



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 670**

51 Int. Cl.:
A62D 3/00 (2006.01)
F23G 7/00 (2006.01)
F42D 5/04 (2006.01)
F42D 5/045 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99971634 .3**
96 Fecha de presentación : **08.11.1999**
97 Número de publicación de la solicitud: **1128875**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2001**

54 Título: **Método y aparato para contener y suprimir detonaciones explosivas.**

30 Prioridad: **12.11.1998 US 191045**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.01.2011

73 Titular/es: **John L. Donovan
Donovan Demolition, Inc.
P.O. Box 486
Danvers, Illinois 61732, US**

72 Inventor/es: **Donovan, John L.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 349 670 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 349 670 T3

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para contener y suprimir detonaciones explosivas.

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a un método y aparato para contener, controlar y suprimir la detonación de explosivos, particularmente para trabajos de explosión de metales, y para el desecho de municiones de explosivo y materiales tóxicos no deseados.

10 **Antecedentes de la invención**

15 Los explosivos tienen muchas aplicaciones industriales útiles que incluyen temple de la superficie de acero de aleación de manganeso austenítico, revestimiento de disposición de superficie, soldadura de componentes metálicos, moldeo por compresión de componentes a partir de medios en polvo o granulares, y desecho de explosivos o materiales tóxicos no deseados.

La técnica anterior refleja muchos intentos de contener el proceso de explosión para la supresión del ruido, impacto y productos de explosión contaminantes nocivos.

20 El documento 5.419.862 de Hampel expone una cámara de explosión grande en la que una pieza de trabajo de explosivo se introduce a través de un cierre de aire en una cámara de vacío en la que es detonado, y después de la detonación, se permite que los productos de explosión escapen a la atmósfera. La cámara está mecánicamente asegurada por medio de barras de anclaje a la cimentación.

25 El documento 4.100.783 de Gambarov *et al.* expone un contenedor cilíndrico, dividido a lo largo de su diámetro para la separación y operable para la inserción de piezas de trabajo grandes tales como cruces de vías, pares de desgaste de machacadoras y similares. Después de la inserción de una pieza de trabajo y la carga de explosivo, la cámara se cierra y se bloquea y el explosivo es detonado mediante un dispositivo de detonación incorporado. Se permite que los productos de combustión de la explosión salgan a la atmósfera a través de una válvula de aire.

30 Los documentos 4.085.883 de Derivas y 4.081.982 de Minin exponen contenedores esféricos con una abertura inferior a través de la cual se introduce una pieza que incorpora un explosivo a través de unos medios de elevación, y se utilizan electrodos de cable de suministro continuo para hacer contacto con un detonado iniciado eléctricamente cuando la pieza de trabajo está colocada en su sitio. La segunda patente expone también medios para introducir un rociado líquido interno después de la explosión con el fin de neutralizar los productos derivados tóxicos de la explosión.

35 El documento 4.079.612 de Smirnov expone un contenedor aproximadamente semiesférico montado en una cimentación de hormigón con una mesa de trabajo que absorbe golpes para soportar la pieza de trabajo y el material explosivo, que son detonados a través de unos cables de ignición eléctricos que se conducen al exterior a través de aberturas en el contenedor.

40 Un enfoque diferente se expone en el documento 3.910.084 de Paton *et al.*, en el que se disponen tuberías de extremo cerrado múltiples radialmente alrededor de una columna central en el que se inicia la explosión, con la onda de impacto amortiguada por deflectores internos dentro de las tuberías. El acceso a la cámara se obtiene a través de una placa de cubierta superior retirable.

45 El documento 3.611,776 de Klein *et al.* expone una cámara de explosión vertical que incorpora una mesa de trabajo de amortiguación para soportar la pieza de trabajo y la carga explosiva, y unos medios de amortiguación mecánicos internos en montaje anti-golpes que constan de una rejilla de acero para absorber las ondas de presión del explosivo. El documento 3.464.249 de Klein expone un contenedor similar, en este caso esférico, con una cubierta inferior de materia granular suelta tal como arena que soporta la pieza de trabajo y la carga explosiva. Los productos de explosión son descargados a través de una tubería vertical que contiene un silenciador de ruido, y todo el conjunto es soportado mediante medios de absorción de impacto en un pozo de hormigón armado o ladrillo reforzado para la supresión adicional del impacto y el ruido.

50 Todos los dispositivos de la técnica anterior expuestos representan mejoras sobre los métodos primeros utilizados para templar los componentes de rail de acero al manganeso que implican colocar una pieza de trabajo cubierta de explosivo en un campo abierto, o en la parte inferior de un pozo abierto tal como un pozo de grava abandonado, y exponer la explosión a cielo abierto con el ruido resultante, polvo, alteración y contaminación del ambiente. Además, el uso incontrolado de explosivos requería grandes cantidades de espacio, representaban un peligro sustancial para los equipos y el personal, y tenían un efecto indeseable de demolición de los cables de ignición, la superficie de soporte de la pieza de trabajo, y cualquier otra cosa en la proximidad inmediata de la explosión.

65 Los documentos US-A-3800715 y US-A-3721201 ambos describen un aparato para recuperar bombas y para protección de los efectos de una detonación explosiva no intencionada. El aparato no es adecuado para utilizar en la destrucción repetida de miembros de explosivo.

ES 2 349 670 T3

Por tanto, el principal objeto de la presente invención es proporcionar un método y aparato mejorados para contener, controlar y suprimir los efectos de detonaciones explosivas utilizadas para fines industriales. La finalidad de la invención es proporcionar un dispositivo de contención que puede contener y suprimir cada explosión de manera que no representa peligro para la planta y el equipo circundante o el ambiente.

5

Un objeto más es proporcionar tal método y aparato que permita la carga y retirada rápida y cómoda de las piezas de trabajo, consiguiendo por lo tanto regímenes de producción mucho mayores que los que serían posibles utilizando los dispositivos y técnicas de la técnica anterior. Un objeto referido es proporcionar un contenedor de explosivo que pueda ser construido de forma no costosa, de materiales comunes utilizando técnicas de soldadura convencionales pero que sea lo suficientemente robusto para resistir meses y años de uso continuado. Un objeto referido es proporcionar tal dispositivo en el que los materiales consumibles baratos, tales como arena silíceo y gravilla, sean utilizados como agentes de absorción de impacto y amortiguadores, en lugar de muelles internos complejos y caros, parrillas de metal, y similares.

10

Otro objeto es proporcionar una cámara de contención de explosión que se pueda abrir fácilmente desde un extremo para permitir la carga y retirada de piezas de trabajo por medios convencionales tales como una carretilla elevadora y para permitir la fácil entrada y salida de personal de mantenimiento. Un objeto más es proporcionar una retirada rápida y eficiente de los productos gaseosos derivados de la explosión después de la detonación para que el personal de mantenimiento pueda entrar inmediatamente en la cámara para extraer la pieza de trabajo y colocar otra en su lugar para la siguiente operación.

15

20

Todavía otro objeto más es proporcionar un sistema de ignición interno en el que los cables eléctricos para el sistema de iniciación de la detonación estén protegidos del efecto de la explosión y se pueda reutilizar durante un gran número de ciclos de explosión, en lugar de ser destruidos y tener que ser reemplazados después de cada ciclo.

25

Otro objeto principal de la invención es proporcionar unos medios para retirar y tratar rápidamente los productos gaseosos derivados de la explosión haciéndolos pasar a través de un sistema pulverizador de agua, para que el personal de operación pueda volver a entrar a la cámara inmediatamente aunque el pulverizador continúe procesando los productos de la explosión previa cuando una nueva pieza de trabajo y carga explosiva se esté preparando. También, es un objeto del sistema pulverizador mojar además y suprimir el impacto y el ruido de cada detonación por medio de la trayectoria de recorrido extendida de los productos de explosión cuando pasan a través del pulverizador.

30

Un objeto particularmente importante de la invención es proporcionar unos medios simples y baratos para absorber la energía no utilizada de la explosión, para reducir instantáneamente las temperaturas y presiones dentro de la cámara, a la vez que se suprime la material en polvo y en partículas en los productos derivados de la explosión.

35

Todavía otro objeto principal de la invención es proporcionar un método y aparato para destruir de manera controlada municiones que contienen unidades explosivas (armas de bomba de racimo) por detonación.

40

Todavía otro objeto principal de la invención es fabricar un aparato de contención de explosión portátil para que se pueda mover de una posición a otra mediante medios de transporte motorizados convencionales.

Sumario de la invención

45

Desde un punto de vista la presente invención proporciona un dispositivo móvil para la destrucción de miembros explosivos y para contener y suprimir explosiones durante su destrucción, que comprende:

50

una cámara resistente a la presión que define un contenedor cerrado, teniendo la cámara una carcasa interna y una carcasa externa que rodea y está separada de la carcasa interna, medios separadores para conectar las carcasas interna y externa para definir una cavidad de pared, que se puede llenar, entre las mismas, al menos dos puertas de acceso que penetran en dichas carcasas, en la cual la cámara se puede transportarse a un punto lejano para su uso;

55

medios de llenado para llenar la cavidad de pared con un material de amortiguación de impactos, granular, vertible antes de su uso;

medios de vaciado para evacuar dicho material de amortiguación de impactos después de su utilización;

60

medios de tratamiento de escape configurados para recibir los productos de explosión procedentes de la carcasa interna antes de liberar a la atmósfera el gas de escape resultante de la detonación; y

un pasaje para recibir y dirigir los productos de la explosión a los medios de tratamiento de escape, incluyendo el pasaje al menos unos medios de ventilación en comunicación de fluido con el interior de la cámara.

65

La cámara de explosión mejorada de la invención, en al menos las realizaciones preferidas, comprende una cámara de explosión de acero de pared doble anclada a una cimentación de hormigón y que tiene una puerta de acceso de doble pared para cargar nuevas piezas de trabajo, y una puerta de ventilación de doble pared para descargar los productos de la explosión. Las paredes dobles de la cámara, la puerta de acceso y la puerta de ventilación están rellenas de material

ES 2 349 670 T3

granular de amortiguación de impactos, tal como arena sílicea, y el suelo de la cámara está cubierto con una cama de amortiguación de impacto granular tal como gravilla.

5 A lo largo del exterior de la cámara hay colectores de acero desde los cuales una disposición lineal de tuberías penetra las paredes dobles de la cámara, terminando cada tubería en un orificio de acceso templado a través de la cual pasan los productos de la combustión de la explosión.

10 Dentro de la cámara están contenedores medidos previamente de un medio de absorción de energía, que comprenden preferiblemente bolsas de película de polímero de plástico que contienen agua están suspendidos de cables de acero sobre el material explosivo, y en cada extremo de la cámara. Los cables conductores de ignición eléctrica entran en la cámara a través de una capucha de acero que tiene una abertura de acceso vuelta hacia aguas abajo en una localización protegida debajo de la superficie de la cama granular, pero accesible a un operario para unir rápidamente una tapa de explosión eléctrica.

15 La puerta de acceso y de ventilación están interbloqueadas con el encendedor eléctrico para bloquear la ignición a menos que ambas puertas estén verdaderamente cerradas. Cuando las puertas se abren después de la detonación, un ventilador de ventilación está situado para hacer escapar los productos de combustión de la explosión de la cámara e introducir aire fresco a través de la puerta de acceso. Los colectores y la puerta de ventilación descargan en un pulverizador para la refrigeración adicional y el tratamiento ambiental de los productos de combustión gaseosos.

20 Desde otro punto de vista, la presente invención proporciona un método para destrozarse un objeto explosivo utilizando una cámara que contiene y suprime la explosión que comprende las etapas de:

25 proporcionar una cámara transportable resistente a la presión caracterizada por una carcasa interna y una carcasa externa que rodea y está separada de la carcasa interna, medios de separación para conectar las carcasas interna y externa para definir una cavidad de pared fiable entre las mismas, al menos una puerta de acceso que penetra en dichas carcasas, medios de llenado para llenar la cavidad de pared con material granular de amortiguación de impacto vertible antes de su uso, y medios de vaciado para evacuar dicho material de amortiguación de compacto después de su uso,

30 transportar dicha cámara a una localización seleccionada para su utilización,

llenar la cavidad de pared que se puede llenar con el material de amortiguación de compacto vertible,

35 destruir el objeto abriendo las puertas de acceso, introducir el objeto en la cámara, cerrar y obturar la puerta de acceso e iniciar una explosión en la cámara que destruya el objeto, y

después de completar la destrucción del objeto, aligerar la cámara para su transporte evacuando el material de amortiguación de impacto vertible de la cavidad de la pared de la cámara.

40 El método de funcionamiento de la invención, en al menos las realizaciones preferidas comprende las etapas de colocar una pieza de trabajo explosiva a través de una puerta de acceso y sobre la cama granular, suspender bolsas de plástico que contienen una cantidad de agua que se aproxima al peso del explosivo, unir una tapa de explosión eléctrica a los cables del encendedor, cerrar la puerta de acceso y ventilación, detonar eléctricamente el explosivo, 45 abrir inmediatamente tanto la puerta de acceso como de ventilación, y utilizar los medios de ventilador para expulsar los productos de combustión de la detonación desde la cámara en preparación para insertar la nueva pieza de trabajo explosiva.

50 Los productos gaseosos de combustión que salen por los colectores y la descarga de ventilación, son entonces enfriados y tratados medioambientalmente en un pulverizador antes de ser liberados a la atmósfera.

55 Cuando se usa para el desecho de municiones, se utiliza una unidad de contención de fragmentación ("FCU"). La FCU es una pieza fundida con forma de cubo de paredes pesadas, preferiblemente de acero al manganeso, que tiene en su parte inferior una cama de arena sílicea y sobre la cual se coloca la munición, soportada por una o más capas de placas de yeso. Sobre la FCU, suspendido del techo de la cámara, hay una manta de explosión de cable de acero convencional o de cadenas. La munición es detonada por una carga de iniciación, y la FCU y la manta de explosión absorben el impacto de cualesquiera fragmentos o metralla, y la cámara entone sirve para absorber la energía restante de la explosión y para dispar los productos de combustión de la explosión de la manera descrita anteriormente.

60 En otra realización de la invención, la cámara de explosión está dimensionada para poder transportarse sobre raflas o por carreteras públicas, y está provista de puntos de unión en cada extremo mediante los cuales se puede elevar y unir a medios de transporte con ruedas. Durante el uso, la cámara es transportada en una condición vacía a la zona de trabajo, en donde, después de que haya sido descendida a su posición, se llenan sus paredes huecas con arena sílicea que puede fluir. Antes del uso, su cama interior se llena con un material granular absorbente al impacto. Si se van a 65 destruir municiones de fragmentación, se coloca una unidad de contención de fragmentación ("FCU") resistente a la metralla dentro de la cámara. Después del uso, la cámara es aligerada extrayendo el material granular de la cama de la cámara y permitiendo que la arena sílicea fluya fuera de las paredes huecas. En esta condición aligerada, la cámara puede entonces ser recogida y montada de nuevo en sus medios de transporte para su transporte a otra localización.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos,

5 la Figura 1 es una vista en perspectiva recortada de una primera realización preferida de la cámara de contención de explosión mejorada de la presente invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva parcial recortada del extremo opuesto de la cámara de la Figura 1, incluyendo un pulverizador para la limpieza de los productos de explosión gaseosos antes de la ventilación de los mismos a la atmósfera;

la Figura 3 es una vista en planta parcialmente seccionada de la cámara de explosión de las figuras precedentes;

15 la Figura 4 es un alzado lateral en sección parcial de la cámara de explosión de las figuras precedentes;

la Figura 5 es una vista en planta en sección a escala reducida de la longitud total de la cámara de explosión de las figuras precedentes que muestran una pieza de trabajo de vía de ferrocarril en su sitio para el tratamiento de temple por explosión;

20 la Figura 6 es un alzado extremo en sección que muestra la puerta de acceso 6 de la cámara de explosión de las figuras precedentes;

la Figura 7 es un alzado extremo en sección que muestra la puerta de ventilación 7 de la cámara de explosión de las figuras precedentes, con una pieza de una vía de ferrocarril en su sitio para el tratamiento;

25 la Figura 8 es un alzado extremo aumentado, parcialmente seccionado del punto de entada del cable de ignición en la cámara de explosión de las figuras precedentes;

30 la Figura 9 es un alzado lateral en sección de un arma múltiple munición de artillería de “bomba de racimo” típica tal como un proyectil M483 de 155 m del Ejército de Estado Unidos que contiene 88 granadas ante persona con forma de carga individuales, que es típica de las municiones que pueden ser desechadas de forma segura por la presente invención.

35 La Figura 10 es una vista extrema en sección de la munición de la Figura 9, que muestra las granadas individuales dispuestas den ocho columnas de diez unidades.

La Figura 11 es una ilustración en perspectiva de cómo están las granadas dentro de la munición de la Figura 9, de acuerdo con la invención, antes de ser cargada en la FCU.

40 La Figura 12 es un alzado lateral de la unidad de contención de fragmentación o PCU adaptada para utilizar con la cámara de explosión de las figuras precedentes, que contiene los contenidos explosivos de la munición de racimo contenida dentro del tubo portador de la figura anterior.

45 La Figura 13 es un alzado lateral en sección parcial de una segunda realización preferida de la cámara de explosión adaptada para el desecho de municiones, que muestra la unidad de contención FCU de la Figura 12 situada dentro de la cámara y ya lista para la destrucción de los contenidos de una munición colocada dentro de la FCU.

50 La Fig. 14 es una vista en alzado lateral de un cámara transportable que encarna la presente invención, mostrando un tractor autopropulsado con carros con ruedas delanteras y traseras para la recogida, soporte y transporte de la cámara de una posición a otra.

La Figura 15 es un alzado lateral, en sección transversal, parcialmente aumentado, de la cámara de transporte de la Fig. 14, que muestra una FCU que contiene una munición lista para la detonación.

55 La Fig. 16 es una vista en planta de la cámara transportable de la Fig. 15.

La Figura 17 es un alzado extremo de la cámara transportable de la Figura 15.

60 La Figura 18 es una vista en perspectiva, en sección transversal, que muestra la estructura interna de la cámara transportable en asociación con uno o más de los colectores de escape que descargan en un depósito de expansión.

Descripción detallada de la invención

65 Volviendo a los dibujos, la Figura 1 es una perspectiva en sección de la cámara de explosión mejorada de la presente invención. La cámara comprende una carcasa interna 1 que tiene techo, suelo y paredes laterales, que está fabricada de acero laminado utilizando técnicas de soldadura convencionales. Rodeando a la carcasa interna 1 hay una pluralidad de alas o nervios 2 circunferenciales, separados, sobre los cuales una carcasa exterior de acero laminado soldado 3 está construida de manera que los nervio 2 hacen que la carcasa exterior 3 se separe de la carcasa interna 1 y quede una

ES 2 349 670 T3

separación que se rellena después con un material granular de amortiguación de impactos. En la primera realización preferida como se muestra en las Figuras 1-8, la cual está particularmente adaptada para el tratamiento de temple superficial por explosión de la vía de ferrocarril de acero laminado de 1,9 cm de espesor separada por nervio de viga en I de acero, circunferenciales, separados cada 0,6 m. Todas las juntas están soldadas de forma continua. De acuerdo con la invención, el espacio entre la carcasa interior y exterior 3 está lleno de un material granular, de absorción de impactos, firme, preferiblemente arana silícea.

La cámara de explosión está anclada mediante pernos a otros medios adecuados (no mostrados) a una cimentación de hormigón armado 5. En la realización preferida mostrada, las dimensiones interiores de la cámara de explosión son 2,4 m de altura, 1,8 m de anchura y 15 m de longitud. La cimentación de hormigón armado 5 es de preferiblemente al menos 1,2 m de espesor.

Como una de las principales ventajas de la invención, las dimensiones internas de la cámara permiten que un operador entre, permanezca de pie y trabaje fácilmente, y su longitud, en la primera realización preferida, permite que sean insertadas secciones previamente soldadas de la vía de ferrocarril y sean templadas mediante explosión lo cual no era posible en cámaras de explosión de la técnica anterior.

La cámara está provista de dos puertas, una puerta de acceso 6, y una puerta de ventilación 7. Ambas puertas están construidas de acero soldado de doble pared similar a las paredes de las cámaras, y cada una tiene bisagras para abrirse hacia dentro. Las jambas de la puerta están construidas de manera que cada puerta encaja con relación de obturación para que la presión aumentada dentro de la cámara haga que la puerta se obture apretando contra el marco. El volumen dentro de las puertas de doble pared está también lleno de material de amortiguación de impactos, preferiblemente arena silícea.

El suelo de la cámara está preferiblemente cubierto con una cama 8 de material granular de amortiguación de impactos, preferiblemente gravilla, a una profundidad uniforme de aproximadamente un pie, mediante la cual se forma una superficie de soporte para una pieza de trabajo y explosivo que va a ser detonado.

Para iniciar la ignición del explosivo, los terminales de encendido de cable eléctrico 9 penetran en la cámara a través de una abertura obturada a la presión 10 y salen a través de la caja o capucha 11 de protección de acero laminado soldado que tiene una abertura vuelta hacia abajo situada debajo de la superficie del material granular de amortiguación de impactos. Para preparar la pieza de trabajo y cargarla para la detonación, se inserta una tapa de detonador eléctrico adecuada 12 en la carga explosiva y los extremos de sus terminales de cable 13 son guiados sobre la capucha de cable de encendido 11. La gravilla es retirada para exponer los extremos de los terminales del cable de encendido 9, los terminales son retorcidos juntos para completar el circuito, y después la gravilla es barrida de nuevo sobre los terminales de la tapa del detonador 13 para rodear de nuevo y encerrar el extremo abierto de la capucha 11. Aunque los terminales de la tapa del detonador 13 son sustancialmente destruidos por la explosión, los terminales del cable de encendido 9 permanecen protegidos debajo de la capucha y se pueden reutilizar de manera repetida.

Como característica principal de la invención, están provistos medios de supresión de impacto para la cámara en la forma de una pluralidad de tuberías de ventilación dispuestas a lo largo de la línea central de uno o más de las paredes laterales interiores de la cámara, con cada tubería de ventilación que comunica a través de la pared de doble cámara en un colector de acero alargado 15, medios que se extienden a lo largo de la cámara de cada lado y que terminan en una salida de descarga 16. En la primera realización cada colector 15 es cuadrado de 25 cm y está fabricado por soldadura continua a partir de una placa de acero de 1,3 cm. Los nervios 2 constan de secciones con forma de I separadas a intervalos de 0,6 m. Donde conecta a la pared interior de la cámara, cada tubería de ventilación está encajada en un orificio de acero templado de 1,9 cm de diámetro. En la primera realización preferida, la cámara de 15 m tiene veinticuatro tuberías de ventilación 14 y el orificio 17 por cada lado, con un total de de cuarenta y ocho tuberías de ventilación 14 y el orificios 17 en total.

Dentro de la cámara, se evitan las esquinas cuadradas debido a la tendencia de los explosivos a ejercer presiones inusualmente elevadas en tales puntos críticos. Por lo tanto, una pieza de acuerdo 18 está soldada en cada esquina para romper la esquina cuadrada de 90° en dos ángulos de 45°, lo cual tiene el efecto de redondear la esquina y eliminar las esquinas o huecos de concentración de esfuerzos o que podría de otro modo generar fuerzas destructivas no deseables sobre las soldaduras de equina.

En la primera realización preferida de la invención, la supresión de sonido adicional se obtiene revistiendo las superficies exteriores de la cámara exterior y el colector 15 con un revestimiento de espuma rígida de poliuretano 20 de composición conocida hasta una profundidad de al menos 10 cm. Toda la estructura cubierta de espuma está además encerrada en un cierre tal como una cubrición de madera maciza (no mostrado) que tiene ranuras de ventilación con rejilla para permitir la libre circulación del aire.

Para abrir y cerrar la puerta de acceso y de ventilación 7, están dispuestos cilindros hidráulicos de actuación dobles 19. Como característica adicional de la invención, se realizan importantes objetivos de seguridad proporcionando a cada puerta con medios de sensor 21 como parte de un interbloqueo eléctrico (no mostrado) entre la puerta de acceso 6, la puerta de ventilación 7 y los medios de ignición, por medio de los cuales la puerta de acceso 6 debe estar en la posición obturada antes de que los medios de ignición se puedan cargar. De esta manera, es imposible detonar inadvertidamente una carga explosiva prematuramente antes de que las puertas están totalmente cerradas, resultado de

ES 2 349 670 T3

lo cual podría ser la destrucción sustancial y daño al equipo tal como el ventilador de ventilación 22, sin mencionar el riesgo de lesiones corporales al personal de operación en las proximidades de la puerta de acceso 6.

5 En la primera realización preferida, el techo de la cámara está fijado con una viga en I para utilizar como plataforma rodante para insertar y retirar longitudes particularmente largas de raíles de acero u otras piezas de trabajo de forma similar.

10 Otra característica principal de la invención es la provisión para cada explosivo de módulos de absorción de energía rellenos de líquido dispuestos regularmente a lo largo de la línea central interior de la cámara. Estos dispositivos sirven para refrigerar los productos de explosión gaseosos, y para suprimir el polvo y el detritus en la cámara después de la explosión.

15 En ambas realizaciones preferidas, los dispositivos de absorción de energía son simples bolsas auto-obturantes de polietileno rellenas de agua y colgadas de perchas 25 aproximadamente a lo largo de la línea central de la cámara por encima y alrededor de la pieza de trabajo y la carga explosiva. Se ha descubierto que las bolsas de sándwich de la marca "ZipLock" comercialmente disponibles de dimensiones 15 cm por 20 cm y 50 μm de espesor son satisfactorias para este fin. Aunque se prefiere agua, se puede también utilizar cualquier material vaporizable adecuado que absorba energía.

20 De acuerdo con la invención, el volumen de agua colocada en la cámara para cada explosión se selecciona para que sea aproximadamente igual en peso a la cantidad de explosivo que va a ser detonado. Este volumen de agua se distribuye entre varias bolsas que son después colgadas en una disposición estratégica aproximadamente a lo largo de la línea central de la cámara en las proximidades del explosivo. Preferiblemente, las bolsas de agua 24 son colgadas en los extremos con gancho de barras de acero de calibre nueve soldadas al techo de la cámara.

25 Utilizando los medios de absorción de energía rellenos de agua, se ha encontrado que la presión teórica instantánea de la explosión se reduce en más de la mitad, y la introducción de humedad en la cámara en el momento de la detonación y después tiene un efecto beneficioso de suprimir el polvo y enfriar los productos de la explosión de manera instantánea. Al contrario que las explosiones sin el uso de bolsas rellenas de agua, el ruido de impacto percibido de la explosión se reducen sustancialmente y el personal de operación es capaz de entrar en la cámara inmediatamente después de cada detonación para retirar una pieza de trabajo y sustituirla con la siguiente.

30 También se ha encontrado en la práctica que los efectos beneficiosos de las bolsas de agua 24 aumentan si se coloca una bolsa de agua adicional 26 en cada extremo de la cámara, alejadas de la pieza de trabajo aproximadamente 1,2 m de la puerta de acceso 6 y 3,7 m de la puerta de ventilación 7, aunque también son satisfactorias otras separaciones.

35 En la práctica, utilizar bolsas de agua 24 de la marea de la invención, da lugar a la completa vaporización tanto del agua como de las bolsas de polietileno, que sirven para absorber y suprimir el impacto no deseado de la explosión a la vez que no dejan virtualmente ni detritus ni residuos. Después de cada explosión, la puerta de acceso 6 se puede abrir de manera inmediata, y todo lo que se puede ver son volutas de vapor de agua que son barridas fuera de la puerta de ventilación 7 de la manera descrita aquí.

40 De acuerdo con otra importante característica de la invención, todos los productos gaseosos derivados de la explosión son rápidamente expulsados de la cámara de manera controlada. Después de cada explosión, la puerta de ventilación 7 y la puerta de acceso 6 se abren de manera simultánea, el ventilador de ventilación 22 es activado y los productos gaseosos de la cámara son extraídos a través de la abertura de puerta de ventilación 7 mientras que la atmósfera de la cámara es sustituido por aire fresco introducido a través de la puerta de acceso 6 abierta. En la práctica, utilizando el método y aparato descritos, se ha encontrado que la puerta de acceso y la puerta de ventilación 7 pueden se pueden abrir inmediatamente después de cada explosión, permitiendo con ello que el personal de operación entre en la cámara inmediatamente después de cada explosión para retirar la pieza de trabajo tratada y sustituirla por la siguiente.

45 Otra característica principal de la presente invención es que todos los productos gaseosos de la explosión son descargados de manera controlada y dirigido a unos medios de tratamiento medioambientales adecuado tales como un pulverizador 27. En la realización ilustrada, un pulverizador de rociado de agua 27 de construcción convencional se utiliza para recibir la descarga del colector 15 montado en ambos lados, y desde el ventilador de ventilación también, de manera que ningún producto gaseoso de la explosión escapa a la atmósfera sin tratar. Además la trayectoria tortuosa ofrecida por el pulverizador 27 crea un nivel adicional de supresión de ruido de impacto.

50 Para permitir el relleno de las separaciones de las paredes de la cámara causado por el asiento de la arena sílicea de amortiguación de impacto, un cubo o tolva 28 está previsto encima de la cámara con aberturas separadas 29 a través de las cuales la arena se puede mover para reemplazar el volumen perdido cuando la arena de la paredes asienta o se compacta con cada detonación. Se ha encontrado que a pesar de tal compactación, el uso de arena sílicea (en lugar de arena para albañilería) no da lugar a ninguna disminución del efecto de amortiguación de impacto.

65 A pesar de las inmensa fuerzas destructivas de cada detonación explosiva, la cámara de la presente invención con sus tuberías de ventilación y los módulos de líquido de absorción de energía, se ha encontrado en la práctica que disminuye la energía destructiva excedente de cada explosión hasta un punto en el que la viga de plataforma rodante 23

ES 2 349 670 T3

no se ve virtualmente afectada. De manera similar, los cables que penden para colgar las bolsas de agua de absorción de energía 24 no se ven virtualmente afectados después de cada explosión. Esto permite que la cámara sea utilizada de manera continua, con un rendimiento productivo de 10 o 12 explosiones por hora, lo que es un orden de magnitud mayor que el permitido por cualquiera de las cámaras de explosión de la técnica anterior, o por las técnicas explosivas de pozo abierto convencionales.

En la práctica, con la realización preferida descrita, el método y aparato de la presente invención ha sido utilizado de manera exitosa para detonar de manera segura cargas explosivas de un amplio rango de tamaños, comprendido entre 1-4 Kg a 6-8 Kg de explosivo (conocido también como PETN), con una mínima cantidad de impacto, ruido y efectos adversos sobre el ambiente. Sorprendentemente, se ha encontrado que las operaciones de oficina de negocios en un edificio de oficinas adyacente solo separado 61 m de la cámara explosiva, se pueden realizar de una manera completamente normal, son que se pueden diferenciar las explosiones del ruido de fondo ordinario del ambiente de la oficina.

Una segunda realización de la invención, mostrada en las Figuras 11, 12 y 13, está particularmente adaptada para la destrucción del excedente de municiones defectuosas, particularmente municiones de fragmentación. Las figuras 9 y 10 ilustran una de tales municiones 30, un proyectil de artillería de “bomba de racimo” M483 de 155 mm del Ejército de los Estados Unidos, cada uno de los cuales contiene una disposición en paquete cerrado de 88 granadas o bombas con forme de carga en miniatura 31 dispuestas en diez capas de ocho granadas cada una, contenidas todas en una carcasa cilíndrica adaptada para ser disparada desde un obús de 155 mm. La munición comprende un cuerpo de metal cilíndrico 32 cerrado en su extremo delantero por un cono roscado u ojiva 33 y en su base por un tapón de base 34. En la punta de la ojiva 33 hay un detonador y una carga de expulsión 35. Cuando la munición es disparada y se aproxima a su objetivo, el detonador igniciona la carga de expulsión 33, conduciendo a la disposición de granadas hacia atrás, haciendo que la base 34 se separe del cuerpo 32 y las granadas individuales se dispersan en el aire. Una vez dispersada, cada una de las granadas individuales es armada por un detonador de cinta giratoria (no mostrado) y detona en contacto con cualquier superficie dura. Cada granada tiene una carcasa de metal fragmentable que se rompe separándose en fragmentos de metralla en la detonación, y también un componente con forma de carga diseñado como proyectil perforante.

Para desactivar y desechar tales municiones, las técnicas convencionales consistentes en desmontar y extraer los componentes explosivos no son prácticas y son peligrosas debido al gran número de granadas individuales pequeñas contenidas en cada munición de bomba de racimo. Si se sospecha que la munición es defectuosa o inestable, el problema incluso se multiplica.

De acuerdo con una segunda realización de la invención, a una munición 30 destinada a ser desechada primero se le quita la ojiva 33 y el tapón de base, por lo que se expone y permite el acceso a la disposición apilada de granadas individuales desde ambos extremos del proyectil. Entonces se coloca un tubo portador cilíndrico 36 de cualquier material plástico orgánico ligero adecuado, tal como cloruro de polivinilo (PVC) en línea con el extremo de la base abierto del cuerpo del proyectil 32. Toda la disposición de granadas es entonces simplemente empujada como una unidad fuera del cuerpo del misil 32 y dentro del tubo portador 26 para que ninguna de las granadas necesite ser manipulada individualmente por el operario. Esta manipulación, debido a que es relativamente simple, también está adaptada para ser realizada a control remoto a través de medios de manipulación robóticos (no mostrados).

Cuando la disposición de granadas 31 ha sido transferida desde el cuerpo del proyectil 32 al tubo portador 36, el tubo portador es colocado en el recipiente cilíndrico abierto por arriba 37 referido aquí como Unidad de Contención de Fragmentación o “FCU”. La FCU 37 actúa como una cámara de contención primaria para la detonación de la munición, que sirve para suprimir parcialmente y contener la explosión y para absorber el impacto de alta velocidad inicial de los fragmentos y detritus procedentes de la explosión. Los productos de explosión gaseosos y los detritus de fragmentación no contenidos por la FCU son deflectados y expulsados hacia arriba en la cámara de contención, que está construida de la manera mostrada en las Figuras 1 a 8 y descrita en la memoria precedente.

Preferiblemente, la cámara de explosión principal destinada para utilizad con una FPU para la destrucción de municiones tiene dimensiones interiores en las que las paredes extremas y laterales son de igual longitud, de manera que en vista en planta es sustancialmente cuadrada. También está preferiblemente construida con una altura inferior mayor también, todo ello con la finalidad de proporcionar el mayor volumen interior consistente con las técnicas de construcción prácticas y razonables. En esta realización, de la invención destinada principalmente al desecho de municiones, la cámara preferiblemente está construida con dimensiones internas de 6,9 m de cada lado y una altura de 4,3 m.

En la realización preferida mostrada en las Figuras 12 y 13, el diámetro interior de la FPU en su boca (extremo superior) es de 1,1 con un espesor de pared de 9 cm y una altura de 1,2 m. En su base, el diámetro interior de la FCU se estrecha a 0,9 m. La FCU 37 preferiblemente es una aleación de acero al manganeso fundida, para proporcionar unas características de endurecimiento por impacto y hacerse más resistente al impacto de fragmentos de metralla. En cada lado de la FCU hay agarraderas 38 fundidas integralmente con aberturas adaptadas para recibir las puntas de un dispositivo de elevación de horquilla (no mostrado), de manera que la FCU se puede cargar con una munición fuera de la cámara, y después se puede elevar por el elevador de horquilla dentro de la cámara y colocar en posición para la detonación.

ES 2 349 670 T3

En la parte inferior de la FCU hay preferiblemente colocada una capa granular 39 de aproximadamente 0,3 m de material de absorción de energía tal como arena silíceo. De acuerdo con otro aspecto de la invención, en la parte superior de la capa de arena 39 hay colocada una plataforma de soporte 40 para sujetar en tubo portador 32 vertical y centralmente dentro de la FCU. La plataforma de soporte está preferiblemente hecha de una o más capas de placa de yeso (láminas de sulfato de calcio hidratado con cubierta de papel). Esta material barato, fácilmente disponible se desintegra totalmente por la detonación posterior sin residuo detectable y proporciona una superficie fuerte y plana estable sobre la cual colocar el tubo portador 32 que contiene la disposición de bombas 31 después de la retirada de la munición.

Alternativamente, un material granular se puede utilizar, el cual se puede montar a mano en la base para soportar una munición con forma irregular (no mostrada). Se ha encontrado un material mineral granular hidratado tal como lecho de gato comercialmente disponible bastante adecuado para esta fin y, al igual que la placa de yeso, no deja residuos después de la detonación.

Dentro de la cámara una manta de explosión de acero entrelazado 42 de cable de acero trenzado o cadena enlazada es suspendida desde el techo de la cámara directamente sobre la FCU 37. La manta de explosión 42 sirva para absorber el impacto de cualquier fragmento de metralla o detritus no contenido dentro de la FCU.

Como con la primera realización preferida de la invención, los módulos de absorción de energía líquidos están dispersados dentro de la cámara más grande en las proximidades de la FCU para absorber y dispersar la energía de la detonación de la munición. Como antes, hay preferiblemente recipientes vaporizables que comprenden bolsas de película de plástico (no mostradas) llenas de agua, distribuidas de manera sustancialmente uniforme en el espacio alrededor y encima de la FCU mediante perchas de alambre de la manera descrita anteriormente.

Se ha encontrado que la masa de agua que se va a utilizar en los lóbulos de absorción de energía depende del tipo de explosivo que va a ser detonado y de su masa. Debido a que la energía liberada por unidad de explosivo varía de acuerdo con el tipo de explosivo implicado, para la supresión óptima de la explosión, la relación de masa de agua respecto al explosivo también debe variar. Las siguientes relaciones se han determinado como sustancialmente óptimas con los tipos de explosivos indicados

Explosivo	Btu/lb(*)	Relación agua/explosivo
HMX	3,402	2,50
RDX	2,970	2,20
PETN	2,700	2,00
C-2	1,700	1,25

(*) 1 BTU/lb = 2326,1 J/Kg

Una vez que se ha cargado la FCU 37 con la munición que va a ser desechada, o bien como una disposición de granadas contenida dentro del tubo portador 32 o bien como una munición separada, la FCU es recogida por una carretilla elevadora (no mostrada) por medio de sus asas 38 y es colocada dentro de la cámara de explosión como se muestra en la Figura 12. Una pequeña carga iniciadora 41 se une a la munición y se cablea para la iniciación externa de la manera descrita anteriormente.

Con la FCU en su sitio dentro de la cámara, y la carga iniciadora cableada para la ignición, se cierran las puertas de la cámara y se verifica el cierre. La carga iniciadora es entonces detonada, con lo que se detona la munición. La explosión y fragmentación iniciales son sustancialmente, pero no completamente contenidas por la FCU, y la fuerza remanente de la explosión es por tanto deflectada y derivada hacia arriba a la propia cámara. La cámara de explosión, que tiene mucho mayor volumen de contención que la FCU, sirve para suprimir y evacuar los productos gaseosos de la explosión de la manera anteriormente descrita, mientras que los fragmentos de la fragmentación que quedan detrás son recogidos y desechados separadamente. El tubo portador 32, que es de plástico de PVC ligero, es esencialmente vaporizado, como los de la plataforma de soporte de placa de yeso 40, de manera que no hay virtualmente otros residuos para retirar antes de que se cargue la siguiente munición para la detonación.

El aparato transportable para la destrucción controlada de municiones mediante detonación se muestra en las Figs. 14-18. En la Fig. 14, se muestra una cámara de contención de explosión móvil soportada por unos brazos de cuello de cisne separables 51, cada uno de los cuales esta soportado por una de las dos unidades de trailer con múltiples ruedas 52 mediante un mecanismo de elevación hidráulico pivotado 53.

La estructura interna de la cámara móvil 50 es similar a la de las realizaciones anteriores, con ciertas modificaciones para hacerla más compacta, y para permitir que sus paredes huecas sean fácilmente llenadas con unos medios de amortiguación de impactos tales como arena silíceo, antes del uso y vaciadas de nuevo para prepararla para el transporte.

ES 2 349 670 T3

Como se observa mejor en las Figuras 15-17, la cámara de construcción de acero soldados de doble pared, con la parte superior, parte inferior y paredes laterales cada una comprendiendo placas de acero separadas por vigas de acero en I para formar una cavidad de pared que se puede llenar, que comprende segmentos huecos que se comunican horizontalmente a través de la cámara en la parte superior e inferior y verticalmente en los lados.

En la parte superior de la cámara, están provistos medios adecuados para la introducción de arena silíceas tal como una tolva de vertido 54 y una barrena horizontal 59 para esparcir la arena a través de la parte superior de la cámara, en la que se deposita dentro de las aberturas (no mostradas) que dirigen la arena a los segmentos huecos de la parte superior, y desde los cuales la arena fluirá por su propio peso hacia abajo de los segmentos laterales a los segmentos inferiores, hasta que todos los segmentos están sustancialmente llenos de arena. La interconexión entre la parte superior y los segmentos de la pared lateral se muestra mejor en la Fig. 18.

En la parte inferior de cada segmento de la cámara 50 hay unos medios de vaciado adecuados 55, tal como una válvula de vertido pivotada tal como la que podría emplear con un cubo de grano. Cuando se desea aligerar la cámara 50 para el transporte, las válvulas de vertido 55 se abren y la arena, que puede fluir, se descarga de cada segmento de pared por su propio peso. Cualquier cantidad de arena que quede se puede retirar fácilmente mediante un expulsor de vacío (no mostrado) tal como el utilizado en el manejo del grano.

Encima de la cámara 50 hay colectores de acero 56 que comunican con el interior de la cámara mediante una disposición de tuberías de ventilación 57 que penetran a través de las paredes dobles, con cada tubería terminando en un orificio de acero templado a través del cual deben pasar los productos de combustión de la explosión. Los colectores 56 comunican a su vez con un depósito de expansión 58 en el exterior de la cámara.

La cámara 50 tiene dos puertas resistentes a la explosión que se pueden abrir que constan de una puerta delantera relativamente más grande 60 para que los trabajadores entren en la cámara a su través, y una puerta trasera más pequeña 61 para la evacuación de productos de explosión después de cada explosión. La puerta trasera 61 está conectada a través de una ventilación de escape 62 para llevar los productos de la explosión al depósito de expansión 58. El depósito de expansión 58 puede estar provisto de medios de pulverización u otros sistemas de control ambientales (no mostrados) para tratar los productos de la explosión antes de que sean descargados a través de las aberturas de ventilación 63 a la atmósfera.

Como se muestra en la Fig. 15, la cámara portátil 50 está preparada para utilizar proporcionando una capa de gravilla u otro material granular de absorción de energía 65 como suelo. Para el desecho de municiones de fragmentación, la munición 66 es colocada dentro una unidad de contención de fragmentación (FCU) 67 de contención de metralla, de acero fundido con forma de campana, soportada por la cama de gravilla. Para iniciar la detonación, una carga de iniciación 66 se coloca encima de la munición y se detona.

Como con las realizaciones previas de la invención, una característica principal es la provisión de bolsas vaporizables u otros contenedores rellenos de agua 70, otras unidades adecuadas de absorción de energía, en las proximidades de la munición 66 y la carga de iniciación 68. La vaporización instantánea de las bolsas de agua 70 sirven para absorber y disipar una cantidad sustancial de energía explosiva. También, el vapor de agua resultante, en condensación, ayuda en la retirada de productos de combustión en partículas de los gases de escape.

Después de la detonación, la puerta trasera 61 se abre primero, segunda de la puerta delantera, y los productos de escape son retirados por medio de ventiladores (no mostrados) al depósito de expansión para un tratamiento adicional, o para la descargar a través de las aberturas de ventilación 63 a la atmósfera.

Dimensionalmente, la cámara 50 de esta realización está dimensionada para pasar sin sustancial dificultad por carreteras públicas, siendo de aproximadamente 3,7 m de ancho 10 metros de longitud, y 4 m de altura. Los dos colectores paralelos encima de cámara son de aproximadamente 20 cm cuadrados, está cada uno soldado a partir de acero laminado de 6 mm y teniendo nueve entradas de escape de tubería de acero de 5 mm, Schedule 160 que comunican con el interior de la cámara. La cámara de expansión es de 2,4 m de diámetro. Todo el material es deseablemente de acero estructural laminado templado. La puerta de entrada (delantera) es de aproximadamente cuadrada de 1,8 m, y la puerta de escape (trasera) es cuadrada de aproximadamente 0,5 m. Las cavidades de pared que se pueden rellenar son de 48 cm de espesor, que es la altura de las vigas de acero en I que separan las paredes interior y exterior. El peso vacío de la cámara, con los colectores y el depósito de expansión pero sin la arena ni la gravilla, es de aproximadamente 73.000 Kg de los cuales 36.000 Kg son soportados por cada trailer con ruedas. Cuando está lista para su utilización, el peso adicional de la arena y la gravilla añadidas es de aproximadamente 14.000 libras.

Cuando se desea mover la cámara móvil 50a una nueva localización, se puede aligerar fácilmente permitiendo que la arena silícea que puede fluir drene desde las cavidades de pared por gravedad, o retirar utilizando un expulsor de vacío. La cama de gravilla puede también ser retirada de manera similar. Los cuellos de cisne 51 son entonces unidos de nuevo, las unidades de trailer 52 movidas a la posición, y la cámara es entonces elevada para el desplazamiento utilizando elevadores hidráulicos 53.

ES 2 349 670 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Un dispositivo móvil para la destrucción de miembros explosivos y para contener y suprimir explosiones durante la destrucción, que comprende:

10 una cámara resistente a la presión (50) que define un contenedor de explosión cerrado, teniendo la cámara una carcasa interna (1) y una carcasa externa (3) que rodea y está separada de la carcasa interna, medios separadores (2) para conectar las carcasas interior y exterior para definir una cavidad de pared, que se puede rellenar, entre las mismas, y al menos una puerta de acceso (6; 60) que penetra en dichas carcasas, en la que la cámara es transportable a un punto de utilización lejano;

15 medios de llenado (54, 59) para llenar la cavidad de pared con material de amortiguación de impactos granular, vertible antes del uso;

15 medios de vaciado (55) para evacuar dicho material de amortiguación de impactos después del uso;

medios de tratamiento de escape (27; 58) configurados para recibir los productos de la explosión desde la carcasa interior (1) antes de liberar a la atmósfera el gas de escape resultante de la detonación; y

20 un pasaje (15; 62,56) para recibir y dirigir los productos de la explosión a los medios de tratamiento de escape, incluyendo el pasaje al menos unos medios de ventilación (7, 14; 57, 62) en comunicación de fluido con el interior de la cámara.

25 2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende medios de transporte con ruedas (52) para transportar dicha cámara (50) a un punto de uso.

30 3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un conjunto de transporte con ruedas (52) conectado de manera separable a la cámara (50) y configurado para mover la cámara al punto de uso.

35 4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye medios (51, 53) para separar dicha cámara (50) de los medios de transporte con ruedas (52) y descenderla sobre una superficie de soporte para su utilización, y medios (51, 53) para elevar y unir dicha cámara (50) sobre dichos medios de transporte con ruedas (52) para el transporte después de dicha utilización.

40 5. El dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara (50) tiene un suelo cubierto con material de amortiguación de impactos granular (65) que forma una superficie de soporte para un objeto explosivo.

40 6. El dispositivo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una pluralidad de módulos de absorción de energía rellenos de agua (26; 70) está colocada en una disposición separada dentro de la cámara con respecto a un objeto explosivo.

45 7. El dispositivo de la reivindicación 6, en el que los módulos de absorción de energía comprenden recipientes vaporizables (26; 70) llenos de agua.

8. El dispositivo de la reivindicación 7, en el cual los recipientes (26; 70) son bolsas individuales de polietileno auto-obturantes.

50 9. El dispositivo de la reivindicación 7 u 8, en el que la masa de agua es seleccionada para igualar la masa energética del objeto explosivo seleccionada a partir de la tabla de acuerdo con el componente explosivo principal del objeto:

Explosivo	Btu/lb(*)	Relación agua/explosivo
HMX	3,402	2,50
RDX	2,970	2,20
PETN	2,700	2,00
C-2	1,700	1,25

(*) 1 BTU/lb = 2326,1 J/Kg

65 10. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, en el que el pasaje incluye unos medios de colector (15; 56) para recibir y dirigir los productos de explosión a un punto de descarga, y una pluralidad de tuberías de ventilación separadas (14; 57) que se comunican entre el interior de la cámara y dichos medios de colector.

ES 2 349 670 T3

11. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, en el que la cámara (50) incluye además una puerta de ventilación (7; 61) y medios de ventilación de escape (22) para evacuar los productos gaseosos de la explosión a través de la puerta de ventilación (7; 61) y para introducir aire fresco a través de la puerta de acceso (6; 60).
- 5 12. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, en el que los medios de tratamiento de escape incluyen medios de pulverizador (27) para deshacerse de dichos productos de explosión en forma de partículas y gases venenosos.
- 10 13. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, que además incluye un contenedor de contención resistente a la metralla separado (37; 67) para recibir y contener un objeto explosivo fragmentable dentro de la cámara, y medios de detonación que incluyen una carga explosiva de iniciación (41; 68) y medios de ignición (9) para iniciar la explosión de dicho objeto.
- 15 14. El dispositivo de cualquier reivindicación precedente, que incluye además medios para detectar la posición de la puerta de acceso (7; 60), medios de detonación que incluyen medios de ignición (9) y una carga explosiva de iniciación (13), y medios para bloquear eléctricamente los medios de ignición cuando dicha puerta no está en una condición cerrada y obturada.
- 20 15. Un método para destruir un objeto explosivo que utiliza una cámara de contención y supresión de explosión móvil que comprende las etapas de:
- proporcionar una cámara resistente a la presión, transportable (50) **caracterizada** por una carcasa interna (1) y una carcasa externa (3) que rodea y está separada de la carcasa interna, medios separadores (2) para conectar las carcasas interior y exterior para definir una cavidad de pared rellenable entre las mismas, al menos una puerta de acceso (7; 60) que penetra dichas carcasas, medios de llenado (54; 59) para llenar la cavidad de pared con un material de amortiguación de impactos granular vertible antes del uso, y medios de vaciado (55) para evacuar dicho material de amortiguación de impactos después del uso,
- 25 transportar dicha cámara a una localización seleccionada para su uso,
- 30 llenar dicha cavidad de pared rellenable con un material de amortiguación de impactos vertible,
- destruir el objeto, abriendo la puerta de acceso (7, 60), introduciendo el objeto en la cámara, cerrando y obturando la puerta de acceso, e iniciando una explosión en la cámara que destroza el objeto, y
- 35 después de que se haya completado la destrucción del objeto, aligerar la cámara para su transporte evacuando el material de amortiguación de impactos vertible de la cavidad de pared de la cámara.
- 40 16. El método de la reivindicación 15, en el que dicha cámara (50) está soportada por medios de transporte con ruedas (52) y la etapa de transportar dicha cámara incluye transportar dicha cámara en los medios de transporte con ruedas, e incluye la etapa de emplear los medios de transporte con ruedas (52) para transportar la cámara a otra localización.
- 45 17. El método de la reivindicación 16, que incluye las etapas de separar dicha cámara (1) de los medios de transporte con ruedas (52) y hacerla descender sobre una superficie de soporte para su utilización, y elevar y unir dicha cámara sobre dichos medios de transporte con ruedas para su transporte después de dicho uso.
- 50 18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, que incluye la etapa de colocar una pluralidad de módulos de absorción de energía llenos de agua (26; 70) dentro de la cámara con respecto al objeto que va a ser destruido.
- 55 19. El método de la reivindicación 18, en el que los módulos de absorción de energía comprenden recipientes vaporizables (26; 70) llenos de agua, y que incluye la etapa de seleccionar la masa de agua para igualar la masa energética del objeto explosivo a partir de la siguiente tabla de acuerdo con el componente explosivo principal del objeto:

Explosivo	Btu/lb(*)	Relación agua/explosivo
HMX	3,402	2,50
RDX	2,970	2,20
PETN	2,700	2,00
C-2	1,700	1,25

(*) 1 BTU/lb = 2326,1 J/Kg

ES 2 349 670 T3

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 19, en el que la cámara tiene un suelo, e incluye la etapa de cubrir el suelo con material granular de amortiguación de impactos (65) formando una superficie de soporte para el objeto explosivo.

5 21. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en el que la destrucción del objeto da lugar a productos de explosión en la cámara (50), y el método además comprende la etapa de dirigir a menos un aparte de los productos de explosión a través de un pasaje (15; 62, 56) a unos medios de tratamiento de escape (27; 58) configurados para recibir los productos de explosión de la primera carcasa (1) antes de liberar el gas de escape a la atmósfera.

10 22. El método de la reivindicación 21, que además comprende la etapa de tratar los productos de explosión con medios de tratamiento de escape (27; 58) para retirar el material en partículas y los gases nocivos.

15 23. El método de la reivindicación 22, que además comprende la etapa de descargar el gas de escape a la atmósfera después de retirar la materia en partículas y los gases nocivos.

24. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 23 en el que la cámara tiene unos medios de colector (15, 56) para recibir y dirigir los productos de la explosión a un punto de descarga, y una pluralidad de tuberías de ventilación separadas (14; 57) que se comunican entre el interior de la cámara y dichos medios de colector, y que incluye la etapa de dirigir los productos de explosión desde las tuberías de ventilación a través de los medios de colector a un punto de descarga antes de abrir la puerta de acceso (7; 60) para cargar el nuevo objeto.

25. El método de la reivindicación 24, que incluye la etapa de dirigir los productos de explosión desde el punto de descarga a unos medios de pulverización (27) para deshacerse de dichos productos de la explosión de material en partículas y gases nocivos.

26. El método de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 25, en el que la etapa de destrozarse el objeto incluye unir medios de ignición (9) y una carga de iniciación de explosivo (12) al objeto, y después de que la puerta de acceso (7; 60) haya sido cerrada y obturada, detonar la carga de iniciación.

30 27. El método de la reivindicación 26 para utilizar en la destrucción de objetos explosivos fragmentarios que incluye las etapas de colocar el objeto en un contenedor de contención resistente a la metralla separado (37, 67) situado dentro de la cámara antes para detonar la carga de iniciación.

35 28. El método de la reivindicación 26 ó 27, que incluye la etapa de detectar la posición de la puerta de acceso (7; 60) y bloquear eléctricamente los medios de ignición (9) cuando dicha puerta no está en una condición cerrada y obturada.

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

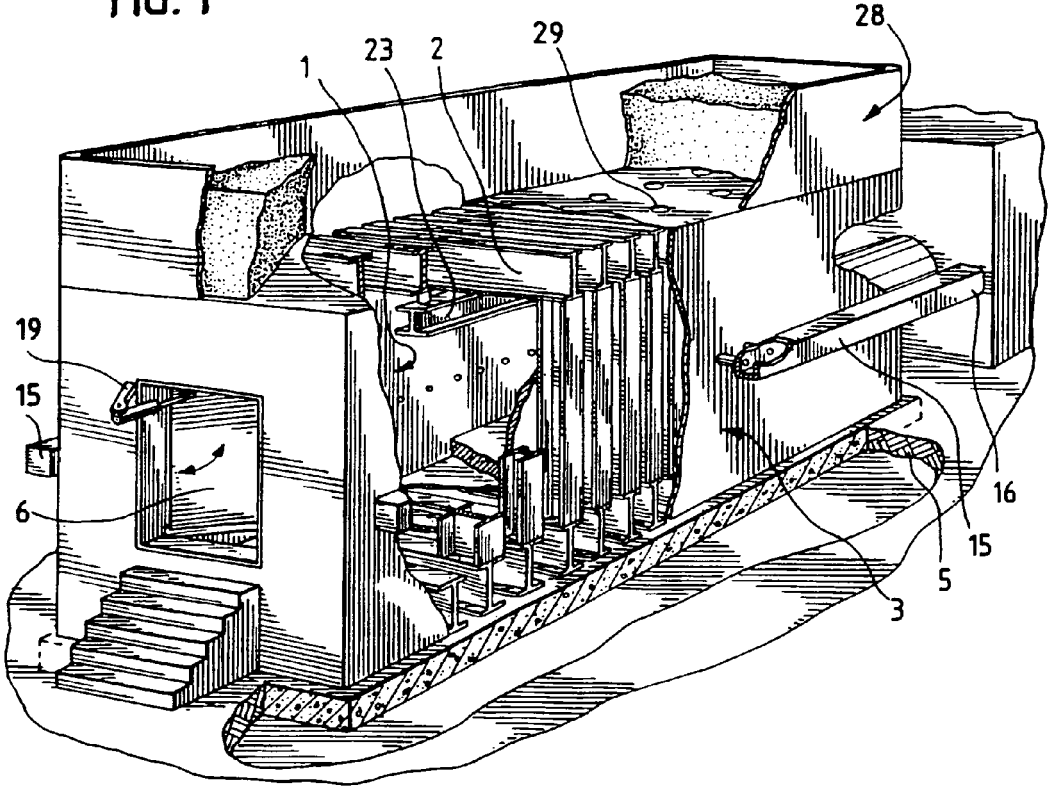


FIG. 2

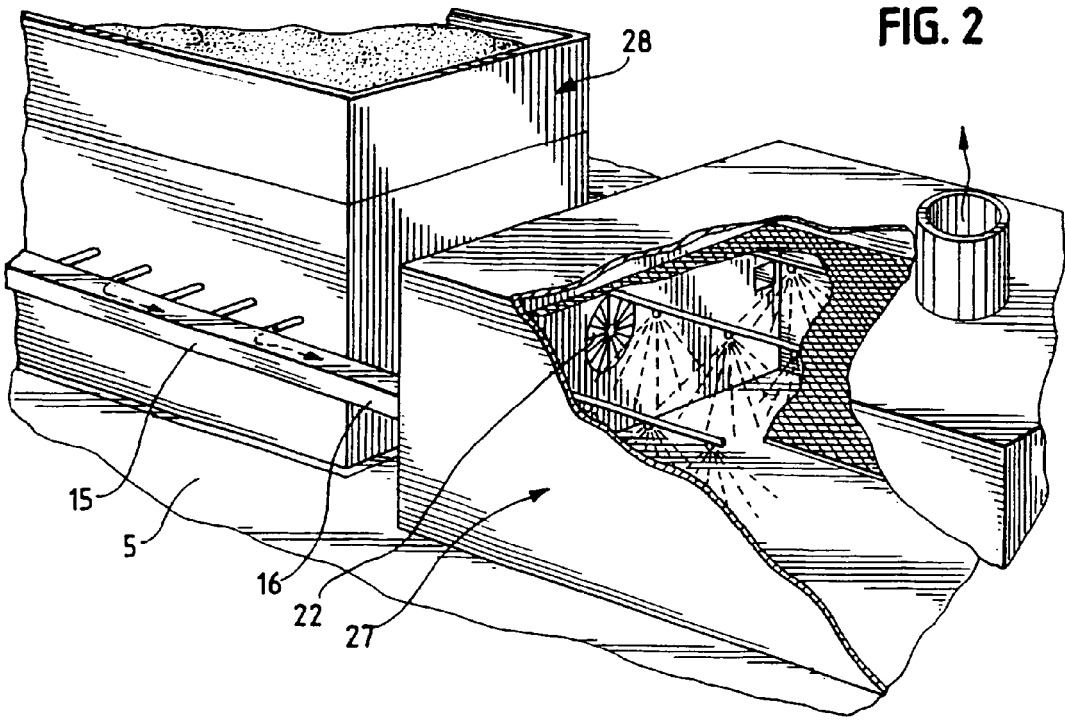


FIG. 3

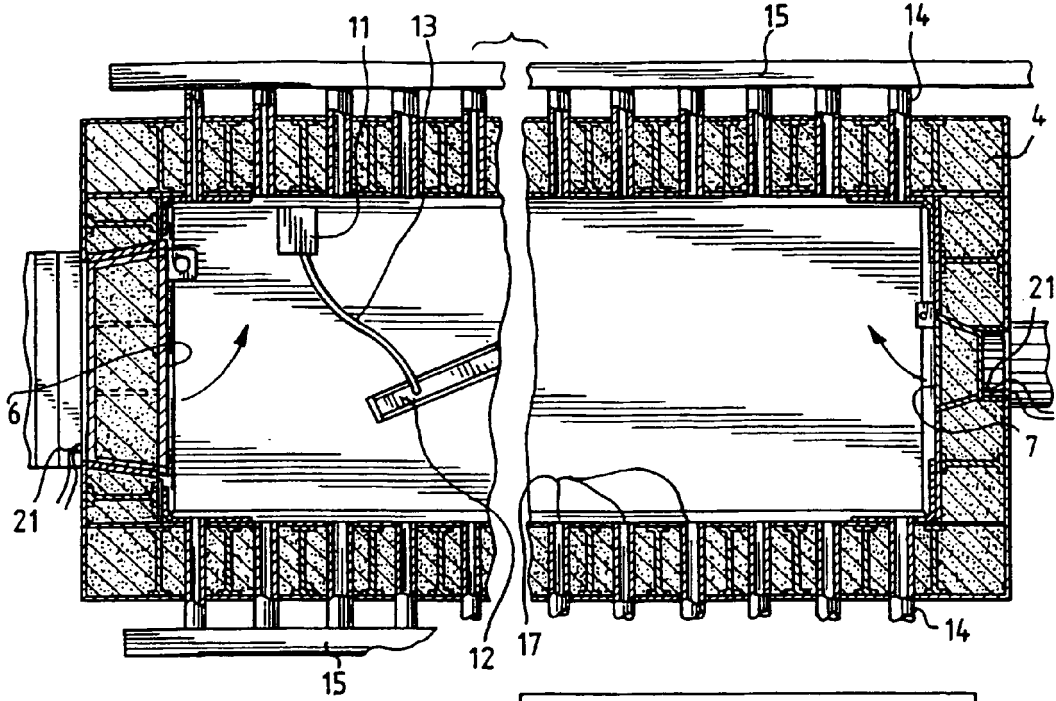


FIG. 5

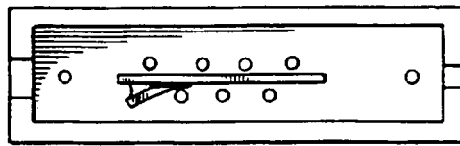


FIG. 4

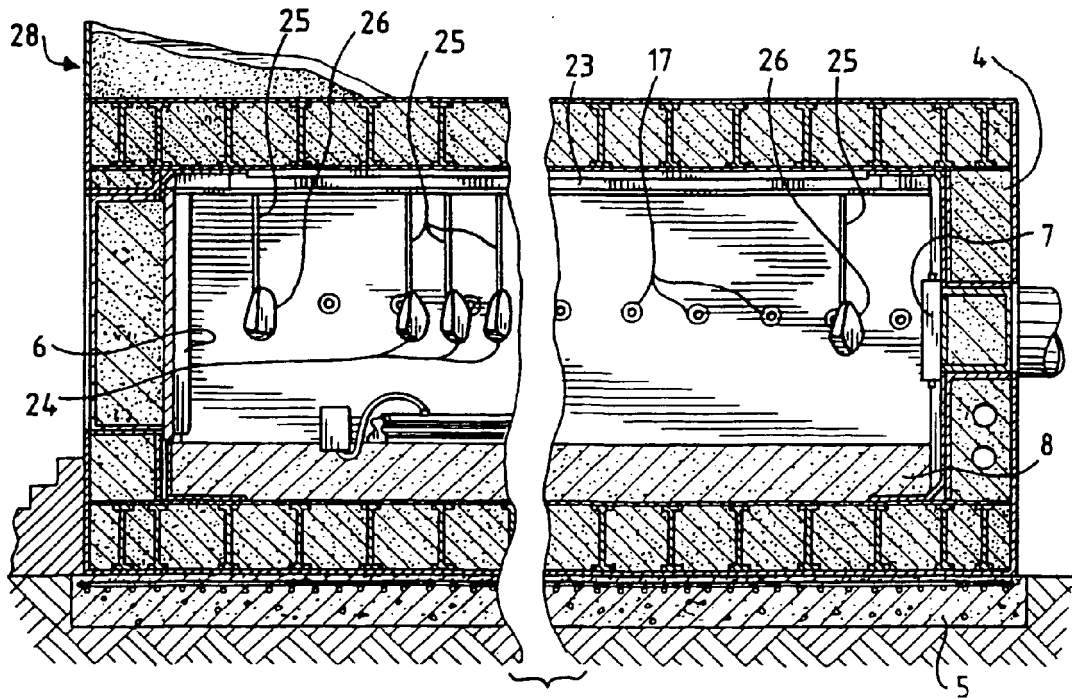


FIG. 6

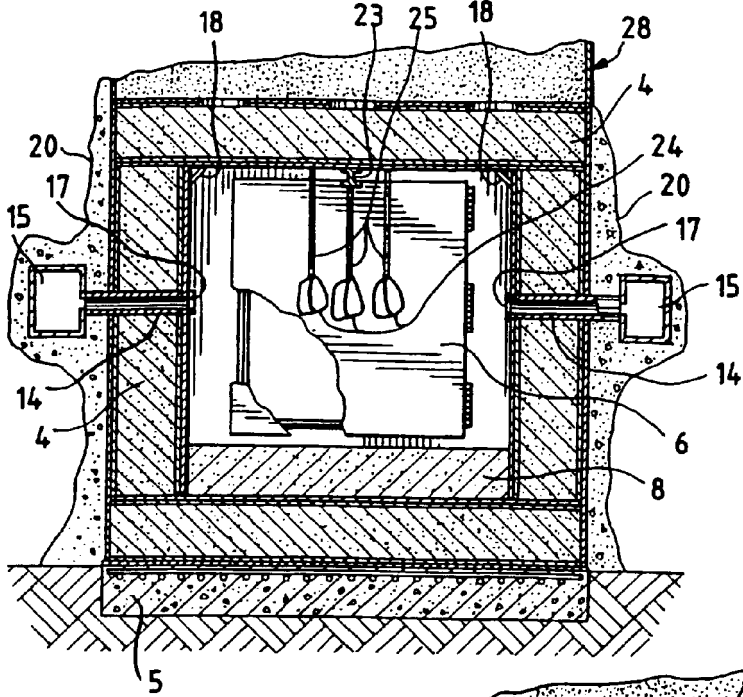


FIG. 7

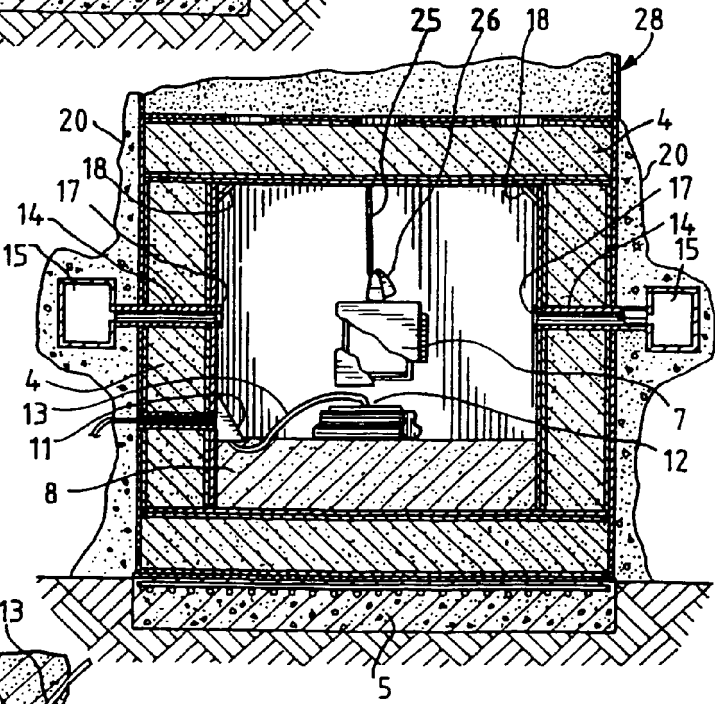


FIG. 8

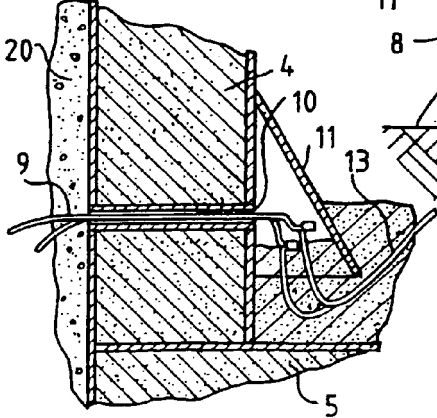


FIG. 9

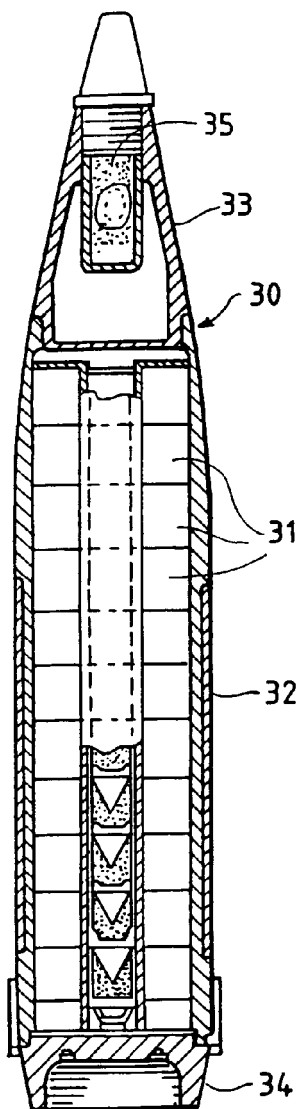


FIG. 11

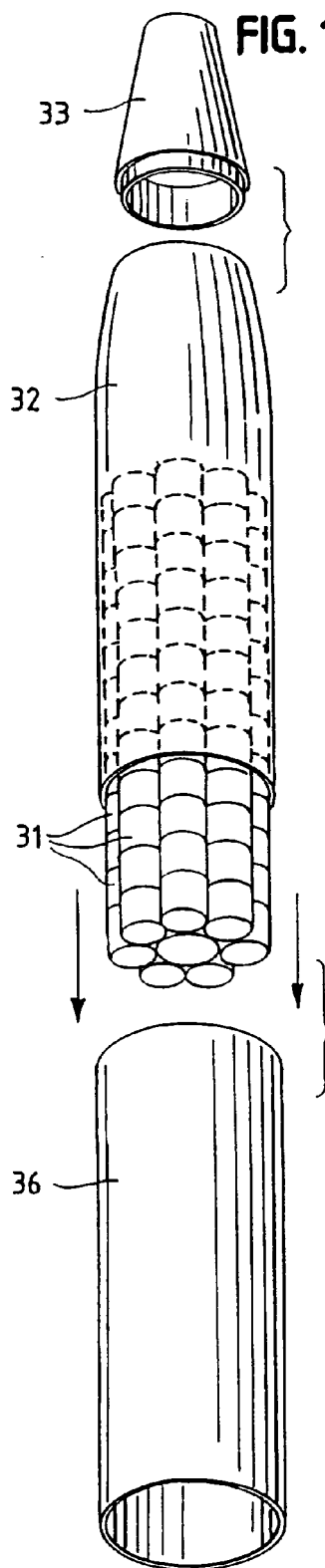


FIG. 10

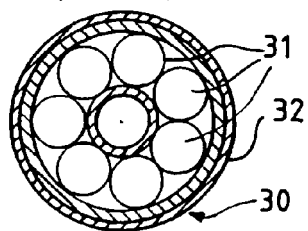


FIG. 12

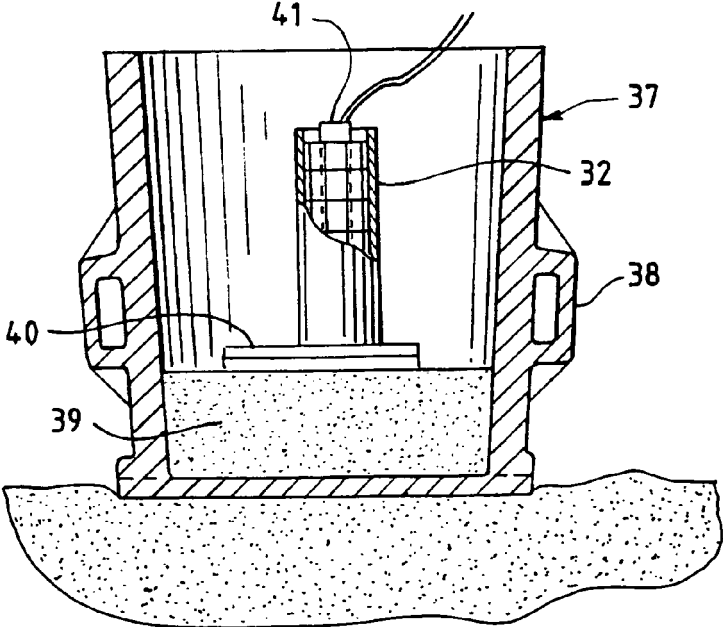


FIG. 13

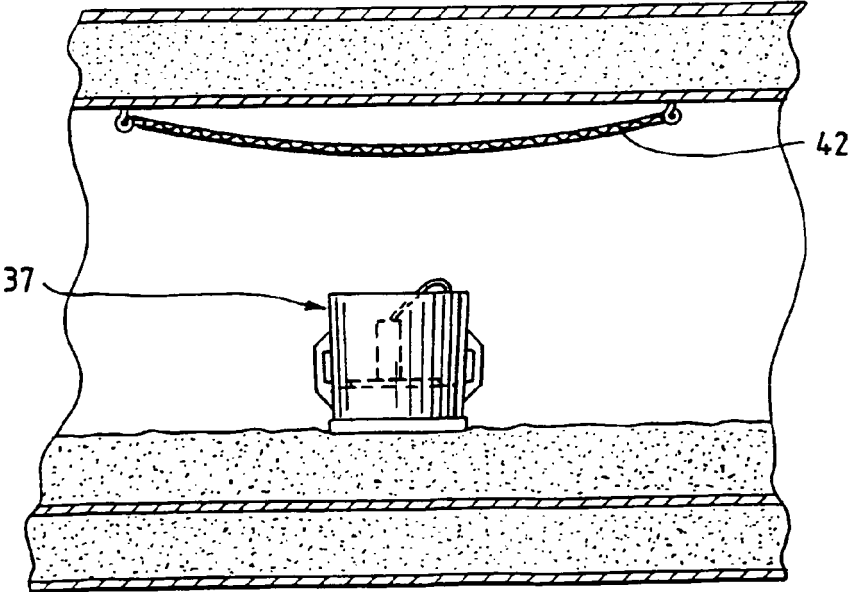


FIG. 14

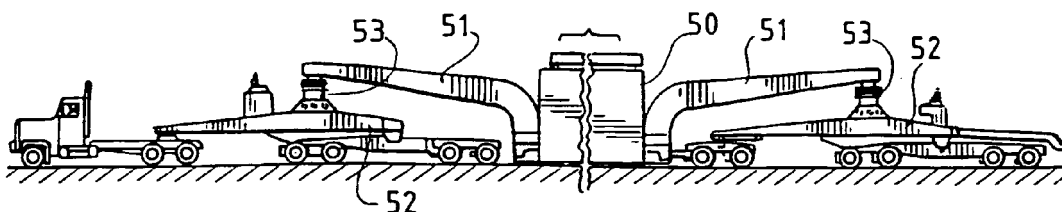


FIG. 16

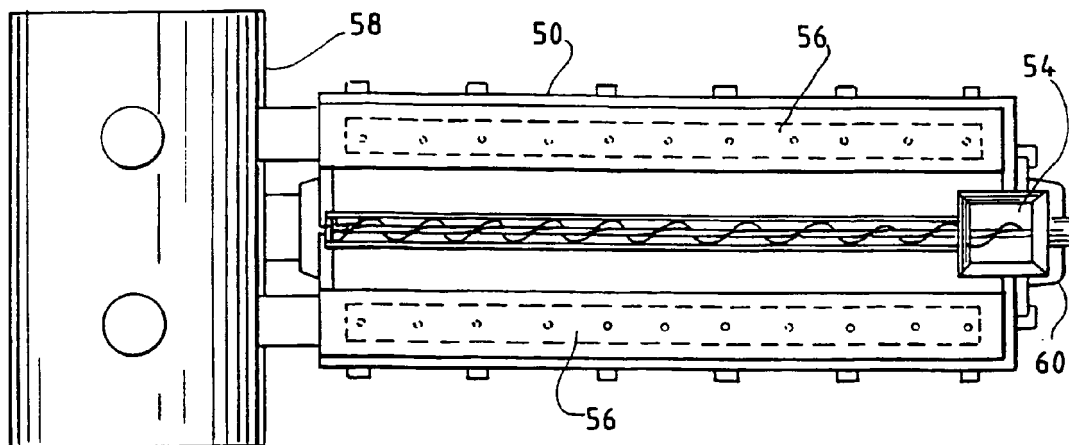


FIG. 15

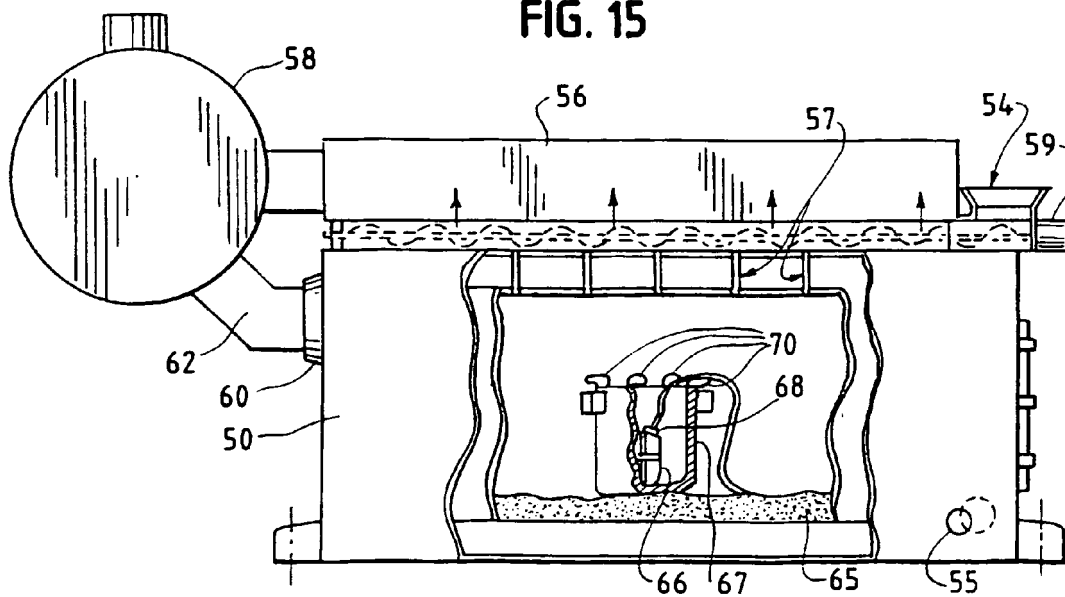


FIG. 17

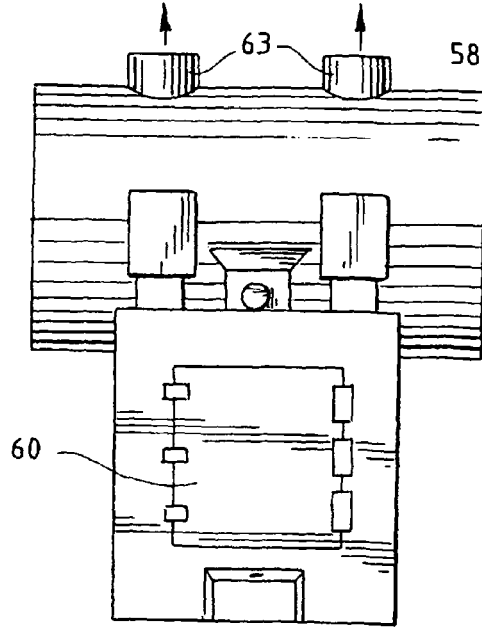


FIG. 18

