

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 277**

51 Int. Cl.:

C02F 1/20 (2006.01)
C02F 101/32 (2006.01)
C02F 103/06 (2006.01)
B01D 3/22 (2006.01)
B01D 3/32 (2006.01)
B01D 19/00 (2006.01)
B01D 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2017 E 17166628 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3235552**

54 Título: **Sistema y método de extractor de aire**

30 Prioridad:

20.04.2016 US 201662325155 P
27.02.2017 US 201715443129

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2019

73 Titular/es:

Q.E.D. ENVIRONMENTAL SYSTEMS, INC.
(100.0%)
2355 Bishop Circle W.
Dexter MI 48130, US

72 Inventor/es:

FISCHER, DAVID A y
SPICER, BRYAN D

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 699 277 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de extractor de aire

5 Campo

La presente divulgación se refiere a los sistemas y métodos de extractor de aire para eliminar los compuestos orgánicos volátiles de los líquidos tales como agua, y más particularmente a un aparato y método de extractor de aire que incluye una construcción que facilita el retiro y el mantenimiento de varias partes del aparato.

10

Antecedentes de la invención

Las afirmaciones en esta sección proporcionan meramente la información de los antecedentes relacionados con la presente descripción y puede no constituir el arte anterior.

15

Esta sección proporciona información previa relacionada con la presente descripción que no es necesariamente la técnica anterior.

20

El agua subterránea y las corrientes de residuos pueden contaminarse con contaminantes tales como los compuestos orgánicos volátiles (VOC), o gases disueltos, tales como radón, CO₂, CH₄, H₂S, etcétera.) que requieren que se retiren para reutilizar o descargar el agua. Para los fines de la siguiente descripción, se entenderá que la referencia al término "VOC" incluye cualquier combinación de VOC y/o los gases disueltos mencionados anteriormente. Los extractores de aire que dirigen las corrientes de aire a una corriente que fluye del agua contaminada se usan para transferir los VOC desde el agua (fase acuosa) a la corriente de aire (fase gaseosa), lo que permite la eliminación de los VOC. Los extractores de aire conocidos incluyen diseños de torres y diseños de bandejas apiladas.

25

Los cambios químicos durante el contacto aire agua a menudo dan como resultado depósitos minerales, suciedades biológicas, y otros depósitos precipitantes que se producen en las superficies internas de la unidad de proceso. La limpieza de los diseños de extractores de aire conocidos es complicada y consume mucho tiempo debido al necesario desmontaje requerido y al tamaño/peso de los componentes que deben retirarse para acceder a los componentes sucios.

30

Los extractores de aire actuales tipo bandejas hacen uso de una pluralidad de bandejas dispuestas horizontalmente apiladas en una relación de separación una encima de la otra. Un ejemplo de un aparato extractor de aire actual se describe en la patente de Estados Unidos núm. 8,523,152 a Spicer, concedida el 3 de septiembre de 2013, asignada al cesionario de la presente solicitud, cuya descripción completa se incorpora de esta manera como referencia en la presente solicitud. Cada bandeja incluye una porción del tubo de bajada a través de la cual un fluido fluye desde la bandeja posicionada inmediatamente encima de esta. Los tubos de bajada también efectúan el sellado del aire para evitar que grandes volúmenes de aire pasen a través del canal de drenaje de agua formado por el tubo de bajada.

35

40

La formación de cada bandeja con su propio tubo de bajada unido a esta, aunque es altamente eficaz para la eliminación de los compuestos orgánicos volátiles del fluido, crea sin embargo un diseño de bandeja más complejo. El uso de juntas adicionales también se requiere para garantizar que se produzca el sellado apropiado alrededor del extremo superior del tubo de bajada cuando la bandeja se inserta de manera deslizable en un alojamiento del extractor de aire. La presencia del tubo de bajada como una porción permanente de la bandeja también aumenta el costo de fabricación de la bandeja y, en algunos casos, puede necesitar cuidado y esfuerzo adicional en la limpieza y el manejo de la bandeja durante la limpieza, así como también espacio adicional en el almacenamiento de las bandejas de repuesto.

45

50

El documento US 2012/139135 describe un dispositivo de eliminación de compuestos orgánicos volátiles que incluye un gabinete que tiene primera y segunda gavetas deslizables móviles entre las porciones insertadas y extendidas. Un tubo de bajada se recibe hacia abajo y de manera deslizable en una abertura de la primera gaveta. Una pestaña de sellado se extiende horizontalmente hacia fuera de un perímetro del tubo de bajada y se extiende más allá de la abertura cuando se recibe el tubo de bajada en la abertura. La pestaña de sellado está orientada hacia una superficie que está orientada hacia arriba de la primera gaveta y soporta el tubo de bajada a la primera gaveta solo mediante el uso de un peso del tubo de bajada aplicado a través de la pestaña de sellado a la superficie orientada hacia arriba. Una bandeja del recipiente hermético removible está orientada sobre una superficie orientada hacia arriba de la segunda gaveta, que se alinea directamente por debajo y recibe un extremo inferior del tubo de bajada.

55

60

El documento US 5518668 describe una unidad extractora de aire que incluye un alojamiento que tiene al menos una bandeja perforada posicionada operativamente en el mismo. Cada bandeja perforada es removible de manera selectiva desde el alojamiento. Si se posiciona más de una bandeja perforada dentro del alojamiento, cada una puede retirarse sin necesidad de cambiar la orientación de cualquier otra bandeja perforada posicionada dentro del alojamiento.

65

Resumen

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato extractor de aire como se define en la reivindicación 1.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para realizar una operación de extracción de aire como se define en la reivindicación 7.

Breve descripción de las figuras

- 10 Los dibujos que se describen en la presente descripción son para fines de ilustración y no pretenden limitar el alcance de la presente descripción de ninguna manera.

- La Figura 1 es una vista posterior en perspectiva de un aparato extractor de aire de acuerdo con una realización no reivindicada de la presente descripción, con porciones de un gabinete del aparato cortadas para revelar la construcción de los tubos de bajada incorporados usados en el aparato;
- 15 la Figura 2 es una vista lateral en perspectiva del aparato de la Figura 1 que muestra una de las bandejas del aparato de manera despiezada, y retirada del gabinete del aparato;
- la Figura 3 es una vista en planta superior del aparato;
- la Figura 4 es una vista lateral en sección transversal tomada de acuerdo con la línea de la sección A-A en la Figura 3 que muestra mejor la separación vertical de las bandejas orientadas horizontalmente;
- 20 la Figura 5 es una vista lateral en sección transversal simplificada que muestra un flujo de fluido a través del aparato, como se indica por las flechas;
- la Figura 6 es una vista trasera en sección transversal simplificada del aparato que ilustra el flujo de un fluido a través del gabinete, como se indica por las flechas;
- 25 la Figura 7 es una vista desde arriba en perspectiva simplificada del aparato que ilustra además el flujo de fluido que contiene contaminantes a través del gabinete, como se indica por las flechas;
- la Figura 8 es una vista en planta de una bandeja del aparato;
- la Figura 9 es una vista posterior frontal de la bandeja de la Figura 8;
- la Figura 10 es una vista en perspectiva despiezada de la bandeja de la Figura 8 que muestra las partes componentes individuales de la bandeja;
- 30 la Figura 11 es una vista en corte parcial en perspectiva trasera de otra realización de un aparato extractor de aire de acuerdo con la presente invención,
- la Figura 12 es una vista en perspectiva despiezada del aparato de la Figura 11 que muestra varios componentes del aparato retirados del mismo para ilustrar mejor varios de los componentes;
- 35 la Figura 13 es una vista lateral, en corte parcial, del aparato de la figura 11;
- la Figura 14 es una vista frontal del aparato de la Figura 11 con una puerta retirada para exponer varios componentes internos; y
- la Figura 15 es una vista lateral del aparato de la Figura 11 con una pared lateral retirada para mostrar mejor los componentes internos, y una porción ampliada que muestra un ejemplo de una construcción para los tubos de bajada móviles de manera giratoria usados en el aparato.
- 40

Descripción detallada

- 45 La siguiente descripción es de naturaleza meramente ilustrativa y no se pretende limitar la presente descripción, aplicación, o usos. Debe entenderse que, a lo largo de los dibujos, los numerales de referencia correspondientes indican características y partes iguales o correspondientes.

- Con referencia a las Figuras 1-3, se muestra un aparato extractor de aire 10 de acuerdo con una realización no reivindicada de la presente descripción. El aparato 10 se usa para eliminar los contaminantes, por ejemplo los compuestos orgánicos volátiles ("VOC") u otros gases disolubles tales como CO₂, CH₄, radón, H₂S, etcétera, arrastrados en los fluidos tales como agua. Y mientras la siguiente descripción hará referencia a la eliminación de VOC del agua, se apreciará que el aparato 10 puede usarse para eliminar el VOC o cualquier otro gas disoluble, tales como uno o más de los mencionados anteriormente, de prácticamente cualquier líquido que pueda hacerse fluir a través del aparato.
- 50

- 55 El aparato 10 incluye un gabinete 12 que tiene una pared trasera 14, las paredes laterales 16 y 18, una pared frontal 20, una pared superior 22 y una pared inferior 24. La pared superior 22 incluye un puerto de descarga de aire/VOC 26 y un puerto de entrada de fluido 28. Un puerto de entrada de aire limpio 30 está dispuesto en la pared lateral 16. Un tubo vertical de indicación del nivel del fluido 32 también se une a la pared lateral 16 para proporcionar una indicación de un nivel del fluido dentro del aparato 10. Un puerto de descarga de agua limpia 34 permite que el agua limpia que ha pasado a través del aparato 10 y a la que se le ha eliminado el VOC desde el mismo se drene desde un área interior inferior 36 del gabinete 12 (se aprecia mejor en la Figura 1). El miembro de acoplamiento alargado 38 que tiene pernos 40 permite la unión de una puerta (no se muestra) a la pared frontal 20 del gabinete 12. Cuando se une, la puerta hace un sello hermético con la pared frontal 20 para garantizar que toda el agua contaminada que entre al gabinete 12 a través del puerto de entrada del fluido 28 permanezca dentro del gabinete hasta que se drene a través del puerto de descarga de agua limpia 34.
- 60
- 65

El gabinete 12 incluye además una pluralidad de miembros de soporte de la bandeja 42 para soportar una pluralidad de bandejas 44. Cada bandeja 44 se soporta a lo largo de los lados opuestos en una orientación no vertical, y en una implementación específica en una orientación horizontal, por un par de los miembros de soporte de la bandeja 42. Los miembros de soporte de la bandeja 42 permiten que cada bandeja 44 se retire de manera deslizable y se inserte en los miembros de soporte de la bandeja 42 fuera de, o dentro del gabinete 12 después que la puerta (no mostrada) se retire del gabinete 12. Las bandejas 44 pueden estar perforadas para permitir que el aire limpio sea forzado hacia arriba a través del fluido contaminado con VOC que se acumula en cada bandeja a medida que el fluido fluye a través del gabinete 12. En este ejemplo, las bandejas 44 todas son idénticas en su construcción y se describirán en mayor detalle en los siguientes párrafos. Sin embargo, en una realización opcional las bandejas 44 no necesariamente tienen que ser perfectamente idénticas en su construcción. Por ejemplo, en una realización la(s) bandeja(s) posicionada(s) en la parte superior puede(n) presentar agujeros perforados más grandes que una o más de las bandejas posicionadas en la parte superior. Esto puede ayudar a evitar el ensuciamiento de la(s) bandeja(s) superior(es) y puede ayudar a extender el tiempo de ejecución entre las limpiezas si el ensuciamiento es más pronunciado en las bandejas superiores, lo que suele ser el caso.

Con referencia además a las Figuras 1 y 4, el gabinete 12 incluye una pluralidad de tubos de bajada 46 que forman colectivamente una porción interna fija del gabinete 12. Por "fijo" se entiende que los tubos de bajada 46 no están destinados a ser retirados del gabinete 12 por un usuario. Los tubos de bajada 46 cada uno está formado por un panel en forma de J invertida 48 y cada uno incluye un rebosadero 50. Los tubos de bajada 46 están dispuestos en dos columnas verticales, lado a lado, y están escalonados en elevación como mejor se muestra en las Figuras 1 y 6. Una placa dispuesta horizontalmente 52 con un rebosadero 54 está colocada verticalmente entre los tubos de bajada sucesivos 46 como se muestra en las Figuras 1, 4 y 6. Cada panel en forma de J invertida 48 se extiende ligeramente por debajo de un borde superior de su rebosadero asociado 54. Esto garantiza que cuando el agua fluya hacia abajo sobre el tubo de bajada 46, un borde inferior del panel en forma de J invertida 48 estará por debajo del nivel del agua definido por el borde superior del rebosadero 54, y como tal no habrá posibilidad de que el aire se escape hacia arriba entre el rebosadero 54 y el panel en forma de J invertida 48. El tubo de bajada 46 por lo tanto forma un sello de aire cuando está lleno de agua.

Como también puede verse en las Figuras 1, 4 y 6, se dispone una pared central dispuesta verticalmente 56 a lo largo de un punto medio interno del gabinete 12. La pared central 56 no se extiende hasta la pared frontal 20 sino que termina por debajo de la pared frontal 20, y por lo tanto actúa para ayudar a canalizar el flujo de agua hacia abajo en una trayectoria serpenteante a través del gabinete 12, como se explicará en mayor detalle en los siguientes párrafos.

Con referencia a las Figuras 8-10, la bandeja 44 y su construcción pueden verse en mayor detalle. Como se ve en la Figura 10, la bandeja 44 incluye una lámina perforada 58 que permite que el aire sea soplado hacia arriba a través de una porción inferior del gabinete 12. La lámina perforada 58 puede fabricarse de acero inoxidable, plástico, o cualquier otro material adecuado. Las perforaciones pueden variar en diámetro, pero típicamente tienen un diámetro de entre aproximadamente 0,125 pulgadas - 0,25 pulgadas. Se requiere limpieza periódica de la lámina perforada 58, para evitar que las perforaciones se tapen. El taponamiento de la lámina perforada 58 puede dar como resultado la reducción del flujo de aire debido al aumento de la contrapresión en el aspirador de aire (no mostrado) que suministra aire limpio al aparato 10.

La lámina perforada 58 está intercalada, a modo de sándwich, alrededor de sus bordes por un componente de bastidor inferior 60 y un componente de bastidor superior 62. Un par de tiras de fieltro alargadas 64 están aplicados a la parte inferior del componente de bastidor inferior 60. Las tiras de fieltro 64 actúan como sellos de aire cuando se mojan; es decir, sellan, pero también son capaces de deslizarse cuando se retira la bandeja 44. Los sujetadores 65, que pueden ser sujetadores roscados o virtualmente cualquier otro tipo de sujetador adecuado (por ejemplo, sujetadores de molduras de plástico emergentes) se usan para asegurar los componentes 60, 62 y 64 de manera que la lámina perforada 58 se sujete entre los componentes 62 y 64 y forme una unidad relativamente rígida. En la Figura 9, el componente de bastidor inferior 60 puede verse que incluye un par de elementos en forma de U dispuestos de manera opuesta 66 que ayudan a facilitar el acoplamiento con los miembros de soporte de la bandeja 42 y permiten que la bandeja 44 se deslice fácilmente dentro y fuera del gabinete 12 cuando se retira la puerta del gabinete (no mostrada). Cuando las bandejas 44 están instaladas, forman un sello generalmente hermético entre las superficies interiores de las paredes laterales del gabinete 16 y 18, la pared frontal 20, y con los rebosaderos 50 y 54.

Con referencia a las Figuras 1 y 5-7, los VOC se eliminan del agua contaminada con VOC a medida que el agua contaminada es alimentada dentro del puerto de entrada del fluido 28. Esto se produce cuando el aire limpio presurizado, que se sopla a través del puerto de entrada de aire limpio 30, fluye hacia arriba a través de las perforaciones de la lámina perforada 58 de cada bandeja 44. El agua contaminada con VOC inicialmente se drena a través del puerto de entrada del fluido 28 como se indica por la flecha 68 en las Figuras 5 y 6. El agua contaminada con VOC se acumula en la placa dispuesta horizontalmente 52 hasta que alcanza el borde superior del rebosadero dispuesto verticalmente 54 en la parte superior derecha del gabinete (Figura 6), y luego comienza a fluir sobre el borde superior del rebosadero 54 sobre la bandeja más superior 44. El agua contaminada con VOC fluye alrededor de una porción superior 56a de la pared central interna 56 (Figura 7) y se acumula en la bandeja más superior 44 mientras que el aire presurizado se sopla hacia arriba a través de las perforaciones en la bandeja más superior. Cuando el nivel

del agua alcanza el borde superior del rebosadero 50 del tubo de bajada más superior 46 (parte superior izquierda en la Figura 6), el agua fluye sobre el borde superior del rebosadero 50, sobre el tubo de bajada más superior 46 como se indica por la flecha 70 en las Figuras 5 y 6, y hacia abajo sobre la placa dispuesta horizontalmente 52 inmediatamente por debajo del tubo de bajada más superior 46. El agua contaminada con VOC luego comienza a acumularse en la placa dispuesta horizontalmente 52 hasta que fluye sobre el borde superior de su rebosadero asociado 54 y comienza a llenar la segunda bandeja más superior 44. Cuando el agua contaminada con VOC alcanza el nivel del borde superior del rebosadero 50, el agua fluye sobre el rebosadero 50 como se indica por la flecha 72 en la Figura 6. Esta operación se repite a medida que el agua contaminada con VOC fluye en una trayectoria serpenteante sobre las bandejas restantes 44, como se indica por las flechas 74 y 76 en la Figura 6. Cada bandeja 44 por lo tanto representa una "etapa" de limpieza dentro del aparato 10. El agua contaminada con VOC se vuelve cada vez más limpia a medida que pasa hacia abajo a través de las sucesivas etapas de la bandeja 44 hacia el sumidero de recolección del pozo limpio.

Se entenderá que la cantidad de etapas proporcionadas dentro del aparato 10 puede variar significativamente, y el aparato 10 no se limita a un número determinado de etapas. Además, dos o más de los aparatos 10 podrían configurarse en serie de manera que el agua que sale de un puerto de descarga de agua limpia del primero de los aparatos 10 luego es alimentada inmediatamente dentro de un puerto de entrada de fluido del segundo de los aparatos 10. Por lo tanto, si cada uno de los aparatos 10 tiene seis etapas independientes, la combinación en serie resultante proporcionaría de manera efectiva un sistema extractor de aire de doce etapas.

Cuando el agua alcanza el fondo del gabinete 12 está esencialmente libre de VOC y se acumula en el área interior inferior 36. El área interior inferior 36 forma un depósito para retener el agua limpia hasta que alcanza el nivel del puerto de descarga de agua limpia 34, en cuyo punto el agua limpia sale a través del puerto de descarga de agua limpia 34. El aire cargado con VOC es descargado hacia arriba a través del puerto de descarga de aire/VOC 26 y o bien se descarga a la atmósfera o se envía a una unidad de proceso de tratamiento de aire secundario (tales como carbón activado granular u oxidación catalítica en fase de vapor) (no se muestra).

Es una característica principal del aparato 10 que los tubos de bajada 46 se dispongan de manera fija en el gabinete 12 y no formen una parte de cada bandeja 44. Esto simplifica significativamente la construcción de las bandejas 44, además de hacer que las bandejas sean más livianas y fáciles de manejar durante el retiro, la inserción y la limpieza. La eliminación de los tubos de bajada 46 de las bandejas 44 también elimina la necesidad de juntas que de cualquier otra manera se requerirían para formar un sello entre el tubo de bajada y una abertura en la bandeja a través de la cual el tubo de bajada típicamente se posicionaría. Como tal, se reduce significativamente el riesgo de que se desarrollen trayectorias de fugas de agua internas en las áreas adyacentes a los tubos de bajada 46, dentro del gabinete 12. La eliminación de los tubos de bajada 46 de las bandejas 44 también permite que una bandeja dada se reemplace o se repare de manera más rentable de lo que sería el caso si la estructura del tubo de bajada se asegurara de manera fija a la bandeja. Las bandejas de repuesto 44 también pueden apilarse fácilmente y remojarse en tanques de limpieza en una configuración más compacta.

Con referencia a las Figuras 11-14, se muestra un aparato extractor de aire 100 de acuerdo con la realización reivindicada de la presente descripción. El aparato extractor de aire 100 (en lo adelante simplemente "aparato 100") puede incluir un gabinete 102 que tiene una pared trasera 104, las paredes laterales verticales 106 y 108, una pared frontal 110, una pared superior 112 y una pared inferior 114. La pared lateral 106 puede incluir un puerto de entrada de aire limpio 120, un tubo vertical de indicación del nivel del fluido 122 y un puerto de descarga de agua limpia 124. Un miembro de acoplamiento alargado 126 que tiene pernos 128 permite que una puerta se una a la pared frontal 110. La pared superior 112 puede incluir un puerto de entrada de fluido 130 y un puerto de descarga de aire contaminado 132 que envía aire contaminado a un proceso adecuado de tratamiento de gases de escape o a la atmósfera ambiental si no se requiere un tratamiento de gas.

Con referencia a las Figuras 11 y 12, internamente el aparato 100 es algo similar al aparato 10 en que incluye una pared vertical central 134 que ayuda a dividir el área interior del gabinete 102 en dos compartimientos rectangulares verticales de lado a lado. Los miembros de soporte de bandeja 136 soportan las bandejas removibles 138 dispuestas verticalmente una encima de la otra. Cada bandeja 138 puede ser igual a la bandeja 44 o puede diferir ligeramente en su construcción. En este ejemplo, las bandejas 138 se muestran construidas idénticamente a las bandejas 44 con una lámina perforada 140 soportada por un componente de bastidor inferior 142 y un componente de bastidor superior 144. El bastidor 146 puede asegurarse al gabinete 102 para ayudar a soportar un borde delantero de cada bandeja 138. El componente de bastidor superior 144 puede incluir una pestaña 144a para ayudar a agarrar la bandeja 138 durante el retiro de, y re inserción dentro del gabinete 102. Los miembros de soporte de la bandeja 136 sostienen las bandejas 138 en una orientación no vertical, y en una realización en una orientación horizontal.

Como se muestra particularmente bien en las Figuras 11-13 y 15, una diferencia significativa entre el aparato 100 y el aparato 10 es el uso de tubos de bajada soportados de manera articulada y móvil de manera giratoria 148. Cada tubo de bajada 148 tiene un borde inferior 150 que contacta con un rebosadero 152. Cada rebosadero 152 forma una pared vertical que puede ser una porción de uno de los tubos de bajada 148, como se explicará aún más en los siguientes párrafos, o puede ser un componente completamente separado. Los rebosaderos 152a son componentes separados que no se asocian con un tubo de bajada 148. Las secciones horizontales del piso 154 se posicionan adyacente a

cada rebosadero 152 o 152a y forman un piso en el cual puede acumularse el fluido hasta que el nivel de fluido se eleva hasta un punto de flujo sobre el rebosadero 152 o 152a.

5 La Figura 15 muestra uno de los tubos de bajada 148 en mayor detalle en su porción ampliada. En este ejemplo el tubo de bajada 148 puede incluir una sección horizontal 156 asegurada a un borde trasero 136a de su miembro de soporte de bandeja asociado 136, tales como sujetadores roscados 157 o cualquier otro medio de unión adecuado. La sección horizontal 156 pasa a un tramo dependiente 158, que pasa a una porción del bastidor 160. La porción del bastidor 160 puede tener una sección cortada 162 de dimensiones ligeramente más pequeña que las dimensiones externas de un panel no flexible 164. El panel 164 puede asegurarse tal como mediante adhesivos o cualquier otro medio adecuado a un miembro flexible 166, por ejemplo, una longitud de material de caucho o elastomérico. El miembro flexible 166 permite un grado de movimiento giratorio del tubo de bajada 148 mientras que la porción del bastidor 160 evita que el panel 164 se salga del rebosadero 152. En este ejemplo el rebosadero 152 forma una extensión de la porción del bastidor 160, pero el rebosadero 152 puede construirse fácilmente como un componente independiente. Con respecto a esto se apreciará que en los lados alternos de cada bandeja 138, un lado no tendrá un tubo de bajada 148, y los rebosaderos 152a en estos lados sin tubos de bajada 148 serán componentes independientes. Alternativamente, los rebosaderos 152a cada uno puede formarse como una porción de su adyacente a la sección del piso 154. También es una opción que se elimine la porción del bastidor 160 y que la longitud del panel sea lo suficientemente larga para que cuelgue ligeramente por debajo del borde superior de su rebosadero asociado 152 cuando esté en la posición cerrada, lo que también evitaría que el panel 164 se salga del rebosadero hacia la pared trasera 104 del gabinete 102.

25 La capacidad de cada tubo de bajada 148 para moverse de manera giratoria desde una posición que se apoya contra el borde superior de su respectivo rebosadero 152, proporciona un beneficio significativo al sellar la separación entre el tubo de bajada 148 y el rebosadero 152 para evitar que el flujo de aire fluya entre el tubo de bajada y su rebosadero cuando el aparato 100 se pone en funcionamiento por primera vez, y el nivel de fluido en las bandejas 138 no se ha elevado hasta el punto más alto sobre los rebosaderos 152 y proporciona un sello de aire en esta localización. Los tubos de bajada 148 por lo tanto cada uno actúa como un sello para evitar el aire que fluye hacia arriba a través de las bandejas más inferiores 138 pase por encima de las bandejas y se desvíe sobre los rebosaderos 152. Cuando están en sus posiciones cerradas, como se muestra en la Figura 13, cada bajada 148 sella la trayectoria del flujo de aire entre su borde inferior 150 y un borde superior de su respectivo rebosadero 152, para evitar el flujo de aire lateralmente hacia un área trasera 162 (Figura 13) del gabinete 102. Pero a medida que cada una de las bandejas más superiores 138 se llena con fluido contaminado con VOC y rebosa los rebosaderos más superiores 152, el fluido contaminado con VOC fluye hacia abajo a lo largo de los tubos de bajada 148 y eventualmente se acumula en las secciones del piso 154, hasta que el nivel de fluido se eleva hasta un borde superior del rebosadero 152 y luego empuja el panel del tubo de bajada 164 hacia la pared frontal 110 del gabinete. Esto permite que el fluido luego fluya sobre la bandeja adyacente 138. El flujo de fluido a través del gabinete 102 es idéntico al descrito para el aparato 10.

40 Cuando el fluido contaminado con VOC se drena a través de cualquiera de las bandejas y cae por debajo del nivel de su rebosadero asociado 152, el tubo de bajada regresará automáticamente hacia una posición de sellado contra su respectivo rebosadero 152 por la fuerza de gravedad. Por lo tanto, si se corta el suministro de fluido al gabinete 102, y se apaga el aparato 100, cuando se reinicia el aparato 100 y se vuelve a suministrar fluido al puerto de entrada de fluido 130, todos los tubos de bajada 152 estarán en sus posiciones selladas. Esto evitará que el flujo de aire suba a través de las bandejas 138 hasta que el nivel del fluido en cada sección de piso horizontal 154 haga que se abra su tubo de bajada asociado 148.

45

REIVINDICACIONES

1. Un aparato extractor de aire (100) que comprende:
- 5 - un gabinete (102) que tiene un puerto de entrada de fluido (130) para admitir un fluido que contiene contaminantes, un puerto de descarga de fluido limpio (124) adyacente a un área inferior del gabinete (102), un puerto de entrada de aire limpio (120), y un puerto de descarga de aire que contiene contaminantes (132) adyacente a un extremo superior del gabinete;
- 10 - una pluralidad de bandejas (138) soportadas de manera removible dentro del gabinete (102) en una orientación horizontal;
- 10 - una pluralidad de miembros de soporte de la bandeja (136) para soportar las bandejas (138) de manera removible dentro del gabinete (102);
- 10 - una pluralidad de secciones del piso (154) dispuestas de manera fija dentro del gabinete (102) y respectivamente adyacentes a la pluralidad de bandejas (138);
- 15 - una pared vertical central (134) que divide el gabinete (102) en dos secciones dispuestas verticalmente; teniendo cada una de las bandejas una pluralidad de perforaciones para permitir que el aire sea soplado en una dirección hacia arriba a través de cada bandeja (138) y a través del fluido que contiene contaminantes que se acumula en cada bandeja,
- 15 en donde el aire que fluye a través del fluido que contiene contaminantes que reside en cada bandeja elimina y arrastra los contaminantes en la misma del fluido que contiene contaminantes;
- 20 donde el aparato (100) adicionalmente comprende:
- 20 - una pluralidad de tubos de bajada (148) dispuestos dentro del gabinete (102) y respectivamente adyacente a la pluralidad de secciones del piso (154) para ayudar a controlar un flujo del fluido que contiene contaminantes a través del gabinete (102); y
- 25 - una pluralidad de rebosaderos (152) localizados respectivamente adyacentes a la pluralidad de tubos de bajada y accionables para ayudar a que el fluido que contiene contaminantes se acumule en las bandejas (138), en donde cada uno de los tubos de bajada (148) es móvil de manera giratoria en una primera dirección lejos del rebosadero asociado, en respuesta a un nivel creciente del fluido que contiene contaminantes en la sección del piso (154) asociada, y en una segunda dirección en contacto con el rebosadero (152) asociado para bloquear el flujo de aire entre el rebosadero (152) asociado y el tubo de bajada (148).
- 30
2. El aparato (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada uno de los tubos de bajada (148) incluye una sección de material flexible (166) y un panel no flexible (164) asegurado a la sección de material flexible (166).
- 35
3. El aparato (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cada uno de los tubos de bajada (148) incluye además una porción del bastidor (160) con una abertura más pequeña que las dimensiones del panel no flexible (164).
- 40
4. El aparato (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada una de las bandejas (138) comprende:
- 40 - una sección inferior del bastidor (142);
- 40 - una lámina perforada (140) configurada para apoyarse sobre la sección inferior del bastidor (142); y
- 40 - un componente superior del bastidor (144) configurado para ayudar a asegurar la lámina perforada (140) contra la sección inferior del bastidor (142).
- 45
5. El aparato (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el gabinete (102) comprende además:
- 45 - una pared superior (112);
- 50 - el puerto de descarga de aire que contiene contaminantes (132) dispuesto en la pared superior (112); estando el puerto de entrada del fluido (130) dispuesto en la pared superior (112);
- 50 - un par de paredes laterales (106, 108);
- 50 - una pared trasera (104); y
- 50 estando el puerto de descarga del fluido limpio (124) dispuesto en una de las paredes laterales (106, 108).
- 55
6. El aparato (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:
- 55 las dos secciones dispuestas verticalmente son secciones lado a lado;
- 55 la pluralidad de bandejas se dispone verticalmente dentro del gabinete (102) en las secciones lado a lado de manera que se escalonen verticalmente entre sí; y
- 55 la pluralidad de miembros de soporte de la bandeja (136) se adaptan para soportar cada dicha bandeja de manera deslizable.
- 60
7. Un método para realizar una operación de extracción de aire para eliminar los contaminantes de un fluido que contiene contaminantes mediante el uso del aparato de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método:
- 65 - usar el gabinete (102) para recibir el fluido que contiene contaminantes a través de la entrada de fluido (130) en un extremo superior de la misma,

ES 2 699 277 T3

- 5 - hacer fluir el fluido que contiene contaminantes a través de la pluralidad de bandejas orientadas horizontalmente y separadas verticalmente (138), comprendiendo cada una una pluralidad de perforaciones formadas en las mismas, y estando cada dicha bandeja soportada de manera deslizante y removible dentro del gabinete en una orientación horizontal para permitir el retiro de manera deslizante de las bandejas para su limpieza;
- soportar las bandejas en los soportes de bandeja (136) adaptados para permitir que las bandejas se retiren de manera deslizante del gabinete;
- 10 - forzar simultáneamente un flujo de aire limpio desde el puerto de entrada de aire limpio (120) en una dirección hacia arriba desde un área inferior del gabinete a través de cada una de las bandejas mientras que el fluido que contiene contaminantes se hace fluir en una dirección hacia abajo sobre las bandejas, para eliminar los contaminantes del fluido que contiene contaminantes y producir un fluido limpio;
- usar la pluralidad de tubos de bajada soportados de manera giratoria (148) adyacentes a cada una de las bandejas para ayudar aún más a canalizar el flujo de aire limpio a través de las bandejas;
- 15 - drenar el fluido limpio del área inferior del gabinete; y
- acumular el aire que contiene contaminantes desde un área superior del gabinete.

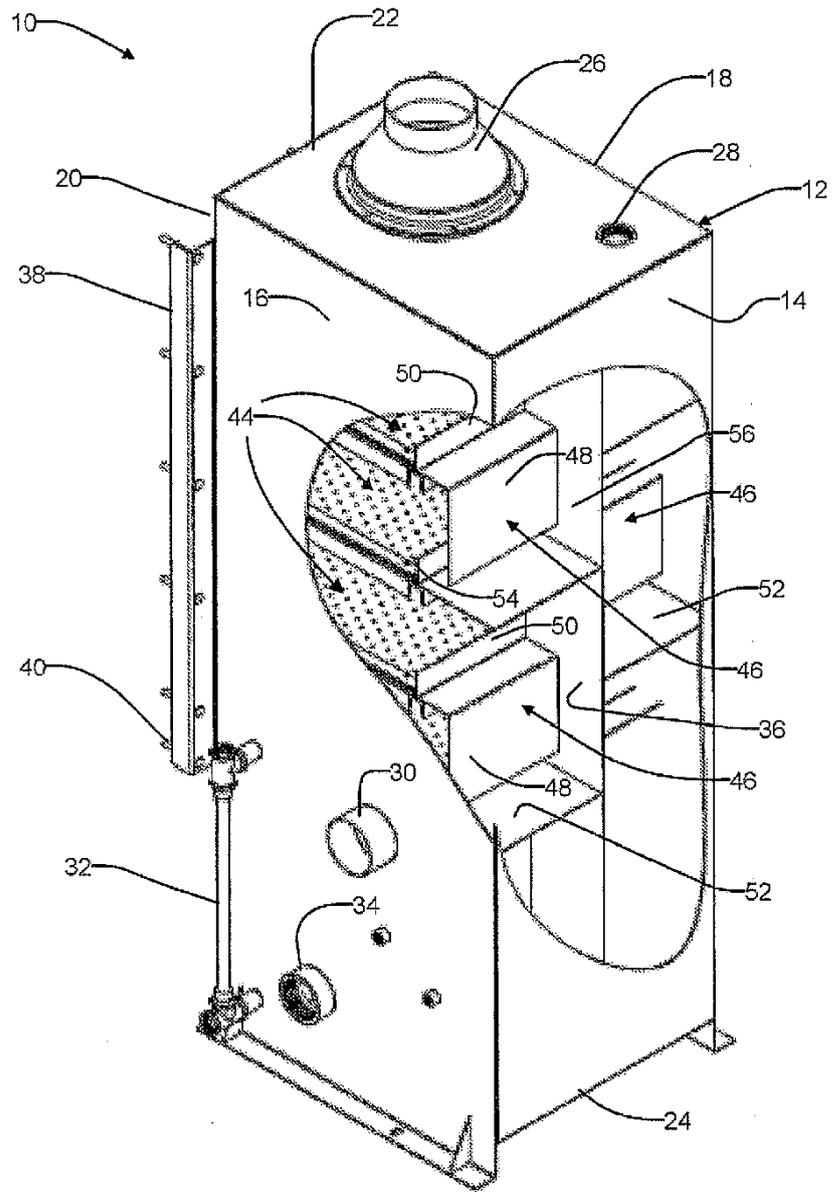
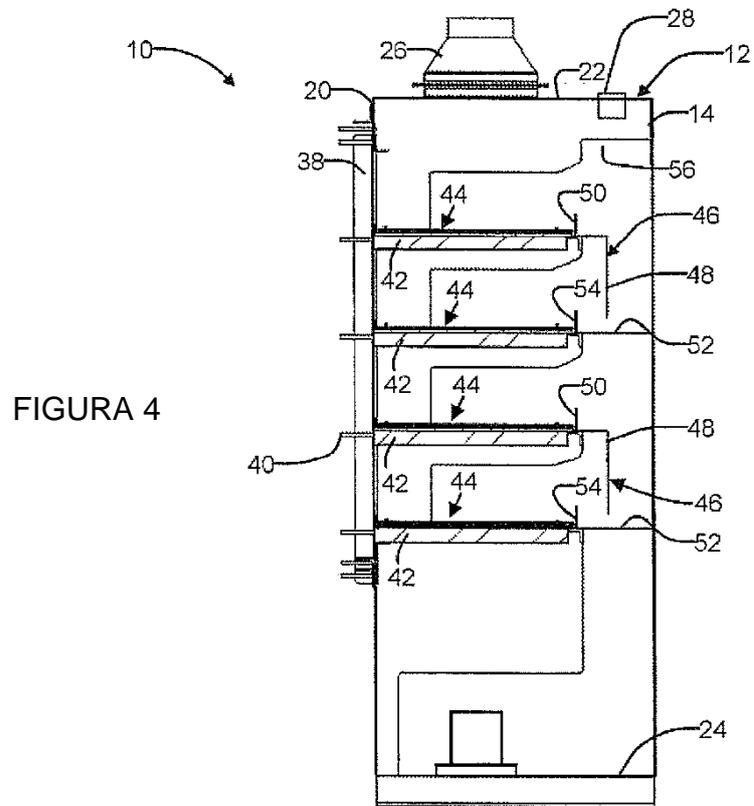
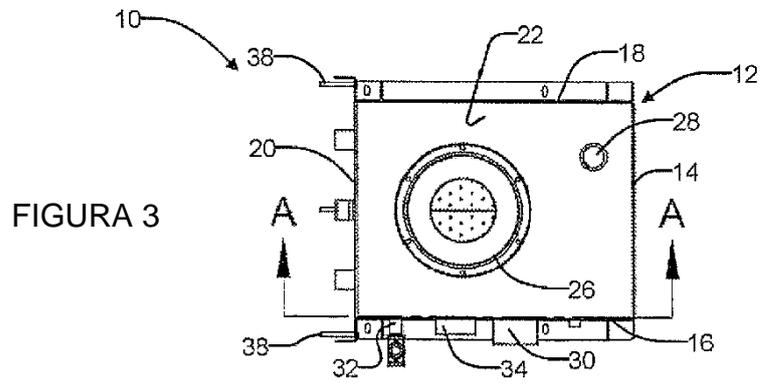


FIGURA 1



SECCIÓN A-A

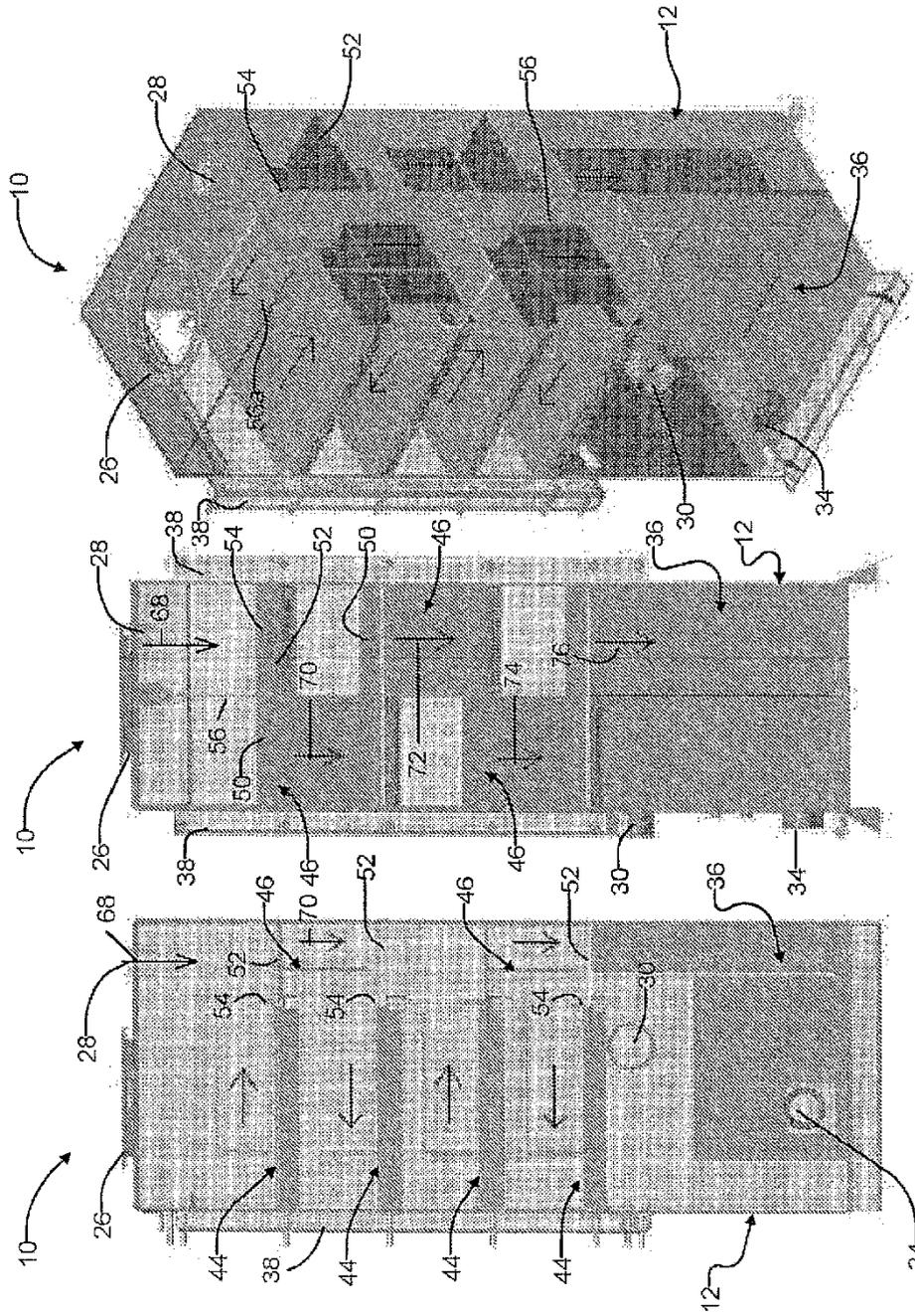


FIGURE 7

FIGURE 6

FIGURE 5

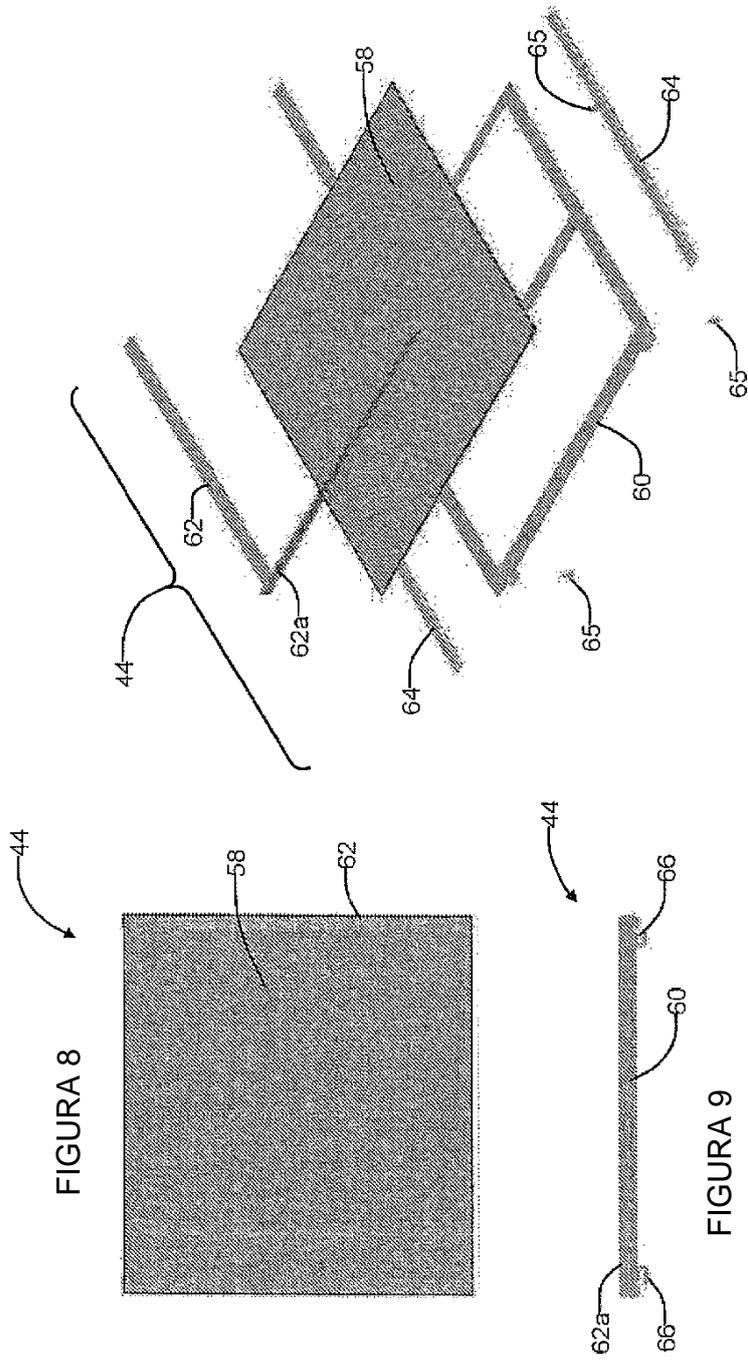


FIGURE 8

FIGURE 9

FIGURE 10

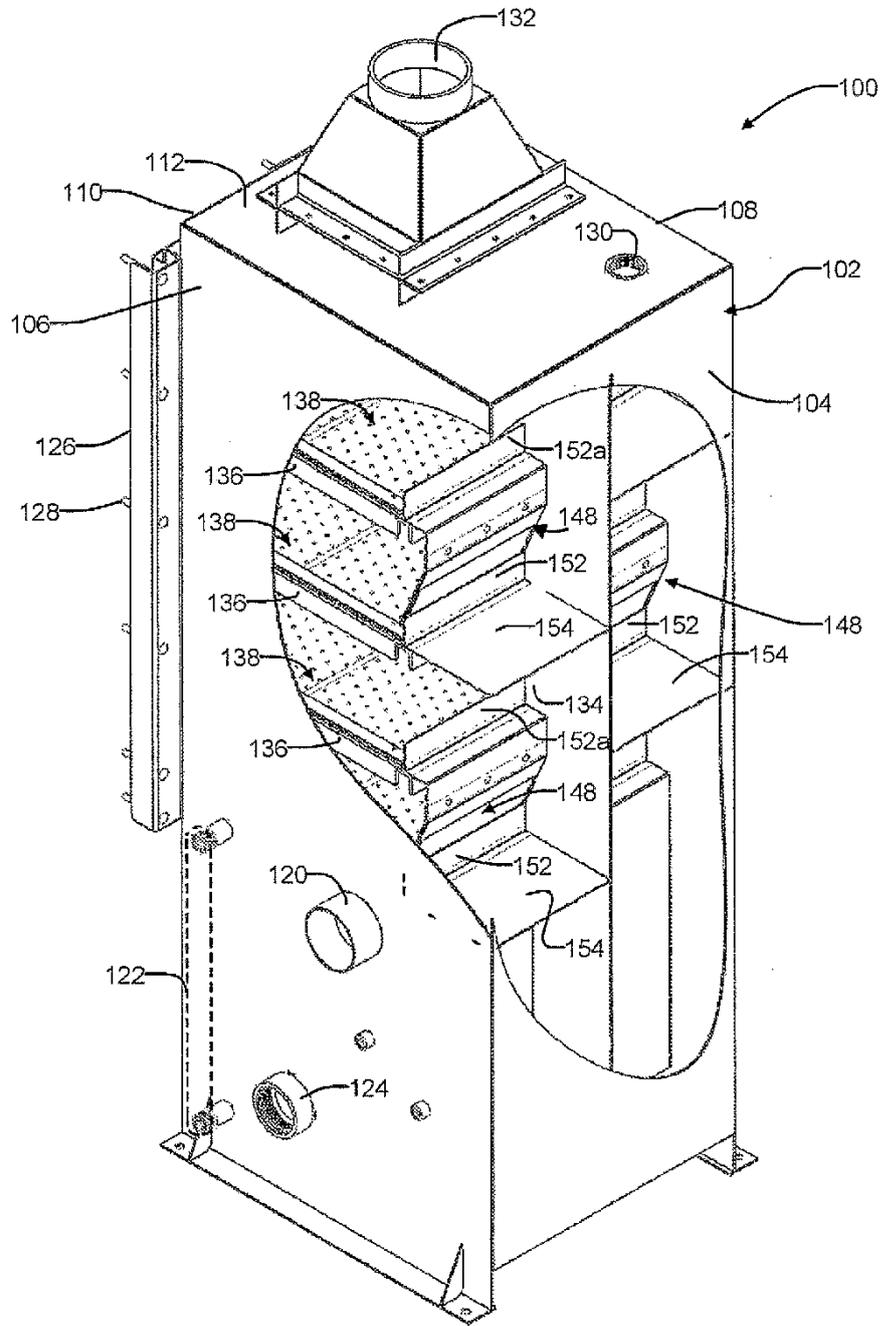


FIGURA 11

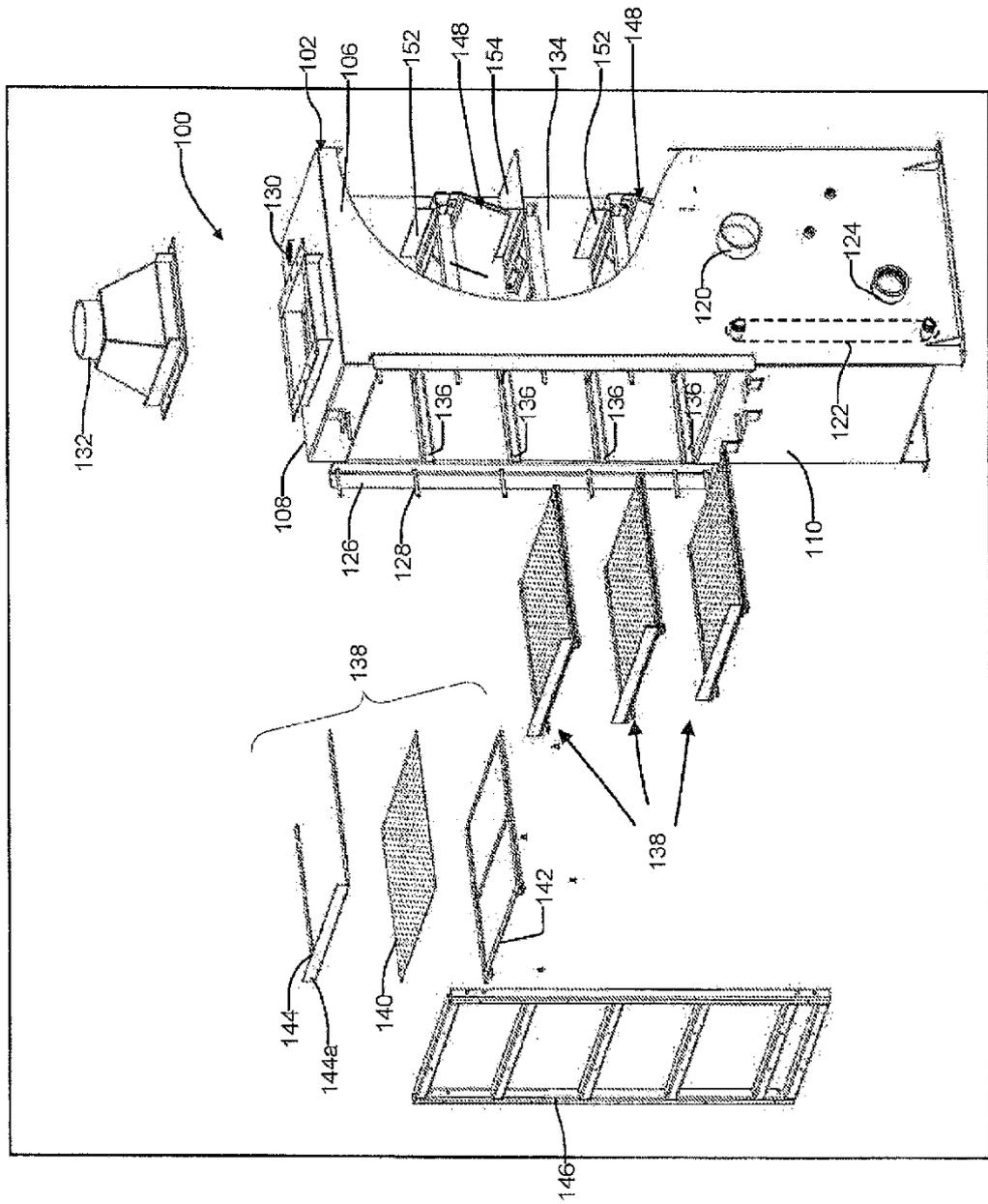


FIGURE 12

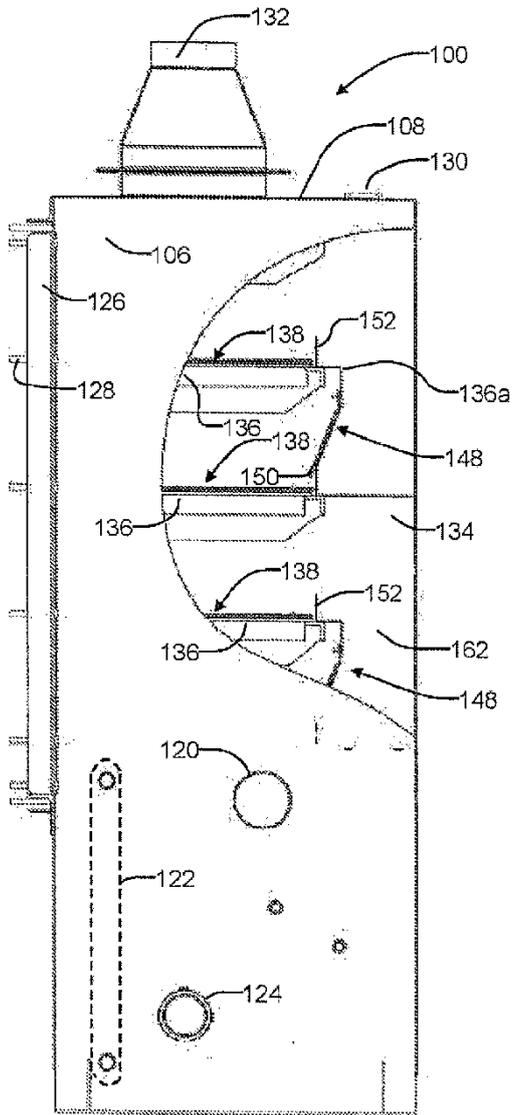


FIGURA 13

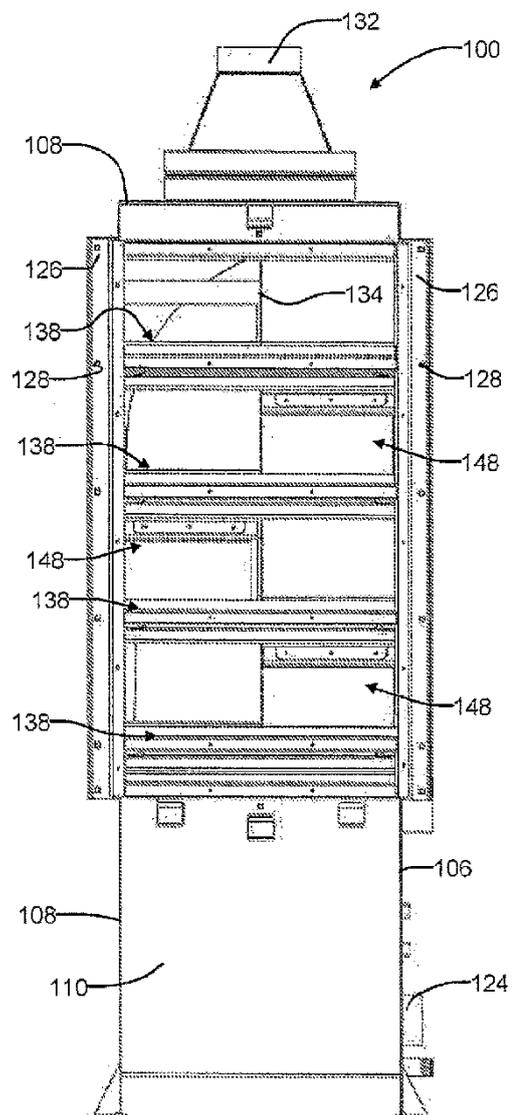


FIGURA 14

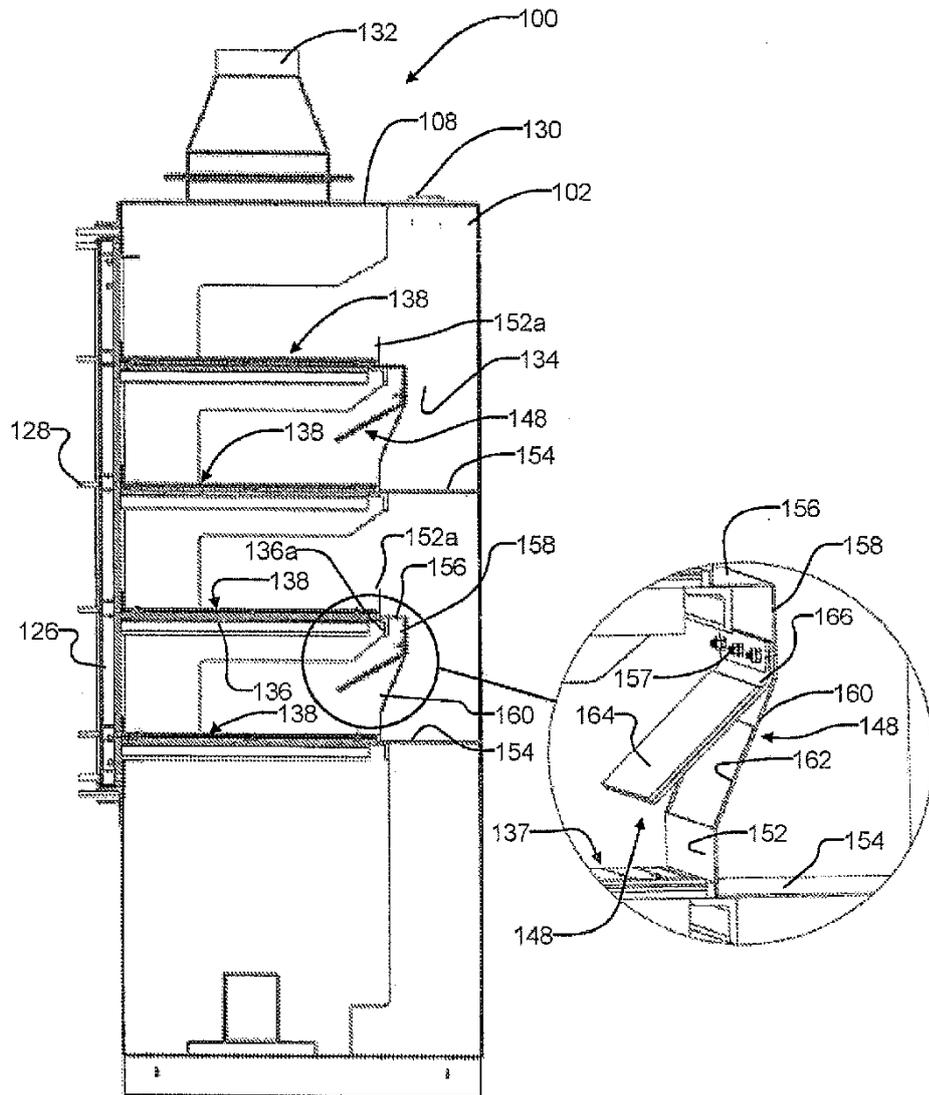


FIGURA 15