

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 679**

21 Número de solicitud: 202130452

51 Int. Cl.:

**B08B 9/093** (2006.01)

**B60K 15/03** (2006.01)

**F02B 77/04** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**19.05.2021**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.11.2022**

Fecha de concesión:

**03.07.2023**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**10.07.2023**

73 Titular/es:

**FDR PATENT, S.L. (100.0%)  
C/ Vicente Aleixandre, nº 5  
18210 Peligros (Granada) ES**

72 Inventor/es:

**MORILLAS VALERO, Sergio Julio y  
ACIÉN REYES, Ana María**

74 Agente/Representante:

**DE LA FUENTE FERNÁNDEZ, Dionisio**

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE FILTRADO, DESINFECCIÓN Y DEPURACIÓN DEL COMBUSTIBLE PARA DEPÓSITOS CONTAMINADOS**

57 Resumen:

La presente invención revela un sistema de filtrado, desinfección y depuración en depósitos de combustible situados en lugares con una humedad alta o relativa alta, que comprende un dispositivo (1) de limpieza, un sistema de filtrado compuesto por un filtro de grano grueso (2) y un filtro de grano fino (2') una cámara de radiación (3) configurada para la aplicación de luz ultravioleta y/o infrarrojos sobre el combustible filtrado, una bomba (4) encargada de circular el combustible en el interior, un caudalímetro (5), una centrifuga (6) que incorpora un filtro con turbina (6') para eliminar el agua contenida en el combustible, un cuadro eléctrico (7) donde se controlan todas las funciones del dispositivo; una manguera de aspiración (8) conectada a una lanza de aspiración (9) extensible que se encuentra rematada en su extremo mediante un jet giratorio (10); una manguera de expulsión (11) de alta presión; una manguera de retorno (12); un sistema de apertura y sellado del tanque (13); y un sistema de auto-limpieza de filtros automático por inversión de fluido desviando el combustible sucio por la limpieza a un depósito (14) donde se drena y se vuelve a incorporar al depósito.

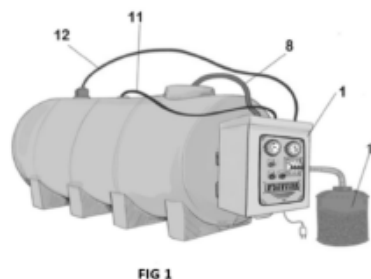


FIG 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 928 679 B2

## DESCRIPCIÓN

### SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE FILTRADO, DESINFECCIÓN Y DEPURACIÓN DEL COMBUSTIBLE PARA DEPÓSITOS CONTAMINADOS

5

#### OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención revela un sistema de filtrado, desinfección y depuración en depósitos de combustible situados en lugares con una humedad alta o relativa alta, evitando la proliferación de bacterias y hongos que además de contaminar los combustibles afecta especialmente a los metales de fabricación del tanque.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Los combustibles almacenados durante largos períodos de tiempo pueden sufrir polimerización, oxidación, emulsiones y contaminación bacteriana y fúngica. Estos problemas pueden formar residuos. El envejecimiento de estos residuos y gomas de combustible puede causar serios problemas en los motores y sistemas de combustible. Las bacterias y los hongos pueden crecer y desarrollarse en los tanques de almacenamiento de petróleo crudo y combustible. Los tanques de almacenamiento biológicamente contaminados experimentan problemas relacionados con la calidad y la infraestructura. Los tanques de almacenamiento biológicamente contaminados experimentan problemas relacionados con la calidad del combustible y la infraestructura de almacenamiento de combustible y el sistema de funcionamiento del motor. Los problemas de contaminación microbiana provocan la proliferación de algas o masa biológica con forma gelatinosa, que es altamente corrosiva, que atora los filtros del motor, tuberías e inyectores y que literalmente devora los metales del depósito que lo contiene, además de mermar la calidad del propio combustible.

A día de hoy, ante dicha contaminación del combustible, la solución que garantice la mejor solución del problema implica desechar el combustible contaminado y la limpieza manual del depósito, proceso extremadamente costoso, ya que en un corto periodo de tiempo volveremos a tener el problema, porque normalmente no podemos limpiar al 100% el depósito. Además de esto, en el caso de depósitos de combustible situados en buques y embarcaciones de recreo, los depósitos no son simples cámaras cilíndricas o de cuatro paredes, sino que están integrados en la estructura del barco, como quillas, mamparos, largueros, bastidores

transversales y otros miembros de refuerzo, que se extienden hacia los espacios del tanque, por lo tanto la limpieza de los mismos es extraordinariamente importante ya que la integridad del buque o embarcación de recreo dependen de la salubridad del depósito de combustible.

- 5 Los depósitos de combustible deben estar siempre limpios de contaminación para que el combustible tenga la calidad aceptable, por lo tanto, en el caso de que se disponga de un depósito contaminado, es necesario desinfectarlo para que garanticemos este objetivo.

En el estado de la técnica, la solicitud de patente WO/2004/103586 revela un dispositivo para el lavado interior de espacios en contenedores, por ejemplo, tanques de barco, en el que al  
10 al menos un tubo de líquido de lavado para el suministro de líquido de lavado está provisto de al menos una boquilla de lavado para descargar chorros de líquido de lavado, y en el que se proporciona un dispositivo de accionamiento u operación para girar la tubería de líquido de lavado alrededor de un eje de rotación geométrico y la boquilla de lavado alrededor de otro  
15 eje geométrico de rotación, donde el dispositivo de accionamiento está previsto para que gire en direcciones de rotación opuestas invirtiendo su dirección de rotación, que se proporciona un dispositivo de conmutación para hacer que el tubo de líquido de lavado o la boquilla de lavado giren dependiendo de la dirección de rotación del dispositivo de accionamiento, y que mediante un sistema de un control permite controlar el dispositivo de accionamiento para que  
20 gire en una o en la dirección de rotación opuesta .

La patente europea EP0723909 se refiere a un dispositivo de descarga para la descarga interna de tanques, preferiblemente tanques en recipientes o barcos, mediante el cual al menos una tubería de líquido de descarga está provista de manera giratoria en el tanque, por  
25 lo que la tubería de líquido de descarga tiene al menos una boquilla de descarga que está montado de forma pivotante con respecto a la tubería de líquido de descarga, por lo que se proporciona un conducto de suministro para alimentar líquido de descarga a la tubería de líquido de descarga y, a través de dicha tubería, a la boquilla de descarga que está adaptada para dirigir chorros de líquido de descarga hacia los lados internos del tanque ,por lo que una  
30 rueda de turbina en un dispositivo de turbina está montada en el conducto de suministro de modo que dicha rueda sea impulsada por el flujo de líquido de descarga en dicho conducto de suministro y por lo que la rueda de turbina se proporciona para impulsar un conjunto impulsor ubicado fuera del conducto de suministro y provisto haga girar el tubo de líquido de descarga y, al mismo tiempo, gire o gire la boquilla de descarga.

35

Tales métodos son conocidos en las más variadas formas de realización de la técnica anterior. Sin embargo, todos ellos consumen bastante tiempo y son laboriosos y también costosos porque encuentran diferentes problemas. Los actuales sistemas de limpieza y desinfección de tanques de combustible se basan en agentes biocidas, los cuales son  
5 ineficientes y costosos para los resultados obtenidos. Con el paso de los años y debido a la humedad del ambiente, los tanques de almacenamiento de combustible acumulan una capa de agua en su base que provoca el desarrollo y proliferación de una serie de microorganismos, dando lugar a una alga densa y filamentosa que, en el mejor de los casos, obstruye los filtros del motor y detiene el motor. Estos microorganismos son corrosivos y dañan el tanque que  
10 los contiene, incluso perforándolo, lo cual es crítico en una embarcación. Los efectos de la suciedad en los combustibles pueden dañar el motor y otras partes importantes como los inyectores.

La presente invención resuelve la problemática de una manera satisfactoria, ya que incorpora  
15 un sistema de limpieza, ya que incorpora un sistema de filtrado, que está compuesto por los filtros necesarios y dimensionados para el depósito y el grado de contaminación, cuyo objetivo es que el combustible llegue limpio a la cámara de radiación, que será configurable para la aplicación sobre el combustible de la radiación necesaria mediante distintos espectros de luz, incluso de espectro completo. Además, presenta una manguera de aspiración y otra  
20 manguera de retorno al depósito de combustible.

Teniendo en cuenta que el sistema se debe adaptar a multitud de tipologías de depósitos y de niveles de contaminación, en los sistemas más exigentes, además debe incorporar una bomba encargada de circular el combustible en el interior, un caudalímetro, una centrifuga  
25 que incorpora un filtro con turbina para eliminar el agua contenida en el combustible, un cuadro eléctrico donde se controlan todas las funciones del dispositivo; una manguera de aspiración conectada a una lanza de aspiración extensible que se encuentra rematada en su extremo mediante un jet giratorio; una manguera de expulsión de alta presión; un sistema de apertura y sellado del tanque; un sistema de auto-limpieza de filtros automático por inversión de fluido  
30 y un tubo de absorción con hélice trituradora.

El sistema asegura la limpieza y desinfección integral del combustible situado en lugares con una humedad relativa media o alta, y ofrece la posibilidad de eliminar químicos existentes en el mismo mediante la radiación variable.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con el objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de la realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- muestra una vista externa del depósito de combustible con el dispositivo (1) acoplado

Figura 2.- muestra una vista interior del depósito, donde se muestra el dispositivo (1) acoplado con la manguera de aspiración (8) y la lanza extensible (9).

Figura 2.1.- muestra una vista en detalle de la manguera de retorno con jet giratorio (10).

Figura 2.2.- muestra una vista en detalle del tubo de absorción con hélice trituradora (20).

Figura 3. - muestra una vista interior de los elementos básicos del dispositivo (1), donde se muestran los elementos, como el sistema de filtrado compuesto por un filtro de grano grueso (2) y el filtro de grano fino (2'), la cámara de radiación (3), la bomba (4) encargada de circular el combustible en el interior, el caudalímetro (5), la centrifuga (6) que incorpora un filtro con turbina (6') para eliminar el agua contenida en el combustible y el cuadro eléctrico (7).

Figura 4 – muestra detalle de la cámara de radiación compuesta por paneles (18) de leds (23) con distinta longitud de onda y lente de aumento (24), depósito transparente con circuito de circulación del combustible (19), ventiladores de refrigeración (21) y una caja contenedora de los componentes (22).

Figura 4.1. – muestra detalle ventilador de refrigeración (21).

Figura 4.2. – muestra detalle led (23) y con lente de aumento (24).

Figura 4.3. – muestra detalle caja contenedora de la cámara de radiación (22).

Figura 5.- muestra una vista en detalle del sistema de apertura y sellado del tanque (13) y sistema de cierre hermético (25) en los accesos al depósito de combustible.

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5

La presente invención tiene por objetivo solucionar un problema que existe en todos los depósitos de combustible situados en lugares con una humedad relativa media o alta. Esta humedad hace que en los depósitos se acumule por condensación una cantidad indeseada de agua en el fondo, que con el tiempo desarrollarán una proliferación de bacterias y hongos que son corrosivos, y que en el caso de depósitos que lleven aparejado un motor, ocasionan problemas de obstrucción en el sistema de absorción de combustible, filtros, tuberías e inyectores, desencadenando la parada del motor y problemas de corrosión en los metales, siendo dicho problema especialmente grave en los barcos, ya que el depósito de combustible forma parte del propio casco del barco, y la corrosión puede ocasionar el hundimiento del mismo.

10  
15

El sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados de la presente invención comprende un dispositivo (1) de limpieza que incorpora una toma de entrada de combustible, un sistema de filtrado compuesto por un filtro de grano grueso (2) y un filtro de grano fino (2') configurados para filtrar el combustible recibido a través de la toma de entrada, una cámara de radiación (3), configurable para la aplicación de luz ultravioleta tipo A, B, C con diferentes combinaciones de longitud de onda, ya que la luz ultravioleta se puede utilizar con éxito como germicida y bactericida y permite matar microorganismos, como bacterias, virus y otros patógenos, o impedir su desarrollo y proporciona una alternativa sin sustancias químicas a otros métodos de desinfección. La cámara de radiación (3), además se puede configurar para su uso mediante rayos infrarrojos sobre el combustible filtrado, con diferentes combinaciones de longitud de onda. El sistema también dispone de una bomba (4) encargada de circular el combustible en el interior, un caudalímetro (5), con al menos dos electroválvulas (17), que permiten regular el caudal que pase por la cámara de radiación (3), una centrifuga (6) con un filtro con turbina (6') para eliminar el agua contenida en el combustible, además de cualquier partícula que hubiese superado el sistema de filtrado, todo esto controlado por medio de un cuadro eléctrico (7) que se usa para tomar mediciones de temperatura de la cámara de radiación (3), caudales, litros radiados, etc., así como para accionar o desactivar cada uno de los componentes del sistema, una manguera de aspiración (8) para dirigir el combustible aspirado hacia la toma de entrada del combustible y conectada

20  
25  
30  
35

a una lanza de aspiración extensible (9), configurada para una vez insertada en el interior del depósito de combustible adapte su longitud permitiendo aspirar combustible del fondo de dicho depósito de combustible y que se encuentra rematada en su extremo con una hélice trituradora (20) que impide que los residuos atasquen el sistema; una manguera de expulsión (11) de alta presión para dirigir combustible a alta presión desde la toma de salida de combustible del dispositivo (1) hacia el depósito de combustible conectada en su extremo situado en el interior del depósito a un jet giratorio, que al salir el combustible a presión, gira y limpia las paredes y fondo del mismo; una manguera de retorno (12), que elimina el exceso de presión devolviendo al depósito el excedente de combustible; un sistema de apertura y sellado del tanque (25) con conectores para las mangueras de aspiración (8) y retorno (12), que impide olores y derrames mientras se trabaja en la limpieza y desinfección; un sistema de apertura y sellado del tanque definitivo (13) de cierre hermético y fácil apertura para que el depósito quede sellado y practicable en futuras ocasiones. Además, el sistema permite incorporar un sistema de auto-limpieza de filtros automático, que invierte el flujo, desviando el combustible sucio a un depósito adicional (14) donde se drena y vuelve a ser utilizable, la cantidad de combustible que se ha utilizado para limpiar los filtros.

La cámara de radiación (3) se encuentra diseñada para funcionar con alta potencia de radiación y específicamente para combustible, y dada su resistencia puede ser usada con otros fluidos. Además, permite regular la longitud de onda, pudiendo usar simultáneamente las frecuencias deseadas incluso llegando a radiar con el espectro completo. Con esta funcionalidad se consigue eliminar parásitos específicos, eliminar toda contaminación biológica. La cámara de radiación se encuentra compuesta por paneles (18) con una pluralidad de led (23) con distintas longitudes de onda y lente de aumento (24), depósito transparente con circuito de circulación del combustible (19), ventiladores de refrigeración (21) y una caja contenedora de los componentes (22). Al usar tecnología led se consigue que la cámara de radiación (3) de bajo consumo, pueda funcionar además de 220v a 12 o 24v en barcos, vehículos o maquinaria, sin detrimento del rendimiento. También se logra que el sistema genere poco calor, ya que, al tratarse de una matriz de focos de radiación, de hacerlo con tecnología convencional la temperatura que se generaría llegaría a ser un grave problema.

El sistema de la invención, alternativamente incorpora, además, un sistema de control de flujo variable mediante electroválvulas, que permiten que el combustible pase de manera más lenta o más rápida por la cámara de radiación, esto permite controlar el combustible, ya que

dependiendo de la finalidad deseada es muy importante el tiempo de radiación.

El sistema adicionalmente incorpora un sistema de ventilación regulable (15) con medidores de temperatura (16) que permite controlar la temperatura en el rango deseado durante todo el tiempo que dura el proceso.

El sistema de la invención también dispone de manera opcional de sensores/indicadores de cambio o limpieza de filtros, de temperatura y de tiempo de proceso. Caja de fusibles y magneto-térmicos de potencia adecuada al modelo. Cuadro de interruptores e instrumentos de control, en el caso de modelos fijos dispone de un cuadro que se instala en el barco o vehículo, en modelos transportables va en la propia máquina.

El procedimiento empleado de filtrado, desinfección y reciclado del combustible para depósitos contaminados, de la presente invención, presenta varias etapas operativas, donde el procedimiento comienza con una primera etapa que es la aspiración del líquido contenido dentro depósito de combustible desde la parte más profunda del mismo, con la manquera de aspiración (8) y mediante la aplicación de una lanza de aspiración (9) extensible configurada para, una vez insertada en el interior de un depósito de combustible, aspirar combustible del fondo de dicho depósito. En esta etapa, según los requerimientos de la versión de la máquina que se necesite, puede incorporar una hélice neumática o eléctrica trituradora (20) en el extremo de absorción, así como un sistema de cierre hermético (25) en los accesos al depósito de combustible que consta de una tapa ajustable al agujero practicado con garra inferior y gomas para un perfecto cierre. Dicha tapa tendrá conexiones rápidas internas para todos los dispositivos que hay que introducir en el depósito y tomas rápidas externas para la conexión con la máquina. Así mismo, en esta etapa, según el modelo de máquina que se esté construyendo se podrá implementar una bomba auto-aspirante de entre 12v y 220v y con una potencia adecuada para recirculación, en el caso de las máquinas que se instalan de manera permanente junto al depósito, o con alta capacidad de absorción si deben extraer el combustible desde una cierta altura

Una vez aspirado el contenido del depósito por el dispositivo (1), se pasa a una segunda etapa donde se filtra el combustible, separando los residuos biológicos e impurezas sólidas gruesas de un tamaño superior a 20 micras del combustible.

Una vez se ha filtrado el combustible, se pasa a una tercera etapa donde se realiza un nuevo

filtrado del combustible, esta vez con filtros finos de un tamaño inferior a 20 micras y hasta 2 micras para no dejar ningún residuo sólido. En esta etapa, cuando el sistema no sea fijo  
alternativamente se puede incorporar un sistema de auto-limpieza de filtros que consiste en  
invertir el flujo de circulación, de manera que mediante electro-válvulas (17) se sigue  
5 aspirando de la toma de absorción y se devuelve el combustible a un depósito adicional que  
separa la suciedad y del combustible por decantación, de manera que no se pierde  
combustible en el proceso de limpiado, cuando el sistema restablece el flujo normal, la válvula  
de salida sigue durante unos segundos vaciando combustible en el depósito de limpieza, para  
limpiar el circuito totalmente, y tras ese tiempo vuelve a la posición normal de funcionamiento  
10 haciendo que el combustible pase a la siguiente fase.

Tras los filtrados, se procede a una cuarta etapa para la eliminación del agua que está  
contenida en el combustible mediante la centrifugadora (6) con filtro de turbina (6') o solo una  
turbina separadora de agua. El agua será desalojada del sistema por una boquilla de desagüe  
15 situada en la parte inferior de la centrifugadora (6) o de la turbina separadora de agua y se  
continúa tratando sólo el combustible.

Cuando el combustible está totalmente limpio, se procede a una quinta etapa que consiste en  
la radiación con rayos ultravioleta y/o infrarrojos del combustible dentro de la cámara de  
20 radiación (3). Según el objetivo, es posible que el usuario configure el tipo de radiación con  
distintas longitudes de onda entre los 200nm y los 800nm, o dotarla del espectro completo,  
para matar los organismos vivos o para eliminar químicos o colorantes. También en esta etapa  
y para modelos de gran capacidad se incluye el control de caudal en la cámara de radiación  
(3), pudiendo ajustar la velocidad de paso por la cámara y en consecuencia el tiempo de  
25 exposición a dicha radiación. El combustible excedente, cuando el caudal seleccionado es  
pequeño, vuelve al tanque después del proceso de filtrado sin pasar por la cámara de  
radiación (3). Para optimizar, es recomendable usar un depósito distinto para el combustible  
(14) que ha pasado todo el proceso y no recircular. Dada la baja permeabilidad del  
combustible a la radiación, la cámara de radiación (3) también cuenta con micro cámaras por  
30 donde circula el combustible con los espesores adecuados para que la radiación sea efectiva.

Finalmente, en una sexta etapa se devuelve el combustible al depósito mediante la manguera  
de expulsión de alta presión (11) con la presión suficiente para que haga funcionar un jet  
giratorio (10) de alta presión instalado en la terminación de dicha manguera (11) de manera  
35 que ayude a limpiar el depósito.

Los materiales utilizados son adecuados y aptos para el manejo de combustibles y tener las conducciones eléctricas adecuadas para absorber la electricidad estática generada en el proceso. Tanto el bastidor como el tipo de bomba, filtros y demás componentes son adaptables según el modelo de máquina y los requerimientos de la misma, por ejemplo, la 5 máquina que está en un puerto para atender a muchos barcos, además de poder desplazarse debe ser mucho más potente que la que se encuentra instalada de manera permanente en un barco. Por el contrario, ésta última debe de ser más pequeña y acoplable junto al depósito del mismo

**REIVINDICACIONES**

- 1- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, en particular en lugares situados con una humedad alta o relativa alta, evitando la proliferación de bacterias y hongos que además de contaminar los combustibles afecta especialmente a los metales de fabricación del tanque, que se caracteriza porque comprende un dispositivo (1) de limpieza y desinfección que incorpora una toma de entrada de combustible, un sistema de filtrado compuesto por un filtro de grano grueso (2) y un filtro de grano fino (2') configurados para filtrar el combustible recibido a través de la toma de entrada, una cámara de radiación (3) configurable para la aplicación de radiación sobre el combustible filtrado, una bomba (4) encargada de hacer circular el combustible procedente del depósito por el sistema de filtrado y la cámara de radiación (3) para finalmente devolverlo nuevamente al depósito, un caudalímetro (5) con al menos dos electroválvulas (17), que permiten regular el caudal que pase por la cámara de radiación (3), una centrifuga (6) con un filtro con turbina (6') para eliminar el agua contenida en el combustible, un cuadro eléctrico (7) donde se controlan todas las funciones del dispositivo; una manguera de aspiración (8) para dirigir el combustible aspirado hacia la toma de entrada del combustible y que está conectada a una lanza de aspiración (9) extensible, configurada para una vez insertada en el interior del depósito de combustible permita aspirar combustible del fondo de dicho depósito de combustible y que se encuentra rematada en su extremo, mediante una hélice trituradora (20); una manguera de expulsión (11) de alta presión para dirigir combustible a alta presión desde la toma de salida de combustible del dispositivo (1) hacia el depósito de combustible que incorpora un jet giratorio (10) es su extremo para la limpieza del depósito; una manguera de retorno (12) que elimina el exceso de presión devolviendo al depósito el excedente de combustible; un sistema de apertura y sellado del tanque definitivo (13) y otro con las conexiones del sistema (25) para evitar olores y derrames; y un sistema de auto-limpieza de filtros automático por inversión de fluido desviando el combustible sucio por la limpieza a un depósito (14) donde se drena y se vuelve a incorporar al depósito.
- 2- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, según la reivindicación 1 que se caracteriza porque la cámara de radiación (3) permite la aplicación de luz ultravioleta tipo A, B, C con diferentes

combinaciones de longitud de onda.

5 3- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, según la reivindicación 1 que se caracteriza porque la cámara de radiación (3) permite la aplicación de rayos infrarrojos sobre el combustible filtrado, con diferentes combinaciones de longitud de onda.

10 4- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, según la reivindicación 1 que se caracteriza porque la cámara de radiación (3) incorpora paneles (18) con una pluralidad de led (23) con distintas longitudes de onda y lente de aumento (24), depósito transparente con circuito de circulación del combustible (19), ventiladores de refrigeración (21) y una caja contenedora de los componentes (22).

15 5- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, según la reivindicación 1 que se caracteriza porque incorpora un sistema de ventilación regulable (15) con medidores de temperatura (16) que permiten controlar la temperatura en el rango deseado durante todo el tiempo que dura el proceso.

20 6- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, según la reivindicación 1 que se caracteriza porque dispone de sensores/indicadores de cambio o limpieza de filtros, de temperatura y de tiempo de proceso.

25 7- Sistema de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados, según la reivindicación 1 que se caracteriza porque incorpora, además, un sistema de control de flujo variable con electroválvulas que permiten que el combustible pase de manera más lenta o más rápida por la cámara de radiación

30 8- Procedimiento de filtrado, desinfección y depuración del combustible para depósitos contaminados que se caracteriza porque presenta las siguientes etapas operativas:

35 una primera etapa que es la aspiración del contenido del depósito, mediante la manquera de aspiración (8) y una lanza de aspiración (9) extensible;

una segunda etapa donde se filtra el combustible con filtro grueso (2), separando los residuos biológicos e impurezas sólidas gruesas de un tamaño superior a 20 micras del combustible;

5 una tercera etapa donde se realiza un nuevo filtrado del combustible, con filtro fino (2') de un tamaño inferior a 20 micras y hasta 2 micras de residuo sólido;

una cuarta etapa para la eliminación del agua que está contenida en el combustible mediante el filtro con turbina (6') dispuesto en la centrífuga (6);

10

una quinta etapa que consiste en la radiación con rayos ultravioleta y/o infrarrojos para matar los organismos vivos mediante la cámara de radiación (3); y

15

una sexta etapa, donde se devuelve el combustible al depósito mediante una manguera de alta presión (11) con la presión suficiente para que haga funcionar un jet giratorio (10) de alta presión instalado en la terminación de dicha manguera (11).

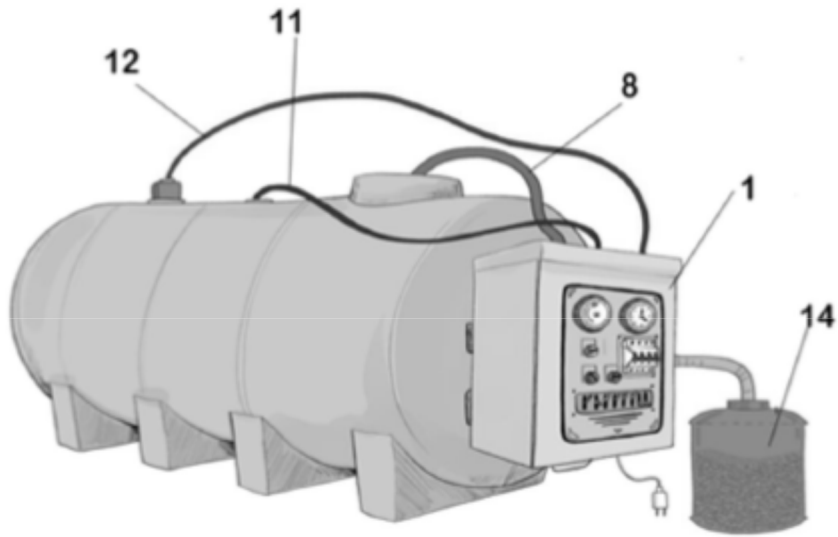


FIG 1

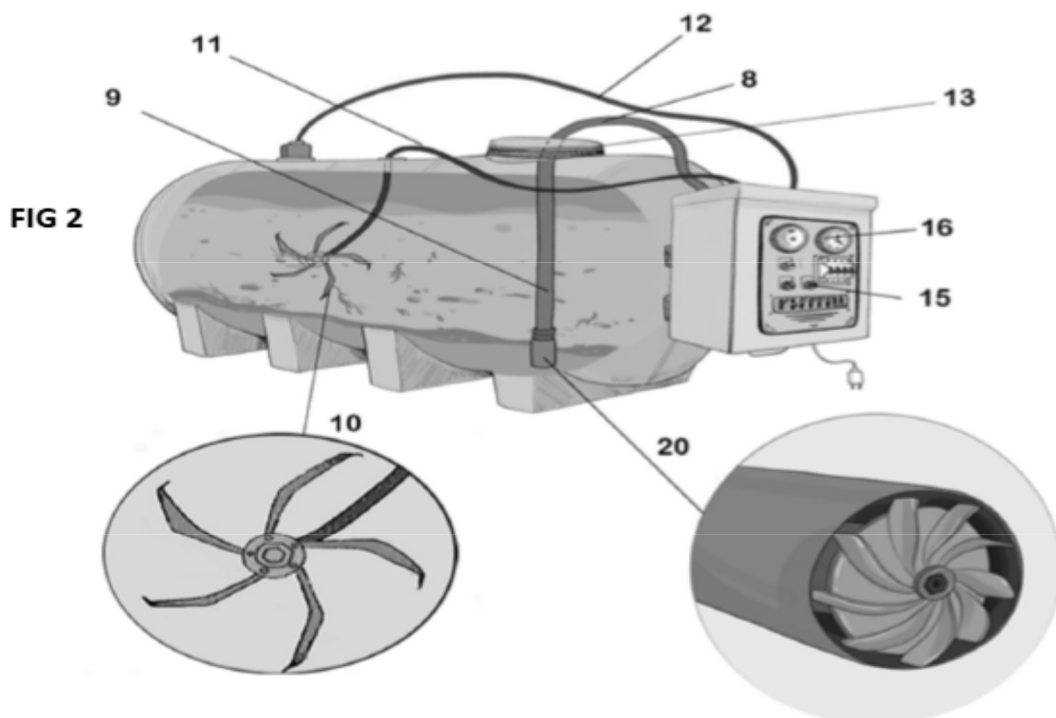


FIG 2

FIG 2.1

FIG 2.2

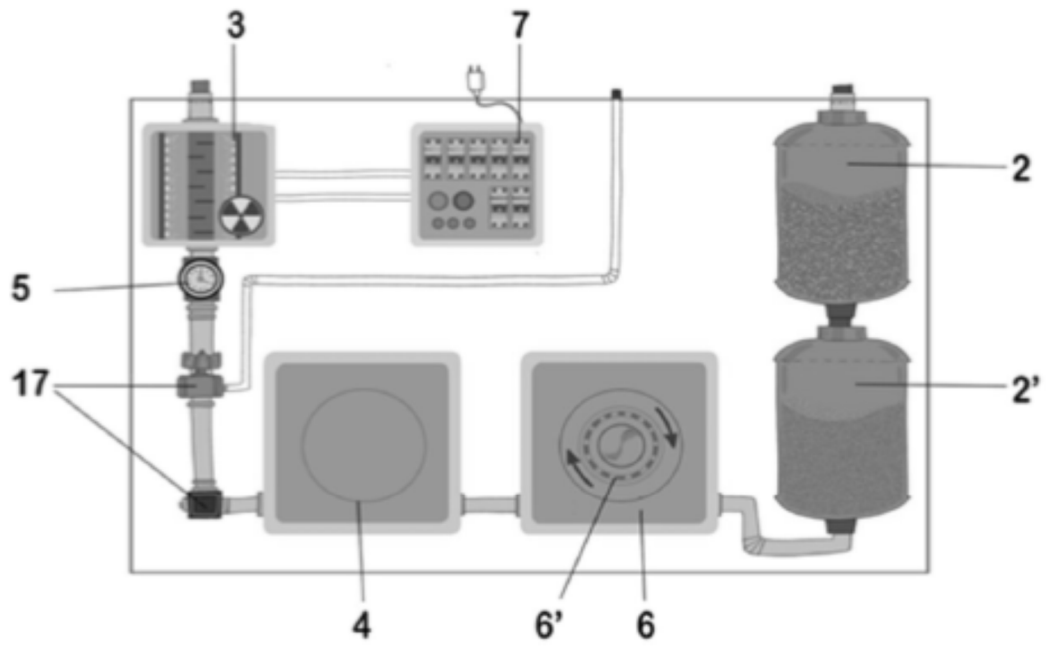


FIG 3

