

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 827**

21 Número de solicitud: 201690007

51 Int. Cl.:

C04B 33/13 (2006.01)

B01D 24/00 (2006.01)

C02F 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

20.10.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.12.2016

71 Solicitantes:

**TECAMBYOT SLU (100.0%)
AVENIDA INVESTIGACION N°8, BLOQUE B2, 4A
18100 ARMILLA (Granada) ES**

72 Inventor/es:

MATA PALMA, Luis

54 Título: **MEMBRANAS CERÁMICAS Y EQUIPAMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE FLUIDOS**

57 Resumen:

La presente invención trata una nueva formulación de la pasta cerámica con que habitualmente se fabrican las membranas cerámicas, utilizando arcillas normalmente destinadas a la fabricación de piezas estructurales. La novedad reside en la adición de óxidos avanzados para mejorar la resistencia química, de la misma manera incorpora novedad en la conformación de esta pasta para fabricar las membranas siendo estas planas, además de las formas tubulares normalmente utilizadas en la actualidad para la membrana cerámica, finalmente aportamos a la técnica un método para la utilización de las mismas en la filtración de líquidos por el método de la filtración tangencial que permite apilar en muy poco espacio gran cantidad de piezas de filtración y por un sistema de modulación móvil la posibilidad de acceder fácilmente a arreglar o reponer una de estas piezas.

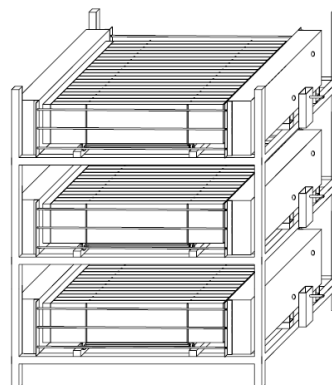


FIGURA 16

ES 2 592 827 A2

DESCRIPCIÓN

**MEMBRANAS CERÁMICAS Y EQUIPAMIENTO PARA EL
TRATAMIENTO DE FLUIDOS.**

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La cerámica tradicional es un sector industrial ligado a la existencia local de materias primas y con un mercado de construcción emergente alrededor capaz de absorber las grandes producciones a que por inercia se diseñan estas industrias.

15 El sector del tratamiento de agua avanza hacia mayores calidades tanto en el suministro para consumo humano como en la depuración y posterior reutilización de las aguas ya usadas. Este desarrollo y mayores exigencias en el primer mundo tienen sinergias en los países menos desarrollados que pueden utilizar las nuevas tecnologías, más aun en aquellos que tienen escasez y economías pujantes por abundantes recursos en materias primas. Así la desalación de aguas se convierte en una de los grandes retos en aquellos países con escasez.

20 El sector cerámico y en concreto su capacidad industrial se dirigen una vez que los mercados de construcción son maduros hacia productos nuevos e innovadores, pero difícilmente hacia el sector ambiental por ser en principio un mercado muy distante de su mercado natural, mas aun si el mercado es global, cuando el suyo natural de la construcción es local.

25 EL sector del agua tiene entre sus tratamientos más tecnológicos la tecnología de membranas, son procesos físicos que sin aditivos operan en la separación de distintas partes de los fluidos en general, agua, aire y cualquier otro fluido. Es un mercado global en el que la tecnología avanza entre dos materiales, los polímeros del plástico y los materiales cerámicos.

30 Podríamos encuadrar la invención dentro del sector tecnológico del agua y de la industria de las cerámicas avanzadas, y más concretamente dentro de los fabricantes mundiales de tecnología para tratamiento de fluidos, que fabrican cerámicas avanzadas y su equipamiento complementario.

35 La novedad de esta invención reside en que la industria utilizada no es la de cerámica avanzada sino la tradicional y el mercado de esta invención no es el natural de las membranas cerámicas sino el del agua.

ESTADO DE LA TÉCNICA

5 Actualmente existen desarrollos avanzados en materia de membranas, en el sector de la industria agroalimentaria y farmacéutica se utilizan normalmente membranas cerámicas, la agresividad de los protocolos de limpieza y las altas temperaturas hacen que se utilicen las membranas cerámicas casi en exclusiva. En el tratamiento de aguas son las membranas poliméricas las que por su bajo coste y buenas prestaciones acaparan el mercado.

10 El diseño de un aparato o máquina para el tratamiento de fluidos con membranas exige un buen conocimiento de distintas materias; por un lado el profundo conocimiento del comportamiento de la materias primas involucradas en la fabricación de la membranas y del proceso industrial de fabricación , por otro el diseño del equipamiento que hidráulicamente mejor se comporte y más eficiente energéticamente sea, y por último un buen conocimiento de que protocolos se utilizarán para limpiar y recuperar las
15 membranas cuando se ensucian o saturan. Sobre esto existen multitud de patentes tanto para las membranas cerámicas como para las poliméricas.

20 En general la industria de las membranas poliméricas ha evolucionado más hacia una industrialización eficaz que ha desembocado en un bajo coste en relación a las cerámicas que se fabrican de manera casi artesanal.

No existen desarrollos suficientes en los productores de membrana cerámica que desemboquen en una eficaz industrialización y que baje los costes de producción tampoco una adecuación menos exigente en la
25 formulación de materias primas que sea válida para el tratamiento de aguas. De esto trata esta invención.

Durante los años 2010 y 2011 ensayamos diversas formulaciones cerámicas con arcillas convencionales para la realización de membranas para tratamiento de fluidos.
30

Existen patentes y publicaciones al respecto, dos de ellas PERTENECIENTES A LA EMPRESA TECAMBYOT SLU, en las que añadiendo huesos de aceituna, mas carbón y otros residuos orgánicos, se obtienen pastas cerámicas con aplicaciones "más/menos" funcionales en el tratamiento de fluidos.
35

Sin excepción, todas estos productos patentados o publicados adolecen de los mismos problemas, su durabilidad y su resistencia a los ataques químicos obligatorios para la limpieza de estas membranas cuando se

atoran. Problema contrastado en nuestras investigaciones de los pasados años 2012 y 13.

5 Lo anterior motiva que los años 2012 y 2013, nuestras investigaciones se encaminaran a conseguir agentes de limpieza adecuados o componentes de estas pastas cerámicas que aun manteniendo mas del 50% de las composiciones de arcillas tradicionales, mejorara su resistencias mecánica y química.

10 Tras casi dos años, y la colaboración de expertos en la materia y junto a nuestro equipo de trabajo, se consiguieron adiciones de Óxidos cerámicos avanzados de Alúmina, titanio y circonio molturados y fluidificados que sin comprometer las presiones a que se extrusionan y las temperaturas máximas de cocción de la industria tradicional del ladrillo, nos permitieran
15 ganar estas resistencias mínimas requeridas.

Quiero decir que esta realización de mezcla de óxidos cerámicos avanzados como la alúmina, titanio y circonio con porcentajes de hasta el 50% de la mezcla, resto con cerámica tradicional es nuevo en la técnica y nunca se
20 hizo hasta la fecha.

Así se diseñaron pastas cerámicas que permitieran utilizar tanto los hornos como las extrusoras actuales ya amortizadas y arruinados por la crisis.
25

Para ello fuera posible era necesario utilizar presiones de extrusión por debajo de 40bares (como los ladrillos) y sinterizar por debajo de 1.200 grados (como los ladrillos).

30 Esto se consigue fácilmente con arcillas convencionales, pero si además necesitas resistencias altas mecánicas y químicas y al mismo tiempo mantener las presiones y temperaturas, la técnica se complica, pues las cerámicas avanzadas sinterizan a casi 1.400 grades y se extruyen a mas de 100 bares.

35 Nunca hasta la fecha se utilizo la maquinaria industrial de una fábrica de ladrillos para construcción de membranas para el mercado internacional del agua.

40

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Éstas están preparadas para su funcionamiento en un equipo de filtración tangencial con membranas.

5 La invención versa sobre composiciones cerámicas convencionalmente usadas para la fabricación de materiales de construcción y decoración como ladrillos o baldosas a las que se modifican sus propiedades para funcionalizar estas piezas y puedan servir debidamente instaladas en un equipo de filtración para otras funciones muy distintas a las convencionales de el arte de los materiales de construcción.

10 A las piezas estructurales convencionales se les llama ladrillos , a las modificadas y obtenidas por esta invención se les denomina filtros de membranas.

Se trata de hacer circular por el interior de las membranas un fluido a cierta presión y velocidad, de tal manera que el fluido en contacto en estas
15 circunstancias con la capa activa de la membrana atraviese la barrera que supone la membrana, en esta acción los componentes del fluido con mayor tamaño que el poro de la membrana no la atravesarán permaneciendo en la parte del fluido que se denomina retenido, la otra fracción o parte del fluido (la que atraviesa la capa activa y posteriormente el resto de capas y soporte
20 hasta alcanzar el exterior), se denomina permeado y lógicamente está libre de aquellas partículas con tamaños superiores a los poros de la membrana.

Hemos diseñado una plataforma horizontal o bastidor con rodamientos sobre la que se apoyarán las membranas. Para asegurar la posición exacta de las membranas (muy importante para un posterior cierre y estanqueidad) se
25 han diseñado unos separadores sobre la bandeja de soporte. Ver figura 11.

La invención recoge la posibilidad de generar piezas paralelepípedicas con sus bordes de la sección transversal tipo macho hembra, esto permite la opción de admitir dos o tres filas en altura de membranas cada bandeja (unas encima de otras sujetas entre cada dos separadores), quedando
30 configurada cada bandeja hasta un máximo 20 x 3 membranas. A su vez cada unidad de tratamiento podrá disponer de hasta 5 bandejas que podrán repetir la configuración de número y posición de membranas aquí dicha.

También hemos diseñado una estructura que permita soportar hasta 5 bandejas de membranas.

35 Una variante de la máquina consiste en la instalación de los separadores de las membranas con una longitud de hasta 100 cm de alto y forma plana capaz de albergar una encima de otra hasta 3 piezas paralelepípedas unidas por simple apoyo de una encima de otra, (figura 14), pudiendo cada bandeja

albergar hasta 20 membranas en una altura, o 60 en tres alturas. A su vez cada uno de los hasta 5 módulos que puede tener la unidad de tratamiento repiten esta opción.

5 Al conjunto le denominamos cassette y a cada bandeja módulo, formando por tanto cada cassette por hasta 5 módulos o bandejas de hasta 60 membranas cada uno, cuya misión es, la de la parte central (figura 11) soportar y asegurar la posición relativa de las piezas cerámicas, y la misión de las otras dos (las que son homólogas y simétricas) es presionar y hacer estanqueidad al conjunto así como ser medio de entrada y recogida del
10 fluido a o desde las membranas.

Dado que el cassette almacena varias alturas, se ha previsto un sistema de rodamiento de las bandejas de tal manera que una posible rotura de una membrana permita reponerla con relativa sencillez. Ver figura 16.

15 Una vez situadas en su posición exacta tantas membranas necesarias y con sus características elegidas (que le confiere el proceso y materias primas elegidas en la invención) se hace necesaria un sistema de bombeo y un depósito de almacenamiento para el fluido a inyectar para el funcionamiento auxiliar de la unidad de filtración que permita repartir y hacer circular el fluido por las membranas y recoger a su salida el no
20 filtrado; asimismo una bandeja que recoja el permeado, fabricado en acero inoxidable o plástico, de aquí se almacenará en un depósito. Para las labores de limpieza la máquina debe disponer de un depósito auxiliar para el almacenamiento de una solución de limpieza de las piezas cerámicas.

25 Para ello hemos diseñado unas piezas de admisión y recogida para cada conjunto o módulo o bandeja de membranas que se fabricarán en acero inoxidable o plástico, estos conjuntos se interconectan antes y después del proceso y es una bomba la que se encarga de proveer al fluido de presión y velocidad durante el proceso.

30 Estas piezas de admisión y recogida del fluido que son prismáticas huecas conformadas de acero o plásticas, estas poseen perforaciones en una de sus caras con objeto de distribuir el fluido hasta tantos huecos como tenga la sección transversal de la pieza cerámica, esta cara se interpone una junta elastomérica (punto 1 de figura 8), cuya función es corregir pequeños
35 diferencias entre la admisión y las caras transversales de unión de las piezas cerámicas; en el extremo opuesto dispone de una perforación que se utiliza de entrada o salida general del fluido a la pieza de admisión y de esta se puede conectar al sistema general de distribución del módulo. Asimismo dispone de otra perforación cuya misión es incorporar un sistema de
40 detección de fugas u otras turbulencias en el fluido. A su vez quedan fijadas en posición sobre un soporte móvil que asegura la posición relativa de

ambos sistemas, la bandeja de membranas y los conjuntos de admisión y recogida.

Asimismo en la constitución de la máquina hay una variante en el diseño de estas piezas de admisión y recogida, independientes (dos por cada
5 membrana), pudiendo en este caso independizar y detectar fugas en cada membrana. Por último hemos diseñado bajo cada módulo un sistema de recogida del permeado que consiste en una chapa.

Hemos dejado fuera de la invención a proteger tanto el sistema de bombeo que se encarga de recircular el fluido como el recipiente que contendrá el
10 fluido, por no ser interesante ni necesario para la completa definición de lo que queremos proteger.

En la segunda parte de la invención se reivindican tres pastas cerámicas de las que se usan para fabricar ladrillos pero en las que se han sustituido gran parte de la composición por óxidos cerámicos avanzados.

15 Las pastas cerámicas son:

1-50% de arcillas convencionales de las usadas en el estado de la técnica para fabricar ladrillos y otras piezas cerámicas de construcción.

El otro 50% lo componen a partes iguales óxidos cerámicos de Aluminio, ya sea alfa o beta alúmina, y carbón micronizado procedente
20 indistintamente este carbón, del residuo de la aceituna o poda de olivar o del coque de petróleo.

2- el 25% de la mezcla esta formada por la siguiente composición, entre 40-60% de SiO₂, entre 15-20% de Al₂O₃, entre 3-6% de Fe₂O₃, entre 2-6% de MgO, entre 0-4% de CaO, entre 2-4% de Na₂O, entre 0-6% de K₂O, y entre
25 0-2 de TiO₂.

El otro 75% lo componen a partes iguales óxidos cerámicos de Aluminio y Circonio y carbón micronizado procedente indistintamente este último del carbón, del residuo de la aceituna o poda de olivar o del coque de petróleo.

30 3-el 50% de la mezcla, lo componen caolinita 50%, magnesita 22%, alfa-cuarzo 13%, 12% materia orgánicas y 3% restos de Fe, Ca.

El otro 50% lo componen a partes iguales óxidos cerámicos de Aluminio, ya sea alfa y beta alúmina, Titanio y Circonio y carbón micronizado procedente indistintamente este carbón, del residuo de la aceituna o poda de olivar o
35 del coque de petróleo

5 A las anteriores pastas cerámicas se les aplican un procedimiento usual en el estado del arte de la industria del ladrillo pero nuevo en la industria de la cerámica avanzada y de las membranas, resolviendo esta adición un problema de doble , de temperatura de cocción de los hornos tradicionales de ladrillos y por otro lado la mejora de la resistencia química de los ladrillos, ambos problemas y soluciones ambos no obvios por provenir de ámbitos distintos de la técnica , el tratamiento de fluidos y la fabricación de ladrillos.

10 El procedimiento de fabricación y los productos resultantes consiste en las siguientes fases:

- mezclar los componentes definidos con agua o fluidificante

15 - extrusionar esta pasta con un molde adecuado para conseguir piezas tubulares de diámetros exterior entre 32 y 90 mm y paralelepípedicas de sección transversal desde 20x200mm hasta 60x500 mm,

-a continuación se cortan las piezas extruidas en longitudes desde 30 cm hasta 200 cm y se secan

-finalmente se sinterizan a 1.250 °C para conseguir unas piezas cerámicas resistentes.

20 Las anteriores piezas se caracterizan por poseer el máximo de canales cuadrados o circulares que le permite su sección transversal, entre un mínimo de canales de dimensiones 5mm y separación 5mm, hasta un máximo de canales de diámetro 2mm y separación 2mm.

25 Finalmente se reivindican otras tres mezclas cerámicas pero en este caso para servir de capas de recubrimiento de las anteriores piezas.

1-láminas cerámicas de espesores entre 1 y 100 micras según métodos del estado del arte para este fin pero caracterizadas estas láminas por estar compuestas de mezcla de óxidos de aluminio (33%), titanio (33%) y circonio (33%) y tamaños de partícula entre 1-10 micras

30 2- láminas cerámicas con una barbotina de polvos de arcillas según métodos del estado del arte , caracterizadas por estar compuestas compuestas por 50-70% de SiO₂, entre 10-30% de Al₂O₃, entre 3-6% de Fe₂O₃, entre 2-6% de MgO, entre 0-4% de CaO, entre 2-4% de Na₂O, entre 0-6%

35 3- láminas cerámicas de espesores entre 1 y 100 micras compuestas de mezcla de óxidos de aluminio y tamaños de partícula entre 1-75 micras

4- láminas cerámicas con una barbotina de polvos de arcillas compuestas por 50% de Caolinita, 22% de magnesita, 13% de alfa cuarzo, 12 % de materia orgánica y 3 % restos de Ca y K con forma de Cordierita a 1.150 °C

5 Las anteriores láminas cerámicas se reivindican su colocación a las piezas obtenidas por el siguiente procedimiento:

-Estos componentes en medio alcohólico o acuoso conforman una barbotina

10 -la anterior barbotina se inyecta en el interior de las piezas cerámicas a continuación se extrae la barbotina quedando adherida una lámina húmeda al interior de las paredes de las piezas,

-posteriormente por secado y sinterización por encima de 1.000 °C se fija a la pieza cerámica.

15 En concreto se reivindica la colocación de las láminas 1 y 2 anteriores a las piezas obtenidas de las pastas cerámicas 1, y las láminas 3 y 4 a las piezas obtenidas de las pastas cerámicas 2 y 3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

20 La figura 1 muestra una perspectiva de una membrana tipo que utiliza la maquina, con forma paralelepípedica y machihembrada. También se adjuntan el alzado, planta y perfil de la misma.

La figura 2 muestra una sección del soporte de membrana con 5 canales de 28 x 40 mm.

La figura 3 muestra una sección del soporte de membrana con 120 canales de 5 x 5 mm.

25 La figura 4 muestra una sección del soporte de membrana de 200 canales de 5 x 5 mm.

La figura 5 muestra una perspectiva de un soporte tipo de membrana con forma cilíndrica, con un diámetro de entre 32 y 90 mm y una longitud de entre 30 y 200 cm.

30 La figura 6 muestra una sección tipo para el soporte de membrana con una disposición de canales de 5 mm y una separación mínima de 5 mm.

La figura 7 muestra una sección tipo para el soporte de membrana con una disposición de canales de 2 mm y una separación mínima de 2 mm. Ambas

secciones suponen los límites superior e inferior que admite la máquina en su funcionamiento.

5 La figura 8 muestra la pieza de entrada y salida de fluidos para una configuración de 20 membranas por bandeja, en la misma se puede observar la zona de transición de goma entre maquina y membrana (1), unas orejetas para asegurar el posicionamiento y apretado de ambas (2), los elementos de entrada y salida de fluidos, compuestos por una serie de tomas de pulgada roscadas (3) y unas patas para asegurar el apoyo y la perpendicularidad entre esta pieza y las membranas (4).

10 La figura 9 muestra la misma pieza de la figura 8 con los mismos elementos, con la única salvedad de estar fabricada para una configuración de 10 membranas.

15 La figura 10 muestra una pieza de entrada y salida de fluidos en el caso de una configuración de piezas individuales en cada membrana. En esta pieza se ha añadido unas piezas metálicas para asegurar la posición de la membrana paralelepípedica (5), el funcionamiento es similar a las piezas de las figuras 9 y 10.

20 La figura 11 muestra la estructura encargada de soportar las membranas. Se trata de un bastidor en acero dotado con separadores laterales (6) para asegurar la posición de cada membrana. También cuenta con unas ruedas de nylon (7) sobre unos ejes (8) de acero inoxidable para poder moverlas a la hora de realizar algún cambio de membrana.

25 La figura 12 muestra como irá instalada cada bandeja dentro del bastidor. Como puede verse la estructura de sustento de las membranas, descrita en la figura 11 va apoyada sobre unas barras de acero asegurando de esta manera la posición de esta y su perpendicularidad con las piezas de admisión de fluidos. En cada planta se ha instalado unas guías (10) sobre las que se apoyaran los elementos de entrada y salida de agua. También se ha
30 instalado unos husillos (9) laterales para poder fijar y presionar las piezas descritas en las figuras 8 a 10.

La figura 13 muestra una vista de cómo quedan las membranas paralelepípedicas en cada bandeja, antes de instalar las piezas de entrada y salida.

35 La figura 14 muestra una vista de cómo quedan las membranas paralelepípedicas en la configuración de bandeja o módulo individual con tres alturas.

La figura 15 muestra como queda cada bandeja con todos los elementos ya instalados y lista para funcionar. En la misma pueden verse los elementos

de sujeción de todo el sistema (11) consistente en unas varillas roscadas a través de las orejetas de las piezas de entrada y salida de fluidos.

La figura 16 muestra la estructura general de la máquina con todos los elementos y lista para funcionar junto con las membranas, en este caso se ha representado una de tres alturas, pudiendo llegar hasta 5.

EXPLICACIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN

La forma de realización de los soportes de membrana de la presente invención consiste ejecutar la metodología tradicional de las industrias ladrilleras existentes. Esto es moler las diferentes arcillas que se utilizarán como materia prima al tamaño indicado en la propia patente y mezclarlas según la formulación indicada. Tras su mezcla se procede a la humectación de las mismas, con un porcentaje inferior al 20 % de agua y su posterior amasado.

De la amasadora pasan por una máquina extrusora que tiene unas boquillas con la forma del soporte de membrana a fabricas (cilíndrico o paralelepípedo) y serán cortadas con el tamaño necesario.

Tras tener las piezas con la forma deseada, pasamos al secadero, en el cual permanecerán el tiempo adecuado para que se elimine la humedad que contiene.

El último paso consiste en el cocido de las piezas en un horno convencional, a unas temperaturas inferiores a 1.200 °C.

El bastidor, se fabricará mediante la utilización de acero inoxidable (algunas piezas se podrán sustituir por materiales plásticos). La estructura general está formada por tubos cuadrados de acero inoxidable soldados.

Las ruedas están formadas por rodamientos en acero inoxidable y carcasa exterior de nylon, hecha a medida en torno.

Una vez realizadas ambas se instalan las membranas y la máquina esta lista para ser usada.

APLICACIÓN INDUSTRIAL

Tanto la fabricación de las membranas como el ensamblaje y fabricación del equipamiento son totalmente industrializables; en el caso de las membranas en industrial cerámica prácticamente sin modificación del proceso productivo convencional, y en el caso del equipamiento totalmente realizable en serie y escalable.

REIVINDICACIONES

- 1- Unidad de filtración de fluidos de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada porque esta unidad consta de hasta cinco módulos, cada
- 5 módulo contiene entre 20 y 60 piezas de las anteriormente descritas, estas piezas tienen un acabado macho hembra tanto en su perfil transversal como longitudinal tal que permite apilar unas al lado de otras, cada módulo se compone de un bastidor rodante inferior donde apoyan las piezas de cada módulo y dos piezas extremas, el conjunto del módulo
- 10 puede ir enfundado o no por un envoltorio de plástico o acero que a su vez une las piezas extremas.
- 2- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin caracterizada en 1 y por comprender unas piezas de admisión del
- 15 fluido que son prismáticas huecas conformadas de acero o plásticas, estas poseen perforaciones en una de sus caras con objeto de distribuir el fluido, entre esta cara y la pieza filtrante se interpone una junta elastomérica, cuya función es corregir pequeños diferencias entre la pieza de admisión y las caras transversales de unión de las piezas cerámicas;
- 20 en el extremo opuesto dispone de una perforación que se utiliza de entrada o salida general del fluido a la pieza de admisión y de esta se puede conectar al sistema general de distribución del módulo, asimismo dispone de otra perforación cuya misión es incorporar un sistema de detección de fugas u otras turbulencias en el fluido.
- 25 3- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada en 1 y 2 y porque la parte del módulo que soporta las membranas se compone de un bastidor de acero o plástico con dos rodamientos inferiores que le permiten desplazarse en dirección
- 30 horizontal y permite acceder al interior del módulo sin necesidad de tener que desmontar los módulos superiores.
- 4- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada en 1,2 y 3 y porque las partes que soportan y fijan las
- 35 piezas de admisión a los medios filtrantes se componen de un bastidor con dos rodamientos cada una que permite el acercamiento hacia el bastidor que contiene las membranas y también se caracteriza por disponer de unas orejetas que permiten tensionar esta parte del módulo y su homóloga de salida o atornillar o anclar el envoltorio del módulo.

40

- 5- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin , caracterizada en 1,2,3 y 4 y porque los distintos módulos que los componen son independientes pudiendo desmontarse por estar simplemente apoyados por un sistema macho-hembra.
- 5
- 6- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada en 1,2,3,4,5, y porque cada módulo lleva una bandeja de recogida del líquido permeado por las membranas como consecuencia de la operación de filtrado.
- 10
- 7- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizado en 1,2,3,4,5, y 6 y porque las piezas de admisión a las piezas cerámicas son individuales para cada pieza cerámica.
- 15
- 8- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada en 1,2,3,4,5,6, y 7 y porque los separadores de las membranas tienen una longitud de hasta 100 cm de alto y forma plana capaz de albergar una encima de otra hasta 3 piezas paralelepípedicas unidas por simple apoyo de una encima de otra, pudiendo cada bandeja albergar hasta 20 membranas en una altura, o 60 en tres alturas, a su vez cada uno de los hasta 5 módulos que puede tener la unidad de tratamiento repiten esta opción.
- 20
- 9- Unidad de tratamiento de fluidos, de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada en 1-8 y por disponer de un sistema de bombeo y un depósito de almacenamiento para el fluido a inyectar para el funcionamiento auxiliar de la unidad de filtración, y otro depósito para almacenar el fluido recogido o permeado procedente del proceso de filtración.
- 25
- 10- Unidad de tratamiento de fluidos de las que usan como medios filtrantes cualquier pieza plana porosa y hueca fabricada para este u otro fin, caracterizada en 1-9 y por disponer de un depósito auxiliar para el almacenamiento de una solución de limpieza de las piezas cerámicas.
- 30
- 11- Composición cerámica de la piezas usadas en las reivindicaciones 1-10, caracterizada por estar formada por un 50% de arcillas convencionales de las usadas en el estado de la técnica para fabricar ladrillos y otras piezas cerámicas de construcción, el otro 50% lo componen a partes iguales óxidos cerámicos de Aluminio, ya sea alfa o beta alúmina, y carbón
- 35

micronizado procedente indistintamente este carbón, del residuo de la aceituna o poda de olivar o del coque de petróleo.

5 12- Procedimiento de fabricación de una pieza cerámica por extrusión de la composición cerámica según reivindicación anterior que se compone de las siguientes fases:

- mezclar los componentes definidos con agua o fluidificante

- extrusionar esta pasta

-a continuación se cortan las piezas extruidas en longitudes desde 30 cm hasta 200 cm y se secan

10 -finalmente se sinterizan a 1.250 °C para conseguir unas piezas cerámicas resistentes.

13- Composición cerámica de las piezas usadas en las reivindicaciones 1-10
15 caracterizadas por estar formadas por arcillas y fabricadas acorde al estado del arte de los materiales de construcción cerámicos estructurales, caracterizada porque el 25% de la mezcla esta formada por la siguiente composición, entre 40-60% de SiO₂, entre 15-20% de Al₂O₃, entre 3-6% de Fe₂O₃, entre 2-6% de MgO, entre 0-4% de CaO, entre 2-4% de Na₂O, entre 0-6% de K₂O, y entre 0-2 de TiO₂, el otro 75% lo componen a partes
20 iguales óxidos cerámicos de Aluminio y Circonio y carbón micronizado procedente indistintamente este último del carbón, del residuo de la aceituna o poda de olivar o del coque de petróleo.

14- Procedimiento de conformado por extrusión de la composición cerámica anterior caracterizado por las siguientes fases:

25 - mezclar los componentes definidos con agua o fluidificante

- extrusionar esta pasta

-a continuación se cortan las piezas extruidas en longitudes desde 30 cm hasta 200 cm y se secan

30 -finalmente se sinterizan a 1.250 °C para conseguir unas piezas cerámicas resistentes.

15- Composición cerámica de las piezas usadas en las reivindicaciones 1-10 caracterizadas por estar formadas por arcillas y fabricadas acorde al estado del arte de los materiales de construcción cerámicos estructurales,

5 caracterizada porque el 50% de la mezcla, lo componen caolinita 50%, magnesita 22%, alfa-cuarzo 13%, 12% materia orgánicas y 3% restos de Fe, Ca, el otro 50% lo componen a partes iguales óxidos cerámicos de Aluminio, ya sea alfa y beta alúmina, Titanio y Circonio y carbón micronizado procedente indistintamente este carbón, del residuo de la aceituna o poda de olivar o del coque de petróleo.

16- Procedimiento de conformado por extrusión de la composición cerámica anterior caracterizado por constar de las siguientes fases:

- 10 - mezclar los componentes definidos con agua o fluidificante
- extrusionar esta pasta
- a continuación se cortan las piezas extruidas en longitudes desde 30 cm hasta 200 cm y se secan
- finalmente se sinterizan a 1.250 °C para conseguir unas piezas cerámicas resistentes.

15

17- Procedimiento de adición a las piezas fabricadas según la reivindicación 12, de láminas cerámicas el procedimiento consta de las siguientes fases:

- 20 -mezclar en medio alcohólico óxidos de aluminio (33%), titanio (33%) y circonio (33%) y tamaños de partícula entre 1-10 micras, hasta conformar una barbotina.
- la anterior barbotina se inyecta en el interior de las piezas cerámicas a continuación se extrae la barbotina quedando adherida una lámina húmeda al interior de las paredes de las piezas.
- 25 -posteriormente por secado y sinterización por encima de 1.000 °C se fija a la pieza cerámica.

18- Procedimiento de adición a las piezas fabricadas según la reivindicación 12, de láminas cerámicas según métodos del estado del arte , este procedimiento se compone de las siguientes fases:

- 30 -Mezclar polvos de las siguientes proporciones de arcillas 50-70% de SiO₂, entre 10-30% de Al₂O₃, entre 3-6% de Fe₂O₃, entre 2-6% de MgO, entre 0-4% de CaO, entre 2-4% de Na₂O, entre 0-6%, en medio alcohólico o acuoso hasta conformar una barbotina.

- esta barbotina se inyecta en el interior de las piezas cerámicas a continuación se extrae la barbotina quedando adherida una lámina húmeda al interior de las paredes de las piezas,
- 5 -posteriormente por secado y sinterización por encima de 1.000 °C se fija a la pieza cerámica.
- 19- Procedimiento de adición a las piezas fabricadas según la reivindicación 14 y 16 de láminas cerámicas , se compone de las siguientes fases:
- Mezclar óxido de aluminio y tamaños de partícula entre 1-75 micras en medio alcohólico o acuoso hasta conformar una barbotina
- 10 -esta barbotina se inyecta en el interior de las piezas cerámicas a continuación se extrae la barbotina quedando adherida una lámina húmeda al interior de las paredes de las piezas,
- posteriormente por secado y sinterización por encima de 1.000 °C se fija a la pieza cerámica.
- 15 20- Procedimiento de adición a las piezas fabricadas según la reivindicación 14 y 16 de láminas cerámicas el procedimiento se compone de las siguientes fases:
- Mezclar 50% de Caolinita, 22% de magnesita, 13% de alfa cuarzo, 12 % de materia orgánica y 3 % restos de Ca y K , mezclar en medio alcohólico o acuoso hasta conformar una barbotina.
- 20 -esta barbotina se inyecta en el interior de las piezas cerámicas a continuación se extrae la barbotina quedando adherida una lámina húmeda al interior de las paredes de las piezas.
- posteriormente por secado y sinterización por encima de 1.000 °C se
- 25 fija a la pieza cerámica.
- 21-Piezas cerámicas extrusionadas por el procedimiento descrito en las reivindicaciones 12 y 14 y 16 caracterizadas por ser de formas tubulares de diámetros exterior entre 32 y 90 mm y paralelepípedicas de
- 30 sección transversal desde 20x200mm hasta 60x500 mm, y poseer el máximo de canales cuadrados o circulares que le permite su sección transversal, entre un mínimo de canales de dimensiones 5mm y separación 5mm, hasta un máximo de canales de diámetro 2mm y separación 2mm.

22-Láminas cerámicas reivindicadas en 17 caracterizadas por tener espesores entre 1 y 100 micras fabricadas según métodos del estado del arte.

5 23-Láminas cerámicas reivindicadas en 19 pero caracterizadas por tener espesores entre 1 y 100 micras.



FIGURA 1

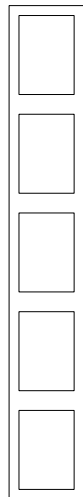


FIGURA 2

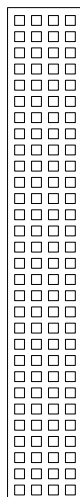


FIGURA 3



FIGURA 4



FIGURA 5

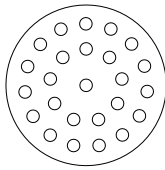


FIGURA 6

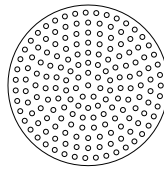


FIGURA 7

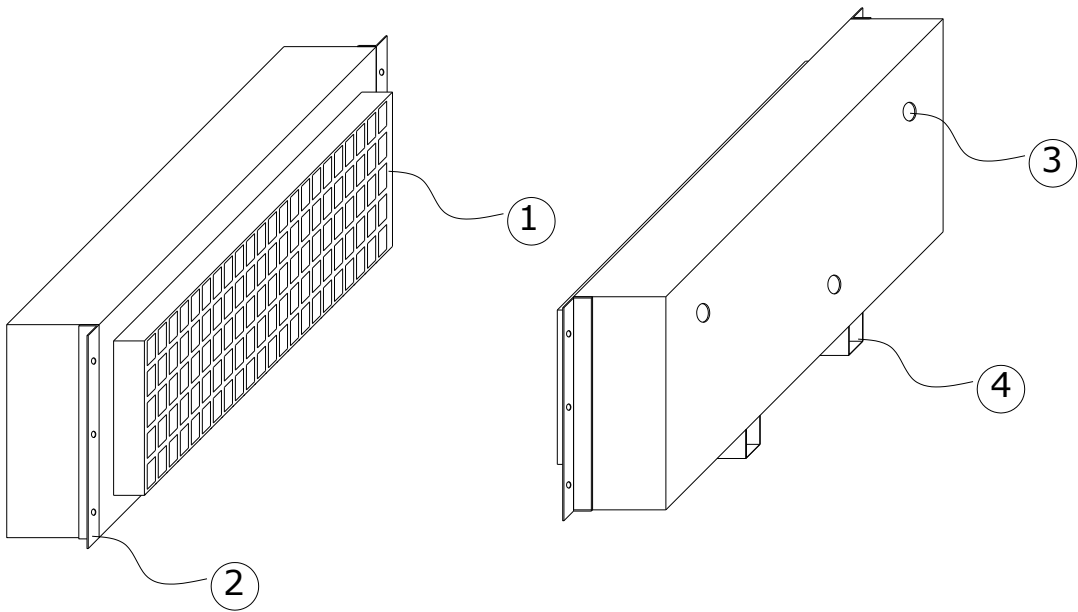


FIGURA 8

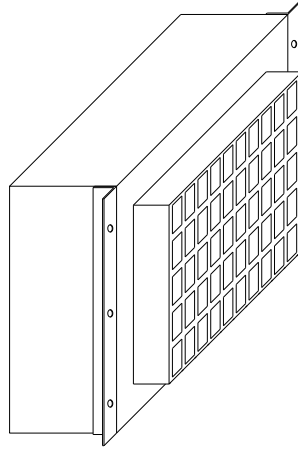


FIGURA 9

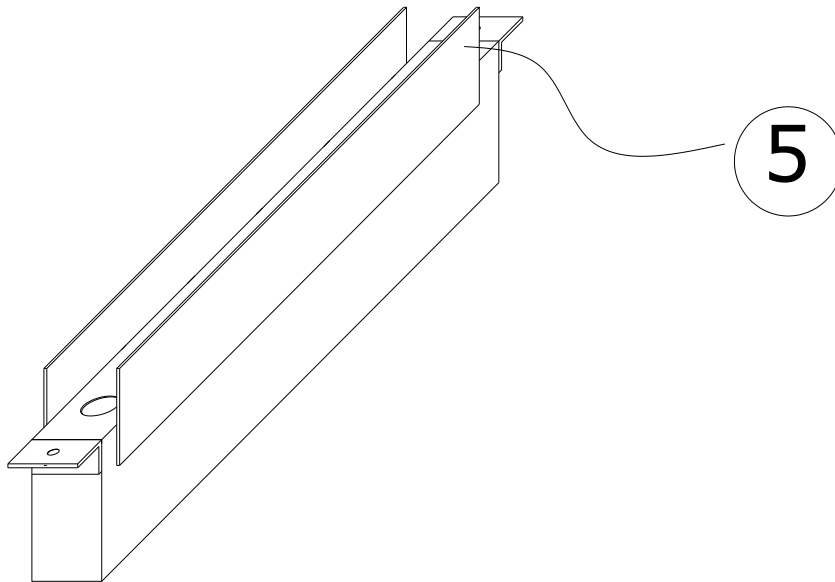


FIGURA 10

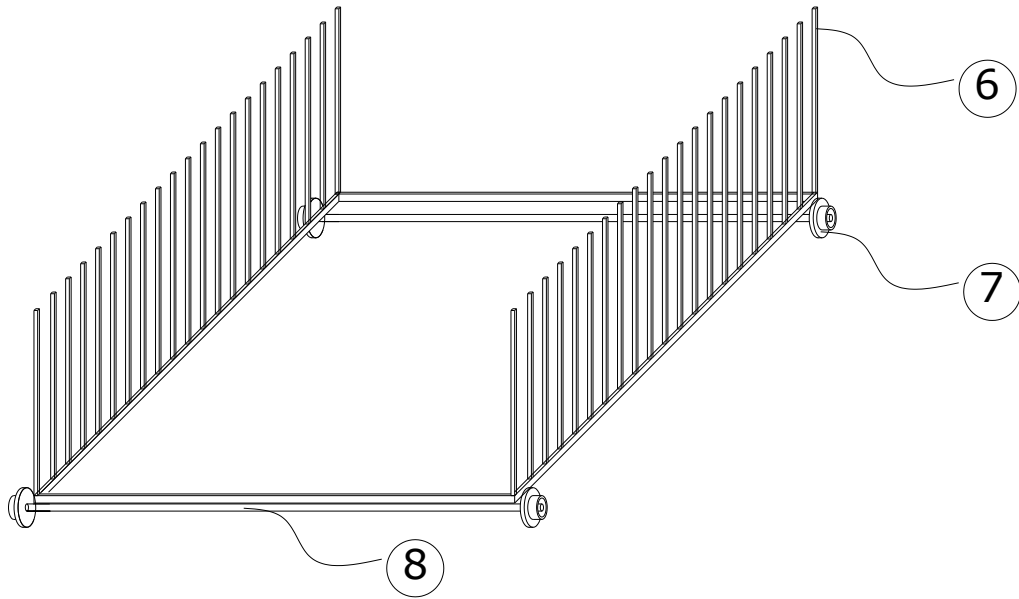


FIGURA 11

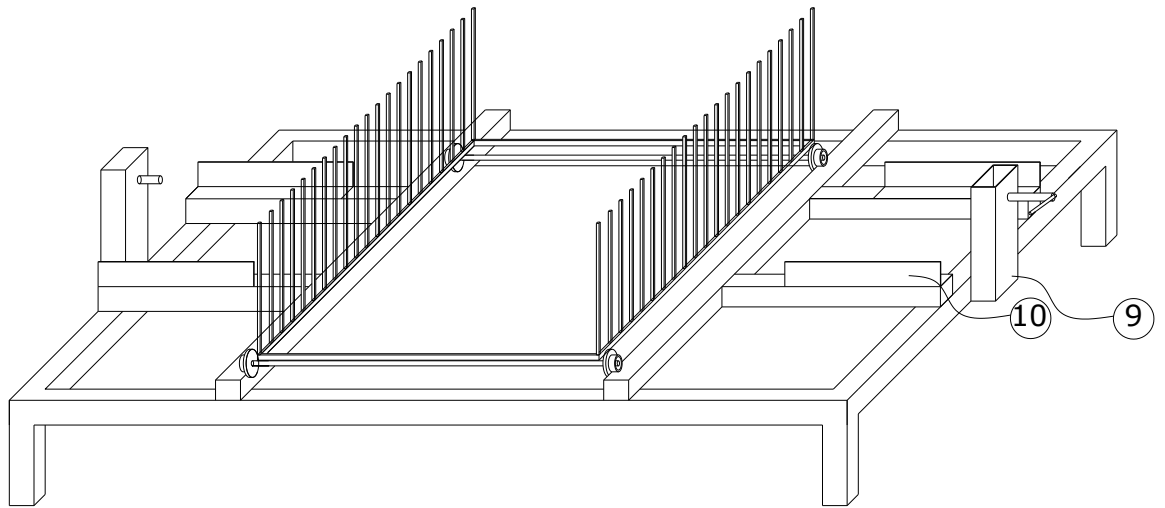


FIGURA 12

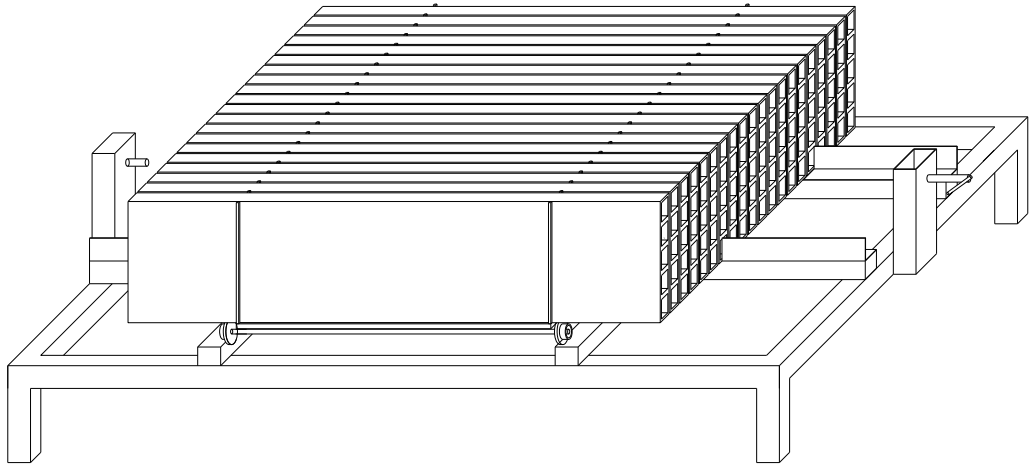


FIGURA 13

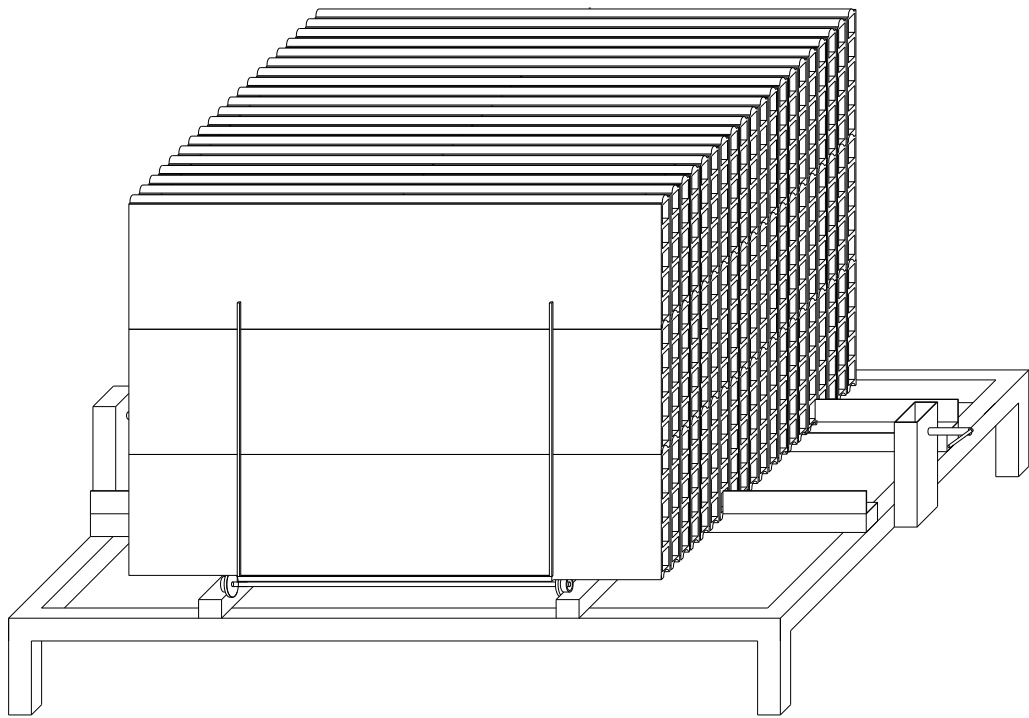


FIGURA 14

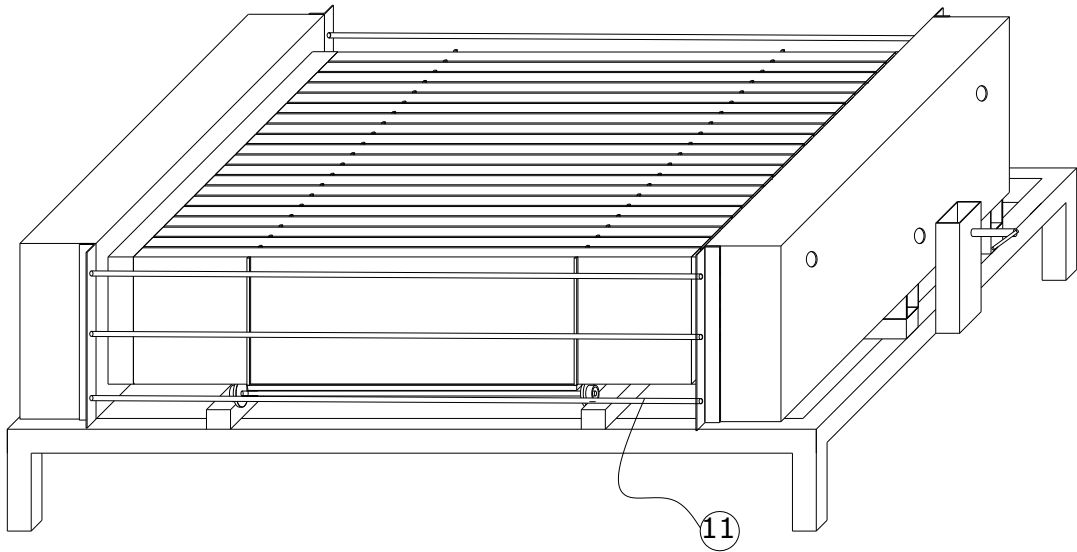


FIGURA 15

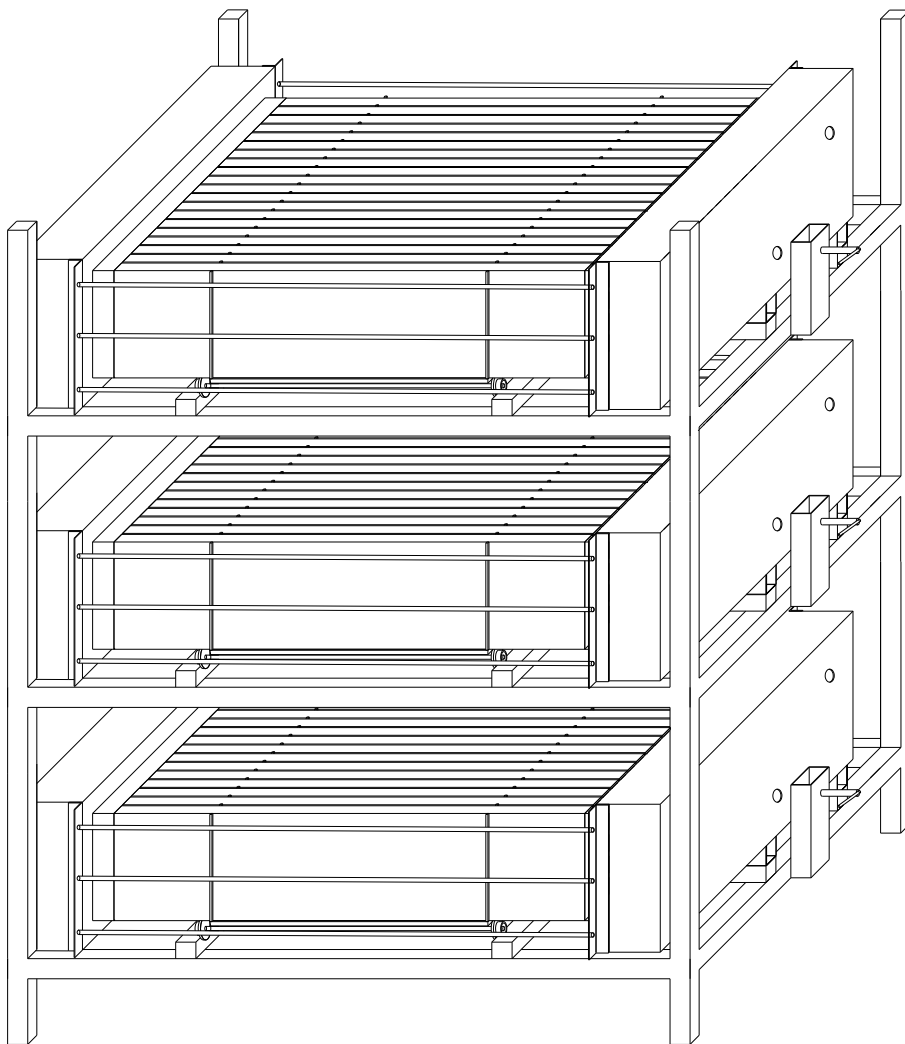


FIGURA 16