

FILTRO DE HUMO PARA CALDERA

Objeto de la invención.

El presente modelo de utilidad se refiere a un filtro que se coloca en conjunto para condensar el humo de madera que produce una caldera metálica cuya finalidad es la producción de carbón (vegetal) esto para darle una solución al sector carbonero del cual dependen familias y empresarios ya que los hornos que usan son de retorta, tierra, de fosa o calderas metálicas sin ningún control de emisión y sus niveles de contaminación son altos. Por esto este negocio es ilícito actualmente en Colombia, ya que se le está dando importancia al calentamiento global. En la pagina (7) se puede evidenciar las clases de hornos existentes y su evidente emisión contaminante.

El conjunto logra reducir la velocidad y la temperatura del humo haciendo que este se condense pasando a liquido y sólido dejando como resultado acido piroleñoso y un chapapote, alquitrán o brea. Esto se logra gracias a numerosas aspas o piezas hechas en lámina de Acero con las que el humo golpea reduciendo la velocidad y de esta manera se logra la condensación y solidificación. La mayor emisión es vapor, ya que la madera recién cortada se compone de un alto porcentaje de agua.

Descripción del modelo de utilidad

El conjunto tiene varias unidades de filtración, se pueden usar de una a nueve unidades y se instalan en serie. La figura del cuerpo del filtro puede ser fabricada cilíndrica, cuadrada, o rectangular y la composición de su interior siempre será igual ya que cada filtro tiene la misma función. El filtro consta de un cuerpo que va sellado con una tapa superior la cual tiene dos cavidades una de entrada y una de salida. (Fig1) # (4). En la parte inferior tiene otra tapa para cerrar el cilindro donde va soportado el árbol de aspas, juntas tapas están unidas al cuerpo con soldadura eléctrica. El árbol de aspas está situado en el interior del cuerpo al centro de la tapa superior e inferior y va acoplado a la pieza # (42) la cual va pegada con soldadura eléctrica a la tapa superior e inferior. Las aspas del árbol van pegadas con soldadura eléctrica y deben ir inclinadas hacia abajo por la cavidad de entrada y por la cavidad de salida van inclinadas hacia arriba, esto para permitir el flujo de humo sin llegar a obstruirlo, tampoco tienen un orden específico y (pueden ir en desorden). La lamina divisora # (6) (fig1) divide la cavidad de entrada de la salida y va desde la tapa superior hasta el centro del filtro, esta va unida con soldadura eléctrica únicamente al árbol de aspas, pieza # (7), su función es no permitir que el humo sea absorbido inmediatamente por la cavidad de salida.

Para poner los filtros en serie se utilizan ductos, (fig5) # (19) y (22) los cuales conducen el humo de la caldera por cada unidad de filtración. Cada ducto se atornilla a los flanches de agarre, dicho flanche esta unido con soldadura eléctrica al extensor de cavidad y el extensor de cavidad va soldado al perímetro de la cavidad.

La chimenea se coloca en la última unidad y se atornilla de la misma manera que los demás ductos. En la entrada de humo de la última unidad de filtración se utiliza una lámina para cerrar el paso de humo. Esto para hacer que la caldera se ahogue y la combustión de la materia procesada se apague se puede usar el número de filtros que se considere pero su eficiencia está entre tres a nueve unidades de filtración.

Cada unidad de filtración lleva una compuerta de aseo # (13) (fig.1) para evacuar el alquitrán acumulado, y una llave de paso # (15) (fig.1) para evacuar los sólidos.

Este conjunto logra reducir la contaminación que genera una caldera en un porcentaje considerable según el estudio realizado en la universidad pontificia bolivariana de Medellín Anexo 1.

ANEXO 1.

RESULTAS DOS EMISIONES DE CONTAMINANTES.



GIA1I-001-20

9. REPORTE DE RESULTADOS DE ANÁLISIS

9.1. ECOHORNO

9.1.1. Descripción del proceso o instalación

En la Figura 14 (Registro fotográfico) se muestra el punto de monitoreo y el equipo a muestrear



Figura 17. Registro Fotográfico Ecohorno

Tabla 9. Emisión y Concentración De Material Particulado

CONTAMINANTE	MATERIAL PARTÍCULADO CORRIDA 1	MATERIAL PARTÍCULADO CORRIDA 2	MATERIAL PARTÍCULADO CORRIDA 3	PROMEDIO
Emisión (kg/h)	1,53,E-03	5,31,E-04	2,99,E-03	1,68,E-03
Concentración a condiciones de referencia (mg/m ³)	14,16	4,98	25,30	14,81
Concentración a condiciones de referencia, con oxígeno al 13 % (mg/m ³)	7,15	2,52	12,78	7,48

9.1.4. Emisión y concentración de óxidos de nitrógeno

En la Tabla 10 se muestra el valor de la emisión y concentración de óxidos de nitrógeno y en el anexo 6 los resultados del estudio:

Tabla 10. Concentración de Óxidos de Nitrógeno

CONTAMINANTE	OXIDOS DE NITROGENO
Emisión (kg/h)	2,E-03
Concentración a condiciones de referencia (mg/m ³)	14,37
Concentración a condiciones de referencia, con oxígeno al 13 % (mg/m ³)	7,26

9.1.6. Gases de combustión

En la Tabla 11 se presentan los resultados del análisis de los gases de combustión, los cuales fueron determinados con el equipo ORSAT, aplicando el método 3B, con el fin de poder realizar la corrección de la concentración para oxígeno de referencia del 13% para combustión externa.

Tabla 11. Gases De Combustión

GASES DE COMBUSTIÓN	% (V/V)
OXIGENO (O ₂)	5,17
DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	13,5

9.1.7. Legislación y Conclusiones

La Resolución 909 de 2008 emanada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en junio 5 de 2008, en el capítulo VII de dicha resolución, establece los Estándares de emisión admisibles para equipos de combustión externa existentes que utilicen biomasa como combustible. Igualmente, en este mismo capítulo establecen en el Artículo 19. Estándares de emisión admisibles para equipos de combustión externa nuevos que utilicen biomasa como combustible.

En la Tabla 1 se establecen los estándares de emisión admisibles para equipos de combustión externa nuevos a condiciones de referencia, de acuerdo al tipo de combustible y con oxígeno de referencia del 13%. Referencia (25 °C, 760 mm Hg) con oxígeno de referencia del 13%.

Tabla 12. ESTÁNDARES DE EMISIÓN ADMISIBLES DE CONTAMINANTES AL AIRE PARA EQUIPOS DE COMBUSTIÓN EXTERNA NUEVAS CONDICIONES DE REFERENCIA (25 °C Y 760 mmHg) CON OXÍGENO DE REFERENCIA DEL 13%.

CONTAMINANTE	Estándares de emisión admisibles (mg/m ³)	
	MP	NO _x
Biomasa	50	350

En la Tabla 13 se muestran los resultados comparados con la norma.

Tabla 13. Resultados Vs Norma

PARÁMETRO	Flujo del Contaminante (Promedio) (kg/h)	Resultados (Promedio) (mg/m ³)	NORMA (Resolución 909 de 2008) (mg/m ³)	Cumple con el límite de la norma
MP	1,68,E-03	7,48	50	SI
NO _x	2,E-03	7,26	350	SI

9.1.8. Frecuencia de Monitoreo

Según el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas, expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. La Frecuencia de los estudios de evaluación de emisiones para las demás actividades industriales (que no sean hornos de incineración). Se debe de aplicar la siguiente Metodología para la determinación de la frecuencia de los estudios de evaluación de emisiones atmosféricas mediante el uso de las Unidades de Contaminación Atmosférica (UCA), aplicable para todas las actividades industriales.

La metodología consiste en la determinación de las Unidades de Contaminación Atmosférica (UCA) para cada uno de los contaminantes a los cuales está obligado a medir una fuente fija, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 909 de 2008 o la

Antecedentes de la invención

El conjunto de filtración no tiene antecedente alguno pero se tomo como base la caldera de carbonización ya existente la cual fue rediseñada para ofrecer un mejor desempeño tanto en rendimiento, producción, tiempo de producción modo de uso, modo de encendido, el cual es único porque mejora el proceso de quemado ya que se hace de arriba para abajo, esto con el fin de hacer que la combustión haga bajar los líquidos y estos no la detengan como sucede cuando se encienden de abajo hacia arriba en los demás modelos existentes, donde el encendido es de abajo hacia arriba, de este modo la combustión sube haciendo que los líquidos bajen demorando el proceso de carbonización.

Se coloco ventilas graduables en el cilindro de quemado para mantener un flujo parejo de combustión, similares a los del modelo INIFAP, pero más prácticos.

Su funcionalidad es tan favorable que el operario resulta beneficiado al abstenerse de contraer (EPOC) enfermedad pulmonar obstructiva crónica ya que los demás hornos existentes no tienen filtración alguna porque su emisión es directamente a la atmosfera, en la mayoría de los casos los hornos que tienen chimeneas la tienen a una altura muy baja haciendo que el humo este en toda la zona de trabajo. Estos requieren un constante monitoreo de día y de noche por su modo de operación compleja y desgastante.

Tecnología anterior

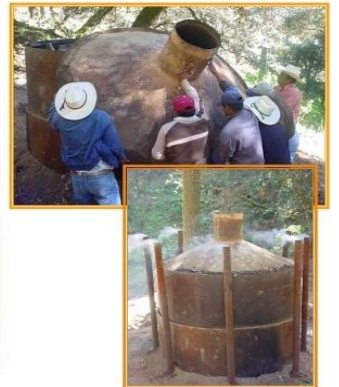
Algunos modelos de hornos existentes para la producción de carbón vegetal presentan el mismo problema de contaminación porque no tienen ningún dispositivo de filtración que reduzca sus emisiones contaminantes.

Los modelos TPI, ICAITI, INIFAP o CEVAG entre otros son calderas que emiten la contaminación directamente a la atmósfera perjudicando la salud de los trabajadores y de su comunidad.

Otras ventajas del horno metálico de carbón expuestas en <https://teknycampo.com.ar/productos-de-teknycampo/hornos-para-elaboracion-de-carbon/> dice: “Es Seguro para la salud. Aunque normalmente no se le presta atención a este aspecto”, lo cual es muy preocupante para quienes están en torno a estos hornos.

Horno TPI

La funcionalidad de estos hornos es similar. Existen varios modelos, referencias, y estos presentan el mismo problema de contaminación.



Horno INIFAP

Los hornos TPI, ICAITI, INIFAP, CEVAG Tienen la misma presentación y funcionalidad.



Hornos transportables

Estos hornos tienen índices de contaminación mucho más elevados que los modelos TPI o INIFAP o CEVAG.

El modelo de utilidad sistema de filtración se adapta a esta clase de hornos solucionando el problema de contaminación en un 95%.



Links de referencia:

A continuación ponemos a apreciar algunos modelos de hornos y patentes.

- horno TPI: <http://www.fao.org/3/X5328S/X5328S17.htm>
- horno CEVAG: <https://www.acerosestructuralesdgo.com/hornos-para-carbon-cevag>
- otro modelo <https://nodoaverde.wordpress.com/2013/08/17/made-in-uk/>
- en este enlace se puede encontrar algunas clases de hornos que aun existen pero que ya no se tiene autorización de uso, al menos en Colombia por sus altas emisiones contaminantes. <https://docplayer.es/22945152-Tecnologias-de-produccion-de-carbon-vegetal-biol-teresita-arias-chalico-naturaleza-y-desarrollo-nyde-ac.html>

Aporte tecnológico

Ventajas y utilidades del conjunto de filtración:

- No contamina, gracias a su modo de filtración.
- No requiere de la presencia del operario constantemente, sino esporádicamente
- Su conjunto de filtración recoge residuos como ácido piroleñoso, brea, etanol, bioetanol entre otros; que al ser procesados dejan más utilidades que el mismo carbón.
- El trabajo se reduce, hasta en un 60% ya que no se tienen que cambiar chimeneas como ocurre en los artesanales, TPI o INIFAP.
- El operario puede dormir en casa junto a su familia sin que la producción se ponga en riesgo. Con los demás hornos se debe estar de tiempo completo en el área de trabajo.
- El operario no está expuesto a contraer EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), que es generada al respirar humo.
- La producción es limpia, a comparación de los demás.
- Se puede trabajar en lluvias.
- Fácil de usar.

Breve descripción de los dibujos

Fig. 1: este dibujo muestra una vista del filtro a la mitad y un despiece general.

Fig.2: en este dibujo las láminas divisoras están pegadas al árbol de aspas, y el cilindro esta completo. Toda la parte interna esta armada al contrario de la fig. 1.

Fig. 3: esta figura muestra el filtro terminado en una sola pieza, izquierda, vista de frente, derecha vista superior, y al interior el contenido de aspas.

Fig. 4: esta figura muestra el conjunto de filtración completo, el número de unidades puede variar.

Fig. 5: esta figura muestra los ductos, su chimenea y la tapa de apagado.

Fig. 6: aquí se puede interpretar la funcionalidad del conjunto de filtración actuando y reduciendo las partículas de la combustión de madera.

Fig. 7: esta figura muestra el modelo de utilidad completo.

Número de piezas

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| (1) - flanche de agarre perforado. | (14) – adaptador macho. |
| (2) - extensor de cavidad. | (15) – llave de paso. |
| (3) - cavidad de entrada y salida. | (16) – ángulo inferior. |
| (4) -tapa superior de cilindro. | (17) – tapa inferior de cilindro. |
| (5) - ángulo superior. | (18) – pernos. |
| (6) - lámina divisora. | (19) – ducto conector. |
| (7) - soporte de aspas. O árbol | (20) – ducto receptor. |
| (8) – aspas de choque. | (21) – ducto de circulación 1 |
| (9) – cuerpo cilíndrico. | (22) – ducto de circulación 2 |
| (10) – cavidad roscada. | (23) – chimenea. |
| (11) – bisagras. | (24) – tapa de apagado. |
| (12) – perno. | (25) -- anillo central. |
| (13) – puerta de aseo. | |

FIG. 1

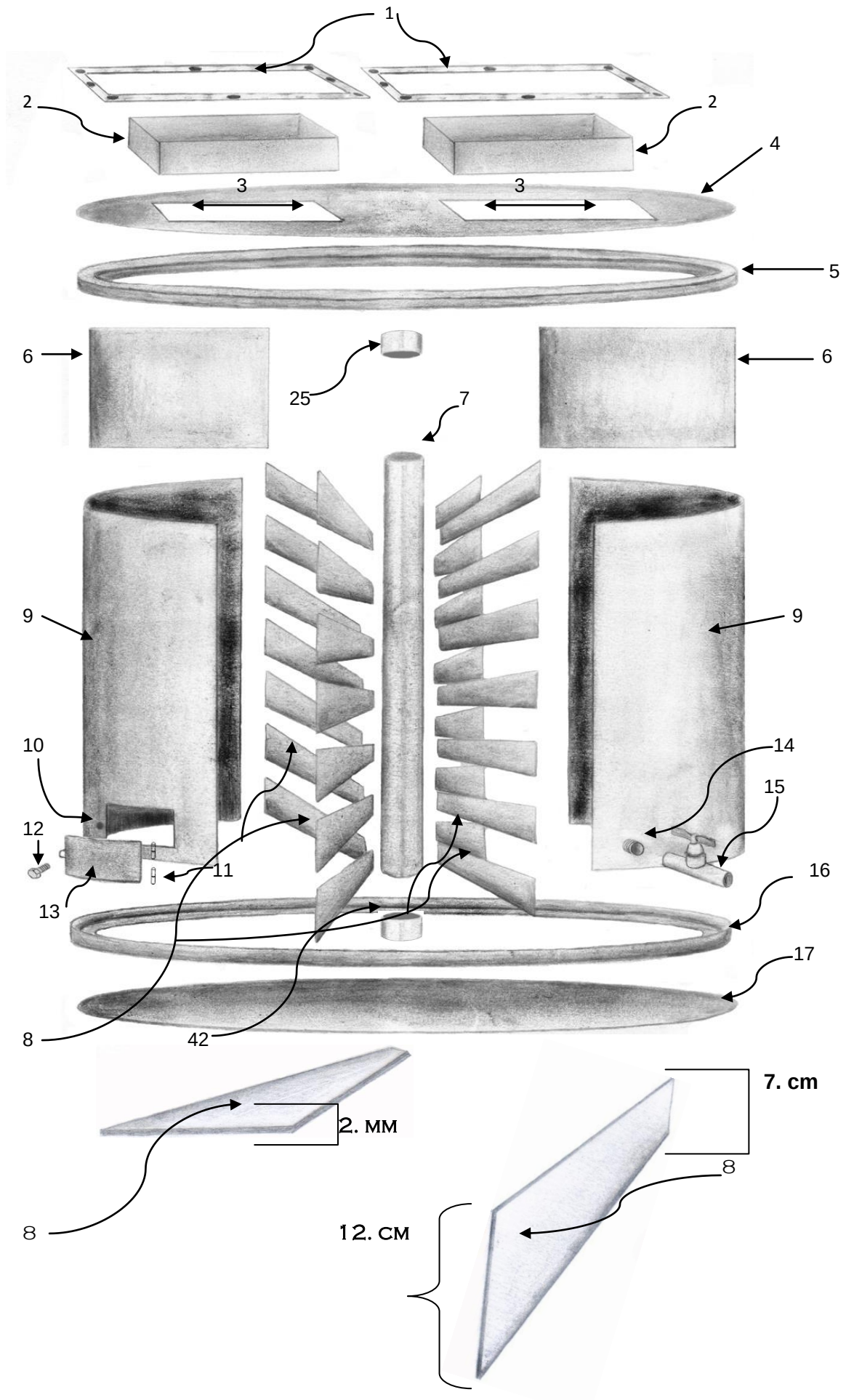


FIG.2

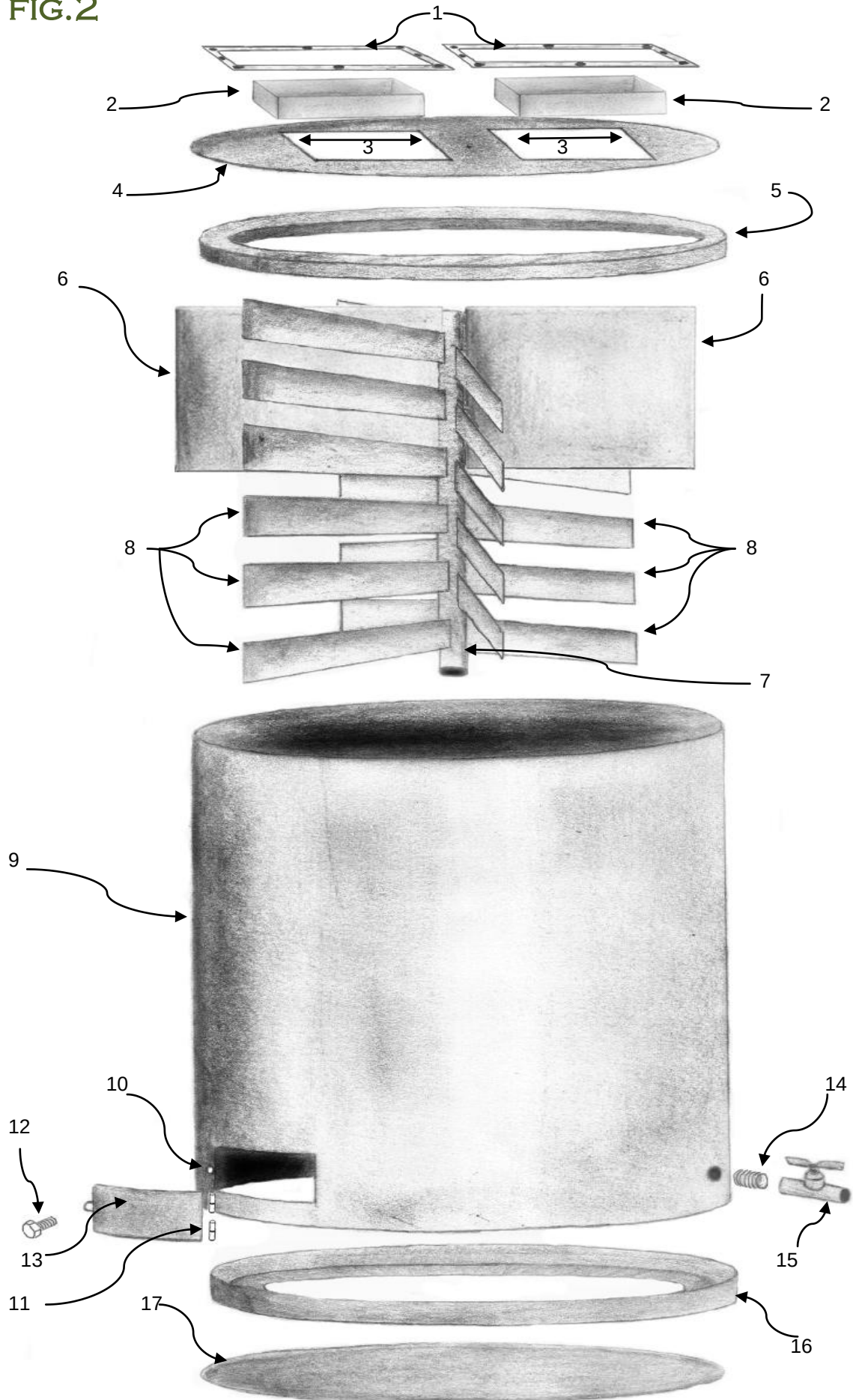


FIG. 3

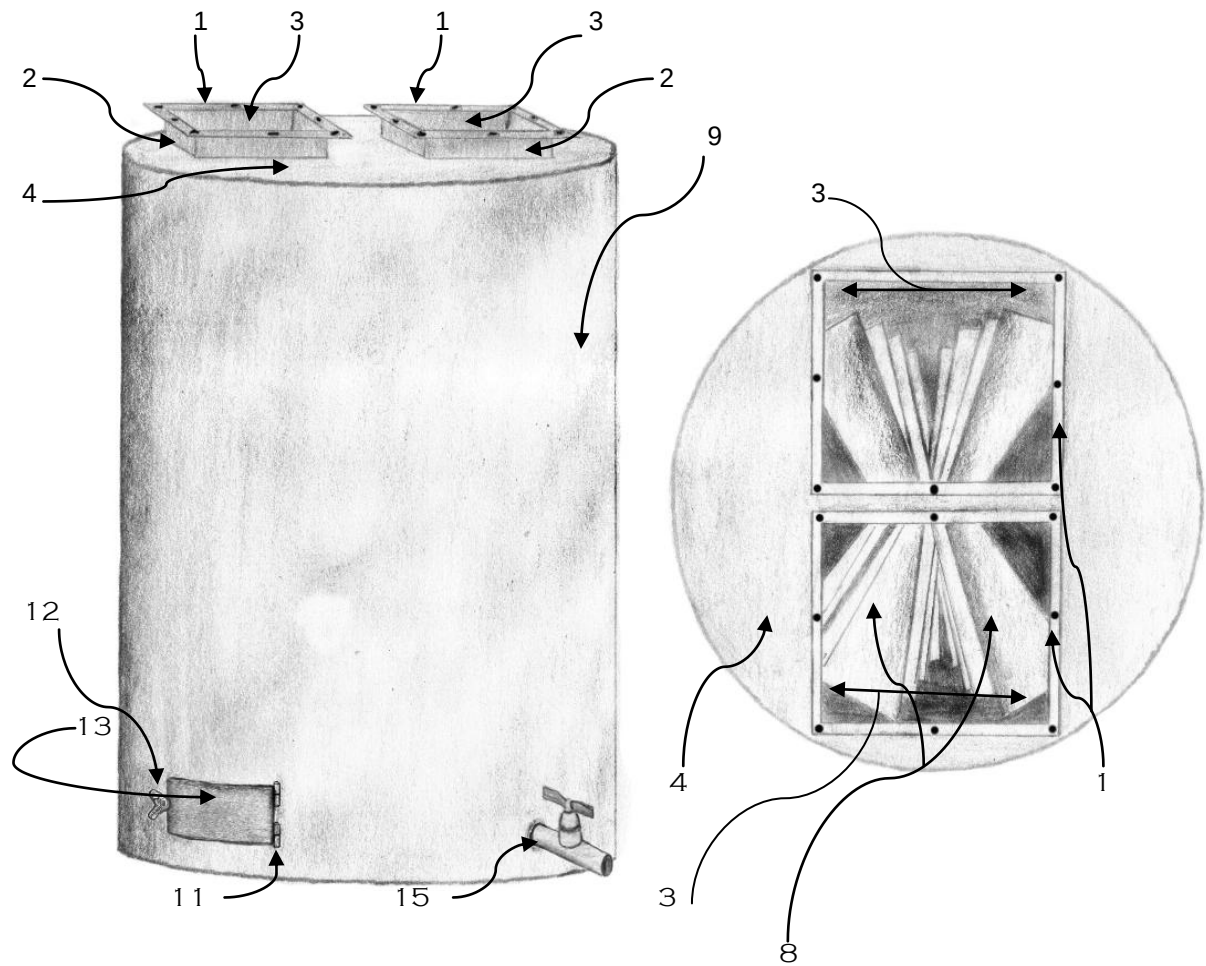


FIG. 5

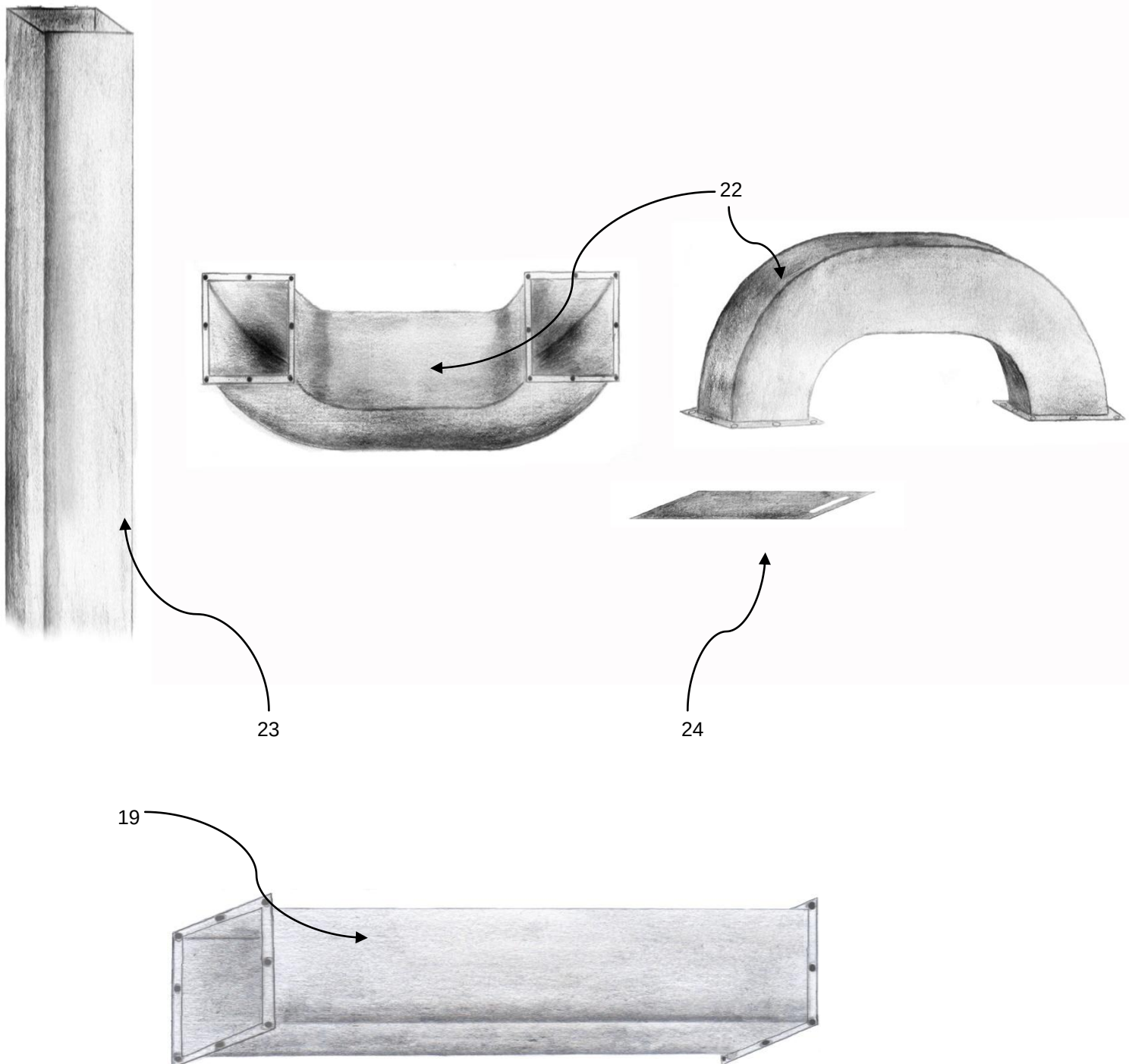


FIG.6

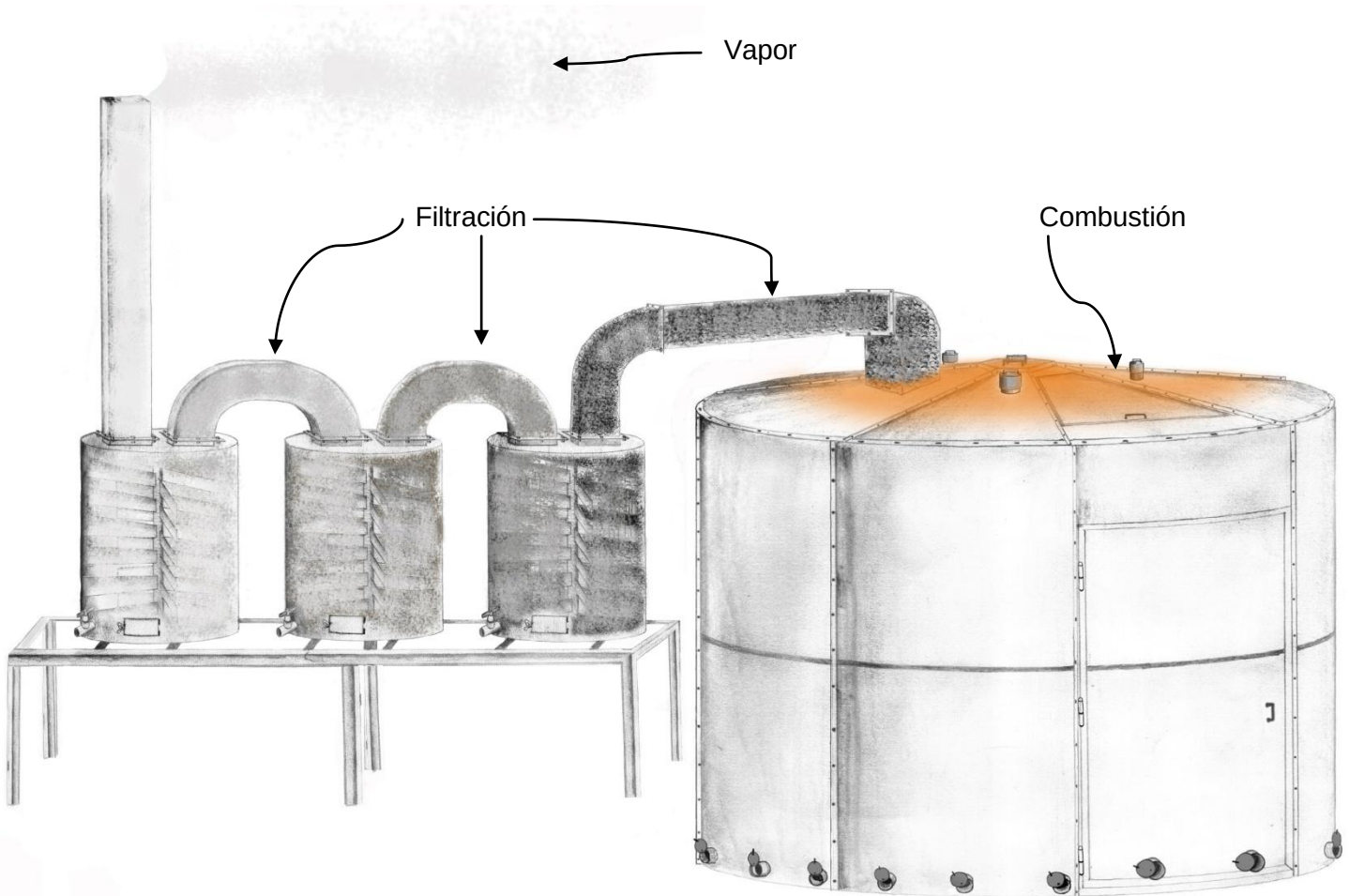


FIG.7



Reivindicaciones

CONJUNTO DE FILTRACION, el cual se constituye de un solo modelo o unidad que se enlaza en serie para lograr la filtración.

La unidad está conformada de las siguientes partes.

Tapa inferior (17) esta pieza se une en la parte inferior de la pieza (16) con soldadura eléctrica por todo su perímetro, este es un ángulo curvado hacia dentro, y por la parte lateral esta soldado el cuerpo de la unidad (9). Al centro de la tapa inferior (17) está pegada con soldadura eléctrica la pieza (25) aquí se acopla el árbol de aspas (7) el cual se caracteriza por ser un tubo cilíndrico. Las laminas divisoras (6) están soldadas desde el borde superior hasta el centro de la pieza (7). Y divide la cavidad de entrada (3) de la salida (3). Las aspas de choque (8) están unidas con soldadura eléctrica al árbol (7), estas van inclinadas hacia abajo por la cavidad de entrada (3), por la cavidad de salida (3) están inclinadas hacia arriba. Dichas aspas (8) están soldadas de forma irregular y no requieren de ningún orden especial.

En la parte superior esta la tapa de cilindro (4) esta se caracteriza por tener dos cavidades, la de entrada y salida (3) y se une con soldadura eléctrica por todo su perímetro a la pieza (5) un ángulo curvado hacia dentro que por su parte lateral lleva soldado el cuerpo de la unidad (9) por todo su perímetro. Al centro de la tapa superior (4) está pegada con soldadura eléctrica el anillo central (25), aquí se acopla el árbol de aspas (7).

En la cavidad de entrada y salida (3) esta soldado por todo su perímetro el extensor de cavidad (2). Y por su parte superior está el flanche de agarre perforado (1), estas dos piezas están unidas entre sí con soldadura eléctrica.

En el cuerpo cilíndrico (9) en la parte inferior esta la puerta de aseo (13). Por su parte lateral derecha tiene dos bisagras (11), esta van soldadas entre sí con el cuerpo (9) y la puerta de aseo (13). Por la parte izquierda de la puerta de aseo (13) se utiliza un perno para sellar la puerta de aseo (13) herméticamente. En la parte derecha de la puerta de aseo (13) se ubica el adaptador macho (14) aquí se acopla una llave de paso (15). El cuerpo de cada unidad (9) puede ser cuadrado cilíndrico.

Reivindicaciones

Para enlazar cada unidad de filtración se utilizan ductos. El ducto conector (19) comunica la caldera de carbonización con la primera unidad del conjunto de filtración, esta primera unidad lleva acoplado el ducto receptor (20) el cual tiene la altura adecuada para lograr una correcta conexión con la salida de la caldera como se muestra en los gráficos (19) y (20).

Para enlazar las demás unidades y organizar el conjunto de filtración se utilizan ductos de circulación como los de la figura (22), estos están unidos con pernos (18) a los flanches de agarre perforado (1) ubicados en cada cavidad de salida de las unidades de filtración y en cada ducto de circulación. En la última unidad de filtración del conjunto, en la cavidad de entrada se utiliza la tapa de apagado (24) para apagar y detener la combustión de la caldera, esta lamina se interpone entre el flanche del ducto (22) y el flanche de la cavidad (3) de cada unidad de filtración.

En la última unidad de filtración se instala la chimenea (23) y se asegura con pernos (18).