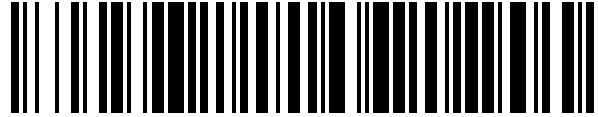


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 217 962**

21 Número de solicitud: 201831239

51 Int. Cl.:

**C06B 21/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**03.08.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**25.09.2018**

71 Solicitantes:

**MANUFACTURE DESIGNSOLUTIONS, S.L.**  
**(100.0%)**

**Cabeiro, A Cova 5**  
**36813 REDONDELA (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**FERNANDEZ GARCIA, Jose Antonio**

74 Agente/Representante:

**ÁLVAREZ FLORES, Alberto**

54 Título: **SIMULADOR DE DEFLAGRACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.**

ES 1 217 962 U

## DESCRIPCIÓN

### **Simulador de deflagración de atmósferas explosivas.**

#### 5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se refiere a un simulador de la deflagración de combustibles gaseosos o de cualquier tipo de atmósfera explosiva, así como realizar ensayos con otros tipos de gases (gases inertes, gases coloreados...). Su ámbito de aplicación es la repetición de deflagraciones en enseñanza o en ensayos de laboratorio, ya sea para profesionales de lucha contra incendios, de encargados de seguridad en edificios o estudiantes de secundaria, formación profesional o universidad.

#### 15 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

En ocasiones es deseable reproducir de forma controlada los riesgos y consecuencias de atmósferas explosivas, por ejemplo en caso de fugas de gas, incendios en habitaciones cerradas, etc. para enseñar al personal que más adelante ha de combatirlo. Igualmente, es una demostración muy apropiada para estudiantes que quieren conocer los riesgos de la profesión de bombero.

Finalmente, puede ser necesario reproducir de forma sistemática una deflagración en un ambiente controlado para ensayos de laboratorio de retardantes, educación,...

25 Para ese tipo de situaciones se conocen los dispositivos mostrados en las patentes GB2339955A y CA2934095A1. Ambos dispositivos comprenden una caja en la que se introduce un gas que puede ser prendido para realizar la deflagración. Comprenden además una puerta de acceso a su interior.

30 Este tipo de dispositivos no permiten simular o controlar de forma adecuada las diferentes variables, por lo que su utilidad queda limitada. Por lo tanto, se desea lograr un simulador más versátil que permita reproducir a escala todas las situaciones posibles, y medir de forma correspondiente los resultados.

35 El solicitante no conoce ningún simulador con las características de este equipo.

## BREVE EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

La invención consiste en un simulador de deflagraciones en atmósferas explosivas, según las reivindicaciones.

5

Las diferentes realizaciones de la presente invención vienen a mejorar los inconvenientes de la técnica anterior, mejorando las situaciones reproducibles y la toma de datos.

10

Es el simulador perfecto para cuerpos de Bomberos y empresas con riesgos para simular que les podría pasar en una situación de flashover, o de un Backdraft utilizando sus materiales, así como la determinación práctica de los límites de inflamabilidad de un gas y la actuación sobre distintos parámetros (temperatura, mezcla y estratificación del gas...).

15

Permite realizar ensayos de deflagraciones con distintos parámetros: volúmenes de gas, temperaturas, foco de ignición alto bajo y oculto. Además, se pueden exportar y registran a un periférico los parámetros del ensayo para su posterior análisis. Todo ello controlado fácilmente y eventualmente con un mando a distancia.

20

El combustible dependerá de los ajustes realizados, siendo normalmente butano. En todo caso, se deberá utilizar un simulador reforzado para otros combustibles como pueden ser propano, hidrógeno, acetileno... y evitar combustibles demasiado tóxicos como el monóxido de carbono, grisú, gases de nitrógeno,...

25

El simulador de deflagración de atmósferas explosivas el del tipo formado por una carcasa con una puerta y al menos una trampilla de alivio en su parte superior. Al interior de la carcasa o habitáculo se llega por una entrada de gas. En el interior hay al menos un foco de ignición que, según la invención, corresponden en realidad a un foco superior de ignición, en una parte superior del habitáculo, y un foco inferior de ignición en la parte inferior del habitáculo.

30

Puede comprender una caja, preferentemente desmontable, alrededor del foco inferior de ignición, cuyo interior está comunicado con el resto del habitáculo; caja que se puede retirar del interior por la puerta de acceso.

35

La carcasa puede tener un orificio taponable para inserción de una entrada de humo u otro instrumento. El instrumento dependerá del uso y no forma parte, en sí mismo, de la invención. (sonda de gases, entrada de aire, entrada de CO2 u otros gases, termopares a distintas alturas,...)

5

El simulador normalmente comprende una serie de sensores y cronómetros de medida de tiempos y temperaturas, y de forma especialmente interesante, también posee una memoria interna de almacenamiento de esas medidas. Los datos se pueden volcar a través de un puerto (cableado o inalámbrico) específico. Por ejemplo USB o Wifi.

10

Otras variantes serán comentadas más adelante.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

15 Se presenta una serie de figuras para facilitar la comprensión de la invención:

Figura 1: vista en perspectiva de un ejemplo de simulador.

Figura 2: una segunda vista en perspectiva del ejemplo anterior.

20

Figura 3: detalle del ejemplo anterior con las puertas abierta (puerta de acceso, puerta de ensayo y trampillas de alivio).

Figura 4: detalle de la parte inferior del simulador, con los equipos preferidos.

25

### **MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

A continuación se pasa a describir de manera breve un modo de realización de la invención, como ejemplo ilustrativo y no limitativo de ésta.

30

La realización mostrada en las figuras parte de una carcasa (1) con una puerta (2) de acceso al interior. La carcasa (1) será por ejemplo de chapa de acero de estructura resistente (acero inoxidable por ejemplo) con paramentos de policarbonato o en vidrio resistente (tres paramentos en la presente ejecución) para permitir la visión a través. La forma preferida de la carcasa (1) es prismática, con un eventual tejado (3) superior. En el tejado (3) o en la cubierta, preferentemente inclinado para similitud con edificaciones

35

y alojamiento de los gases a mayor temperatura (al ser menos densos), se disponen trampillas de alivio (4) que permiten la salida de la presión y de cualquier llama hacia la parte superior, evitando accidentes. Las trampillas de alivio (4) serán de material ligero y estarán cerradas de forma cuasi hermética mientras no se produzca la explosión que las abra. Unos elementos dispuestos longitudinalmente sobre las bisagras garantizan un correcto funcionamiento de las trampillas de alivio (4). Correspondarán a membranas inferiores (18) que sellan las ranuras, para hacer el sellado, y unas tiras superiores (19) que realizan funciones de tope con la apertura explosiva. Estas tiras superiores evitan golpes entre trampillas de alivio (4) adyacentes.

10

En el interior de la carcasa (1), o habitáculo, se dispone de al menos una entrada de gas (5) combustible desde un depósito externo o interno, contemplándose también la aportación de aire, CO<sub>2</sub>, gases coloreados, u otros por una o más entradas auxiliares, un ventilador (6) de homogeneización del contenido y de expulsión de los gases tras la combustión. El habitáculo también tiene al menos un foco de ignición (7,8). Preferiblemente se dispondrá un foco superior de ignición (7) por la parte superior de la carcasa (1) y un foco inferior de ignición (8) en zona inferior. Este foco inferior de ignición (8) puede estar visible o escondido por una caja (9) desmontable/retirable para la realización de ensayos de ignición oculta. Igualmente, la caja (9) puede tapar un tercer foco de ignición (no representado). El foco superior de ignición (7) tiene, entre otras, la función de prender los gases ligeros, la evolución de una deflagración alta, u otros ensayos. La caja (9) también puede ser regulable en altura, o suministrarse en varias dimensiones.

25

El equipo tiene dos partes: superior (figuras 1 a 3) e inferior (figura 4). En la parte superior está el habitáculo donde se realizan y visualizan los ensayos, en la inferior se encuentra la instalación de gas, el panel de mando principal con la visualización, los actuadores (válvulas, transformadores de tensión y motores) así como la caja de control (tratamiento de los datos y órdenes, microcontrolador y salidas de mando)

30

En un frente de la carcasa (1) se dispone el panel de control (10), con interruptores de potencia, indicadores luminosos de ignición y puesta en marcha del ventilador. Comprende un indicador de los tiempos de flujo del gas estándar y extra, es decir con caudal normal o con caudal muy alto. De esta forma se puede controlar la cantidad de gas aportada por unidad de tiempo, por ejemplo para apagar una combustión por falta de comburente. Ambos flujos pueden usarse de forma alternativa o simultánea.

35

También indica el tiempo de funcionamiento del ventilador (6) y la temperatura interna del habitáculo medida por una sonda de temperatura (14) y controlada por el PID (Controlador Proporcional-Integral-Derivativo) situado en el panel de control (10). Se contempla que el panel de control (10) sea una pantalla táctil configurable donde se programen y muestren las distintas variables del ensayo. El simulador está por lo tanto dotado de los cronómetros y sensores correspondientes. Todos estos datos se conservarán en una memoria de la que podrán ser extraídos por una conexión, generalmente USB o wifi.

10 La parte inferior del equipo, donde se encuentran estos equipos de control, se encuentra totalmente ventilada, por ejemplo con una rejilla de acero (29) y por tener la base abierta. En la presente ejecución se complementa con señales luminosas o acústicas previas a cada ignición. En esa parte inferior se ha representado una fuente de gas envasado (28), el motor (27) del ventilador (6), y un circuito de extracción (25).

15 En un costado de la carcasa (1) se incluye un orificio (11) taponable para inserción de una entrada de humo o de una sonda de gases, entre otros posibles elementos.

Además de la puerta (2) de grandes dimensiones, a través de la cual se puede acceder al interior, la realización mostrada presenta también una pequeña puerta (12), o puerta de ensayo, para mostrar los efectos que produce la entrada de aire a una zona en combustión con defecto de oxígeno (Backdraft) y otros ensayos específicos. De esta forma se puede simular la entrada de un bombero a una habitación quemada, pero caliente. Esa pequeña puerta (12) puede tener un sistema mecanizado de apertura para que no sea necesario tocarla.

Otros accesorios del simulador son asas de transporte aislantes, un mando a distancia con los controles principales, y un sistema de activación por llave con dos sistemas de seguridad (manual y automático) para evitar escapes de gas o deflagraciones no deseadas, válvulas de seguridad, válvulas NC (normalmente cerradas), temporización al cierre de válvulas, batería para el suministro eléctrico, recipiente con gas envasado, ...

Por ejemplo, el mando a distancia podrá disponer de un botón de activación, dos pulsadores para entrada de gas, con los caudales ya citados, un pulsador para el ventilador (6), un pulsador para cada foco de ignición (7,8) y un pulsador de paro de emergencia, se contemplan otros pulsadores para la apertura de la puertecilla de

ensayo, de la entrada de aire y/o gases por el lateral, así como la actuación de un extractor. Se contempla que el mando a distancia disponga de pulsadores/ interruptores, así como de una pantalla táctil desde la que se pueda realizar todo el control del equipo. Otras funcionalidades pueden ser incorporadas.

5

El simulador permite realizar a distancia varios tipos de ensayos de deflagración de gases. Permite tener controlada la temperatura en el espacio del ensayo, el control de los tiempos del gas aportado, y la mezcla del gas con el aire interior; controlando los parámetros anteriores podemos determinar los límites inferior y superior de inflamabilidad, rango de inflamabilidad.

10

Igualmente permite realizar ensayos de fuente ignición oculta, fuente de ignición superior e inferior, estudio del comportamiento de gases.

15

En otras realizaciones, se puede incluir una bandeja (no mostrada) dispuesta sobre una salida de aire u otro método de soplado. En esa bandeja se situará un material pulverulento, como maicena, para otro tipo de atmósfera explosiva. Igualmente, el combustible puede ser líquido y pulverizado por otro método.

20

El habitáculo puede comprender una entrada adicional de gas, que puede ser coloreado para apreciar la estratificación, que podría ser CO<sub>2</sub> para extinguir la combustión o para crear una atmósfera inerte. Igualmente puede comprender un sistema de calefacción para modificar su temperatura interior. Este sistema puede estar acoplado a cualquier entrada de gases.

25

El extractor opcional citado estará preferiblemente en la parte inferior para evacuar gases más pesados que el aire, como el butano o realizar barridos internos.

30

Finalmente, se puede disponer una serie de fijaciones para otros accesorios, por ejemplo montados en una placa (31).

Preferiblemente, el equipo dispone de una fuente de gas envasado y una fuente de alimentación portátil (batería), para permitir su utilización en cualquier lugar, siendo así autónomo y móvil.

## REIVINDICACIONES

- 1- Simulador de deflagración de atmósferas explosivas formado por una carcasa (1) con paramentos resistentes y transparentes, una puerta (2) y al menos una trampilla de alivio (4) en su parte superior, con una entrada de gas (5) al interior de la carcasa (1) o habitáculo, y al menos un foco de ignición (7,8), caracterizado por que comprende un foco superior de ignición (7) en una parte superior del habitáculo y un foco inferior de ignición (8) en la parte inferior del habitáculo, y un mando a distancia.
- 5
- 2- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende una caja (9) alrededor del foco inferior de ignición (8), cuyo interior está comunicado con el resto del habitáculo.
- 10
- 3- Simulador, según la reivindicación 2, cuya caja (9) es desmontable.
- 4- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende un orificio (11) taponable para inserción de una entrada de humo, sonda de gases, u otro instrumento.
- 15
- 5- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende una pequeña puerta (12) adicional para ensayos específicos.
- 20
- 6- Simulador, según la reivindicación 5, cuya pequeña puerta (12) comprende un mecanismo de apertura.
- 7- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende una serie de sensores y cronómetros de medida de tiempos y temperaturas, cuyas medidas se almacenan en una memoria interna.
- 25
- 8- Simulador, según la reivindicación 7, que comprende un puerto para volcado de datos.
- 30
- 9- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende asas de transporte.
- 10- Simulador, según la reivindicación 1, cuyo mando a distancia puede controlar todos los elementos del equipo.



- 11- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende un sistema de activación por llave con dos sistemas de seguridad (manual y automático).
- 12- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende un extractor de gases del habitáculo.
- 13- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende un calefactor de los gases introducidos.
- 14- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende una bandeja dispuesta sobre un dispositivo de soplado, para aplicación de combustible pulverulento.
- 15- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende una entrada de combustible líquido pulverizado o vaporizado.
- 16- Simulador, según la reivindicación 1, que comprende una entrada de gases coloreados.
- 17- Simulador, según las reivindicaciones anteriores que dispone de una fuente de gas envasado y fuente de alimentación portátil.

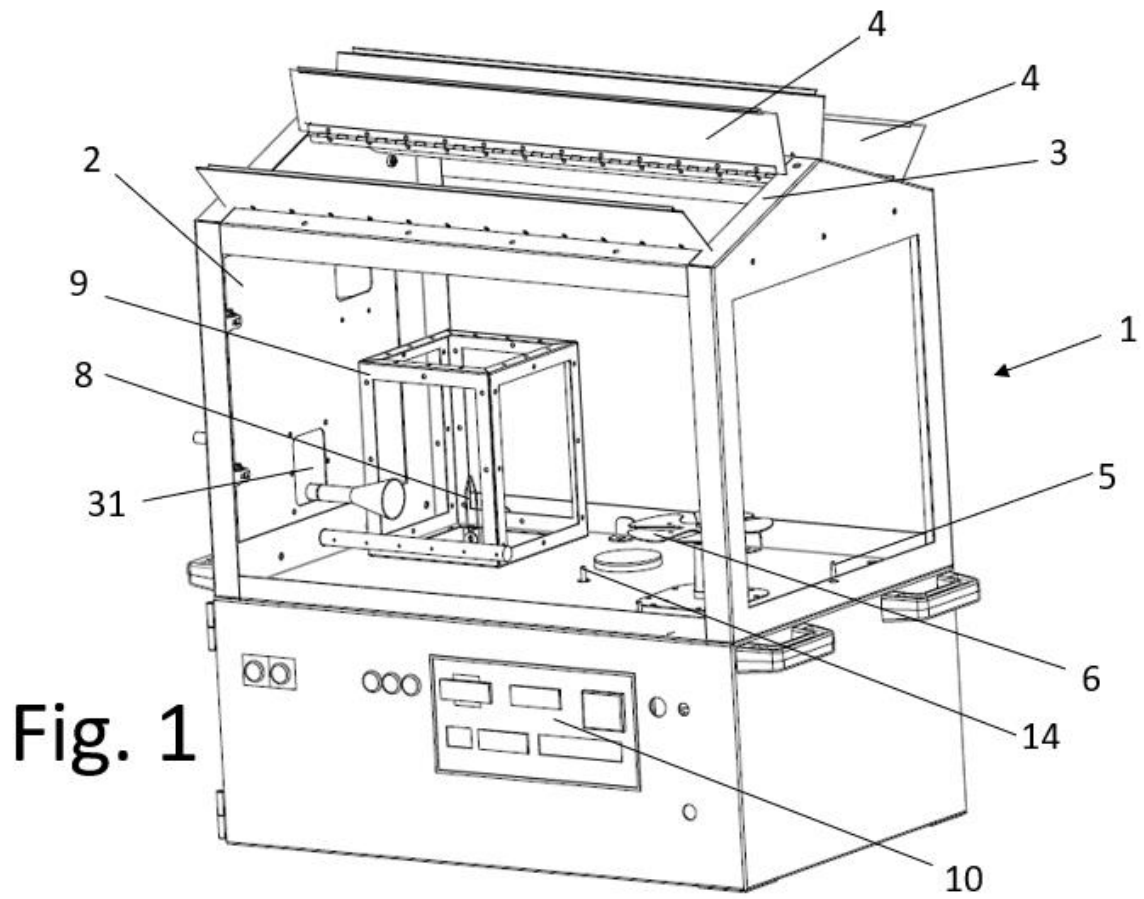
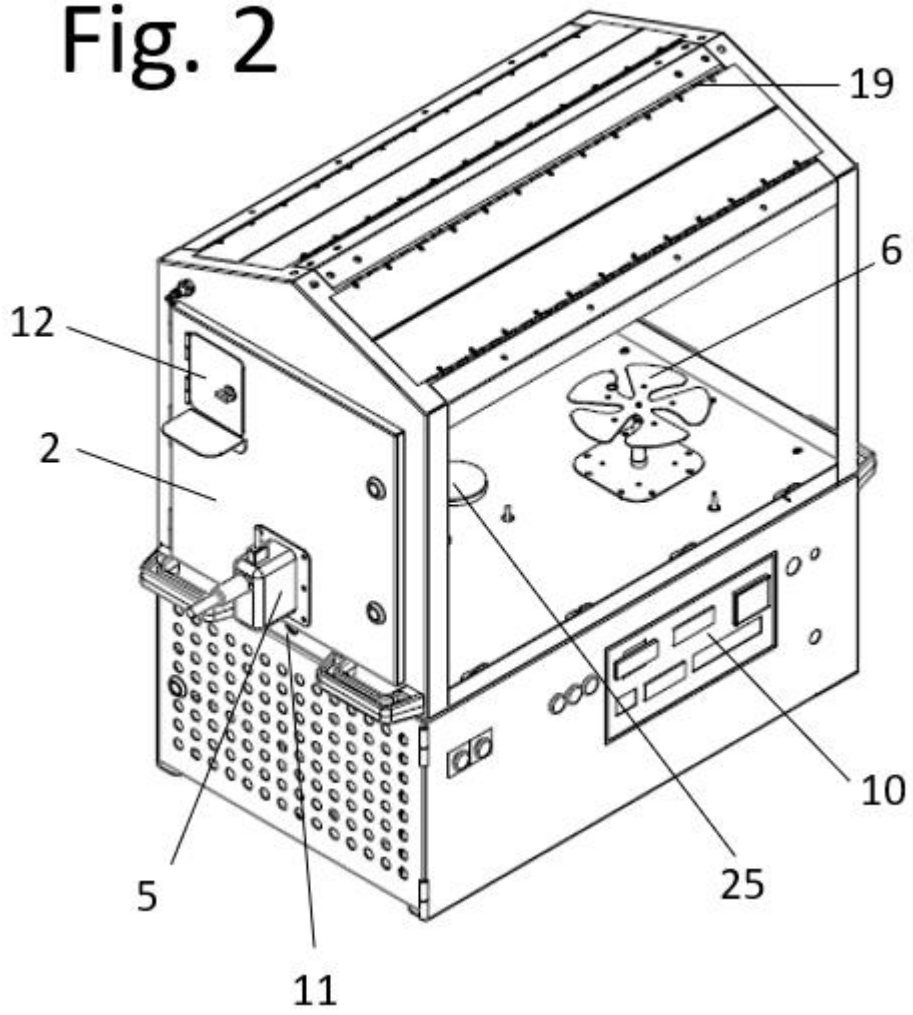
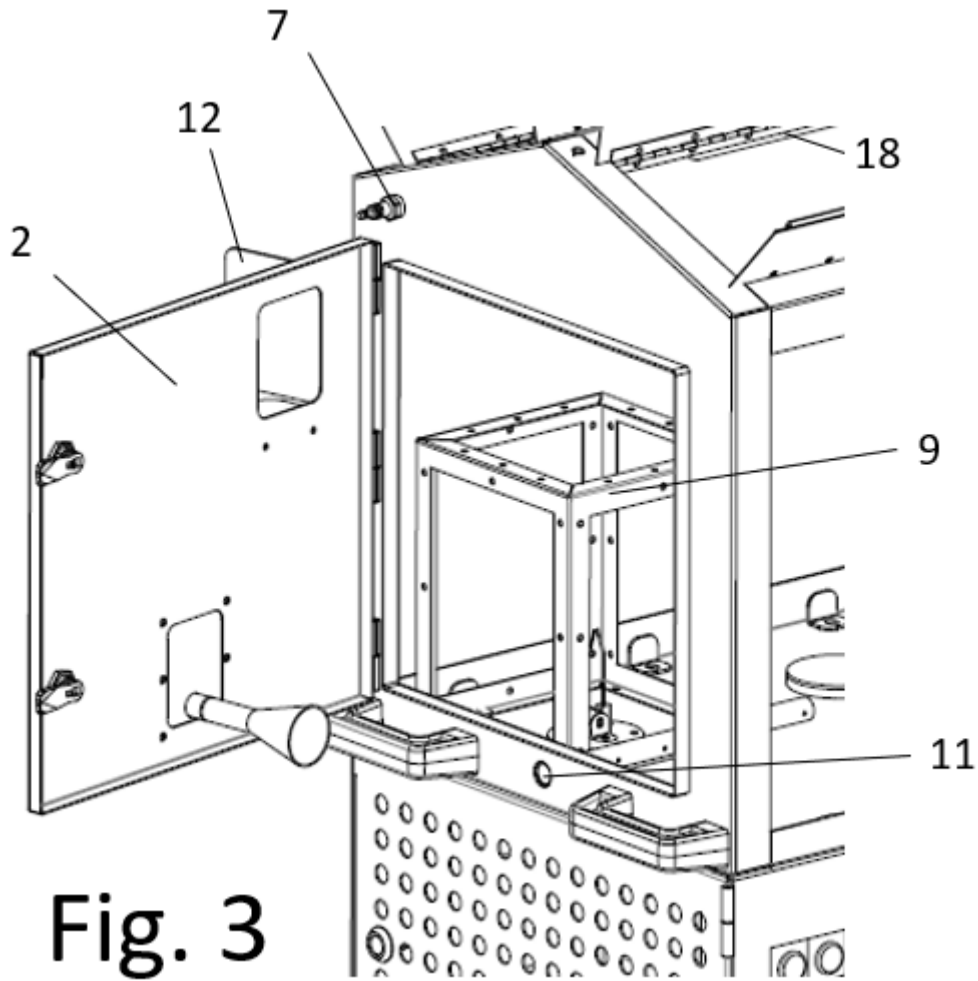
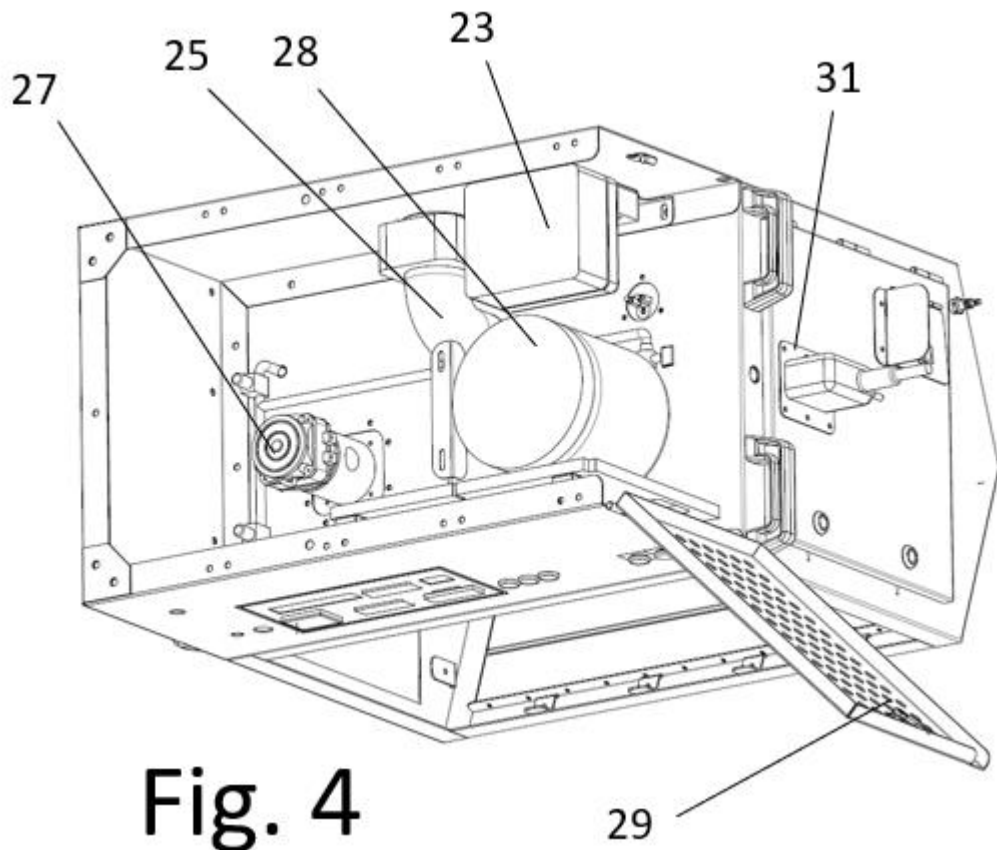


Fig. 2





**Fig. 3**



**Fig. 4**