

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 657**

51 Int. Cl.:

A61L 2/18 (2006.01)

A61L 2/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2022 PCT/IB2022/053054**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2022 WO22208456**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2022 E 22718785 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025 EP 4313178**

54 Título: **Máquina de descontaminación y dispositivo catalizador para el tratamiento de vapores químicos**

30 Prioridad:

01.04.2021 IT 202100008180

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

07.05.2025

73 Titular/es:

FEDEGARI AUTOCLAVI SPA (100.00%)

S.S. 235 KM 8

I-27010 Albuzzano (PV), IT

72 Inventor/es:

FEDEGARI, GIUSEPPE y

FEDEGARI, PAOLO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 3 015 657 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

Máquina de descontaminación y dispositivo catalizador para el tratamiento de vapores químicos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al sector técnico de la producción y envasado de productos estériles en recipientes, por ejemplo, polvos o líquidos. En particular, la presente invención se refiere a una máquina para la descontaminación, en particular, de recipientes para uso farmacéutico.

10

Técnica anterior

La producción y preparación de dispositivos médicos o químico-farmacéuticos requiere la aplicación de protocolos de descontaminación específicos destinados a garantizar la seguridad y proteger la salud tanto de los pacientes como de los profesionales sanitarios que deben utilizar dichos dispositivos.

15

Los protocolos de descontaminación conocidos implican someter objetos y sustancias a temperaturas y presiones específicas dentro de máquinas de descontaminación especiales.

20 Por ejemplo, a partir del documento US5711705, se conoce una estación de trabajo de aislamiento comprendiendo un recinto, y un sistema de circulación de aire y un filtro de aire de alta eficiencia para generar un flujo de aire laminar dirigido hacia abajo a través del recinto. La esterilización periódica del recinto puede lograrse añadiendo un esterilizante, tal como peróxido de hidrógeno vaporizado, a la corriente de aire, y el filtro se impregna con un catalizador para degradar el peróxido de hidrógeno vaporizado durante el ciclo de purga y donde la corriente de aire se hace circular a una velocidad relativamente baja para aumentar el tiempo de residencia en el filtro.

25

A partir del documento US2009/047173, también se conoce un sistema para manipular artículos que incluye un recinto, que es capaz de aislarse del entorno circundante y de una cámara de un sistema de descontaminación conectado de manera fluida con el mismo. El recinto incluye una abertura dimensionada para recibir un contenedor que contiene artículos potencialmente contaminados, como el correo entrante. Los manipuladores permiten que el correo se clasifique en el recinto sin riesgo de contaminar a un operador o al entorno circundante. Los objetos a descontaminar se transportan entre el recinto y la cámara mientras se aíslan del entorno circundante. El vapor de peróxido de hidrógeno u otro gas descontaminante se utiliza para descontaminar el recinto, el recipiente y cualquier objeto residual en el recinto que se determine que no es adecuado para el procesamiento de óxido de etileno.

30

Además, a partir del documento US2013/336844, se conoce un aislador que incluye una cámara objetivo de contaminación que incluye una entrada y una salida que tienen filtros de admisión y descarga, respectivamente; y una unidad de suministro de gas descontaminante para suministrar gas descontaminante a la cámara sin que fluya a través de los filtros, incluyendo la unidad: un atomizador que incluye primeros y segundos puertos y una boquilla; una primera tubería que tiene uno y otros extremos conectados a un compresor y el primer puerto, respectivamente; una segunda tubería que tiene un extremo conectado al segundo puerto y el otro extremo abierto; un depósito; una bomba para tomar la solución de descontaminación del depósito; y una tercera tubería, que tiene un extremo conectado a la bomba, a través del cual fluye la solución, estando el atomizador configurado para, cuando se inyecta desde la boquilla aire de admisión desde el primer puerto, succionar la solución, a través de la segunda tubería, mediante la presión negativa producida en el segundo puerto; e inyectar la solución en un estado atomizado, mezclándola con aire.

35

Por último, pero no menos importante, a partir del documento US2020/360551, se conoce una técnica mediante la cual el peróxido de hidrógeno introducido en una cámara de trabajo que contiene un componente de resina se reduce a una baja concentración en un tiempo más corto que antes: el resultado de esta técnica se basa en un procedimiento para mantener un ambiente estéril de una cámara de trabajo que contiene un componente de resina, e incluye una etapa (a) de introducir peróxido de hidrógeno en la cámara de trabajo, una etapa (b) de introducir aire en la cámara de trabajo a través de un filtro después de completar la etapa (a), una etapa (c) de generar ozono irradiando el aire con ultravioleta que tiene una longitud de onda máxima de 160 nm a menos de 200 nm aguas arriba del filtro o dentro de la cámara de trabajo e introducir el ozono en la cámara de trabajo, y una etapa (d) de descomponer el ozono introducido en la cámara de trabajo en radicales de oxígeno.

40

Durante el tratamiento, se sabe que introduce en el interior del entorno protegido vapores químicos comprendiendo compuestos específicos particularmente adecuados para la reducción de la carga bacteriana, en particular uno de los compuestos químicos utilizables es el peróxido de hidrógeno, cuyas propiedades desinfectantes también son conocidas y se utilizan en el hogar.

45

Sin embargo, el peróxido de hidrógeno, así como otros agentes químicos utilizables en este contexto, en altas

concentraciones o como resultado de una exposición prolongada, es perjudicial para la salud humana y, por lo tanto, es necesario garantizar que se elimine adecuadamente.

5 Por esta razón, existe un gran interés en el sector en buscar desarrollar nuevas soluciones capaces de garantizar la ejecución correcta y eficiente de los procedimientos de descontaminación, impidiendo posibles riesgos para el medio ambiente y la salud humana.

Objeto de la invención

10 En este contexto, la tarea técnica que sustenta la presente invención es proporcionar una máquina de descontaminación que impida al menos algunos de los inconvenientes de la técnica anterior citados anteriormente.

15 En particular, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de descontaminación capaz de realizar una operación de descontaminación eficiente y al mismo tiempo eliminar los fluidos utilizados para dicha operación de una manera segura, eficiente y confiable.

20 La tarea técnica indicada y los objetos especificados se logran sustancialmente mediante una máquina de descontaminación, comprendiendo las características técnicas descritas en una o más de las reivindicaciones adjuntas.

Según la presente invención, se muestra una máquina para la descontaminación preferentemente de recipientes para uso farmacéutico, comprendiendo la máquina una cámara de procesamiento, una línea de entrada, una línea de salida y un dispositivo catalizador.

25 La cámara de procesamiento está configurada para realizar un procedimiento de descontaminación, de la propia cámara o de su contenido, y, como tal, es herméticamente sellable durante la ejecución de un procedimiento de descontaminación.

30 La línea de entrada está configurada para suministrar a la cámara de procesamiento un agente de descontaminación para la ejecución del procedimiento de descontaminación.

La línea de salida está configurada para evacuar el agente de descontaminación de la cámara de procesamiento durante un procedimiento de descontaminación.

35 El dispositivo catalizador está acoplado a la línea de salida y está configurado para recibir el agente de descontaminación y para promover una descomposición de al menos uno de sus componentes químicos.

40 De manera ventajosa, la máquina descrita en esta invención supera los inconvenientes de la técnica conocida al permitir que los productos químicos utilizados para la ejecución del procedimiento de descontaminación se reduzcan y se vuelvan inofensivos, salvaguardando así la salud de los operadores que utilizan las máquinas y la calidad del aire en el entorno de trabajo.

45 Al mismo tiempo, hacer que el uso de los productos químicos presentes en los agentes adecuados para la descontaminación sea más seguro, permite llevar a cabo procedimientos de descontaminación más eficientes y realizarlos.

Las reivindicaciones dependientes, que se incorporan a la invención mediante esta referencia, corresponden a diferentes realizaciones de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción general y, por consiguiente, no limitativa de una realización preferida, pero no exclusiva, de una máquina de descontaminación, como se ilustra en los dibujos adjuntos, donde:

- 55
- la figura 1 muestra esquemáticamente una máquina adaptada para realizar un procedimiento de descontaminación;
 - la figura 2 muestra un componente de la máquina de la figura 1;
 - las figuras 3A y 3B muestran detalles respectivos de la estructura interna del componente de la figura 2;
 - la figura 4 muestra una realización del componente de la figura 2 en una vista lateral;
 - 60 - la figura 5 muestra una vista en planta de la figura 4; y
 - la figura 6 muestra una vista desde la salida del agente de descontaminación del módulo de homogeneización de la figura 4.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

En los dibujos adjuntos, el número de referencia 1 indica generalmente una máquina de descontaminación, a la que se hará referencia en la siguiente presente descripción simplemente como máquina 1.

El término descontaminación significa todas aquellas operaciones que pueden/deben llevarse a cabo para obtener la reducción de la carga bacteriana presente en las superficies a descontaminar.

10 A modo de ejemplo, los recipientes a descontaminar pueden ser recipientes del sector farmacéutico, es decir, recipientes preparados para el almacenamiento y guardado de material y dispositivos para uso médico o fármacos u otros compuestos químicos y componentes para uso sanitario o, en cualquier caso, en recipientes generales para los que es necesario reducir la carga microbiana superficial.

15 En particular, la máquina 1 descrita en esta invención comprende una cámara de procesamiento 2, una línea de entrada 3, una línea de salida 4 y un dispositivo catalizador 5.

La cámara de procesamiento 2 está configurada para contener una pluralidad de recipientes a descontaminar, por ejemplo, por medio de bandejas, bastidores, soportes de tubos u otros dispositivos adecuados diseñados para soportar dichos recipientes.

La cámara de procesamiento 2 también se puede sellar herméticamente con respecto a un entorno exterior durante la ejecución de un procedimiento de descontaminación.

25 En otras palabras, la cámara de procesamiento 2 se puede sellar con respecto a un entorno exterior durante toda la duración del procedimiento con el que se realiza la descontaminación de los recipientes colocados en la misma o la descontaminación de la propia cámara.

De manera ventajosa, la cámara de procesamiento 2 puede estar provista además de un módulo para llenar los recipientes y/o también estar configurada como una guantera para permitir que no solo se lleve a cabo la descontaminación de los recipientes, sino también su llenado y/o su manipulación dentro de la cámara de procesamiento 2.

En particular, dicho llenado se puede realizar en una cámara, previamente descontaminada, de forma automática o manual; por ejemplo, puede ocurrir por medio de un inyector que introduce automáticamente un compuesto químico en los recipientes o por un operador que inserta el producto solicitado en el propio recipiente.

El agente químico adecuado para la descontaminación se introduce en la cámara de procesamiento 2 por medio de la línea de entrada 3 que está configurada para transportar el agente de descontaminación recibéndolo de uno o más tanques y/o líneas de suministro adecuados.

La línea de entrada 3 también se puede conectar con diferentes tanques y/o líneas de suministro adaptadas para dispensar compuestos o componentes químicos separados que contribuyen a componer el agente de descontaminación.

La línea de entrada 3 también puede tener una pluralidad de boquillas de inyección del agente de descontaminación en la cámara de procesamiento 2, para poder alimentar el agente de descontaminación en varios puntos diferentes, permitiendo una distribución mejor y más homogénea.

50 Durante el procedimiento de descontaminación, es necesario evacuar y posteriormente eliminar el agente de descontaminación, de modo que un operador pueda abrir la cámara de procesamiento 2 al final del procedimiento sin correr el riesgo de exponerse al agente de descontaminación.

En particular, la eliminación del agente de descontaminación de la cámara de procesamiento 2 se realiza a través de la línea de salida 4, que está configurada específicamente para evacuar el agente de descontaminación.

Para impedir la dispersión en un entorno exterior del agente de descontaminación, que es potencialmente dañino, a lo largo de la línea de salida 4, se instala el dispositivo catalizador 5, que está configurado para recibir el agente de descontaminación y para promover una descomposición de al menos uno de sus componentes químicos.

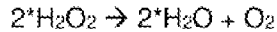
En otras palabras, el dispositivo catalizador 5 promueve una o más reacciones químicas que hacen que los compuestos químicos presentes en el agente de descontaminación sean inocuos para la salud humana al

ES 3 015 657 T3

transformarlos en compuestos no peligrosos.

Por ejemplo, según una realización preferida, la línea de entrada 3 está configurada para suministrar un agente de descontaminación comprendiendo peróxido de hidrógeno y el dispositivo catalizador 5 está configurado para descomponer el peróxido de hidrógeno.

Preferentemente, la acción del dispositivo catalizador 5 permite catalizar la siguiente reacción:



10

De este modo, el peróxido de hidrógeno, potencialmente dañino para la salud humana, se descompone en agua y oxígeno, que son inofensivos y pueden liberarse en un entorno exterior sin representar ningún riesgo.

15 Por lo tanto, la presente invención implica el uso de un dispositivo catalizador que tiene una o más de las características estructurales descritas a continuación para promover el establecimiento de reacciones de descomposición química en el agente de descontaminación que sale de una máquina 1.

20 Por lo tanto, la instalación del dispositivo catalizador 5 en la máquina 1 permite que las operaciones de descontaminación se realicen de manera segura, proporcionando un mecanismo de eliminación de agente de descontaminación seguro y eficiente.

Estructuralmente, el dispositivo catalizador 5 comprende un módulo de catálisis 6 y un módulo de homogeneización 7.

25 El módulo de catálisis 6 a su vez comprende una pluralidad de elementos de catálisis que colindan recíprocamente 6a dispuestos en serie a lo largo de una trayectoria de alimentación del agente de descontaminación dentro del dispositivo catalizador 5.

30 Por lo tanto, en uso, durante un procedimiento de descontaminación, el agente de descontaminación se evacua de la cámara de procesamiento 2 a través de la línea de salida 4.

A lo largo de su trayectoria dentro de la línea de salida 4, el agente de descontaminación se encuentra con el dispositivo catalizador 5 y pasa a través de él en secuencia a través de cada uno de los elementos de catálisis 6a.

35 De este modo, el agente de descontaminación se descompone progresivamente, degradando sus componentes químicos peligrosos en compuestos inofensivos para la salud humana.

40 El número específico de elementos de catálisis 6a presentes dentro del módulo de catálisis 6 se puede determinar y seleccionar en función del tamaño de la máquina 1, es decir, según la concentración de agente de descontaminación y el caudal de aire que utiliza la máquina 1.

En otras palabras, en las máquinas 1, de diferentes dimensiones y/o dispuestas para procesar diferentes números de recipientes, se podrían instalar diferentes números de elementos de catálisis 6a.

45 El dispositivo catalizador 5, en general, y el módulo de catálisis 6, en particular, también son configurables para poder instalar en la máquina 1 el módulo de catálisis 6 más apropiado según el tamaño de la máquina y la cantidad de recipientes que la máquina debe descontaminar durante la ejecución de un determinado procedimiento de descontaminación.

50 La capacidad de reemplazo del módulo de catálisis 6 facilita la ejecución de las operaciones de reparación y mantenimiento en la máquina 1.

55 Con más detalle, cada elemento de catálisis 6a comprende un marco, preferentemente un marco hecho de material metálico (tal como acero inoxidable) y un recubrimiento catalítico aplicado a dicho marco y que tiene sobre el mismo una densidad superficial y una cantidad específica que varía según el rendimiento requerido.

Según un aspecto de la presente invención, el marco de cada elemento de catálisis 6a tiene una estructura de panel que define una pluralidad de conductos lineales para el paso del agente de descontaminación.

60 Dichos conductos se extienden paralelos a la trayectoria de alimentación del agente de descontaminación dentro del módulo de catálisis 6 y los conductos que pertenecen a los elementos de catálisis adyacentes 6a pueden alinearse

recíprocamente para facilitar el flujo del agente de descontaminación en los mismos.

Preferentemente, el recubrimiento catalítico tiene una composición química comprendiendo platino, que es particularmente eficaz para promover la reacción química mencionada anteriormente de descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.

La máquina comprende además un circuito de recirculación 8 que permite que el agente de descontaminación se devuelva aguas arriba del dispositivo catalizador 5.

10 Por lo tanto, si la acción de los elementos de catálisis 6a no ha sido suficiente para eliminar completamente los compuestos químicos potencialmente dañinos (o en cualquier caso para llevar su concentración por debajo de un cierto valor umbral de seguridad) es posible reintroducir el agente de descontaminación en el mismo para someterlo a un procedimiento de descomposición adicional.

15 En particular, la línea de recirculación 8 devuelve el agente de descontaminación dentro de la cámara de procesamiento 2, desde la cual puede transferirse nuevamente a través de la línea de salida 4 al dispositivo catalizador 5.

20 Estructuralmente, el circuito de recirculación 8 tiene un primer extremo dispuesto inmediatamente aguas abajo del módulo de catálisis 6 con respecto a una dirección de alimentación del agente de descontaminación en la línea de salida 4.

En particular, el primer extremo del circuito de recirculación 8 está acoplado al dispositivo catalizador 5 para interponerse entre el módulo de catálisis 6 y el módulo de homogeneización 7.

25 El circuito de recirculación 8 también tiene un segundo extremo acoplado a una línea de entrada a la cámara de procesamiento 2 (es decir, que se abre a la cámara de procesamiento 2), preferentemente el segundo extremo del circuito de recirculación 8 está acoplado directamente a la cámara de procesamiento 2 para reintroducir el agente de descontaminación en la misma.

30 Durante el uso, el circuito de recirculación 8 se puede activar selectivamente para transportar el agente de descontaminación aguas arriba del módulo de catálisis 6.

35 En otras palabras, el circuito de recirculación 8 puede activarse para retirar el agente de descontaminación que sale del módulo de catálisis 6 y devolverlo aguas arriba del mismo, pasando a través de la cámara de procesamiento 2, para permitir que vuelva a pasar a través del mismo.

40 Aguas abajo del módulo de catálisis 6 y aguas arriba del primer extremo del circuito de recirculación 8 se encuentra el módulo de homogeneización 7 que está configurado para homogeneizar una composición del agente de descontaminación que sale del módulo de catálisis 6 antes de introducirlo en un entorno exterior.

45 En otras palabras, cuando el canal de recirculación 8 está cerrado, el módulo de homogeneización 7 recibe el agente de descontaminación del módulo de catálisis 6 y hace que la concentración de los diversos compuestos químicos que lo comprenden sea homogénea en el mismo.

De este modo, la concentración de los compuestos químicos alcanza la misma concentración en todas las partes del sistema y es posible determinar con precisión y exactitud la concentración real de los compuestos químicos que forman el agente de descontaminación sin correr el riesgo de lecturas incorrectas.

50 En detalle, el módulo de homogeneización 7 comprende un cuerpo externo 9, un cuerpo intermedio 10 y un cuerpo interno 11.

55 El cuerpo externo 9 tiene una forma sustancialmente cilíndrica que se extiende entre una primera pared de base 9a orientada hacia el módulo de catálisis 6 y una segunda pared de base 9b orientada hacia un entorno exterior.

El cuerpo interno 11, por otro lado, tiene una forma tubular que se extiende al menos parcialmente dentro del cuerpo externo 9 y que tiene un primer extremo 11a acoplado a una salida del módulo de catálisis 6, para recibir el agente de descontaminación del mismo, y un segundo extremo 11b, dirigido hacia la segunda pared de base 9b.

60 El cuerpo intermedio 10 en cambio comprende una pared lateral 10a interpuesta entre el cuerpo interno 11 y el cuerpo externo 9 y una pared transversal 10b interpuesta entre el segundo extremo 11b y la segunda pared de base 9b. La forma estructural específica de los cuerpos externo 9, intermedio 10 e interno 11 define una ruta de transporte general

para el agente de descontaminación que tiene:

- una primera porción "A" que se extiende a lo largo del cuerpo interno 11;
- una segunda porción "B" que se extiende entre el cuerpo interno 11 y el cuerpo intermedio 10;
- 5 - una tercera porción "C" que se extiende entre el cuerpo intermedio 10 y el cuerpo externo 9.

Para mejorar la estabilidad estructural del módulo de homogeneización 7 y facilitar la evacuación del agente de descontaminación homogeneizado, la pared transversal 10b está restringida y separada de la segunda pared de base 9b y esta última tiene una pluralidad de orificios distribuidos homogéneamente 9c a través de los cuales el agente de
10 descontaminación es evacuado por el módulo de homogeneización 7 y, por lo tanto, por el dispositivo catalizador 6.

Dependiendo del tipo de compuestos químicos presentes en el agente de descontaminación, la evacuación del agente de descontaminación de la segunda pared de base 9b puede ocurrir directamente en el entorno fuera de la máquina 1, o en un conducto adicional que transporta el agente de descontaminación procesado por el dispositivo catalizador
15 5 (y por lo tanto inofensivo para la salud humana) a una chimenea adecuada dispuesta fuera del entorno de trabajo.

Con el fin de validar la eficacia del procedimiento de catálisis, se coloca un primer sensor 12 aguas abajo del módulo de homogeneización 7, adaptado para medir una concentración de al menos un componente químico en el agente de
20 descontaminación.

La máquina 1 comprende además un segundo sensor adaptado para medir la concentración de al menos un componente químico en el agente de descontaminación colocado dentro de la cámara de procesamiento 2.

Opcionalmente, la máquina 1 puede comprender un tercer sensor adaptado para medir la concentración de al menos
25 un componente químico en el agente de descontaminación colocado aguas abajo del módulo de catálisis 6 y aguas arriba del circuito de recirculación 8 del módulo de homogeneización 7, es decir, aguas arriba de las válvulas 13a y 13b.

A modo de ejemplo, de nuevo según una realización preferida de la máquina 1, los diversos sensores pueden
30 configurarse para medir una concentración de peróxido de hidrógeno en el agente de descontaminación.

De manera ventajosa, el primer sensor 12 hace posible medir la concentración de los componentes químicos presentes en el agente de descontaminación degradado que sale del dispositivo catalizador 5, en particular, que sale del módulo de homogeneización 7, durante la liberación al medio ambiente fuera de la máquina 1.
35

Además, el primer sensor 12 puede generar una señal de alerta (por ejemplo, una señal acústica y/u óptica) para alertar a un operador de que el agente de descontaminación debe someterse nuevamente al procedimiento de descomposición.

40 Tal situación podría surgir si el dispositivo catalizador 5 pierde eficiencia con el tiempo

En otras palabras, el agente de descontaminación se hace pasar una o más veces a través del módulo de catálisis 6, a través del circuito de recirculación 8, basándose en la medición de la concentración de un determinado componente químico dentro de la cámara de procesamiento.
45

Durante el uso, la máquina 1 descrita en esta invención permite realizar un procedimiento para descontaminar superficies y/o recipientes en una cámara 2 configurada para sellarse herméticamente para aislar completamente su interior con respecto a un entorno exterior (y, por lo tanto, a los contaminantes/patógenos potencialmente presentes en la misma).
50

Una vez que la cámara de procesamiento 2 se ha sellado, es posible realizar uno o más procedimientos destinados a descontaminar los materiales en la misma.

En particular, el procedimiento implica específicamente una etapa de descontaminación donde se inyecta un agente de descontaminación dentro de la cámara de procesamiento 2, se le permite actuar y posteriormente se evacua a través de una etapa de aireación. En este punto, es posible abrir la cámara de procesamiento 2 y extraer el material contenido y descontaminado, o la cámara de procesamiento 2 puede estar provista además de una guantera para permitir no solo la descontaminación, sino también el manejo de los componentes, que se llevará a cabo dentro de la cámara de procesamiento 2.
55

60 Durante la etapa de evacuación (aireación), el agente de descontaminación se somete a una etapa de descomposición donde el componente químico se descompone (por ejemplo, el peróxido de hidrógeno mencionado anteriormente).

En mayor detalle, la etapa de descomposición se realiza transportando el agente de descontaminación a través del dispositivo catalizador 5, dentro del cual el agente pasa a través de una sucesión de elementos de catálisis 6a en serie que promueven una descomposición de los compuestos químicos que lo componen.

5 Según una realización preferida, la etapa de descomposición se realiza catalizando una reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.

Al final de la etapa de descomposición, el agente de descontaminación ahora degradado se homogeneiza (a través del homogeneizador 7) y se emite en un entorno fuera de la cámara 2. Esto ocurre solo en la etapa de descontaminación.

15 Durante la etapa de aireación, el agente de descontaminación se degrada por su recirculación a través del módulo de catálisis 6; esto ocurre varias veces hasta que se alcanza el valor umbral predefinido, en términos de concentración del descontaminante, para la descarga del material dentro de la cámara 2 o el inicio de una nueva actividad de manipulación del mismo, por medio de una guantera.

20 Durante la emisión, se mide una concentración de al menos un componente químico del agente de descontaminación y, si la concentración detectada es excesivamente alta (por ejemplo, por encima de un valor umbral predefinido), el agente de descontaminación se recircula para realizar una etapa de descomposición adicional.

Una realización del catalizador de la figura 2 se ilustra en las figuras 4, 5 y 6.

25 Durante la etapa de descontaminación, se vaporiza un agente de descontaminación y se inyecta dentro de la cámara de procesamiento 2 hasta que se alcanza una concentración, a modo de ejemplo no limitativo, de 300 a 2000 ppm (preferentemente de 800 a 1200), se deja actuar durante un período de tiempo variable (basándose en la concentración seleccionada) y posteriormente se evacua a través de la línea de salida 4 y el catalizador 5.

30 El sistema está configurado para actuar selectivamente sobre dos válvulas motorizadas 13a, 13b, colocadas aguas arriba del módulo de homogeneización 7 y aguas arriba del sistema de recirculación 8. Las dos válvulas 13a, 13b funcionan de manera opuesta, es decir, la apertura de una requiere el cierre de la otra.

35 En la etapa de descontaminación, el agente descontaminante se degrada a través de su paso a través del sistema catalítico 5. Si el sensor 12 o el sensor medio detecta (es decir, el tercer sensor) concentraciones superiores a 1 ppm, el sistema entra en estado de emergencia, alertando sobre una situación peligrosa.

En la etapa de descontaminación, la primera válvula 13a se cierra mientras que la segunda válvula 13b se abre permitiendo que el agente descontaminante degradado pase a través del módulo de homogeneización 7.

40 Una vez que se ha completado la etapa de descontaminación dentro de la cámara 2, sigue la etapa de aireación, donde se hace circular una mezcla de aire y agente de descontaminación dentro del módulo de catálisis 6 una o más veces, hasta que se alcanza el valor de ppm deseado. En otras palabras, durante la etapa de aireación, el agente de descontaminación comienza a recircular pasando a través del módulo de catálisis 6 cada vez hasta que se alcanza el nivel de umbral deseado, detectado por un sensor de concentración presente dentro de la cámara de procesamiento 45 2 (no se muestra en las figuras).

En la etapa de aireación, la primera válvula 13a está abierta mientras que la segunda válvula 13b está cerrada.

50 Por lo general, una vez que los sensores (los sensores segundos y terceros) dentro de la máquina han detectado que el agente de descontaminación se degrada adecuadamente, es decir, ha alcanzado una concentración < 1 ppm, este se pasa a través del módulo de homogeneización 7 y se evacua al entorno fuera de la máquina 1.

55 De manera ventajosa, el módulo de homogeneización 7 soporta la reducción de la concentración de descontaminante degradado por el módulo de catálisis 6, mediante una extensión del tiempo de salida del mismo de la máquina 1, permitiéndole degradarse aún más espontáneamente.

En lugar de las dos válvulas motorizadas 13a, 13b descritas anteriormente, se puede usar una válvula motorizada de tres vías.

60 La máquina reivindicada en esta invención se puede utilizar para degradar un agente de descontaminación utilizado durante una etapa de descontaminación de las superficies internas de una máquina de descontaminación 1 y/o recipientes, preferentemente recipientes para uso farmacéutico, comprendiendo la máquina uno o más conductos a

través de un módulo de catálisis 6 y un único conducto de salida del agente de descontaminación degradado a través de un módulo de homogeneización 7.

De manera ventajosa, la presente invención logra los objetos propuestos, superando los inconvenientes denunciados en la técnica anterior proporcionando al usuario una máquina de descontaminación que puede funcionar de manera eficiente, descontaminando superficies y/o materiales que procesa sin, sin embargo, al mismo tiempo generar riesgos para la salud de los operadores que la usan o de aquellos que están en tránsito en el entorno de trabajo donde se instala dicha máquina.

10

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para descontaminar superficies y/o recipientes, preferentemente recipientes para uso farmacéutico, comprendiendo:

- 5
- una cámara de procesamiento (2) configurada para contener una pluralidad de recipientes a descontaminar, siendo dicha cámara (2) herméticamente sellable durante la ejecución de un procedimiento de descontaminación;
 - una línea de entrada (3) configurada para alimentar a la cámara de procesamiento (2) un agente de descontaminación para la ejecución de dicho procedimiento de descontaminación;
- 10
- una línea de salida (4) configurada para evacuar el agente de descontaminación de la cámara de procesamiento (2) al final del procedimiento de descontaminación; y
 - un dispositivo catalizador (5) acoplado a la línea de salida (4) y configurado para recibir el agente de descontaminación y para promover una descomposición de al menos un componente químico de dicho agente de descontaminación,

15 caracterizado porque comprende además:

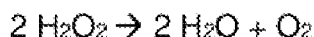
- un módulo de catálisis (6) comprendiendo una pluralidad de elementos de catálisis colindantes entre sí (6a) dispuestos en serie a lo largo de una trayectoria de alimentación del agente de descontaminación dentro del módulo de catálisis (6); y
- un módulo de homogeneización (7) ubicado aguas abajo del módulo de catálisis (6) con respecto a dicha dirección de alimentación del agente de descontaminación y configurado para homogeneizar una composición del agente de descontaminación que sale del módulo de catálisis (6),

25 donde el módulo de homogeneización (7) comprende:

- un cuerpo externo (9) teniendo una forma sustancialmente cilíndrica, que se extiende entre una primera pared de base (9a) orientada hacia el módulo de catálisis (6) y una segunda pared de base (9b) orientada hacia un entorno exterior;
 - un cuerpo interno (11) teniendo una forma tubular, que se extiende al menos parcialmente dentro del cuerpo externo (9) y que tiene un primer extremo (11a) acoplado a una salida del módulo de catálisis (6) para recibir el agente de descontaminación y un segundo extremo (11b) dirigido hacia la segunda pared de base (9b);
 - un cuerpo intermedio (10) comprendiendo una pared lateral (10a) interpuesta entre el cuerpo interno (11) y el cuerpo externo (9) y una pared transversal (10b) interpuesta entre el segundo extremo (11b) y la segunda pared de base (9b),
- 35 para definir una trayectoria de transporte para el agente de descontaminación que tiene:
- una primera porción (A) que se extiende en el cuerpo interno (11);
 - una segunda porción (B) que se extiende entre el cuerpo interno (11) y el cuerpo intermedio (10);
 - una tercera porción (C) que se extiende entre el cuerpo intermedio (10) y el cuerpo externo (9),

40 y donde la pared transversal (10b) está restringida y distanciada de la segunda pared de base (9b), dicha segunda pared de base (9b) tiene una pluralidad de orificios distribuidos homogéneamente (9c).

2. La máquina según la reivindicación 1, donde la línea de entrada (3) está configurada para alimentar un agente de descontaminación comprendiendo peróxido de hidrógeno y el dispositivo catalizador (5) está configurado para descomponer dicho peróxido de hidrógeno, preferentemente catalizando la siguiente reacción:



3. La máquina según la reivindicación 1, donde cada elemento de catálisis (6a) comprende un marco, preferentemente un marco metálico, y un recubrimiento catalítico aplicado a dicho marco, comprendiendo dicho recubrimiento catalítico preferentemente platino.

4. La máquina según la reivindicación 3, donde cada marco tiene una estructura de panal que define una pluralidad de conductos para el paso del agente de descontaminación, estando los conductos que pertenecen al marco de los elementos de catálisis adyacentes (6a) preferentemente alineados, incluso más preferentemente ubicados de manera coaxial.

5. La máquina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo un circuito de recirculación (8) teniendo un primer extremo interpuesto entre el módulo de catálisis (6) y el módulo de homogeneización (7) y un segundo extremo acoplable a la línea de salida (4) aguas arriba del módulo de catálisis (6);

siendo dicho circuito de recirculación (8) activable selectivamente para devolver el agente de descontaminación aguas arriba del módulo de catálisis (6).

6. La máquina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo al menos un primer sensor adaptado para medir una concentración de al menos un componente químico en el agente de descontaminación en el módulo de homogeneización (7), preferentemente aguas abajo del módulo de homogeneización (7).
7. La máquina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo un segundo sensor adaptado para medir una concentración de al menos un componente químico en el agente de descontaminación en el módulo de catálisis (6).
8. La máquina según la reivindicación 7, donde dicho segundo sensor está colocado dentro de la cámara de procesamiento y/o en una posición aguas abajo del módulo de catálisis (6) y aguas arriba del circuito de recirculación y aguas arriba del módulo de homogeneización (70).
9. La máquina según las reivindicaciones 5, 7 u 8, donde dicho al menos un sensor está configurado para generar una señal de control adaptada para activar el circuito de recirculación (8) basándose en la concentración del al menos un componente químico en el agente de descontaminación.
10. La máquina según la reivindicación 6 o 7, donde el al menos un sensor comprende un sensor configurado para medir una concentración de peróxido de hidrógeno en el agente de descontaminación.

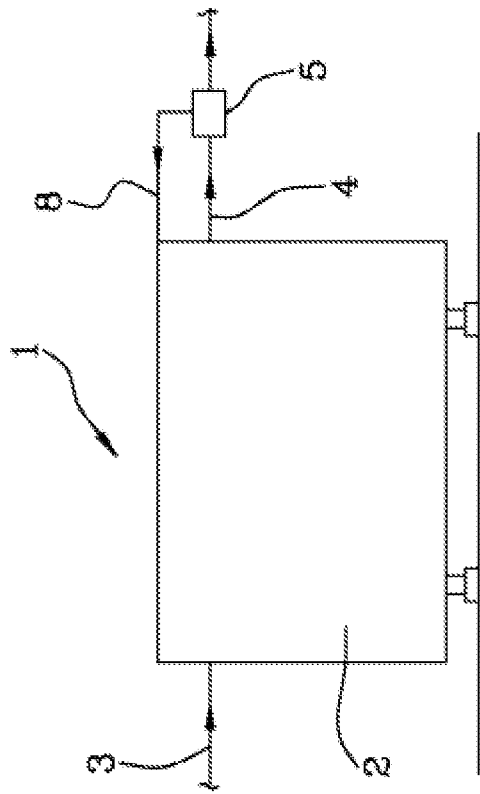


Fig. 1

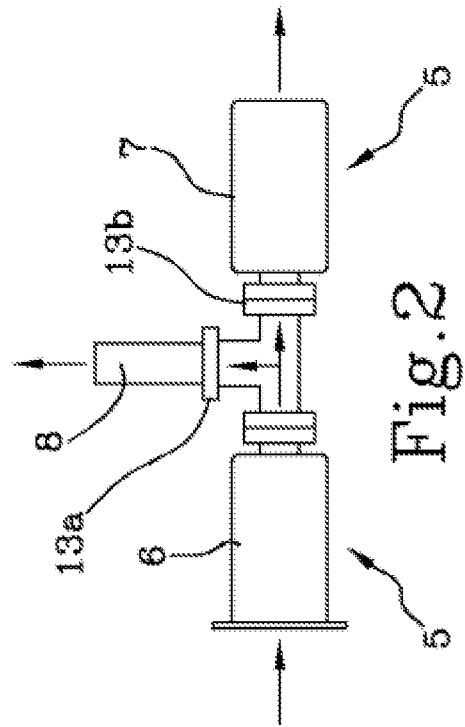


Fig. 2

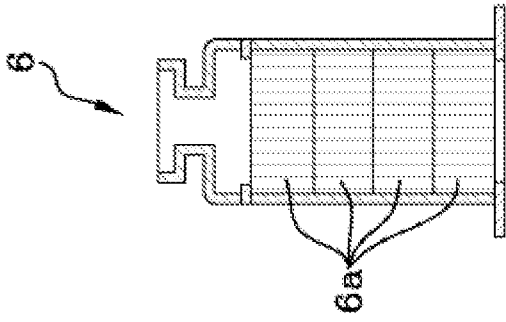


Fig. 3A

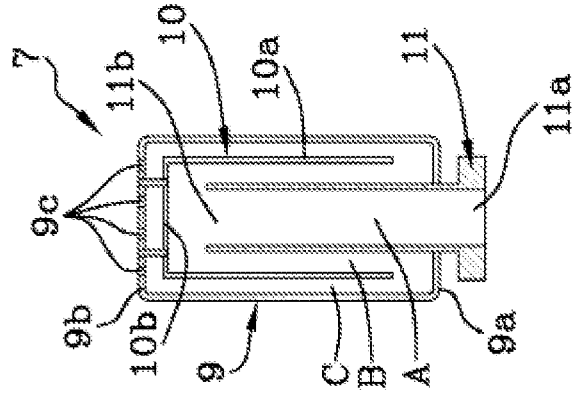


Fig. 3B

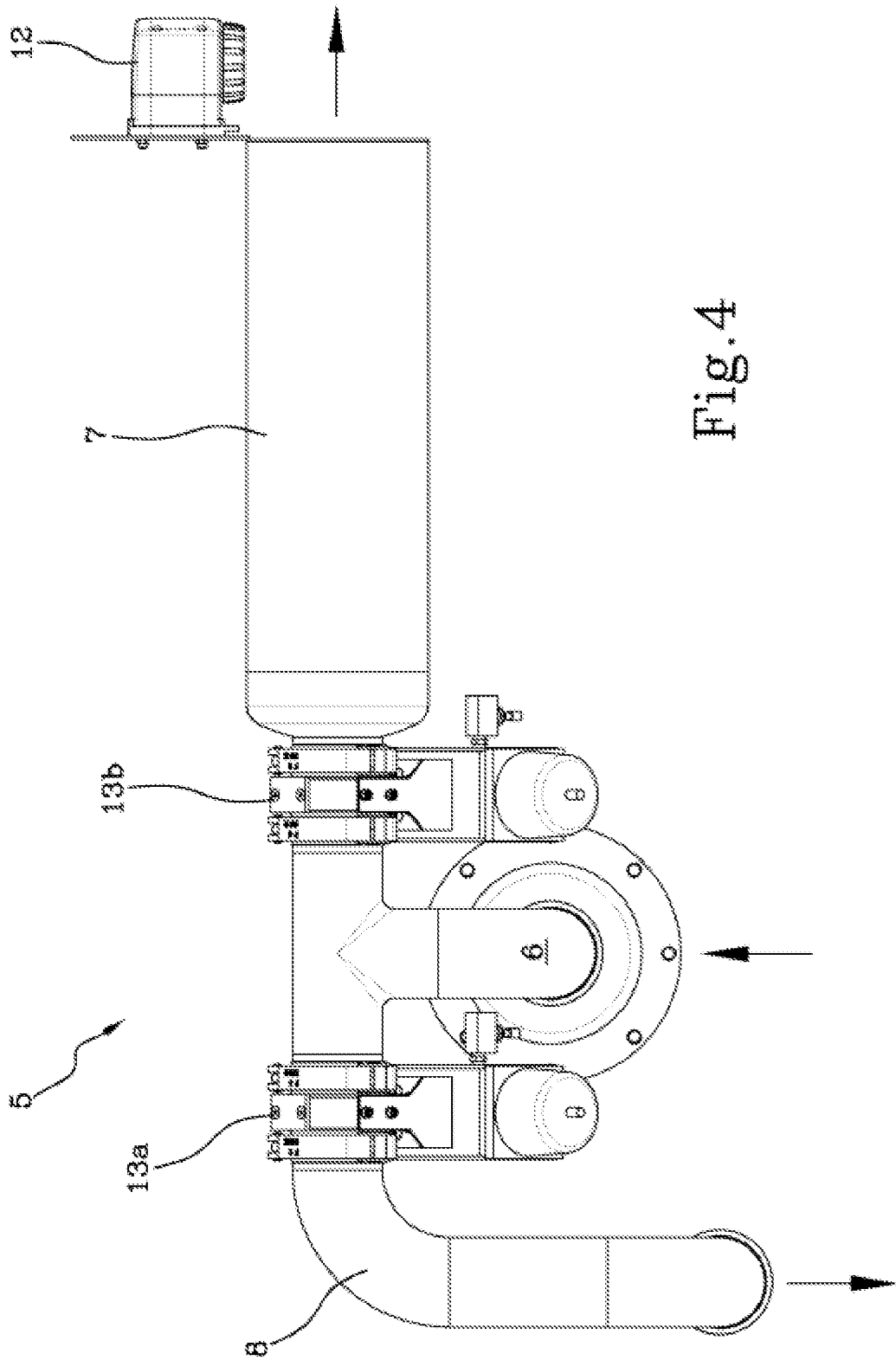


Fig. 4

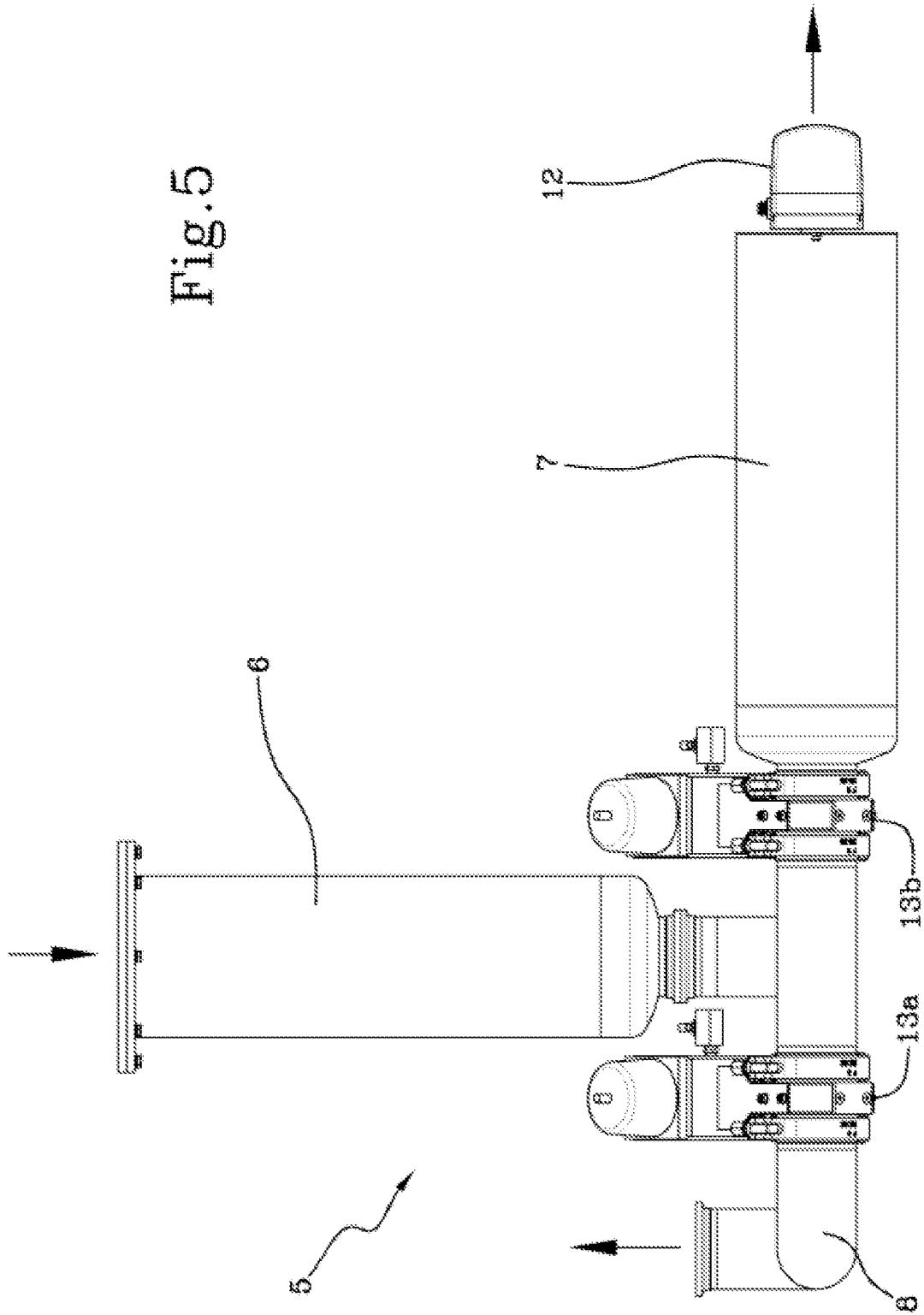


Fig.5

Fig. 6

