

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 561**

51 Int. Cl.:

D06F 43/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2009 E 09165034 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2273004**

54 Título: **Sistema de limpieza**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2013

73 Titular/es:

**ELOZO OY (100.0%)
Loukontie 8
66440 Tervajoki, FI**

72 Inventor/es:

**PIRHONEN, MIKKO y
PARKKALI, MARKUS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 561 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 de limpieza

Campo técnico

La invención se refiere a un sistema para limpiar ropa.

5 Antecedentes

En muchos lugares sería ventajoso que artículos tales como elementos textiles, prendas protectoras, ropa de uso común y juguetes para niños pudieran limpiarse de microbios e impurezas olorosas con frecuencia, rápidamente y de un modo conveniente desde el punto de vista medioambiental. Los artículos anteriormente mencionados incluyen, por ejemplo, prendas de trabajo utilizadas en hospitales, farmacias, en la industria alimenticia y quirófanos, y juguetes y material escolar utilizados en guarderías infantiles.

No puede aplicarse una limpieza con agua o una limpieza en seco con productos químicos a todas las prendas, debido a la sensibilidad de las mismas, tales como las prendas de quirófano. Tampoco puede lavarse cualquier tipo de calzado. Cuando se utilizan, los olores, el sudor y las bacterias se mantienen en esta clase de artículos. Además, la limpieza con agua es laboriosa y peligrosa para el entorno debido a la utilización de agua y productos químicos.

15 El documento US 2008/0159907 describe un método y un aparato que utilizan ozono para desinfectar y/o quitar el olor de un artículo.

Breve descripción

Un objeto de la invención es reducir las desventajas anteriormente mencionadas. Este objeto se consigue con un mueble que tiene las características de la reivindicación 1.

20 En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones ventajosas.

La invención proporciona así un modo para quitar olores y limpiar otras impurezas de objetos rápidamente y de manera conveniente desde el punto de vista medioambiental, y sin deformación mecánica del objeto.

Dibujos

Se describirá a continuación la invención haciendo referencia a los dibujos, en los que:

25 la figura 1 muestra una realización de una instalación,

la figura 2 muestra una realización de un método.

Descripción de algunas realizaciones

El ozono triatómico O₃ afecta a los objetos a limpiar de diferentes modos dependiendo de los microbios o las moléculas de olor en el objeto.

30 La figura 1 muestra una realización de una instalación de limpieza con ozono. La instalación 1 está dispuesta en forma de un mueble que incluye un espacio de limpieza 2 y un espacio de dispositivo 3, que están separados por una pared 4. En la realización de la figura 1, el espacio de dispositivo 3 está situado parcialmente por debajo, por detrás (cuando se observa desde la dirección de la puerta) y por encima del espacio de limpieza 2. El espacio de limpieza está provisto de una puerta 5 para permitir que los objetos a limpiar sean colocados dentro del espacio de limpieza y retirados del espacio de limpieza.

40 El espacio de limpieza definido por las paredes laterales, el suelo y el techo forma una estructura estanca a los gases que impide cualquier flujo de entrada/salida de gas hasta/desde el espacio de limpieza. El gas utilizado en el espacio de limpieza incluye ozono, que es perjudicial para la salud, y cuya distribución al entorno del mueble 1 ha de impedirse. Los materiales dentro del espacio de limpieza, y generalmente asimismo en el mueble, que entran en contacto con el ozono son preferentemente resistentes al ozono y tales que no disipan ozono.

Un carril 21 para la ropa puede estar dispuesto en el espacio de limpieza a efectos de colgar la misma. Alternativamente, o además, estantes para zapatos o para otros objetos pueden estar dispuestos en el espacio de limpieza.

45 El espacio de dispositivo 3 incluye un canal de circulación 27. El canal de circulación 27 puede ser un tubo alargado que tiene una abertura de aire de entrada 17 ajustable en la parte inferior del tubo. La abertura de aire de entrada 17 está configurada para recibir aire de reemplazo del exterior del mueble. En la realización de la figura 1, en el espacio de dispositivo 3, a través de una válvula 14, puede introducirse aire de enfriamiento para enfriar los dispositivos en el espacio de dispositivo. Un ventilador 20 puede estar dispuesto en la abertura de entrada para acelerar el flujo de

aire. El aire en exceso puede salir del sistema a través de una abertura de salida 15. En vez de disponer las aberturas como se muestra en la figura 1, es posible que la abertura de entrada 17 esté enfrentada al interior del espacio de dispositivo, obteniéndose así aire de reemplazo del exterior del mueble a través de dicho espacio.

5 Además de recibir aire del exterior del mueble, el canal de circulación 27 puede recibir asimismo aire del espacio de limpieza 2 a través de un paso 9 que conecta dicho espacio de limpieza 2 y dicho canal de circulación 27.

10 Dentro del canal de circulación 27, el aire pasa primero a través de un filtro 18 que filtra impurezas del aire de entrada. El aire filtrado se hace pasar a través de un elemento de calentamiento 25, tal como una resistencia de calentamiento, que puede calentar el aire de entrada. El canal de circulación 27 incluye asimismo un elemento de enfriamiento 8, tal como un elemento Peltier o un intercambiador de calor, que puede enfriar el aire de entrada y, por consiguiente, el ozono a alimentar al espacio de limpieza. Para maximizar las propiedades de limpieza del ozono, la temperatura del aire de entrada puede ajustarse a una temperatura predeterminada a la que el ozono reacciona más eficientemente con las impurezas.

15 Un ventilador 7 acelera el flujo 17 del aire de entrada hasta un generador 6 de ozono. En vez del ventilador 7, o además del mismo, otro ventilador 28 puede estar dispuesto en la abertura de entrada 17 para acelerar el flujo de aire hasta la generación de ozono. Un flujo de aire acelerado es ventajoso al generar una sobrepresión para el mueble y al impedir así que escape ozono del mueble a través de las aberturas de entrada.

20 El funcionamiento del generador 6 de ozono puede basarse en el fenómeno de descarga corona o la luz ultravioleta. El generador 6 genera ozono a partir de oxígeno (O₂) disipándolo primero en monoatómico y combinando el oxígeno monoatómico con oxígeno diatómico para conseguir oxígeno triatómico O₃, es decir, ozono. El ozono se hace pasar desde el canal de circulación 27 hasta el espacio de limpieza a través de una abertura en el extremo superior 16 de la unidad de generación de ozono.

25 En vez de un único paso que transporta el ozono generado hasta el espacio de limpieza, puede estar previsto un distribuidor para distribuir ozono en dicho espacio de limpieza. El distribuidor puede comprender seis salidas, por ejemplo. Cada una de las salidas puede estar acoplada a una manguera flexible correspondiente, que puede estar dirigida a un punto adecuado en el espacio de limpieza. Por ejemplo, si el objeto a limpiar es un uniforme de un bombero, un extremo de una de las mangueras puede estar dirigido al interior del uniforme. Un distribuidor que tiene varias salidas es ventajoso asimismo en una situación en la que el espacio de limpieza es tan grande que no se consigue una distribución eficaz de ozono solamente con una abertura de entrada de ozono. Utilizando un distribuidor y unas mangueras conectadas, el ozono puede transportarse eficazmente hasta posiciones diferentes dentro del espacio de limpieza para maximizar el efecto de limpieza.

30 El espacio de dispositivo puede incluir asimismo una unidad de neutralización. Una salida en la pared, entre el espacio de limpieza y el espacio de dispositivo, puede estar dispuesta en un canal de descarga 10 de la unidad de neutralización y conectada al mismo. La mezcla de ozono y aire recibida del espacio de limpieza a través de la abertura de salida se alimenta a un neutralizador 11, que convierte el ozono en oxígeno. El neutralizador puede comprender un recipiente fabricado de acero inoxidable. El recipiente puede estar lleno de granos de neutralización de ozono, que incluyen óxido manganoso o carbono absorbente. El flujo de gas a través del recipiente está previsto que sea más lento que un ajuste del umbral predeterminado. El ajuste puede ser de 0,5 m³ en un minuto, por ejemplo para permitir que el material de neutralización influya en el gas a neutralizar a efectos de neutralizar suficientemente el ozono en su interior. Alternativamente, la neutralización puede basarse en utilizar una neutralización por radiación ultravioleta, calor o productos químicos, por ejemplo.

35 La unidad de neutralización puede incluir un soplador de extracción 12, de manera que el aire puede extraerse eficientemente de dicha unidad. El aire puede transportarse hacia fuera de la instalación, a través del extremo 13 de la unidad de neutralización y a través de un tubo de extracción 26, hasta un sistema de ventilación del edificio que contiene la instalación 1, por ejemplo.

40 La instalación puede incluir además un depósito de agua 23 y un pulverizador de agua 22 conectado a dicho depósito. Una bomba puede estar prevista para bombear agua hasta/desde el depósito para el pulverizador de agua, de manera que humedecen los objetos en el espacio de limpieza. El proceso de limpieza que utiliza ozono es más eficaz cuando la superficie de los objetos está algo húmeda.

45 De esta manera, el espacio de limpieza está cerrado excepto por el paso en la parte superior de dicho espacio de limpieza, que transporta la mezcla de ozono y aire hasta el espacio de limpieza, y una primera abertura de salida que transporta aire/ozono desde el espacio de limpieza de vuelta hasta la generación de ozono, y una segunda abertura de salida que transporta aire/ozono hasta el neutralizador de ozono. Los diversos pasos al espacio de limpieza pueden estar formados integralmente, mediante fundición, por ejemplo, para asegurar una máxima estanqueidad a las fugas. En la figura 1, todos los pasos hasta/desde el espacio de limpieza se han dispuesto en la misma pared de dicho espacio de limpieza, de manera que se reduce el riesgo de fugas de gas desde el espacio de limpieza.

El mueble de la figura 1 incluye una unidad de control 19 para controlar el funcionamiento del mueble. El control se refiere, en este caso, al comienzo y/o detención de la generación de ozono, la neutralización, el calentamiento, el enfriamiento, el secado y la ventilación, por ejemplo. El control del mueble puede llevarse a cabo junto con una interfaz de usuario 24 dispuesta para recibir instrucciones y selecciones del usuario. La interfaz de usuario puede presentar asimismo al usuario diversas opciones de selección, la información sobre las medidas y el progreso de los programas de limpieza que se ejecutan en el mueble.

La unidad de control proporciona diferentes entidades del mueble con voltajes de funcionamiento y señales de control. La unidad de control está configurada asimismo para recibir información sobre las medidas desde diversos sensores del mueble. Tales sensores/medidores (no mostrados en la figura 1) pueden incluir uno o más de los siguientes elementos.

Un sensor de humedad puede estar dispuesto en el espacio de limpieza 2. Si el nivel de humedad en el espacio de limpieza 2 es demasiado bajo, la unidad de control puede ordenar a la bomba 23 bombear agua hasta el pulverizador de agua 22 para pulverizar agua sobre los objetos en el espacio de limpieza. La limpieza con ozono es óptima a un cierto nivel de humedad, que la unidad de control 19 puede establecer para el espacio de limpieza. Por otro lado, si el sensor de humedad indica que los objetos a limpiar están demasiado húmedos, la unidad de control puede controlar los ventiladores 20 y 12, para intensificar la circulación de aire en el mueble 1, y el elemento de calentamiento 25, para elevar la temperatura del aire de entrada.

Un sensor de concentración de ozono puede estar dispuesto en el espacio de limpieza. En una aplicación, el sensor de concentración de ozono se utiliza para determinar cuándo puede abrirse la puerta del mueble. En una realización, después de que se ha detenido la generación de ozono para el espacio de limpieza, todavía sigue la neutralización. El sensor de concentración de ozono mide la concentración de ozono en el espacio de limpieza y permite que su puerta se abra cuando la concentración de ozono cae por debajo de un valor umbral predeterminado.

El sensor de concentración de ozono se utiliza asimismo para determinar un nivel óptimo de ozono con vistas a la limpieza. La concentración de ozono dentro del espacio de limpieza puede ajustarse de diversos modos. En una realización, se ajusta la cantidad de aire de nueva aportación. Si ha de elevarse la concentración de ozono, se disminuye la entrada de aire de nueva aportación restringiendo el flujo de aire en las aberturas de entrada 14, 17 y/o ralentizando los ventiladores para ralentizar el flujo de gas en el sistema.

En otra aplicación, la unidad de control determina la limpieza de la ropa en el espacio de limpieza 2. En esta aplicación, la unidad de control detiene la generación y neutralización de ozono, y cierra el espacio de limpieza de manera que no se intercambia gas entre el espacio de limpieza y sus alrededores. Midiendo la velocidad descendente de la concentración de ozono en el espacio de limpieza, la unidad de control puede determinar si la ropa está suficientemente limpia. Es decir, si la velocidad descendente del ozono es mayor que un valor umbral predeterminado, esto significa que el ozono en el espacio de limpieza sigue reaccionando con impurezas en el espacio de limpieza y aún no se ha alcanzado un nivel de limpieza suficiente. Por otro lado, si la velocidad descendente de la concentración de ozono en el espacio de limpieza no alcanza un valor umbral predeterminado, esto significa que no sucede ninguna reacción de oxidación, o solamente una pequeña, en el espacio de limpieza, indicando así que la ropa está suficientemente limpia.

Además, el espacio de limpieza puede estar provisto de un sensor de temperatura. Tras una señal procedente del sensor de temperatura, la unidad de control puede ajustar la temperatura interior, dependiendo de las necesidades. Por ejemplo, para una oxidación eficaz, la temperatura interior del espacio de limpieza puede establecerse aproximadamente a 10 grados Celsius, por ejemplo.

En una realización, se proporciona un modo de seguridad cuando se pone en marcha el proceso de limpieza, es decir, cuando se enciende el mueble. En el modo de seguridad, se requiere, por ejemplo, que las teclas del tablero de la interfaz de usuario se aprieten en un cierto orden y la tecla de "comienzo" se apriete durante un tiempo predeterminado para poner en marcha el dispositivo. En el modo de seguridad, llega a ser prácticamente imposible una puesta en marcha involuntaria del dispositivo. El dispositivo puede estar provisto de un bloqueo de puerta retardado, durante el cual la puerta del mueble puede abrirse con muy poca fuerza. Durante los tres primeros minutos, por ejemplo, la puerta del mueble se mantiene cerrada solamente con fuerza magnética, de manera que incluso un niño pequeño es capaz de abrir dicha puerta durante este período de seguridad. Preferentemente, no se genera ozono durante este período. Después del período de seguridad, la puerta del mueble puede cerrarse con una cerradura de seguridad 29 que impide la apertura accidental de la puerta. La cerradura de seguridad puede mantener cerrada la puerta hasta que la concentración de ozono en el espacio de limpieza haya descendido a un nivel seguro.

En una realización, el espacio de limpieza está provisto de un detector de movimiento, configurado para detectar e indicar si un objeto viviente está dentro del espacio de limpieza. Si se detecta un objeto viviente, el funcionamiento del mueble, tal como la generación de ozono, no comienza hasta que se abre la puerta del mueble.

La instalación de la figura 1 se utiliza como sigue. En primer lugar, los artículos, tales como ropa de hospital a limpiar, se colocan dentro del espacio de limpieza 2. La ropa se cuelga de modo espacioso sobre el carril 21 para la

ropa y se cierra la puerta 5. El usuario introduce los parámetros del proceso, tales como el tiempo y la concentración del proceso de limpieza, en la interfaz de usuario 24. La eficacia total puede establecerse ajustando el producto del tiempo T (en minutos) y la concentración (ppmv, partes por millón en volumen), pudiendo el usuario seleccionar la concentración a partir de un intervalo de 0 a 30 ppmv, por ejemplo.

- 5 La utilización de una concentración de 20 ppmv durante 15 minutos, por ejemplo, proporciona así una eficacia total de $CT=300$ ppmv minutos.

Después de que se ha establecido la eficacia total, el proceso de limpieza puede ponerse en marcha bajo la supervisión de la unidad de control 19.

- 10 Se introduce aire en el generador 6 de ozono a través del camino 9, 18, 25, 8, y el ozono generado, mezclado con aire, se emite a través de la parte extrema 16 al espacio de limpieza 2. El nivel deseado de ozono en el espacio de limpieza puede alcanzarse en pocos minutos.

- 15 Cuando se ha de detener el programa de limpieza, hay que reducir la concentración de ozono dentro del espacio de limpieza. Para conseguir esto, se detiene la generación de ozono, y la mezcla de aire y ozono desde el espacio de limpieza se extrae mediante neutralización. Al mismo tiempo, se permite que circule aire de nueva aportación hasta el espacio de limpieza a través de la abertura de entrada 17. Cuando se ha alcanzado una concentración de ozono suficientemente baja en el espacio de limpieza, se permite que se abra la puerta del mueble.

- 20 En una realización, se lleva a cabo una fase de calentamiento y humidificación en el mueble antes de poner en marcha el proceso de limpieza con ozono. En el proceso de calentamiento y humidificación, bacterias en forma germinativa se convierten a forma biótica. En esta fase, el elemento de calentamiento 25 puede calentar el aire hasta los 37 grados, por ejemplo, y se pulveriza neblina de agua sobre la ropa en el espacio de limpieza mediante el elemento de pulverización 22.

La realización de la figura 1 muestra que los espacios de limpieza y de dispositivo están separados por una pared. Se debe comprender que la construcción del mueble 1 puede ser diferente.

- 25 En una realización, solamente se prevé un único espacio de limpieza. Este único espacio de limpieza incorpora todas las unidades necesarias para la generación y neutralización de ozono. En esta realización, el generador de ozono que permanece dentro del espacio de limpieza puede estar configurado con una abertura de entrada para recibir aire de reemplazo del exterior del espacio de limpieza. Además, la unidad de neutralización que permanece dentro del espacio de limpieza está configurada para tener una abertura de salida que conduce hacia el exterior del espacio de limpieza. De esta manera, también como en la figura 1, está prevista una circulación de gas en forma de un flujo de entrada y un flujo de salida en el espacio de limpieza.

La generación de ozono tiene lugar dentro del espacio de limpieza de manera que aire del exterior del mueble se introduce en el generador de ozono, en el espacio de limpieza. Para su neutralización, no obstante, el producto de reacción que incluye oxígeno y ozono se extrae del espacio de limpieza y se neutraliza en el exterior del espacio de limpieza.

- 35 Incluso en otra realización, la generación de ozono tiene lugar fuera del espacio de limpieza, pero la neutralización se lleva a cabo dentro del espacio de limpieza, de manera que solamente se emiten oxígeno y aire desde dicho espacio.

- 40 El mueble puede utilizarse de varios modos. En un modo de limpieza con ozono, se utilizan la generación y neutralización de ozono. En el modo de limpieza con ozono, la temperatura proporcionada por el elemento 25 puede ajustarse como se desee o el elemento 25 puede apagarse. Para la limpieza con ozono, es óptimo tener una temperatura algo menor que la temperatura ambiente. De esta manera, el elemento de enfriamiento 8 puede estar acoplado para enfriar el ozono y el aire hasta 10 grados Celsius, por ejemplo.

- 45 En un segundo modo, el mueble puede utilizarse como una cámara de secado sin limpieza con ozono. Luego, el generador 6 de ozono se apaga y solamente los ventiladores, tales como el ventilador 7, están funcionando para soplar aire calentado por el elemento de calentamiento 25 hasta el espacio de limpieza.

En un tercer modo, el mueble se utiliza en la ventilación/aireación de los objetos en el espacio de limpieza. En este modo, el objetivo principalmente es proporcionar ventilación, no secado, y, así, la temperatura del aire a transportar hasta el espacio de limpieza puede ser menor que en el segundo modo.

- 50 Pueden combinarse los diferentes modos de funcionamiento. Como un ejemplo, puede que el usuario desee ejecutar un programa de limpieza para ropa que se ha lavado con agua. Puede que el usuario quiera ejecutar la limpieza con ozono y el secado para la ropa. El mueble puede medir la humedad en su interior, y tras verificar que la humedad es alta, comienza primero el secado de la ropa. Cuando la humedad en el mueble ha descendido hasta un nivel predeterminado, es decir, la ropa está todavía algo húmeda, se pone en marcha la generación de ozono. Después de la fase de limpieza con ozono, puede continuar el secado de la ropa hasta que está seca. Pueden

combinarse de muchas maneras alternativas los diversos modos de funcionamiento, de las cuales la anterior es solamente un ejemplo.

5 Las diversas funcionalidades en la unidad de control 19 pueden implementarse por medio de software en un programa informático, que puede cargarse en un procesador, para llevar a cabo la funcionalidad cuando se ejecuta en el procesador.

La figura 2 muestra una realización de un método. El método se lleva a cabo en un mueble adecuado para limpiar con ozono. El espacio de limpieza del mueble es para recibir los artículos a limpiar, que pueden ser ropa, zapatos o juguetes para niños, por ejemplo. Un espacio de dispositivo está separado del espacio de limpieza por una pared, pero los dos espacios están acoplados operativamente como se explica en lo que sigue.

10 En 202, los parámetros de entrada del usuario se reciben a través de una interfaz de usuario. El usuario puede seleccionar uno o más procesos de limpieza que incluyen ventilación, secado y limpieza con ozono. El usuario puede proporcionar asimismo parámetros de entrada tales como el tiempo y el rendimiento de los diversos procesos.

15 En 204/206, se verifican los aspectos de seguridad. La verificación de los aspectos de seguridad puede incluir la verificación de que no se ha detectado ningún movimiento dentro del espacio de limpieza durante un período de seguridad de tres minutos. Si no se ha cumplido con los aspectos de seguridad, el mueble puede informar 208 al usuario de la razón del no cumplimiento.

Cuando se ha cumplido con los aspectos de seguridad, se ejecutan 210/212 los procesos de ventilación y/o secado, si el usuario los selecciona.

20 Después de los posibles procesos de ventilación y/o secado, puede comenzar la limpieza con ozono. El espacio de dispositivo comprende una abertura de entrada. A través de la abertura de entrada, el espacio de dispositivo recibe 214 aire del exterior del mueble. Puede transportarse asimismo aire hasta el espacio de dispositivo desde el espacio de limpieza. En el espacio de dispositivo, se genera 216 ozono a partir del oxígeno presente en el aire recibido del exterior del mueble y/o del espacio de limpieza. El ozono generado, mezclado con aire, se transporta 218 hasta el espacio de limpieza a través de un paso que conecta el espacio de dispositivo y el espacio de limpieza.

25 En el espacio de limpieza, el ozono reacciona con las impurezas presentes en los objetos a limpiar. Como producto de reacción, se obtienen oxígeno y material orgánico muerto. El material orgánico muerto, físicamente tangible, se mantiene sobre los objetos o cae al suelo del espacio de limpieza, por ejemplo. El material puede ser retirado más adelante de los objetos limpiando con un trapo o limpiando con un aspirador, por ejemplo.

30 La parte gaseosa del producto de reacción, que incluye oxígeno, ozono y aire, se transporta 220, a través de un segundo paso que conecta los dos espacios, hasta el espacio de dispositivo. El ozono presente en el gas recibido en el espacio de dispositivo tiene que ser neutralizado antes de permitir que el gas salga del mueble. En el neutralizador, el ozono se neutraliza 210 en aire, por lo que puede permitirse que se transporte al entorno del mueble, es decir, a la habitación que alberga el mueble o al aire exterior del edificio que incluye el mueble.

35 En una realización, se ha previsto un modo para determinar si los objetos a limpiar están suficientemente limpios de impurezas. En esta realización, la concentración de ozono en el espacio de limpieza se mide continua o discretamente.

40 Al principio, los flujos de gas entre el espacio de dispositivo y el espacio de limpieza están detenidos. Es decir, la entrada de la mezcla de ozono y aire desde el espacio de dispositivo hasta el espacio de limpieza y la salida del producto de reacción gaseosa desde el espacio de limpieza hasta el espacio de dispositivo están detenidas. El espacio de limpieza está aislado por ello del entorno, de manera que no se permite que tenga lugar ningún flujo de gas hasta/desde el espacio de limpieza.

45 La concentración de ozono en el espacio de limpieza se mide 222 en relación con el aislamiento de dicho espacio respecto al entorno. Posteriormente, cuando se ha aislado el espacio de limpieza, y dado que el ozono sigue reaccionando con las impurezas en los objetos a limpiar, la concentración de ozono en el espacio de limpieza desciende con el paso del tiempo. Dependiendo de la velocidad descendente de la concentración de ozono en el espacio de limpieza, puede controlarse el siguiente proceso de limpieza. Por ejemplo, si la concentración de ozono desciende más lentamente que una condición umbral predeterminada, puede concluirse que los objetos a limpiar están suficientemente limpios de impurezas y el proceso puede seguir hasta la neutralización 224. No obstante, si la concentración de ozono en el espacio de limpieza desciende más rápidamente que una condición umbral predeterminada, puede concluirse que los objetos no están aún suficientemente limpios y el actual proceso de limpieza debería seguir volviendo a 214. De esta manera, pueden reanudarse los flujos de gas hasta y desde el espacio de limpieza.

55 Las condiciones umbral para la velocidad descendente de la concentración de ozono pueden depender de la cantidad o el tipo del material a limpiar. Tales condiciones umbral pueden ser condiciones predeterminadas, o pueden calcularse basándose en parámetros proporcionados por el usuario.

- 5 En una realización, la finalización del proceso de limpieza está supervisada de tal manera que la utilización del mueble es segura. En una realización, la generación de ozono en el espacio de dispositivo se detiene, por lo que se detiene asimismo la entrada del ozono en el espacio de limpieza. En cambio, solamente puede introducirse aire en el espacio de limpieza. La salida de productos gaseosos desde el espacio de limpieza puede continuar. Dado que continúa la salida desde el espacio de limpieza y solamente se introduce aire, la concentración de ozono en dicho espacio desciende rápidamente. Cuando la concentración de ozono en el espacio de limpieza está por debajo de un umbral de seguridad predeterminado medido en 226, solamente entonces se liberan 228 los ajustes de seguridad del mueble y se permite abrir la puerta del mueble.
- 10 La invención y las realizaciones no están limitadas a los ejemplos mostrados anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un mueble para limpiar ropa, que comprende:

un espacio de limpieza (2) para contener la ropa a limpiar;

medios para generar (6) ozono a partir de aire;

5 medios para llevar (27) el ozono generado a que contacte con la ropa en el espacio de limpieza (2) para permitir que el ozono reaccione con impurezas en la ropa; y

medios para neutralizar (11) el ozono incluido en el producto de reacción en oxígeno;

un espacio de dispositivo (3);

10 caracterizado porque el espacio de dispositivo (3) comprende una abertura de entrada (17) para recibir aire del exterior del mueble, y porque el ozono se genera, durante la limpieza con ozono, a partir del oxígeno presente en el aire recibido del exterior del mueble.

2. El mueble según la reivindicación 1, que comprende además:

medios para detener la generación (6) y neutralización (11) de ozono y cerrar el espacio de limpieza (2) al flujo de gas que entra y sale de dicho espacio de limpieza (2);

15 medios para medir la concentración de ozono en el espacio de limpieza (2); y

medios para controlar la generación (6) y/o la neutralización (11) de ozono basándose en la velocidad descendente de la concentración de ozono en el espacio de limpieza (2).

3. El mueble según la reivindicación 2, que comprende además:

20 medios para reanudar el proceso de limpieza, volviendo a comenzar la generación (6) y neutralización (11) de ozono, si la velocidad descendente de la concentración de ozono excede una condición umbral predeterminada; y

medios para concluir que los objetos a limpiar están suficientemente limpios si la velocidad descendente de la concentración de ozono en el espacio de limpieza (2) no alcanza una condición umbral predeterminada.

4. El mueble según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

25 medios para retardar la generación (6) de ozono durante un tiempo predeterminado después de comenzar un programa de limpieza; y

medios para hacer que una puerta (5) del espacio de limpieza (2) se pueda seguir abriendo con una pequeña fuerza durante el período de tiempo en el que se retarda la generación (6) de ozono.

5. El mueble según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

30 medios para detectar movimiento dentro del espacio de limpieza (2); y

medios para impedir la generación (6) de ozono cuando se detecta movimiento dentro del espacio de limpieza (2) antes de que se abra la puerta (5) de dicho espacio de limpieza (2).

6. El mueble según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

medios para detener la generación (6) de ozono;

35 medios para neutralizar (11) ozono mientras la generación (6) de ozono está detenida;

medios para medir la concentración de ozono en el espacio de limpieza (2) mientras la generación (6) de ozono está detenida y la neutralización (11) de ozono está en curso;

40 medios para permitir que la puerta (5) del espacio de limpieza (2) solamente se abra si la concentración de ozono en el espacio de limpieza (2) no alcanza un valor umbral predeterminado para la concentración de ozono.

7. El mueble según cualquier reivindicación anterior, en el que

los medios de generación (6) de ozono están dispuestos en el exterior del espacio de limpieza, por lo que el ozono generado en el exterior del espacio de limpieza (2) se transporta hasta el interior de dicho espacio de limpieza (2); y

5 los medios de neutralización (11) están dispuestos en el exterior del espacio de limpieza (2) para transportar el producto de reacción hasta el exterior de dicho espacio de limpieza (2) para su neutralización.

8. El mueble según la reivindicación 7, en el que

10 los medios de generación (6) y los medios de neutralización (11) de ozono están dispuestos en un espacio de dispositivo (3) separado por una pared (4) del espacio de limpieza (2), en el que dicho espacio de dispositivo (3) comprende una abertura de entrada (17) para reemplazar el aire a transportar hasta los medios de generación (6) de ozono, y dicho espacio de dispositivo (3) comprende una abertura de salida (15) para emitir oxígeno que ha salido de los medios de neutralización (11).

9. El mueble según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

15 medios para soplar (28) el aire de reemplazo hacia los medios de generación (6) de ozono de manera que se proporciona una sobrepresión dentro de la instalación y se impide que el ozono escape del espacio de limpieza (2) a través de los medios de generación (6) de ozono.

10. El mueble según cualquier reivindicación anterior, que comprende además:

medios para medir la humedad en el espacio de limpieza (2), y en el que los medios de generación (6) de ozono están configurados para realizar la generación de ozono a un nivel de humedad predeterminado en el espacio de limpieza (2).

20 11. El mueble según cualquier reivindicación anterior, en el que los medios de neutralización (11) están configurados para:

transportar el producto de reacción a través de una cámara de limpieza llena de material de neutralización.

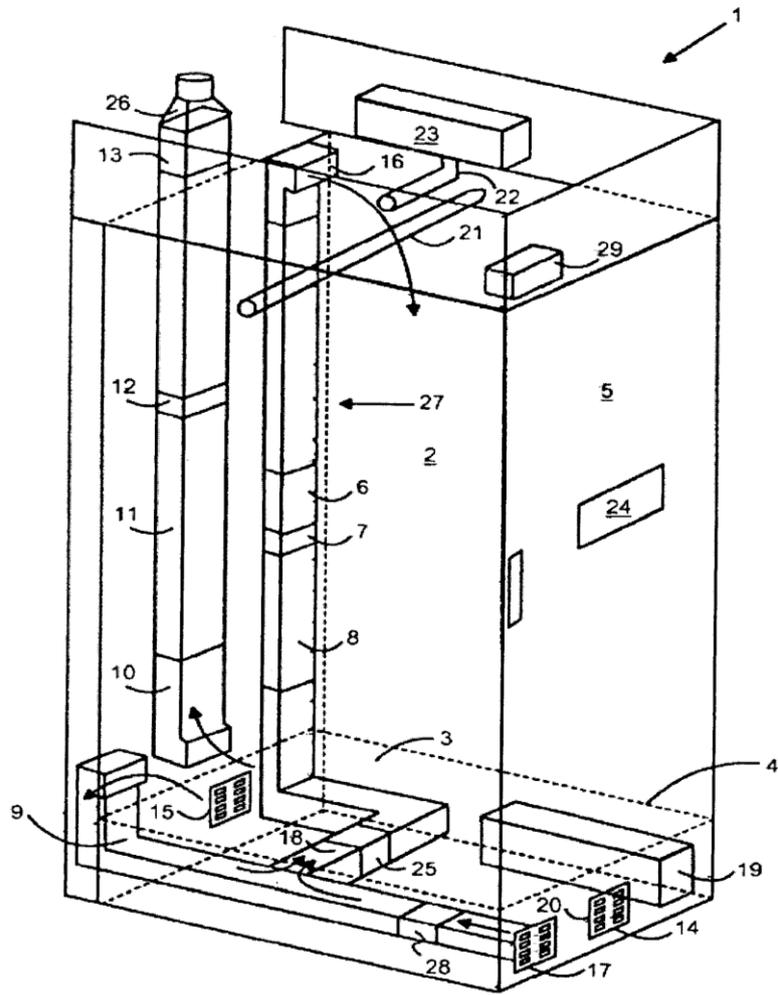


Fig. 1

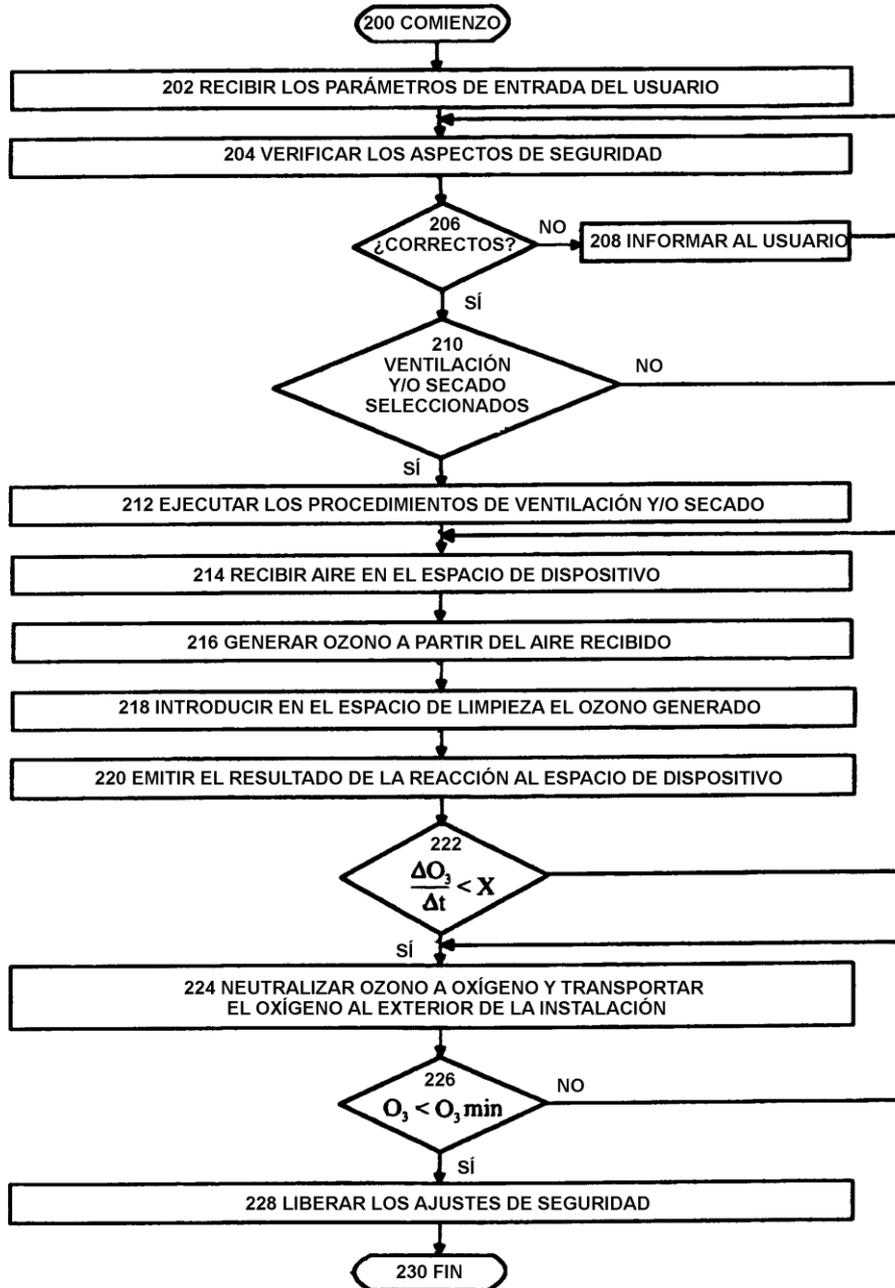


Fig. 2