



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 756**

51 Int. Cl.:
A61L 2/20 (2006.01)
A61L 2/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07794989 .9**
96 Fecha de presentación : **17.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2023964**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **Sistema de descontaminación con derivación de aire.**

30 Prioridad: **31.05.2006 US 421265**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.12.2010

73 Titular/es: **AMERICAN STERILIZER COMPANY**
5960 Heisley Road
Mentor, Ohio 44060-1834, US

72 Inventor/es: **Bacik, Michael, A. y**
Buczynski, Peter, J.

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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 descontaminación con derivación de aire.

Campo de la invención

La presente invención se refiere globalmente al campo de los sistemas de descontaminación que utilizan un agente descontaminante en su fase gaseosa o vapor y más particularmente a un sistema de descontaminación provisto de una derivación de aire.

Antecedentes de la invención

Los procedimientos de descontaminación se utilizan en una amplia gama de aplicaciones y ha sido utilizada una gama igualmente amplia de agentes contaminantes. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "descontaminación" se refiere a la inactivación de la contaminación biológica e incluye, pero no está limitada a ello, la esterilización y la desinfección.

Los sistemas de descontaminación gaseosos y de vapor se basan en el mantenimiento de ciertos parámetros del proceso a fin de conseguir un nivel de aseguramiento de la descontaminación objetivo. Para los sistemas de descontaminación de vapor de peróxido de hidrógeno, aquellos parámetros del proceso incluyen la concentración del vapor de peróxido de hidrógeno, el grado de saturación, la temperatura y presión y el tiempo de exposición. Controlando estos parámetros del proceso, se pueden obtener con éxito los niveles de aseguramiento de la descontaminación deseados mientras se evita la condensación del peróxido de hidrógeno debida a la saturación de vapor.

Los sistemas de descontaminación de peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP) convencionales para la descontaminación de recintos (tales como salas o aisladores), generalmente son sistemas de bucle cerrado que contienen un destructor y un secador en el interior del sistema. En los sistemas de bucle cerrado de este tipo, un agente descontaminante es transportado continuamente a través del recinto. El agente descontaminante que sale del recinto es dirigido hacia el destructor para descomponer el peróxido de hidrógeno vaporizado en agua y oxígeno. Este tipo de disposición permite que la concentración de peróxido de hidrógeno vaporizado en el interior del sistema se mantenga a la concentración deseada dependiendo del flujo de aire y de agente descontaminante (típicamente el 35% de peróxido de hidrógeno, el 65% de agua, en peso en estado líquido).

Un sistema de descontaminación VHP convencional para la descontaminación de un recinto tiene un ciclo de descontaminación que comprende cuatro (4) fases de funcionamiento básicas, esto es (1) una fase de deshumidificación, (2) una fase de acondicionamiento, (3) una fase de descontaminación y (4) una fase de aireación. En la fase de deshumidificación la humedad relativa en el interior del recinto se reduce utilizando un secador. Después de que se complete la fase de deshumidificación, comienza la fase de acondicionamiento, en la que peróxido de hidrógeno vaporizado es inyectado dentro del recinto a una velocidad relativamente elevada para llevar la concentración de peróxido de hidrógeno hasta un nivel deseado en un corto periodo de tiempo. Después de la fase de acondicionamiento, se ejecuta la fase de descontaminación en la que la velocidad de inyección se puede modificar para mantener el vapor de peróxido de hidrógeno en el recinto a un nivel de concentración constante. En la fase de aireación que sigue a la fase de descontami-

nación, el recinto se airea deteniendo la inyección de vapor de peróxido de hidrógeno y extrayendo el vapor de peróxido de hidrógeno del recinto. Un destructor se puede utilizar para analizar si la concentración de peróxido de hidrógeno en el recinto está por debajo de un nivel de concentración umbral (por ejemplo 1 ppm).

Los sistemas de descontaminación VHP de bucle cerrado existentes tienen un flujo de aire del sistema que está limitado por la capacidad del secador utilizado en su interior. A este respecto, si el flujo de aire excede de la capacidad del secador, el aire que circula a través del mismo es deshumedecido inadecuadamente. Cuando el sistema de descontaminación VHP está siendo utilizado en un recinto grande, la capacidad limitada del secador puede ser particularmente desventajosa.

Algunos secadores tienen sus propios ventiladores internos son accionados continuamente a toda velocidad a fin de deshumidificar rápidamente un volumen máximo de aire. Sin embargo, cuando el secador que tiene su propio ventilador interno es un secador de alta capacidad, el flujo de aire provisto por los ventiladores internos puede exceder de la velocidad del flujo de aire adecuada para ciertas fases de funcionamiento de un sistema de descontaminación VHP (por ejemplo, fase de descontaminación). El documento US 2005/0074359 A1 da a conocer un sistema de generación de agente descontaminante móvil con una tubería de descarga y una tubería de admisión aguas arriba del deshumidificador.

La presente invención supera los problemas anteriormente mencionados, junto con otros, proveyendo un sistema de descontaminación VHP que incluye una derivación de aire que permite una utilización eficaz de un secador de alta capacidad provisto de un ventilador interno que funciona continuamente.

Sumario de la invención

Según la presente invención se provee un sistema de descontaminación para la descontaminación de un recinto que define una zona según la reivindicación 1.

Una ventaja de la presente invención es proporcionar un sistema de descontaminación VHP que está adaptado para la utilización eficaz de un secador de aire de alta capacidad.

Otra ventaja de la presente invención es proporcionar un sistema de descontaminación VHP que permite un flujo de aire incrementado a través del sistema.

Todavía otra ventaja de la presente invención es proporcionar un sistema de descontaminación VHP que permite una velocidad de deshumidificación incrementada.

Todavía otra ventaja de la presente invención es proporcionar un sistema de descontaminación VHP que permite una velocidad de aireación incrementada.

Todavía otra ventaja de la presente invención es proporcionar un sistema de descontaminación VHP que regula la utilización de la capacidad de flujo de aire disponible.

Estas y otras ventajas se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferida tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de diversas vistas del dibujo

La invención puede adoptar su forma física en ciertas piezas y disposiciones de las piezas, una for-

ma de realización de la cual se describirá en detalle en la memoria y se ilustrará en el dibujo adjunto el cual forma parte de la misma, y en el que la figura es una vista esquemática de un sistema de descontaminación de peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP) que ilustra una forma de realización preferida de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia ahora a los dibujos, en los cuales las representaciones tienen el propósito de ilustrar una forma de realización preferida de la invención únicamente y no el propósito de limitar la misma, la figura muestra un sistema de descontaminación de peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP) 10, que ilustra una forma de realización preferida de la presente invención. El sistema 10 se utiliza con un recinto 12 que define una cámara o zona de descontaminación interior 14. A título de ejemplo, y no de limitación, el recinto 12 puede adoptar la forma de un aislador, sala o bien otro recinto herméticamente cerrado. La presente invención preferentemente se utiliza en zonas o cámaras provistas de un volumen de 300 pies cúbicos o menores. Sin embargo, se contempla que la presente invención también se puede utilizar en zonas o cámaras mayores. Los artículos que se van a descontaminar se pueden disponer en el interior del recinto 12. El recinto 12 incluye un puerto de admisión 20 y un puerto de salida 40.

El sistema 10 incluye un sistema de circulación de "bucle cerrado" que comprende una pluralidad de conductos conectados entre el puerto de admisión 20 y el puerto de salida 40 del recinto 12. En la forma de realización ilustrada, el sistema de circulación incluye un conducto de suministro 22, un conducto de suministro secundario 24, un conducto del secador 32 y un conducto de retorno 42. El conducto de suministro 22 está en comunicación fluida con el conducto del secador 32 y la zona 14 a través del puerto de admisión 20. El conducto de retorno 42 está en comunicación fluida con el conducto de secador 32 y la zona 14 a través del puerto de salida 40. Un primer extremo del conducto del secador 32 está en comunicación fluida con el conducto de retorno 42, tal como ha sido indicado anteriormente, mientras un segundo extremo del conducto del secador 32 termina en un primer puerto de una válvula de salida de derivación de tres vías 82. Un segundo puerto de la válvula de salida de derivación de tres vías 82 está conectado con un primer extremo del conducto de suministro secundario 24 y un tercer puerto de la válvula de salida de derivación de tres vías 82 está conectado con un primer extremo de un conducto de salida de derivación 38. Un segundo extremo del conducto de suministro secundario 24 está en comunicación fluida con el conducto de suministro 22. Un segundo extremo del conducto de salida de derivación 38 está en comunicación fluida con el aire de la atmósfera. El sistema de circulación define una trayectoria primaria del flujo de fluido "A" (indicada por las flechas continuas) y una trayectoria secundaria del flujo de fluido "B" (indicada por las flechas cortas de puntos), tal como se describirá con mayor detalle a continuación en la presente memoria.

En la forma de realización ilustrada, la válvula de salida de derivación 82 tiene sólo dos posiciones. En una primera posición, la válvula de salida de derivación 82 pone el segundo extremo del conducto del secador 32 en comunicación fluida con el conducto de suministro secundario 24. En una segunda posición,

la válvula de salida de derivación 82 pone el segundo extremo del conducto del secador en comunicación fluida con el conducto de salida de derivación 38.

Un conducto de admisión de derivación 36 tiene un primer extremo en comunicación fluida con el conducto del secador 32 y el conducto de retorno 42 y un segundo extremo en comunicación fluida con el aire de la atmósfera. Una válvula de admisión de derivación 72 está dispuesta en el conducto de admisión de derivación 36 para controlar el flujo de aire de la atmósfera a través del conducto de admisión de derivación 36.

El sistema 10 incluye un sistema de derivación que comprende una pluralidad de conductos que están en comunicación fluida con la atmósfera y el sistema de circulación descrito antes en este documento. En la forma de realización ilustrada, el sistema de derivación incluye un conducto de admisión de derivación 36, un conducto del secador 32 y un conducto de salida de derivación 38. El sistema de derivación define una trayectoria de derivación del flujo del fluido "C" (indicada por las flechas de líneas largas discontinuas), tal como se describirá con mayor detalle a continuación en la presente memoria.

Un vaporizador 130 está dispuesto en el conducto de suministro 22. El vaporizador 130 incluye una cámara de vaporización (no representada) en la que un agente descontaminante líquido es calentado para formar un agente descontaminante gaseoso o vaporizado. Un conducto de alimentación 52 conecta un suministro del agente descontaminante líquido 160 con el vaporizador 130. El suministro de agente descontaminante 160 puede incluir un cartucho renovable. Un dispositivo de compensación convencionalmente conocido (no representado) puede estar también asociado con el suministro de agente descontaminante 160, para medir la masa real de agente descontaminante líquido que está siendo suministrado al vaporizador 130. Un agente descontaminante típico es una solución acuosa de peróxido de hidrógeno que comprende aproximadamente el 35% en peso de peróxido de hidrógeno y aproximadamente el 65% en peso de agua.

Según la forma de realización ilustrada, el vaporizador 130 incluye un calentador interno (no representado), un conmutador de corte térmico, o de sobre temperatura (no representado) y un sensor de temperatura 144. El calentador interno del vaporizador 130 calienta el agente descontaminante líquido suministrado por el suministro de agente descontaminante 160, vaporizando de ese modo el agente descontaminante por unos medios convencionalmente conocidos. En la forma de realización ilustrada, el agente descontaminante líquido es una solución acuosa de peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno vaporizado producido por el vaporizador 130 es suministrado a la zona 14 del recinto 12 a través del conducto de suministro 22. El conmutador de corte térmico o de sobre temperatura del vaporizador 130 automáticamente corta la potencia al calentador del vaporizador en el caso en el que se haya excedido un límite de la temperatura previamente determinado. El sensor de temperatura 144 proporciona una señal indicativa de la temperatura del fluido en el interior de la cámara de vaporización del vaporizador 130.

Una bomba de inyección 170 accionada por un motor 172 está provista para transportar cantidades calibradas del agente contaminante líquido al vaporizador 130. En una forma de realización alternativa, la

bomba 170 está provista de un codificador (no representado) que permite la supervisión de la cantidad de agente descontaminante que está siendo calibrada al vaporizador 130. Si está provisto un codificador con la bomba 170, no se requiere un dispositivo de compensación del suministro de agente descontaminante 160.

Un filtro 176 está previsto en el conducto de alimentación 52 para filtrar el agente descontaminante líquido antes de ser recibido por el vaporizador 130. Un conmutador de presión 174 también está previsto en el conducto de alimentación 52. El conmutador de presión 174 se puede accionar para proporcionar una señal eléctrica en el caso en el que no exista una cierta presión de descarga estática en el conducto de alimentación 52.

Un ventilador de inyección 110 y un calentador previo del aire 120 están colocados en el interior del conducto de suministro 22, aguas arriba del vaporizador 130. El ventilador de inyección 110, accionado por un motor 112, está dispuesto en el interior del conducto de suministro 22 entre el vaporizador 130 y el conducto del secador 32. El ventilador 110 se puede accionar para que circule fluido a través del conducto de suministro 22. Un calentador previo del aire 120 está dispuesto en el interior del conducto de suministro 22 entre el ventilador 110 y el vaporizador 130. El calentador previo de aire 120 calienta el fluido que pasa a través del mismo. Un conmutador de corte térmico o de sobre temperatura (no representado) corta automáticamente la potencia al calentador 120 en el caso en el que se haya excedido un límite de la temperatura previamente determinado. Un sensor de temperatura 124 proporciona una señal indicativa de la temperatura del fluido en el interior del calentador previo de aire 120.

Un sensor del flujo 150 y un filtro de aire absorbente de partículas de alto rendimiento (HEPA) 152 están colocados en el interior del conducto de suministro 22, aguas abajo del vaporizador 130. El sensor del flujo 150 está dispuesto en el conducto de suministro 22 entre el vaporizador 130 y el recinto 12. El sensor de flujo 150 proporciona una señal indicativa del caudal de fluido a través del conducto de suministro 22. Un sensor de temperatura 148 está colocado en el conducto de suministro 22 en la proximidad del sensor del flujo 150 para proveer una señal indicativa de la temperatura de fluido que fluye a través del conducto de suministro 22. El filtro 152 está dispuesto en el interior del conducto de suministro 22 entre el sensor del flujo 150 y el recinto 12. El fluido es filtrado por el filtro 152 antes de entrar en la zona 14 del recinto 12.

En la forma de realización ilustrada, un conducto del agente químico 54 conecta un suministro del agente químico 180 al conducto del suministro 22, entre el sensor del flujo 150 y el filtro 152. Una válvula 192 está dispuesta en el interior del conducto del agente químico 54 para controlar el flujo de agente químico (por ejemplo, amoníaco) desde el suministro de agente químico 180 hasta el conducto de suministro 22.

Haciendo referencia a continuación al conducto de retorno 42, un ventilador de circulación 66, accionado por un motor 68, está dispuesto en el interior del conducto de retorno 42 entre el recinto 12 y un conducto del secador 32. El ventilador de circulación 66 se puede accionar para hacer circular fluido a través

del conducto de retorno 42. Un destructor catalítico 60 está dispuesto en el conducto de retorno 42 entre el ventilador 66 y el recinto 12. El destructor catalítico 60 se puede accionar para destruir el peróxido de hidrógeno que fluye a través del mismo, convirtiendo el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, como es conocido convencionalmente.

En la forma de realización ilustrada, un filtro de aire HEPA 62 preferentemente está dispuesto entre el destructor 60 y el recinto 12 y un filtro de carbono 64 está dispuesto entre el ventilador 66 y el destructor 60. El filtro de carbono 64 se utiliza para filtrar los agentes químicos de la corriente de fluido.

Un secador 90 está dispuesto en el interior del conducto del secador 32 para extraer la humedad del fluido soplado a través del conducto del secador 32. Por consiguiente, el conducto del secador 32 tiene un lado de entrada que está aguas arriba del secador 90 y un lado de salida que está aguas abajo del secador 90. El secador 90 preferentemente es un secador de secante regenerativo convencionalmente conocido que recoge vapor de agua de la corriente de fluido que pasa a través del mismo. Los secadores de secante regenerativo utilizan un desecante (por ejemplo, gel de sílice, óxido de aluminio activado y criba molecular), el cual absorbe vapor de agua en la corriente del fluido. Se debe comprender que el secador 90 puede adoptar otras formas incluyendo un secador refrigerado. En la forma de realización ilustrada, el secador 90 incluye también un ventilador interno de alto volumen 100, accionado por un motor 102. El secador 90 también se puede poner en conexión fluida con un conjunto de regeneración (no representado) a través de un conducto de regeneración 48. El conjunto de regeneración regenera el desecante expulsando la humedad en un proceso de regeneración que incluye la aplicación de aire expandido seco de purga, calor o una combinación de ambos. A título de ejemplo, no limitativo, el secador 90 puede tener una capacidad de secado (esto es, un volumen máximo de aire a través del secador por unidad de tiempo) en la gama de 120 hasta 6.000 metros cúbicos de aire por hora. El motor 102 puede tener una potencia en la gama de 1 a 20 caballos de vapor (es decir, "tamaño" del secador). Ejemplos de desecante adecuado y secadores refrigerados incluyen, pero no están limitados a ellos los modelos de secador MG90, MG150 y HCD-4500 a partir de Munters del Reino Unido.

Un sensor de concentración 15, un sensor de presión 16 y un sensor de la humedad 18 están colocados en el interior de la zona interior 14 del recinto 12. El sensor de concentración 15 proporciona una señal indicativa de la concentración de peróxido de hidrógeno en la zona 14. El sensor de presión 16 proporciona una señal indicativa del nivel de presión en el interior de la zona 14. El sensor de humedad 18 proporciona una señal indicativa del nivel de humedad en el interior de la zona 14.

Tal como se ha expuesto anteriormente en la presente memoria, un sistema de circulación de "bucle cerrado" define una trayectoria primaria del flujo de fluido "A" y una trayectoria secundaria del flujo de fluido "B". La trayectoria primaria del flujo de fluido "A" está definida desde el vaporizador 130 a través del conducto de suministro 22 hasta la zona 14, a través del conducto de retorno 42 hasta el destructor 60 y el conducto del secador 32, a través del conducto del secador 32 hasta el secador 90, y hasta el calentador

previo de aire 120 y el vaporizador 130 a través del conducto de suministro 22. La trayectoria secundaria del flujo de fluido "B" está definida desde el conducto del secador 32 (en la salida del secador 90) a través del conducto de suministro secundario 24. A este respecto, el vaporizador 130 y el calentador previo de

Tal como se ha indicado anteriormente en la presente memoria, el sistema de derivación define una trayectoria de derivación del flujo de fluido "C". La trayectoria de derivación del flujo de fluido "C" está definida por el conducto de admisión de derivación 36, a través del conducto del secador 32 hasta el secador 90 y continuando a través del conducto del secador 32 y el conducto de salida de derivación 38 hacia la atmósfera.

Un sistema de control 200 controla el funcionamiento del sistema de descontaminación VHP 10. El sistema de control 200 incluye un control 202 que preferentemente adopta la forma de un micro control o micro ordenador convencional. El vaporizador 130; los motores 68, 112, 172; el calentador 120 y el calentador interno del vaporizador 130; y las válvulas 72, 82, 192 están controlados por señales de control transmitidas por el control 202. El control 202 recibe señales de datos desde el sensor del flujo 150; los sensores de temperatura 124, 144, 148; el sensor de concentración 15; el sensor de presión 16; el sensor de humedad 18; y el conmutador de presión 174.

La presente invención se describirá adicionalmente a continuación haciendo referencia al funcionamiento del sistema de descontaminación VHP 10. El sistema de descontaminación VHP 10 tiene cuatro (4) fases de funcionamiento básicas, esto es, una fase de deshumidificación, una fase de acondicionamiento, una fase de descontaminación y una fase de aireación. En la fase de deshumidificación, la humedad relativa en el interior de la zona 14 del recinto 12 se reduce utilizando un secador 90 para extraer el vapor de agua de la misma. Después de que se completa la fase de deshumidificación, comienza la fase de acondicionamiento, en la que un agente descontaminante líquido (esto es, una solución acuosa de peróxido de hidrógeno) es vaporizado por el vaporizador 130 e inyectado dentro de la zona 14 a una velocidad relativamente alta para incrementar rápidamente la concentración de peróxido de hidrógeno en el interior de la zona 14. A continuación de la fase de acondicionamiento, comienza la fase de descontaminación en la que se regula la velocidad de inyección del agente descontaminante para mantener la concentración de peróxido de hidrógeno en el interior de la zona 14 a un nivel de concentración constante deseado. En la fase de aireación que sigue a la fase de descontaminación, el recinto 12 es aireado deteniendo la inyección del peróxido de hidrógeno vaporizado en el interior de la zona 14 y extrayendo de la misma el peróxido de hidrógeno. La aireación continúa hasta que el nivel de concentración de peróxido de hidrógeno en la zona 14 está por debajo de un nivel de concentración umbral permisible (por ejemplo, 1 ppm).

Inicialmente, el control 202 transmite señales de control para desconectar los motores 68, 110 y 172. Por consiguiente, el ventilador de circulación 66, el ventilador de inyección 110 y la bomba de inyección 170 están inactivos. El control 202 transmite una pri-

mera señal de control para desplazar la válvula de admisión de derivación 72 a una posición cerrada (evitando de ese modo que el aire de la atmósfera entre en el sistema 10) y una segunda señal de control de la válvula para desplazar la válvula de salida de derivación 82 a una posición en la que el conducto del secador 32 está en comunicación fluida con el conducto de suministro secundario 24. Se debe comprender que en la forma de realización ilustrada de la presente invención, el motor 102 del ventilador interno 100 (asociado con el secador 90) permanece activo a través de todas las cuatro (4) fases de funcionamiento del sistema de descontaminación VHP 10 descrito en detalle más adelante. La activación continua del motor 102 del ventilador interno 100 evita el sobrecalentamiento del desecante del secador 90.

Tal como se ha indicado anteriormente en la presente memoria, un ciclo de descontaminación típico incluye una fase de deshumidificación, una fase de acondicionamiento, una fase de descontaminación y una fase de aireación cada una de estas fases de funcionamiento se describirán ahora en detalle.

Fase de deshumidificación

Cuando la fase de deshumidificación se inicia primero, el control 202 transmite señales de control para conectar el calentador 120 y el calentador interno del vaporizador 130 y para activar los motores 68, 112. Por consiguiente, el ventilador de circulación 66 y el ventilador de inyección 110 se activan. Tal como se ha indicado anteriormente, la válvula de admisión de derivación 72 está en la posición cerrada y la válvula de salida de derivación 82 está en una posición en la que el conducto del secador 32 está en comunicación fluida con el conducto de suministro secundario 24. Por consiguiente, el ventilador de circulación 66 y el ventilador de inyección 110 causan la circulación de fluido a través de las trayectorias del flujo de fluido "de bucle cerrado" "A" y "B", deshumidificando rápidamente de ese modo la zona 14. A este respecto, el aire arrastrado fuera de la zona o recinto 14 por el ventilador de circulación 66 es transportado a través del secador 90 para extraer la humedad del mismo. El aire deshumidificado que sale del secador 90 es arrastrado al interior del conducto de suministro 22 por el ventilador de inyección 110. Antes de la inyección en el interior de la zona 14, el calentador previo de aire 120 y el calentador interno del vaporizador 130 calientan la corriente de aire deshumidificado a medida que se desplaza a través del conducto de suministro 22. Aire deshumidificado adicional sigue la trayectoria secundaria del flujo "B".

Tal como se ha indicado anteriormente, el sensor de humedad 18 colocado en el interior de la zona 14 provee una señal al control 202 indicativa del nivel de humedad en el interior de la zona 14. Cuando el control 202 determina que el nivel de humedad deseado en la zona 14 ha sido alcanzado, el control 202 transmite una señal de control para abrir la válvula de admisión de derivación 72, permitiendo de ese modo que el aire de la atmósfera sea arrastrado al interior del conducto de admisión de derivación 36 y a través del secador 90. En este momento, el control 202 también transmite una señal de control a la válvula de salida de derivación 82 para desplazar la válvula de salida de derivación 82 a una posición en la que el conducto del secador 32 está en comunicación fluida con la atmósfera a través del conducto de salida de derivación 38. Como resultado, termina el flujo de fluido a

lo largo de la trayectoria de flujo "B" y comienza un flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de derivación del flujo "C". Por consiguiente, algo de fluido que se desplaza a través del conducto del secador 32 será dirigido a la atmósfera a través del conducto de salida de derivación 38. Se debe comprender que el flujo de fluido continúa a lo largo de la trayectoria de flujo "A" puesto que el ventilador de inyección 110 y el ventilador de circulación 66 permanecen activos.

Fase de acondicionamiento

La fase de acondicionamiento sigue a la fase de deshumidificación descrita anteriormente. La válvula de admisión de derivación 72 permanece abierta y la válvula de salida de derivación 82 permanece en una posición en la que el conducto del secador 32 está en comunicación fluida con la atmósfera a través del conducto de salida de derivación 38. Por consiguiente, el flujo de fluido continúa a lo largo de la trayectoria del flujo de derivación "C". El control 202 transmite unas señales de control al motor 68 (asociado con el ventilador de circulación 66) para mantener un nivel de presión previamente determinado (positivo o negativo) en el interior de la zona 14, como está indicado por el sensor de presión 16. El control 202 transmite también una señal de control al motor 112 (asociada con el ventilador de inyección 110) para mantener un flujo de fluido previamente determinado a través del conducto de suministro 22, sobre la base de los datos de retroalimentación recibidos por el control 202 a partir del sensor de flujo 150. Por lo tanto, el flujo de fluido continúa también a lo largo de la trayectoria de flujo "A".

Puesto que la válvula de salida de derivación 82 permanece en una posición en la que el conducto del secador 32 está en comunicación fluida con la atmósfera a través del conducto de salida de derivación 38, el ventilador de inyección 110 arrastrará únicamente la cantidad de aire desde la salida del secador 90 que se requiera para mantener el flujo de fluido previamente determinado a través del conducto de suministro 22. A este respecto, el exceso de aire que es sacado desde el secador 90 sale del sistema 10 hacia la atmósfera a través del conducto de salida de derivación 38. Los filtros 62 y 64 y el destructor 60 funcionan para asegurar que nada de elementos biológicos, químicos ni de peróxido de hidrógeno sale a la atmósfera a través del conducto de salida de derivación 38.

El calentador 120 y el calentador interno del vaporizador 130 también permanecen conectados durante la fase de acondicionamiento. El control 202 activa la bomba de inyección 170 mediante la transmisión de señales de control al motor 172. La bomba de inyección 170 suministra cantidades calibradas de peróxido de hidrógeno líquido a vaporizador 130. El peróxido de hidrógeno líquido es vaporizado en el vaporizador 130 de una manera convencionalmente conocida. El peróxido de hidrógeno vaporizado es inyectado dentro de la zona 14 a través del conducto de suministro 22 a una velocidad relativamente alta para incrementar rápidamente la concentración de peróxido de hidrógeno en el interior de la zona 14 hasta un nivel deseado adecuado para una operación de descontaminación.

Fase de descontaminación

Una vez que el peróxido de hidrógeno ha alcanzado el nivel de concentración deseado en el interior de la zona 14, puede comenzar la fase de descontaminación. En la fase de descontaminación, el sistema

de descontaminación VHP 10 continúa para funcionar globalmente de la misma manera descrita antes para la fase de acondicionamiento. Por lo tanto, existe flujo de fluido a lo largo de las trayectorias de flujo "A" y "C". Sin embargo, el control 202 modifica la velocidad del motor 172 asociado con la bomba de inyección 170 a fin de mantener una concentración globalmente constante de peróxido de hidrógeno en la zona 14 que sea adecuada para la descontaminación.

Si un agente químico adicional (por ejemplo, amoníaco) se va a inyectar en el interior de la zona 14 durante la fase de descontaminación, el control 202 transmite señales de control para desplazar la válvula 192 a una posición abierta hasta que se haya alcanzado la concentración deseada del agente químico en la zona 14 durante un período de tiempo previamente determinado. El control 202 puede someter la válvula 192 a un ciclo de funcionamiento entre las posiciones abierta y cerrada, como sea necesario, para mantener la concentración deseada del agente químico.

La fase de descontaminación es ejecutada durante un período de tiempo previamente determinado, preferentemente con el nivel de la concentración del peróxido de hidrógeno vaporizado en la zona 14 permaneciendo a un nivel globalmente constante, durante un período de tiempo previamente determinado que sea suficiente para efectuar la descontaminación deseada.

Fase de aireación

Tal como ha sido indicado anteriormente, la fase de aireación sigue a la fase de descontaminación. Después de que se complete la fase de descontaminación, el control 202 transmite una señal de control para desconectar el motor 172 asociado con la bomba de inyección 170, interceptando de ese modo el flujo de peróxido de hidrógeno líquido al vaporizador 130. El control 202 transmite también una señal de control para cerrar la válvula de admisión de derivación 72 para evitar que el aire de la atmósfera sea arrastrado al interior del sistema de descontaminación VHP 10 a través del conducto de admisión de derivación 36. Además, el control 202 transmite una señal de control a la válvula de salida de derivación 82 para desplazar la válvula de salida de derivación 82 a una posición en la que el conducto del secador 32 está en comunicación fluida con el conducto de suministro secundario 24, dirigiendo de ese modo el flujo de fluido desde el secador 90 al interior de la zona 14. Por consiguiente, termina el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de derivación del flujo "C" y comienza el flujo de fluido a lo largo de la trayectoria de flujo "B".

En la fase de aireación, el control 202 transmite señales de control al motor 68 para accionar el ventilador de circulación 66 en o cerca de la velocidad total. El ventilador de inyección 110 también puede estar activo durante la fase de aireación. Por lo tanto, el fluido circula a lo largo de las trayectorias "A" y "B" durante la fase de aireación.

El vapor de peróxido de hidrógeno extraído de la zona 14 por el ventilador 66 es descompuesto en agua y oxígeno por el destructor 60. Como resultado, la concentración de peróxido de hidrógeno en la zona 14 del recinto 12 se reduce por debajo de un nivel umbral (por ejemplo, 1 ppm).

Un ciclo de descontaminación se completa a continuación de la fase de aireación. Un ciclo de descontaminación subsiguiente comienza con una fase de deshumidificación, tal como ha sido descrito anteriormente en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de descontaminación (10) para descontaminar un recinto (12) que define una zona (14), comprendiendo el sistema de descontaminación (10):

- un secador (90);
- un conducto del secador (32), dicho secador (90) dispuesto en dicho conducto del secador (32), en el que dicho conducto del secador (32) tiene un lado de entrada aguas arriba de dicho secador (90) y un lado de salida aguas abajo de dicho secador (90);
- un conducto de suministro (22) en comunicación fluida con el lado de salida de dicho conducto del secador (32) y dicha zona (14) definida por el recinto (12);
- un vaporizador (130) dispuesto en dicho conducto de suministro (22) para vaporizar un agente descontaminante líquido para producir un agente descontaminante vaporizado;
- un conducto de suministro secundario (24) que se puede conectar de forma fluida con el lado de salida de dicho conducto del secador (32) y dicho conducto de suministro (22);
- un conducto de retorno (42) en comunicación fluida con dicha zona (14) y el lado de entrada de dicho conducto del secador (32);
- un conducto de admisión de derivación (36) en comunicación fluida con dicho conducto del secador (32) y el aire de la atmósfera, estando dichos primeros medios de válvula (72) dispuestos en dicho conducto de admisión de derivación (36);
- los primeros medios de válvula (72) se pueden mover entre una primera posición y una segunda posición, estando dicho lado de entrada de dicho conducto del secador (32) en comunicación fluida con el aire de la atmósfera cuando los primeros medios de válvula (72) están en la primera posición;
- unos segundos medios de válvula de tres vías (82) móviles entre una primera posición y una segunda posición, estando dicho lado de salida de dicho conducto del secador (32) en comunicación fluida con la atmósfera a través de un conducto de salida de derivación (38) cuando dichos segundos medios de válvula (82) están en la primera posición y dicho lado de salida de dicho conducto del secador (32) está en comunicación fluida con dicho conducto de su-

ministro secundario (24) cuando dichos segundos medios de válvula (82) están en la segunda posición; y

- unos medios de control (202) para controlar el funcionamiento de dichos primer y segundo medios de válvula (72, 82).

2. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye un ventilador de inyección (110) dispuesto en el interior de dicho conducto de suministro (22) para la inyección del agente descontaminante vaporizado en el interior de la zona (14).

3. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye un ventilador de circulación (66) dispuesto en el interior de dicho conducto de retorno (42), arrastrando dicho ventilador de circulación (66) fluido desde el recinto (12) al interior del conducto de retorno (42).

4. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho secador incluye un ventilador interno (100).

5. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye un destructor (60) dispuesto en el interior de dicho conducto de retorno (42).

6. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye una bomba (170) para suministrar el agente descontaminante líquido a dicho vaporizador (130).

7. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho agente descontaminante líquido es una solución acuosa de peróxido de hidrógeno.

8. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye un sensor de flujo (150) dispuesto en el interior de dicho conducto de suministro (22) para detectar el caudal de fluido.

9. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye un sensor de presión (16) dispuesto en el interior de dicho recinto (12), proporcionando dicho sensor de presión (16) una señal a los medios de control (202) indicativa de la presión en el interior de la zona (14).

10. Sistema de descontaminación según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de descontaminación incluye un sensor de humedad (18) dispuesto en el interior de dicho recinto (12), proporcionando dicho sensor de humedad (18) una señal a los medios de control (202) indicativa de la humedad en el interior de la zona (14).

