывает высвобождение энергии. При нахождении устройства в смещенном состоянии 8 энергия, распространяющаяся вдоль цепи 16 передачи детонационного импульса, не достигает огневой цепи 6. Таким образом, когда взрывательное устройство 4 находится в смещенном состоянии 10, огневая цепь 6 не будет инициирована в результате приведения в действия детонатора 14. В отличие от этого, при нахождении устройства в совмещенном состоянии 10, энергия детонационного импульса, поданного детонатором 14, которая распространяется вдоль цепи 16 передачи, поступает на огневую цепь 6, в результате чего осуществляется воспламенение огневой цепи 6.

Как указано на Фиг. 2-5, механизм 18 ориентации включает в себя барьер 20, который может перемещаться из положения 22 блокирования между детонатором 14 и огневой цепью 6, соответствующего смещенному состоянию 8 взрывательного устройства 4, в положение 24 сдвига между детонатором 14 и огневой цепью 6, соответствующее совмещенному состоянию 10 взрывательного устройства 4.

Как указано на Фиг. 2-4, барьер 20 представляет собой элемент, выполненный из металла, однако предполагается, что барьер может быть изготовлен из керамики, пластика, углеродного волокна или другого пригодного для данной цели материала. В альтернативном варианте барьер 20 включает в себя пластиковый сегмент, направленный в сторону детонатора 14, так что в случае приведения в действие детонатора, когда барьер 20 находится на месте, первоначальное воздействие приходится на пластиковый сегмент. Пластиковый сегмент поглощает энергию и обеспечивает уменьшение усилия, передаваемого через металлический элемент. Снижение передаваемого усилия приводит к ограничению или предотвращению распространения осколков от задней стороны барьера 20, направленной в сторону огневой цепи 6, и возможности воспламенения огневой цепи 6 в результате воздействия осколков.

Механизм 18 ориентации, указанный на Фиг. 2-5, дополнительно содержит смещающий элемент 26, такой как пружина, отводящий барьер 20 в положение 24 сдвига. Для противодействия воздействию смещающего элемента 26 в механизме 18 ориентации предусмотрен блокирующий механизм 28, связанный с барьером 20 и противодействующий отведению барьера 20 из положения 22 блокирования в положение 24 сдвига. Как указано на Фиг. 3 и 5, блокирующий механизм 28 включает в себя блокирующий элемент 30, который с возможностью поворота соединен с элементом 32 конструкции, таким как спусковой механизм. Как указано на Фиг. 2-5, барьер 20 проходит сквозь отверстие 34 в элементе 32 конструкции. Однако предполагается, что наличие указанного элемента конструкции не является обязательным.

Блокирующий элемент 30 блокирующего механизма 28 может быть отведен от барьера 20 известными способами, в том числе с использованием механического усилия,



обусловленного воздействием двигателя, давления гидравлической системы, например, при помощи системы управления, содержащей трубопроводы гидравлической системы, резервуар с текучей средой или электромагнитный клапан. В альтернативном варианте, например, при использовании двигателя барьер 20 может перемещаться под  
5 воздействием двигателя, например, с использованием ходового винта.

В альтернативном варианте, как представлено на Фиг. 2-5, блокирующий механизм 28 включает в себя смещающий механизм 36, такой как пружина, прижимающийся к блокирующему элементу 30 и предназначенный для отведения блокирующего элемента 30 от барьера 20 таким образом, что обеспечивается возможность перемещения барьера  
10 20 в положение 24 сдвига.

Разрушающийся элемент 38 блокирующего механизма 28 может быть размещен рядом с блокирующим элементом 30 с целью предотвращения перемещения блокирующего элемента 30 и выхода из зацепления с барьером 20. Как указано на Фиг. 2-5, разрушающийся элемент 38 прикреплен к элементу 32 конструкции и выступает из  
15 него. Разрушающийся элемент 38 дополнительно соединен со спусковым механизмом 12 с целью обеспечения приема от него определенного сигнала. После приема сигнала структурная целостность разрушающегося элемента 38 нарушается, так что блокирующий элемент 30 перемещается и, таким образом, обеспечивает возможность перехода барьера 20 в положение 24 сдвига.

Как указано на Фиг. 2-5, разрушающийся элемент 38 представляет собой резистор. Резистор подбирается таким образом, что при приеме электрического сигнала от спускового механизма 12 происходит перегорание резистора. Усилие смещения, прилагаемое к блокирующему элементу 30 смещающим элементом 36, является  
20 достаточным для преодоления сопротивления перегоревшего резистора. В результате этого смещающий элемент 36 сдвигает блокирующий элемент 30 из зацепления с барьером 20, обеспечивая возможность смещения барьера 20 в положение 24 сдвига и результирующего перехода взрывательного устройства 4 в совмещенное состояние 10.

На Фиг. 6-9 указаны альтернативные примеры осуществления взрывательных устройств 38 и 40. Как указано на Фиг. 6 и 7, барьер 42 поворачивается с  
30 результирующим переходом устройства из смещенного состояния 44, представленного на Фиг. 6, в совмещенное состояние 46, указанное на Фиг. 7. Барьер 42 связан с шарнирным элементом 48, например, стержнем, проходящим сквозь барьер, который обеспечивает возможность поворота барьера 42 с переходом устройства из смещенного состояния 44 в совмещенное состояние 46. Барьер 42 смещается в совмещенное состояние  
35 44 смещающим элементом 50, таким как пружина. Повороту барьера 42 препятствует блокирующий механизм 52. Как указано на Фиг. 6 и 7, блокирующий механизм 52 представляет собой резистор 54. Предполагается, что при протекании через резистор 54 электрического тока, подаваемого в виде электрического сигнала спусковым механизмом 12, резистор 54 перегорает, плавится или другим способом перемещается  
40 либо способствует перемещению определенного элемента, так что пружина 50 обеспечивает сдвиг барьера 42 в совмещенное состояние 44.

Как указано на Фиг. 8 и 9, взрывательное устройство 40 может содержать сегмент 56 детонатора 14 или огневой цепи 6, который может поворачиваться из смещенного состояния 58, указанного на Фиг. 8, в совмещенное состояние 60, представленное на  
45 Фиг. 9. Аналогично взрывательному устройству 38, изображенному на Фиг. 6 и 7, взрывательное устройство 40 включает в себя поворотный сегмент 62, содержащий шарнирный элемент 64, например, стержень. Поворотный сегмент 62 включает в себя часть детонатора 14 или огневой цепи 6. Поворотный сегмент 62 переводится в

совмещенное состояние 60 смещающим механизмом 66, таким как пружина 68. Повороту поворотного сегмента 62 препятствует блокирующий механизм 70. Как указано на Фиг. 8 и 9, блокирующий механизм 70 представляет собой резистор. Предполагается, что при протекании электрического тока, подаваемого через резистор в виде  
5 электрического сигнала спусковым механизмом 12, резистор перегорает, плавится или другим способом перемещается либо способствует перемещению определенного элемента, так что пружина 68 обеспечивает поворот поворотного элемента в совмещенное состояние 60.

Как показано на Фиг. 9, когда взрывательное устройство 40 находится в совмещенном  
10 состоянии 60, детонатор 14, огневая цепь 6 и поворотный сегмент 62 размещены друг относительно друга таким образом, что при приведении в действие детонатора 14 осуществляется воспламенение огневой цепи 6. В противном случае, как показано на Фиг. 8, зазор между огневой цепью 6 и детонатором 14 является достаточным для предотвращения воспламенения.

15 В альтернативном варианте детонатор 14 может полностью поворачиваться, так что в смещенном состоянии 58 детонатор 14 размещается таким образом, что не является совмещенным с какой-либо частью огневой цепи 6.

Резисторы, указанные в настоящем документе могут быть представлены  
20 композитными углеродистыми резисторами, которые, как известно, разрушаются при перегрузке. Резисторы могут быть дополнительно использованы для осуществления функций механического спускового механизма. В частности, в резисторе может быть предусмотрен паз, отверстие или усиленные контакты для дополнительного повышения характеристик механического блокирования.

В альтернативном примере осуществления изобретения разрушающийся элемент  
25 может включать в себя плавкий сегмент. Указанный сегмент плавится под воздействием тепла или электрического тока с результирующим нарушением целостности конструкции разрушающегося элемента. Плавкий сегмент может быть представлен в виде блока, изготовленного из электропроводящего пластика, к которому прикреплены выводы, выполненные отдельно или за одно целое с указанным блоком. Прохождение  
30 электрического тока через электропроводящий пластик приводит к плавлению пластика с результирующим нарушением целостности блока. В альтернативном варианте пластик или другой плавкий материал устанавливается рядом с блокирующим элементом. Резистор или другой элемент электрической схемы размещается рядом с плавким материалом, так что при прохождении электрического тока через резистор и разрушении  
35 резистора выделенная энергия обеспечивает плавление плавкого материала.

Предполагается, что во взрывательном устройстве могут быть реализованы два барьера или механизма поддержания смещенного состояния. Два механизма обеспечения смещенного состояния могут быть выполнены с использованием одинаковых или различных способов.

40 Предполагается, что спусковой механизм представляет собой адресуемый спусковой механизм, аналогичный устройству, описанному в патентах США №№ 7347278 и 7505244, которые полностью включены в настоящий документ посредством ссылки. В частности, адресуемый спусковой механизм может осуществлять управление выключением или позиционированием блокирующего механизма посредством передачи  
45 электрического сигнала на двигатель, систему управления, электромагнитный клапан или другие известные устройства. Кроме того, предполагается, что адресуемый спусковой механизм может предоставлять по каналу обратной связи данные о состоянии системы в целом и ее целостности.

Дополнительно предполагается, что спусковой механизм передает на взрывательное устройство определенную последовательность сигналов, например, по меньшей мере, два сигнала и в течение заданного интервала времени в результате приема указанных двух сигналов осуществляется изменение состояния взрывательного устройства. В альтернативном варианте могут быть использованы другие известные способы и устройства подтверждения передачи определенной команды, например, команды инициирования.

Дополнительно предполагается, что для подачи запросов и получения отчетов о состоянии системы, а также выполнении процедур обеспечения безопасности может быть использовано внешнее устройство тестирования. Такое устройство может применяться для контроля наличия и/или целостности барьера и/или блокирующего механизма. Например, через блокирующий элемент может подаваться электрический ток, используемый для определения наличия, целостности и/или положения барьера.

Одной из областей использования предложенной системы является дистанционное взведение пулевого перфоратора после размещения его в скважине на заданной глубине независимо от других факторов, таких как давление, температура, перемещение, глубина или наличие маркеров посредством подачи сигнала на систему или элемент, находящийся в скважине, который взаимодействует с системой.

Хотя в настоящем документе с использованием ограниченного числа примеров были описаны различные варианты осуществления изобретения, для специалистов в данной области техники, которые ознакомились с настоящим описанием, очевидно, что в пределах объема изобретения могут быть реализованы другие примеры и варианты осуществления изобретения. Соответственно, объем настоящего изобретения не ограничивается представленным описанием.

#### (57) Формула изобретения

1. Устройство для инициирования взрывчатого вещества, содержащее:  
спусковой механизм, предназначенный для приема и передачи сигналов;  
детонатор, предназначенный для инициирования огневой цепи, причем детонатор соединен со спусковым механизмом для приема от него сигналов;  
цепь передачи детонационного импульса, по которой осуществляется распространение энергии после приведения в действие детонатора;  
смещенное состояние, в котором цепь передачи детонационного импульса не проходит от детонатора к огневой цепи;  
совмещенное состояние, в котором цепь передачи детонационного импульса проходит от детонатора к огневой цепи; и  
механизм ориентации, связанный со спусковым механизмом для получения от него сигнала и предназначенный для осуществления перехода из смещенного состояния в совмещенное состояние, причем механизм ориентации содержит разрушающийся элемент, предназначенный для противодействия смещающему элементу и сохранения смещенного состояния устройства.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что механизм ориентации содержит смещающий элемент, предназначенный для перевода устройства в совмещенное состояние.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что разрушающийся элемент представляет собой резистор, подключенный к спусковому механизму и разрушающийся при получении сигналов от спускового механизма.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что механизм ориентации содержит второй

разрушающийся элемент.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что спусковой механизм представляет собой адресуемый спусковой механизм.

5 6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что механизм ориентации содержит барьер, выполненный с возможностью перемещения между первым положением в цепи передачи детонационного импульса между детонатором и огневой цепью, обеспечивающим реализацию смещенного состояния, и вторым положением за пределами цепи передачи детонационного импульса между детонатором и огневой цепью, обеспечивающим реализацию совмещенного состояния.

10 7. Взрывательное устройство для инициирования огневой цепи, содержащее:  
спусковой механизм, предназначенный для приема и передачи сигналов;  
детонатор, связанный со спусковым механизмом;  
барьер, размещенный между детонатором и огневой цепью с целью предотвращения инициирования огневой цепи при приведении в действие детонатора;  
15 смещающий элемент, воздействующий на барьер и предназначенный для отведения барьера из положения между детонатором и огневой цепью;  
блокирующий механизм, связанный с барьером и противодействующий отведению барьера из положения между детонатором и огневой цепью; и  
разрушающийся элемент блокирующего механизма, связанный со спусковым  
20 механизмом и предназначенный для получения от спускового механизма сигнала, обеспечивающего разрушение разрушающегося элемента, в результате чего смещающий элемент преодолевает противодействие блокирующего механизма и осуществляет отведение барьера из положения между детонатором и огневой цепью.

8. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что разрушающийся элемент представляет  
25 собой резистор.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что резистор представляет собой композитный углеродистый резистор.

10. Устройство по п. 7, отличающееся тем, что спусковой механизм представляет собой адресуемый спусковой механизм.

30 11. Способ инициирования огневой цепи, включающий этапы, на которых:  
обеспечивают инициирующее устройство, содержащее детонатор, предназначенный для инициирования огневой цепи;

передают сигнал от спускового механизма к устройству взведения, связанному со спусковым механизмом, для изменения состояния устройства взведения с целью  
35 обеспечения непосредственной связи между детонатором и огневой цепью; при этом спусковой механизм содержит механизм ориентации для получения от него сигнала и предназначенный для осуществления перехода из смещенного состояния в совмещенное состояние, причем механизм ориентации содержит разрушающийся элемент, предназначенный для противодействия смещающему элементу и сохранения смещенного  
40 состояния устройства; и

приводят в действие детонатор для инициирования огневой цепи, связанной с детонатором.

12. Способ по п. 11, включающий этап смещения устройства взведения в положение, обеспечивающее непосредственную связь детонатора и огневой цепи.

45 13. Способ по п. 12, отличающийся тем, что этап смещения взрывательного устройства предусматривает отведение барьера устройства взведения, размещенного между детонатором и огневой цепью.

14. Способ по п. 12, отличающийся тем, что указанное изменение состояния

взрывательного устройства предусматривает разрушение разрушающегося элемента, препятствующего воздействию усилия смещения на устройство взведения.

15. Способ по п. 14, отличающийся тем, что разрушение разрушающегося элемента осуществляется при получении разрушающимся элементом сигнала от спускового механизма.

16. Способ по п. 12, отличающийся тем, что переход взрывательного устройства в указанное состояние предусматривает расплавление разрушающегося элемента, препятствующего воздействию усилия смещения на устройство взведения.

17. Способ по п. 11, включающий этапы приема сигнала спусковым механизмом, причем спусковой механизм представляет собой адресуемый спусковой механизм; и сравнения адресуемым спусковым механизмом принятого сигнала и определения необходимости передачи сигнала на детонатор.

18. Способ по п. 11, отличающийся тем, что этап передачи сигнала предусматривает передачу по меньшей мере двух сигналов в течение заданного интервала времени, причем переход взрывательного устройства в указанное состояние выполняется после приема двух сигналов в течение указанного интервала времени.

20

25

30

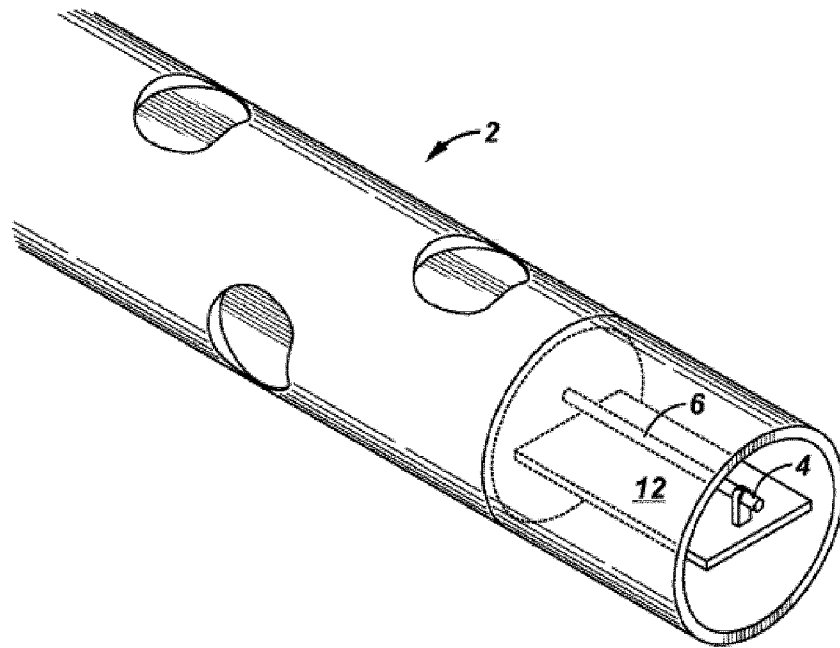
35

40

45

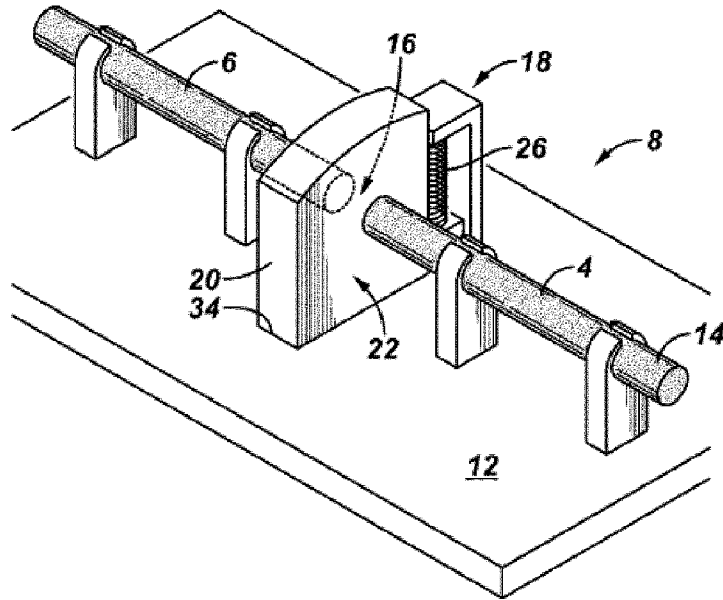
1/5

ФИГ. 1

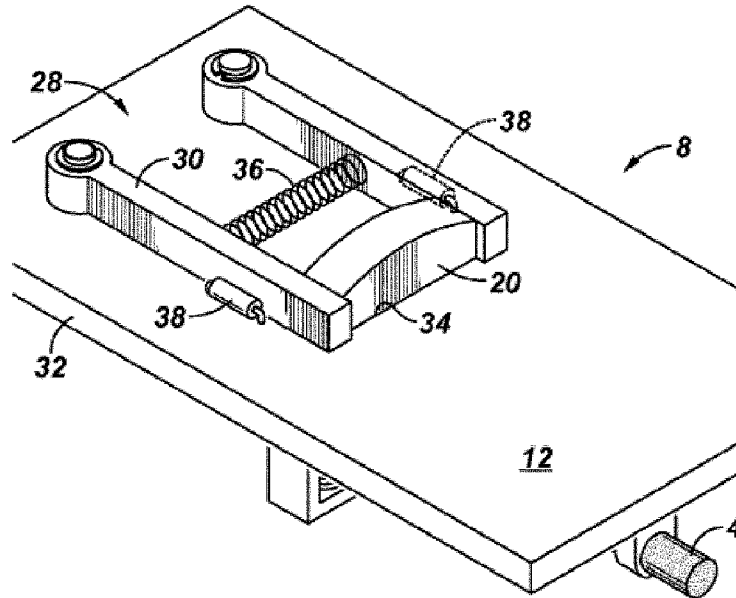


2/5

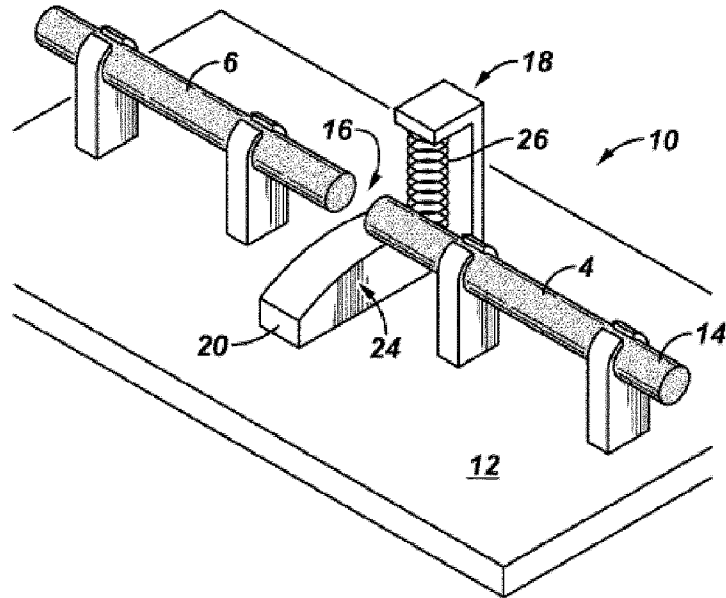
Фиг. 2



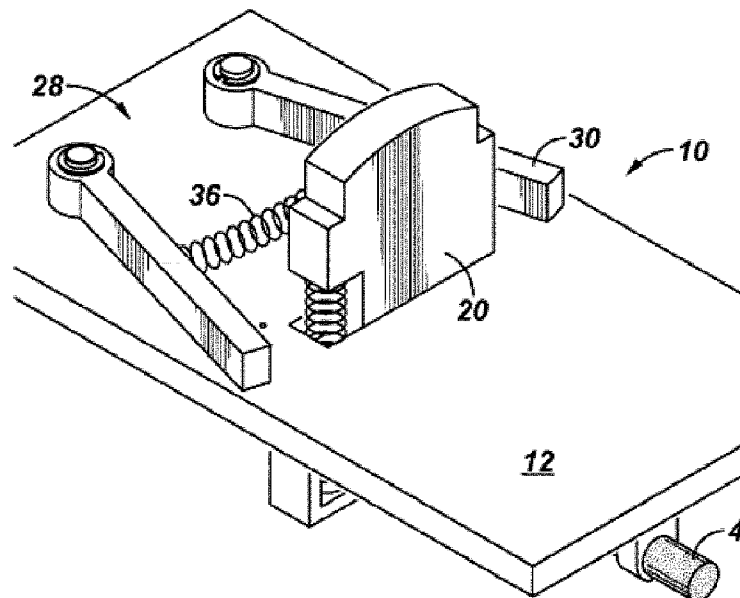
Фиг. 3



Фиг. 4



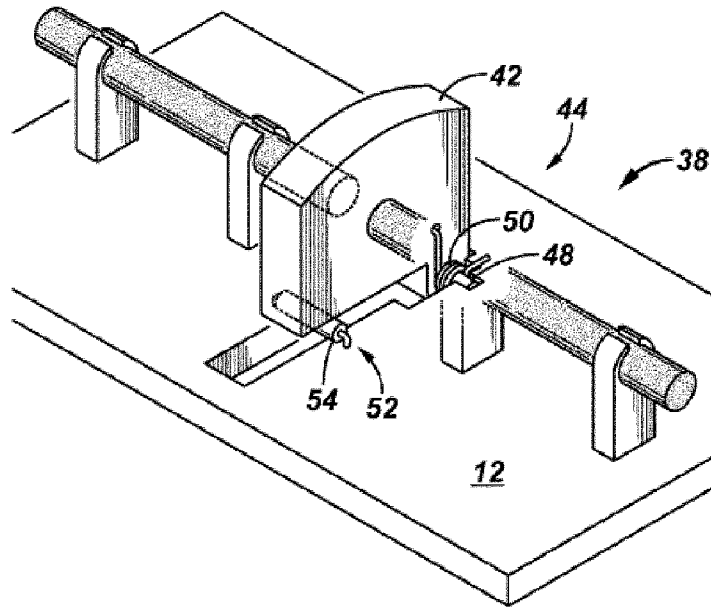
Фиг. 5



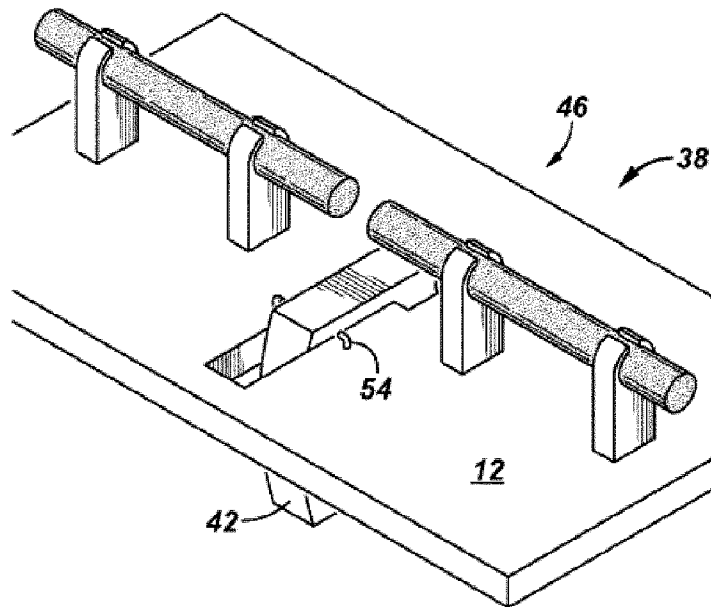


4/5

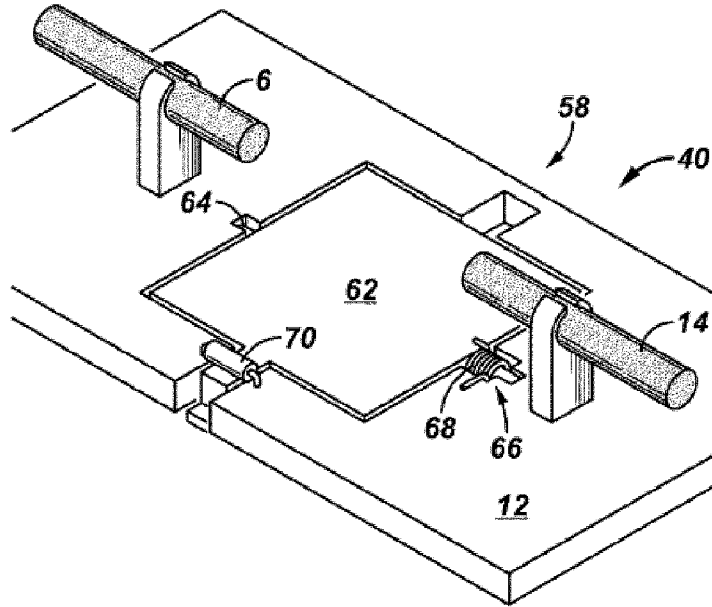
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

