



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 380 002**

51 Int. Cl.:
A61L 2/20 (2006.01)
A61L 2/24 (2006.01)
A61L 2/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05770346 .4**
96 Fecha de presentación : **12.07.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1933886**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **Procedimiento para refrescar una habitación de hotel con vapor de peróxido de hidrógeno.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2012

73 Titular/es: **STERIS, Inc.**
43425 Business Park Drive
Temecula, California 92590, US

72 Inventor/es: **Mielnik, Thaddeus, J.;**
Krieger, Eric, W.;
Eddington, Donald, L. y
Koos, George, C.

74 Agente/Representante:
Torner Lasalle, Elisabet

ES 2 380 002 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

Procedimiento para refrescar una habitación de hotel con vapor de peróxido de hidrógeno.

5 Antecedentes

La presente invención versa acerca de un procedimiento para refrescar una habitación de hotel para eliminar olores desagradables. Encuentra particular aplicación en habitaciones que contienen complementos textiles y moquetas, y será descrita con referencia particular a los mismos.

10 Los grandes recintos como habitaciones y edificios tienden a contaminarse con una amplia variedad de contaminantes microbianos, incluyendo bacterias, mohos, hongos, levaduras y similares. Estos microorganismos pululan en espacios húmedos, como tras las paredes, en el yeso, bajo las encimeras en cuartos de baño, y tienden a ser muy difíciles de erradicar. Por ejemplo, los hongos son agentes alergénicos y ocasionalmente son infecciosos en personas susceptibles. Plantean problemas en edificios en los que el control de la humedad es deficiente o la infiltración de agua es común. Los hongos se desarrollan en ambientes húmedos y forman esporas resistentes en estado letárgico que se diseminan en el aire. Estas esporas tienden a entrar en contacto con superficies favorables para la germinación y el desarrollo de esporas. Algunos contaminantes entran a la habitación en el aire, tanto a través de puertas, ventanas y similares como mediante sistemas de ventilación. También se llevan contaminantes a la habitación en la ropa o el cuerpo de las personas que usan la habitación y por la respiración, particularmente cuando la habitación se use para bañarse o dormir, tal como una habitación de hotel. A menudo, los microorganismos quedan en la habitación cuando la persona se va. Estos microorganismos son a menudo capaces de sobrevivir en moquetas, cortinas, papel pintado, mobiliario, sobre encimeras y similares. Algunos microbios causan un olor a moho. Otros pueden infectar a usuarios posteriores de la habitación. Además, existe la posibilidad de que una habitación pueda ser contaminada de forma intencional con microorganismos patógenos tales como esporas de carbunco, virus de la viruela o similares. Algunos contaminantes como el humo del tabaco, el perfume para el cuerpo y los olores medicinales no son microbianos.

En el caso de las habitaciones de hotel, salas de hospital y similares, en las que los ocupantes de una habitación cambian con frecuencia, resulta deseable garantizar que los microorganismos y otros contaminantes dejados por un ocupante no lleven a la contaminación de un ocupante posterior. Las habitaciones de hotel, con el tiempo y el uso, desarrollan olores.

En el pasado se ha logrado la descontaminación microbiana de habitaciones y edificios usando formaldehído. Sin embargo, el formaldehído es muy carcinógeno y deben recuperarse los residuos en forma de polvo después del procedimiento de descontaminación microbiana. La recuperación de gases tóxicos del aire de dilución y del aire de fugas, y la desgasificación de materiales absorbentes de gas en la habitación o el edificio descontaminados es difícil y lleva mucho tiempo. Además, debe tenerse cuidado y deben colocarse monitores para garantizar que el gas tóxico no escape a zonas circundantes.

Viene usándose vapor de peróxido de hidrógeno para la descontaminación microbiana a presión atmosférica de recintos, entornos aislados y de su contenido, y también en condiciones de vacío, como un esterilizador de dispositivos médicos y similares. El vapor de peróxido de hidrógeno es un esterilizante particularmente útil para estos fines, porque es eficaz a bajas temperaturas. Los sistemas de peróxido de hidrógeno evaporado proporcionan una descontaminación seca, rápida y a baja temperatura del contenido del esterilizador que esté contaminado con microorganismos, incluyendo bacterias formadoras de esporas. Mantener la temperatura del esterilizador cerca de la temperatura ambiente elimina el potencial de una degradación térmica del instrumental y los elementos que hayan de ser esterilizados. Además, el peróxido de hidrógeno se descompone fácilmente en vapor de agua y oxígeno, que, por supuesto, no son nocivos para los seres humanos, incluidos los operarios y la gente que esté cerca.

Típicamente, en el esterilizador se usa una presión ligeramente negativa o positiva. Se inyecta en un vaporizador una solución de aproximadamente un 35% de peróxido de hidrógeno en forma de gotitas o de una neblina fina por medio de toberas de inyección. Las gotitas caen sobre una superficie plana calentada que calienta las gotitas para formar vapor sin descomponerlo en vapor de agua y oxígeno. Se hace circular un gas portador sobre la superficie de transferencia térmica para absorber el vapor de peróxido.

Para una esterilización óptimamente eficaz, el peróxido de hidrógeno se mantiene en el estado de vapor. La eficacia de la esterilización y la compatibilidad de los materiales se ven reducidas por la condensación. En el caso de recintos mayores, surgen dificultades para mantener las condiciones en todo el recinto, tales como que el peróxido de hidrógeno permanezca en el estado de vapor.

Las habitaciones de hotel se limpian a menudo con una solución de lejía. Sin embargo, la lejía deja a menudo un olor a cloro. Además, la lejía no es segura para los colores de muchos tejidos, revestimientos de paredes y moquetas. Típicamente, las cortinas se lavan en seco, procedimiento caro y que lleva mucho tiempo. Limpiar alfombras con champú puede dejarlas tan húmedas que la habitación no pueda ser arrendada durante una noche, una pérdida significativa de entradas. Los desinfectantes secos en polvo aplicados a las moquetas dejan la habitación con un olor característico y tienden a tener un efecto de poca duración.

ES 2 380 002 T3

El documento US 2005/074359, de Krieger, y otros, da a conocer un procedimiento para el tratamiento del exterior y el interior de un avión después de un atentado conocido o sospechado con un agente biológico o químico, tal como el SRAS o el carbunco. El documento US 2005/084415, de McVey, y otros, da a conocer la esterilización de un gran recinto con peróxido de hidrógeno para eliminar una contaminación microbiana que plantea un riesgo para los seres humanos.

El documento US2004184950 da a conocer la desodorización de una habitación usando peróxido vaporoso de hidrógeno, que es introducido en la habitación con una unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

El documento US5904901 da a conocer un aparato de desodorización que comprende un ozonizador (1), un mecanismo extractor de ozono para expulsar por soplado desde una salida (12) el ozono generado, un dispositivo (2) para atomizar un agua de peróxido de hidrógeno y un mecanismo extractor de agua de peróxido de hidrógeno para expulsar por soplado desde una salida el agua atomizada de H₂O₂.

Resumen

La materia de la invención está definida por la reivindicación 1.

Según un aspecto, un procedimiento para refrescar una habitación de hotel para eliminar o reducir olores incluye la introducción de peróxido de hidrógeno en forma de vapor en la habitación de hotel y, después de un período de tiempo suficiente para descontaminar la habitación de hotel, la eliminación del peróxido de hidrógeno residual. La eliminación del peróxido de hidrógeno incluye las etapas secuenciales de eliminar el peróxido de hidrógeno del recinto para reducir la concentración de peróxido de hidrógeno en el recinto hasta un primer nivel de concentración y, después de que la concentración de peróxido de hidrógeno haya alcanzado el primer nivel de concentración, condensar el vapor de peróxido de hidrógeno y agua hasta que la concentración peróxido de hidrógeno alcance un segundo nivel de concentración, menor que el primer nivel de concentración, de forma que la habitación sea refrescada en menos de cuatro horas.

Según otro aspecto, un sistema para refrescar una habitación de hotel para eliminar o reducir olores incluye medios para introducir peróxido de hidrógeno en forma de vapor en la habitación de hotel, medios para convertir químicamente el peróxido de hidrógeno residual para reducir la concentración de peróxido de hidrógeno en el recinto hasta un primer nivel de concentración, medios para condensar el vapor de peróxido de hidrógeno y agua hasta que la concentración peróxido de hidrógeno alcance un segundo nivel de concentración, menor que el primer nivel de concentración, y medios para detectar que la concentración de peróxido de hidrógeno residual ha alcanzado el primer nivel de concentración.

Una ventaja de al menos una realización de la presente invención es que refresca habitaciones eliminando o reduciendo olores desagradables.

Otra ventaja de al menos una realización de la presente invención es que permite el refresco de una habitación en un período de tiempo corto.

Otra ventaja de al menos una realización de la presente invención es que las cantidades residuales de peróxido de hidrógeno se minimizan y no son nocivas.

Otra ventaja de al menos una realización de la presente invención es que las cantidades residuales de peróxido de hidrógeno se degradan rápidamente en vapor de agua y oxígeno.

Otra ventaja de al menos una realización de la presente invención es que permite el refresco de habitaciones dotadas de moquetas, cortinas y otros complementos textiles, papel pintado y equipos electrónicos.

Otras ventajas adicionales de la presente invención se harán evidentes para las personas con un dominio normal de la técnica tras leer y entender la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes.

Breve descripción de los dibujos

La invención puede tomar forma en diversos componentes y en diversas disposiciones de componentes, y en diversas etapas y disposiciones de etapas. Los dibujos son únicamente para fines ilustrativos de una realización preferente y no debe interpretarse que limiten la invención.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una habitación de hotel que contiene un generador móvil de vapor de peróxido de hidrógeno y una unidad compresora autoestable para el refresco de la habitación según la presente invención; y

la Figura 2 es una vista lateral esquemática del generador móvil de vapor de peróxido de hidrógeno de la Figura 1.

Descripción detallada de la realización preferente

Según una realización ejemplar, un procedimiento para refrescar un recinto y objetos dentro del recinto y para hacer el recinto seguro para la ocupación humana y/o libre de olores viciados incluye refrescar el recinto y los objetos dentro del recinto. El procedimiento incluye la introducción de peróxido de hidrógeno en forma de vapor en el recinto habitación y mantener el vapor dentro del recinto durante un tiempo suficiente para refrescar el recinto y los objetos dentro del recinto. Después de la etapa de introducción, el peróxido de hidrógeno es eliminado del recinto hasta un nivel en el que es seguro que el recinto sea ocupado por una persona. La eliminación puede incluir dos etapas: una primera etapa en la que se reduce el peróxido de hidrógeno hasta un primer nivel de concentración mediante aireación y/o conversión química, y una segunda etapa en la que se reduce adicionalmente la concentración de peróxido de hidrógeno por medio de un proceso diferente, por ejemplo mediante un proceso de condensación.

Con referencia a la Figura 1, un sistema de descontaminación de habitaciones incluye una fuente 10 de un gas descontaminante, tal como un sistema de generación de peróxido de hidrógeno. Se usa el sistema para suministrar el vapor a un recinto 12, tal como una habitación. Así, el recinto tendrá generalmente un volumen interior de al menos 25 m³ y típicamente más, al menos 80 m³ o más. En la realización ilustrada, el recinto 12 es una habitación o una suite de hotel que contiene una cama 14 y otros complementos textiles, tales como cortinas 16 de ventana. Una moqueta 18 cubre al menos parte del suelo de la habitación. Las paredes están cubiertas con papel pintado, que puede estar impreso en colores diversos. Un cuarto de baño (no mostrado) se comunica con la o las habitaciones. Se apreciará que, aunque se hace referencia particular a la descontaminación de habitaciones de hotel, el sistema de descontaminación tiene aplicación en otros recintos que sean susceptibles de ser sustancialmente aislados del entorno circundante, incluyendo salas de hospital, laboratorios, salas de aeropuerto, camarotes de cruceros, salas de reuniones, salas de espera, comedores y similares, considerándose todos ellos habitaciones en el presente documento.

El sistema 10 de generación está montado en un carrito 20, o es móvil de otra manera, para que pueda ser transportado con facilidad al interior de la habitación 12 o sacado de la misma.

El gas descontaminante es un gas capaz de destruir o reducir la concentración de al menos un microorganismo o un agente químico patógeno dentro de la habitación 12, presente en el aire y/o en los accesorios, el moquetado, las encimeras, el mobiliario y similares.

Se contemplan diferentes niveles de descontaminación. Tal como se usa en el presente documento, se pretende que el término “descontaminación” y sus equivalentes abarquen la neutralización de olores desagradables tales como el humo del tabaco, perfume, residuos de olor corporal y olores y humedad debidos a mohos. “Descontaminación microbiana”, que no forma parte de la invención, se usa en el presente documento abarcando la destrucción de contaminantes biológicos, específicamente microorganismos vivos, y también la destrucción o la inactivación de formas patógenas de agentes infecciosos proteináceos (priones). La expresión descontaminación microbiana abarca la esterilización, el nivel más elevado de control de contaminación biológica, que denota la destrucción de todos los microorganismos vivos. La expresión también incluye la desinfección, la destrucción de microorganismos nocivos y la asepsia, que denota estar libre de gérmenes. Se pretende que “descontaminación química”, que no forma parte de la invención, abarque la destrucción de agentes químicos patógenos o su conversión a especies menos nocivas u odoríferas.

Contaminantes biológicos ejemplares que son destruidos en un procedimiento de descontaminación incluyen esporas bacterianas, bacterias vegetativas, virus, mohos y hongos. Algunos de estos son capaces de matar o de causar graves lesiones a mamíferos, particularmente a seres humanos. Incluidos entre estos están los virus, tales como el de la encefalomielititis equina y el de la viruela, el coronavirus responsable del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS); las bacterias, tales como las que causan la peste (*Yersinia pestis*), el carbunco (*Bacillus anthracis*), el virus de Norwalk y tularemia (*Francisella tularensis*); y hongos, tales como la coccidioidomicosis; así como productos tóxicos expresados por tales microorganismos, por ejemplo la toxina del botulismo expresada por la bacteria común *Clostridium botulinum*. También están incluidos microorganismos menos nocivos, tales como los responsables del resfriado común (rinovirus), la gripe (ortomixovirus), abscesos cutáneos, el síndrome del shock tóxico (*Staphylococcus aureus*), la neumonía bacteriana (*Streptococcus pneumoniae*), trastornos estomacales (*Escherichia coli*, *Salmonella*) y similares.

Agentes químicos patógenos ejemplares incluyen sustancias denominadas a veces agentes de guerra química, tales como gases y líquidos venenosos, particularmente los que son volátiles, tales como gases nerviosos, agentes urticantes (también denominados vesicantes) y otros productos químicos sumamente nocivos o tóxicos. Tal como se usa en el presente documento, se pretende que la expresión “agente químico patógeno” incluya únicamente los agentes que son eficaces en dosis relativamente pequeñas para inhabilitar sustancialmente o matar mamíferos y que puedan ser degradados o volverse, sí no, inocuos por medio de un proceso que incluye la oxidación.

Agentes químicos patógenos ejemplares incluyen agentes asfixiantes, como el fosgeno; agentes sanguíneos, que actúan en la enzima citocromo oxidasa, tal como el cloruro de cianógeno y el ácido cianhídrico; agentes incapacitantes, como el 3-quinuclidinilo bencilato (“BZ”), que bloquea la acción de la acetilcolina; vesicantes tales como el bis (2-cloroetil) sulfuro (gas mostaza o “HD”) y el dicloro (2-clorovinil) arsina (lewisita); agentes nerviosos, tales como el etil-N,N dimetil fosforamino cianidato (tabún o agente GA), o-etil-S-(2-diisopropil aminoetil) metil fosfonotiolato (agente VX), isopropil metil fosfonofluoridato (sarín o agente GB), ácido metilfosfonofluorídico 1,2,2-trimetilpropil éster (somán o agente GD).

ES 2 380 002 T3

El vapor de peróxido de hidrógeno es un descontaminante microbiano y químico particularmente efectivo porque tiene una actividad de amplio espectro contra una amplia variedad de microorganismos patógenos y agentes químicos patógenos, tales como esporas de *Bacillus stearothermophilus*, de *Bacillus anthracis*, del virus de la viruela y similares, difíciles de destruir. También es eficaz a temperatura ambiente o cercana a la misma (por ejemplo, 15-30°C), lo que lo hace adecuado para la descontaminación de recintos con poca calefacción o ninguna. El vapor de peróxido de hidrógeno tiene una buena compatibilidad material, lo que lo hace seguro para su uso con una variedad de equipos y materiales, incluyendo equipos electrónicos, tales como televisores, radios y similares, moquetas, papel pintado, muebles de madera y cubiertos de tejido, accesorios de latón y cromo y similares. También se degrada en agua y oxígeno con el tiempo, que no son nocivos para las personas que entren posteriormente en el espacio tratado, quedando niveles reducidos de peróxido de hidrógeno (aproximadamente 1 ppm o menos) en la habitación después de la descontaminación. Se considera que esto no plantea un riesgo para los ocupantes.

Un sistema 10 adecuado de generación de peróxido de hidrógeno es un generador de vapor VHP® 1000, disponible en STERIS Corp, Mentor, Ohio. Tales sistemas son capaces de esterilizar recintos 12 de hasta aproximadamente 210 m³. Para recintos mayores se usan múltiples generadores móviles 10 de vapor de peróxido de hidrógeno. Aunque el vapor de peróxido de hidrógeno es un descontaminante microbiano preferente, también se contempla que se usen otros descontaminantes microbianos gaseosos, solos o en combinación con vapor de peróxido de hidrógeno, tales como otros compuestos de peróxidos y perácidos, por ejemplo, el ácido peracético. Preferentemente, el descontaminante microbiano es un descontaminante que se descompone fácilmente en productos que no sean nocivos para los ocupantes subsiguientes de la habitación, para el personal de mantenimiento y similares y que no tengan un olor desagradable intenso ni duradero.

Se ha descubierto que, para desactivar los contaminantes en el aire y sobre superficies en toda la habitación 12, una concentración de peróxido de hidrógeno de aproximadamente 0,1-2 mg/L, o más, a aproximadamente 25°C, es eficaz para descontaminar la habitación en aproximadamente 30 minutos o menos. Pueden usarse tiempos mayores con concentraciones menores o para recintos grandes, o tiempos menores con concentraciones mayores. Preferentemente, el vapor está en el estado “seco”, es decir, por debajo del punto de saturación del vapor, que varía con la temperatura. Esto evita que se condensen gotitas del vapor sobre objetos de la habitación, que a la vez reduce la eficacia del vapor y aumenta el tiempo necesario para eliminar el peróxido de hidrógeno residual después de que el ciclo de descontaminación por vapor se completa. Mantener el vapor en el estado seco también reduce el riesgo de averías en componentes electrónicos, de que se corran los colores en tejidos y papeles pintados / otros objetos susceptibles de ser dañados por el agua.

Con referencia a la Figura 2, el vapor de peróxido de hidrógeno se forma fácilmente a partir de una solución de peróxido de hidrógeno en agua, tal como una solución de peróxido de hidrógeno al 35%, que es suministrada desde un depósito 30, tal como un tanque, a través de una línea 32 de distribución de fluido, a un vaporizador 34. Opcionalmente, se emplea un medio de distribución tal como una bomba 36, alimentada por gravedad, para suministrar la solución, con un caudal seleccionado, a una entrada 37 del vaporizador. El vaporizador 34 convierte el líquido en vapor, por ejemplo, poniendo en contacto gotitas o una neblina de la solución con una plancha o un tubo 38 calentados. Pueden usarse otros agentes gaseosos oxidantes, tales como perácidos, por ejemplo vapor de ácido peracético, ozono o alcohol, solos o en combinación con uno o más oxidantes gaseosos, incluyendo vapor de peróxido de hidrógeno.

Se selecciona la concentración de peróxido de hidrógeno en la solución según la concentración de vapor deseada. Por ejemplo, la concentración de peróxido de hidrógeno puede estar entre el 25-65% en peso de peróxido de hidrógeno en solución acuosa. En una realización, la concentración de peróxido de hidrógeno está entre aproximadamente un 30-40% en peso de peróxido de hidrógeno acuoso. A este nivel, la condensación de peróxido de hidrógeno es limitada, mientras que la descontaminación microbiana se logra en un corto período de tiempo.

Se suministra al vaporizador 34 un gas portador, tal como el aire por medio de una línea 40 de gas portador para que se mezcle con el líquido y/o el vapor y saque el vapor del vaporizador 34. Tal como se ilustra en la Figura 2, una bomba 42, tal como un compresor, presuriza aire de la habitación y lo suministra a la línea 40 de gas portador. Alternativamente, el gas portador es suministrado opcionalmente a partir de una fuente (no mostrada), tal como un cilindro de gas presurizado. El gas portador puede ser filtrado por un filtro 44, deshumidificado por un deshumidificador 46, tal como un material desecante, y opcionalmente calentado por un calentador 48 antes de entrar en el vaporizador 34. El gas portador es introducido por el tubo 38, o es mezclado de otra manera con la solución de peróxido de hidrógeno y/o el vapor en formación en el vaporizador. La mezcla de vapor y gas portador pasa de la salida 49 del vaporizador a un conducto 50 que está conectado con una salida 52 del sistema 10.

Opcionalmente, todo el gas portador o una porción del mismo circunvala el vaporizador a través de una línea 56 de circunvalación que conecta la línea 40 de gas portador con el conducto. El gas portador de circunvalación se mezcla con el gas portador restante (que ha atravesado el vaporizador) y el vapor en el conducto 50.

Opcionalmente, se asocian sensores 60, 61, 62, tales como sensores 60 de peróxido de hidrógeno, sensores 61 de vapor de agua, un dispositivo medidor 62 de temperatura del punto de rocío y/o detectores 63 de los contaminantes químicos o biológicos seleccionados previstos, con el sistema 10 de generación de vapor o son situados por separado por toda la habitación 12 antes de la descontaminación.

ES 2 380 002 T3

Tal como se usa en el presente documento la “habitación” incluye todo el volumen interior, incluyendo los cuartos de baño anexos, los armarios, las salitas o dormitorios y similares.

Los diversos componentes del sistema 10 de vaporización, tales como bombas 36, 42, calentadores 48, vaporizador 34 y similares son controlados por un sistema central 70 de control. Opcionalmente, también hay conectados al sistema central 70 de control sensores 60, 61, 62 y detectores 63 que proporcionan información de retorno sobre las concentraciones detectadas de peróxido de hidrógeno, vapor de agua y, opcionalmente, de los niveles de contaminantes químicos y/o biológicos en la habitación. De esta manera, pueden regularse los componentes del sistema para mantener una concentración de peróxido de hidrógeno en la habitación dentro de un intervalo seleccionado de antemano, tal como entre aproximadamente 0,1 y 5 mg/L (72-3600 ppm), por ejemplo entre 0,1 y 2,0 mg/L. En una realización, la concentración de peróxido de hidrógeno es de al menos aproximadamente 0,7 mg/L (400+ ppm). Por ejemplo, el sistema central 70 de control calibra el caudal de introducción de peróxido de hidrógeno en el vaporizador, los caudales de aire o similares, en respuesta a las concentraciones detectadas de peróxido de hidrógeno/agua para mantener la concentración seleccionada de peróxido de hidrógeno en la habitación 12. Son sensores adecuados 60 de peróxido de hidrógeno aquellos que usan la absorción infrarroja por parte del vapor que circula en la habitación 12. Preferentemente, el sensor opera en una región del espectro infrarrojo en el que el agua y/o el peróxido de hidrógeno absorben intensamente, proporcionando una medida de la concentración de peróxido de hidrógeno. Alternativamente, se emplea un detector electroquímico de peróxido de hidrógeno.

En una realización se emplea un sistema de recirculación. En esta realización, el vapor gastado de la habitación es devuelto al sistema 10 de generación de vapor. Opcionalmente, el vapor gastado atraviesa un convertidor catalítico 72 para convertir el peróxido de hidrógeno residual en vapor de agua y oxígeno antes de que llegue al vaporizador 34. Tal como se muestra en la Figura 2, se hace pasar al vapor devuelto a través del deshumidificador 46 y el calentador 48 en una línea 40 de entrada antes de que vuelva a entrar en el vaporizador. También se emplea la línea 40 para reducir la humedad de la habitación hasta un nivel preseleccionado de humedad relativa antes de admitir el peróxido de hidrógeno. Este reduce la probabilidad de la condensación de vapor en las paredes, el moquetado, el mobiliario y similares, que tiende a reducir la eficacia del descontaminante microbiano.

Un procedimiento ejemplar de descontaminación de habitaciones tiene lugar como sigue. Operarios familiarizados con el sistema 10 de generación de vapor introducen el sistema sobre ruedas en una habitación 12 que deba ser refrescada o que se sabe o se sospecha que está contaminada con un microorganismo o un agente químico. Los operarios pueden llevar puestos ropa protectora y respiradores antes de entrar en la habitación si se percibe que el riesgo presentado por el contaminante es significativo. También se contempla que el procedimiento de descontaminación sea llevado a cabo periódicamente, simplemente como medida preventiva o para eliminar de la habitación olores no nocivos pero desagradables.

Opcionalmente, se sellan con cinta 84 o similar ventanas 80, puertas 82 y otros puntos de fuga potencial de aire (Figura 1). Opcionalmente, se colocan uno o más sensores 86 y/o detectores 88, similares a los sensores y detectores 60, 61, 62, 63, en diversos emplazamientos alrededor de la habitación 12. Estos son evaluados después del procedimiento de descontaminación para garantizar que todas las zonas de la habitación reciban suministros adecuados del descontaminante para garantizar el nivel de descontaminación deseado.

Cuando la habitación 12 está dotada de un deshumidificador 90, tal como un deshumidificador de tipo condensador que incorpore un serpentín de enfriamiento, se regula el deshumidificador de la habitación en una configuración que reduzca el nivel de humedad de la habitación hasta un nivel adecuado para iniciar la descontaminación. Alternativamente o además, el deshumidificador 46 y el compresor 42 del sistema 10 de descontaminación son operados para reducir el nivel de humedad de la habitación hasta el nivel preseleccionado. Cuando la habitación está dotada de un sistema 92 de calefacción, este es regulado para calentar la habitación hasta un nivel adecuado para descontaminación, por ejemplo temperaturas ambiente de aproximadamente 20-30°C. Manteniendo la habitación a una temperatura relativamente constante en toda la descontaminación, se reduce la probabilidad de condensación del vapor. Preferentemente, el o los sistemas 90, 92 de deshumidificación y calefacción de la habitación (que pueden estar combinados en una sola unidad de calefacción y aire acondicionado de la habitación como un accesorio de la habitación) están aislados de cualquier sistema centralizado de calefacción y/o refrigeración, tal como un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado del complejo en el que se ubica la habitación. Esto es para evitar la transferencia del gas descontaminante a otras habitaciones del complejo. Si el sistema 90, 92 no puede aislarse fácilmente, se desconecta. Sin embargo, el acondicionador de aire de la habitación puede tener conductos que hagan circular aire acondicionado al cuarto de baño, a las zonas de la salita y los dormitorios y similares.

En algún momento antes de la descontaminación, los operarios salen de la habitación 12. Opcionalmente, el sistema 70 de control puede estar unido mediante cables eléctricos (no mostrados) o mediante telemetría a un sistema separado de control situado fuera de la habitación que permita que el operario controle el procedimiento de descontaminación. Alternativamente, el procedimiento de descontaminación está bajo el control automatizado del sistema 70 de control.

Una vez que el nivel de humedad de la habitación 12 está a un nivel seleccionado de antemano (que puede ser detectado por el sensor 61 de vapor de agua), comienza la fase de descontaminación. Se desconecta el deshumidificador 90, aunque su ventilador puede seguir funcionando para hacer circular el gas descontaminante a través de la canalización y hasta las zonas remotas. El gas portador y la solución descontaminante son suministrados al vaporizador 34, vaporizados y entregados como una mezcla de vapor a la salida 52 del sistema. Opcionalmente, la salida 52

ES 2 380 002 T3

del sistema 10 de generación de vapor está conectada a dos o más líneas 100, 102 de fluido (Figura 1), tales como mangueras flexibles, para distribuir el vapor a emplazamientos separados en torno a la habitación 12. O el vapor puede ser emitido simplemente por la salida única 52. En otra realización adicional se conectan una o más líneas de fluido con un compresor (no mostrado) del sistema 90, 92 de deshumidificación y calefacción de la habitación para asistir en la distribución del vapor por toda la habitación. Sin embargo, deben evitarse la deshumidificación o el calentamiento del vapor por el sistema de la habitación, ya que esto puede llevar a la destrucción del peróxido de hidrógeno y/o a concentrar el peróxido de hidrógeno hasta un nivel en que pueda ocurrir una explosión espontánea del peróxido de hidrógeno.

Se suministra peróxido de hidrógeno a la habitación 12 durante un período de tiempo suficiente para garantizar que se consigue el nivel deseado de descontaminación en toda la habitación. Opcionalmente, el sistema 70 de control controla el vaporizador, las bombas y otros componentes del sistema de generación en respuesta a los niveles detectados de peróxido de hidrógeno, vapor de agua y/o los contaminantes detectados en la habitación para garantizar que se logren la concentración de vapor y/o el nivel de descontaminación deseados. Opcionalmente, además, o de forma alternativa, el sistema 70 de control regula el período de descontaminación (un tiempo más corto o más largo) en respuesta a los niveles detectados para garantizar que se logre la descontaminación.

En otra realización adicional, se programa el sistema 70 de control para suministrar a la habitación una cantidad especificada de vapor durante un período de tiempo seleccionado de antemano según parámetros introducidos, tales como el tamaño de la habitación, el grado de amueblamiento y de enmoquetado, la temperatura de la habitación y similares.

En otra realización adicional, se programa el sistema 70 de control para aumentar el vapor de peróxido de hidrógeno y el vapor de agua hasta una temperatura específica del punto de rocío según es medida por el detector 62. La temperatura del punto de rocío puede establecerse usando el sistema de control en base a la temperatura de la habitación, de forma que el sistema evite producir la condensación de agentes de descontaminación líquidos en el mobiliario de la habitación a niveles que puedan ser peligrosos.

Para una típica habitación de hotel de aproximadamente 50 m² de área, usando un generador de vapor VHP® 1000 y una concentración de peróxido de hidrógeno de aproximadamente 0,1-2 mg/L, una habitación se descontamina en aproximadamente 30 minutos o menos desde el inicio de la generación de peróxido de hidrógeno. Opcionalmente, la duración del procedimiento de descontaminación está bajo el control del sistema 70 de control.

En una realización, el vapor de peróxido de hidrógeno es mantenido a una concentración en la habitación 12 hasta que se completa la descontaminación y es repuesto continuamente para mantener los niveles de concentración dictados. En otra realización, el peróxido de hidrógeno es sustituido periódicamente o se permite que disminuya de forma natural, una vez que se ha alcanzado el nivel óptimo.

Una vez que se ha completado el procedimiento de descontaminación, se airea la habitación para eliminar cantidades residuales de peróxido de hidrógeno. Con "aireación" se quiere decir la introducción de aire en la habitación con una concentración de peróxido de hidrógeno que es inferior a la de la habitación. Se introduce aire fresco en la habitación, por ejemplo por medio del sistema 10. Específicamente, el convertidor catalítico priva de vapor gastado al aire aspirado al interior del sistema por el compresor 42 y hace que vuelva a circular a la habitación por la salida 52. Alternativamente, o además, se usa un compresor 110, que puede estar montado en el carrito 20, tal como se ilustra en la Figura 2, para asistir en la recirculación de aire alrededor de la habitación.

Alternativamente, se coloca en otro lugar de la habitación una unidad móvil 111 autoestable de aireación, que comprende un compresor 112 (Figura 1). La unidad 111 asiste en la circulación del aire de aireación alrededor de la habitación. Un compresor adecuado 110; 112 es uno que funcione a aproximadamente 20-25 m³/minuto. En una realización, la unidad 111 de aireación incluye uno o más convertidores catalíticos 113, tales como dos o más convertidores catalíticos en serie, que destruyen peróxido de hidrógeno del aire de la habitación. El compresor aspira o hace que el aire de la habitación pase a través de los convertidores catalíticos y salga a la habitación. Opcionalmente, la unidad de aireación también incluye un deshumidificador 114 para eliminar humedad del aire. Preferentemente, el deshumidificador 114 es del tipo de condensación, que incorpora un serpentín de enfriamiento. El condensador condensa tanto el vapor de agua como el peróxido de hidrógeno del aire. Sin embargo, dado que en esta etapa el peróxido de hidrógeno supone solo una cantidad despreciable, no alcanza un nivel en el condensado en el que pueda suponer un riesgo. Una unidad 111 de aireación de este tipo con un compresor de 20-25 m³/minuto es eficaz para disminuir la concentración de peróxido de hidrógeno en la habitación desde aproximadamente 0,1-2,0 mg/L hasta aproximadamente 3-5 ppm, según se mide con un tubo de Dräger, en menos de tres horas cuando se usa para la segunda etapa del procedimiento (por debajo de aproximadamente 20-30 ppm de peróxido de hidrógeno).

Típicamente, la acción combinada de los convertidores catalíticos y el deshumidificador condensador reduce rápidamente los niveles residuales de peróxido de hidrógeno por debajo de 1 ppm en menos de una hora desde el momento en que se conecta el deshumidificador 90, 114. Sin embargo, también se contempla que los convertidores catalíticos puedan ser desconectados en esta etapa, permitiendo que el o los deshumidificadores 90, 114 eliminen el peróxido de hidrógeno simplemente por condensación.

ES 2 380 002 T3

En otra realización, las ventanas 80 de la habitación son abiertas opcionalmente para permitir que entre aire fresco en la habitación y que salga de la habitación el aire cargado de vapor para asistir en la aireación. En tales casos, un compresor similar al compresor 112 está situado en la abertura de la ventana o adyacente a la misma.

5 La concentración de peróxido de hidrógeno se reduce hasta un nivel en el que se considera que es completamente seguro que ocupantes permanezcan en la habitación durante períodos prolongados sin equipos respiradores. Preferentemente, la concentración del peróxido de hidrógeno se reduce a 1 ppm o menos. Más preferentemente, la concentración de peróxido de hidrógeno se reduce hasta aproximadamente 0,5 ppm o menos.

10 Se ha encontrado que el moquetado y, en cierta medida, los complementos textiles presentes en la habitación, tales como cortinajes, colchones, sillas y similares, tienden a absorber peróxido de hidrógeno y desprenderlo lentamente. Así, aunque es relativamente fácil reducir los niveles de peróxido de hidrógeno mediante los procedimientos descritos hasta aproximadamente 3-5 ppm, disminuir el peróxido de hidrógeno hasta aproximadamente un nivel de 1 ppm o menor puede llevar varios días para completarse, incluso usando un compresor de tamaño considerable.

15 Se ha encontrado que reduciendo el nivel de humedad en la habitación para las etapas finales de eliminación del peróxido de hidrógeno (incluyendo la etapa de eliminación a menos de aproximadamente 3 ppm) se logra una eliminación mucho más rápida del peróxido de hidrógeno. Con este procedimiento, es posible disminuir el peróxido de hidrógeno hasta aproximadamente 0,5 ppm en menos de cuatro horas, generalmente en aproximadamente 3 horas o menos desde el comienzo del período de aireación. Así, se emplea un procedimiento de aireación en dos etapas en el que una primera etapa se lleva a cabo a aproximadamente un primer nivel de humedad y una segunda etapa se lleva a cabo a un nivel de humedad menor. Así puede completarse un procedimiento de descontaminación en cuatro horas, desde el inicio de la distribución de peróxido de hidrógeno hasta que se permite el acceso a la habitación.

25 Para lograr la menor humedad en la etapa final, se usa preferentemente el sistema 90 de deshumidificación de la propia habitación. Alternativamente o además, se usa el deshumidificador 46 del sistema 10 y/o se introduce en la habitación un deshumidificador separado (no mostrado) para llevar a cabo las últimas etapas de deshumidificación. Cuando han de descontaminarse varias habitaciones, puede resultar deseable sacar el sistema 10 de la habitación antes de la aireación, o durante el transcurso de la aireación, para que pueda ser movido a la siguiente habitación que deba tratarse.

30 Con un nivel de peróxido de hidrógeno de aproximadamente 3 ppm, la habitación 12 es generalmente bastante segura para que los operarios pasen breves períodos de tiempo en la habitación, por ejemplo para retirar o comprobar sensores 60, 61, 62, 86 y detectores 63, 88, retirar el sistema móvil 10 de generación de vapor o para conectar el deshumidificador 90 de la habitación y/o cambiar la configuración del mismo.

40 Preferentemente, el bajo nivel de humedad usado para la eliminación de las últimas pocas ppm de peróxido de hidrógeno no se usa durante la etapa de descontaminación ni durante las primeras etapas de eliminación del peróxido de hidrógeno (por ejemplo, por encima de 20-30 ppm de peróxido de hidrógeno). Así, la aireación del recinto prosigue como se ha descrito en lo que antecede hasta que el descontaminante está a una concentración que es menor de la mitad de la concentración del descontaminante durante la etapa descontaminante. Esto se debe a que la condensación de la humedad del aire cuando sigue habiendo presentes cantidades significativas de peróxido de hidrógeno puede llevar a la condensación preferencial de peróxido de hidrógeno. También puede suponer un riesgo de daños en materiales o de ignición en materiales no compatibles, que pueden ocurrir cuando el peróxido de hidrógeno alcanza concentraciones muy elevadas en forma líquida.

45 Por ejemplo, en las primeras etapas de eliminación del peróxido de hidrógeno, la humedad relativa en la habitación puede ser de aproximadamente el 30% o más, por ejemplo de al menos el 40%. Para las últimas etapas de eliminación, por ejemplo para niveles de peróxido de 10 ppm o menos (particularmente para niveles de aproximadamente 5 ppm o menos, y muy particularmente para niveles de 3 ppm o menos), la humedad relativa ha descendido preferentemente a aproximadamente un 20% o menos.

55 En una realización, la concentración de peróxido de hidrógeno en una habitación, tal como una habitación de hotel, se reduce de un nivel de aproximadamente 3-5 ppm de peróxido de hidrógeno hasta aproximadamente 0,5 ppm de hidróxido operando el sistema 90 de aire acondicionado y deshumidificación de la habitación en combinación con un compresor 112, tal como se describe en lo que antecede, en menos de una hora, generalmente en aproximadamente 45 minutos.

60 Además o en vez de la segunda etapa de aireación con humedad reducida, se usan un secante químico, un generador de rayos UV, una máquina convencional de limpieza de moquetas por agua caliente o similar (no mostrados) para asistir en la eliminación o la descomposición del peróxido de hidrógeno de moquetas, complementos textiles y similares.

65 Opcionalmente, los operarios realizan una comprobación periódica en los diversos sensores 60, 86 de peróxido de hidrógeno alrededor de la habitación para determinar cuándo se ha alcanzado el nivel seguro. Cuando están siendo descontaminadas múltiples habitaciones del mismo tipo, puede no ser necesario que el tiempo de terminación previsto sea similar para cada habitación. Una vez que se verifica que el nivel está en un nivel seguro, por ejemplo en torno a 1 ppm o menos, la habitación está lista para ser ocupada de nuevo.

ES 2 380 002 T3

Según la presente invención, se proporciona un procedimiento para refrescar periódicamente una habitación de hotel para eliminar el olor viciado. El procedimiento incluye la introducción de vapor de peróxido de hidrógeno en la habitación y el mantenimiento del vapor de peróxido de hidrógeno en la habitación durante un período de tiempo suficiente para reducir el olor viciado. El procedimiento incluye además la eliminación de la habitación de peróxido de hidrógeno residual hasta que la concentración de peróxido de hidrógeno en la habitación alcance un primer nivel, reduciendo el nivel de humedad en la habitación y eliminando peróxido de hidrógeno de la habitación hasta que la concentración de peróxido de hidrógeno alcance un segundo nivel menor que el primer nivel, de forma que la habitación de hotel sea descontaminada en menos de aproximadamente cuatro horas.

Las habitaciones descontaminadas de esta manera huelen frescas y están libres de olores desagradables, además de contar con la garantía de que están descontaminadas.

Ejemplo

Se transporta sobre ruedas un generador de vapor de peróxido de hidrógeno STERIS VHP 1000™ al interior de una habitación de hotel dotada de una cama y otro mobiliario estándar de habitación. Se sella con cinta cualquier entrada de aire a la habitación. Se opera el generador de vapor para distribuir vapor de peróxido de hidrógeno por la habitación hasta que se alcance una concentración por encima de 0,1 mg/L a una temperatura de aproximadamente 25°C. El peróxido de hidrógeno se mantiene en la habitación durante aproximadamente treinta minutos. Acto seguido, se desconecta el generador de vapor. Se coloca en la habitación un compresor autoestable con una capacidad de 20-25 m³/minuto. El compresor está equipado con una serie de convertidores catalíticos y se usa para eliminar peróxido de hidrógeno y hacer circular el aire tratado alrededor de la habitación. El compresor también incluye un sistema de deshumidificación para eliminar la humedad del aire. Las ventanas de la habitación permanecen cerradas durante la aireación. La concentración de peróxido de hidrógeno en la habitación se reduce de aproximadamente 0,7 mg/L hasta aproximadamente 3-5 ppm en menos de tres horas, según se mide con un tubo de Dräger. Luego se pone en marcha a máxima potencia el sistema de aire acondicionado para reducir el nivel de humedad en la habitación. El compresor sigue descomponiendo y eliminando peróxido de hidrógeno durante 45 minutos adicionales, momento en el cual la concentración de peróxido de hidrógeno es de 0,5 ppm. Las pruebas en el condensado líquido producido por el deshumidificador de la habitación demuestran que es fundamentalmente agua, sin niveles de concentración elevados de peróxido de hidrógeno.

Se lleva a cabo una prueba comparativa tal como se ha descrito en lo que antecede, pero sin el uso del sistema de aire acondicionado de la habitación. En esta prueba, la concentración de peróxido de hidrógeno sigue siendo de aproximadamente 3-5 ppm después de 12 horas de aireación.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento para refrescar habitaciones (12) de hotel para eliminar o reducir olores desagradables **carac-**
terizado por:

la introducción de peróxido de hidrógeno en forma de vapor en la habitación y mantener dicho vapor de peróxido de hidrógeno en la habitación durante un período de tiempo suficiente para reducir el olor viciado; y,

10 la eliminación subsiguiente del peróxido de hidrógeno residual, que incluye las etapas secuenciales de:

eliminar el peróxido de hidrógeno de la habitación mediante aireación y/o mediante conversión química hasta que la concentración de vapor de peróxido de hidrógeno en la habitación alcance un primer nivel de concentración; y,

15 después de que la concentración de peróxido de hidrógeno haya alcanzado el primer nivel de concentración, condensar el vapor de peróxido de hidrógeno y agua hasta que la concentración de vapor de peróxido de hidrógeno en el recinto alcance un segundo nivel de concentración, menor que el primer nivel de concentración, de forma que dicho olor sea eliminado en menos de aproximadamente cuatro horas.

20 2. El procedimiento de la reivindicación 1 **caracterizado**, además, porque:

la etapa de eliminar peróxido de hidrógeno de la habitación de hotel incluye la destrucción del peróxido de hidrógeno con un convertidor catalítico (72, 113).

25 3. El procedimiento de la reivindicación 1 **caracterizado**, además, porque:

30 la concentración de peróxido de hidrógeno en la habitación de hotel en el primer nivel de concentración es menor de aproximadamente 5 ppm.

4. El procedimiento de la reivindicación 1 **caracterizado**, además, porque:

35 la etapa de condensación comprende el uso de un sistema de aire acondicionado de la habitación.

5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4 **caracterizado**, además, porque:

40 la etapa de condensación continúa hasta que la concentración de peróxido de hidrógeno no es mayor que aproximadamente 0,5 ppm.

45

50

55

60

65

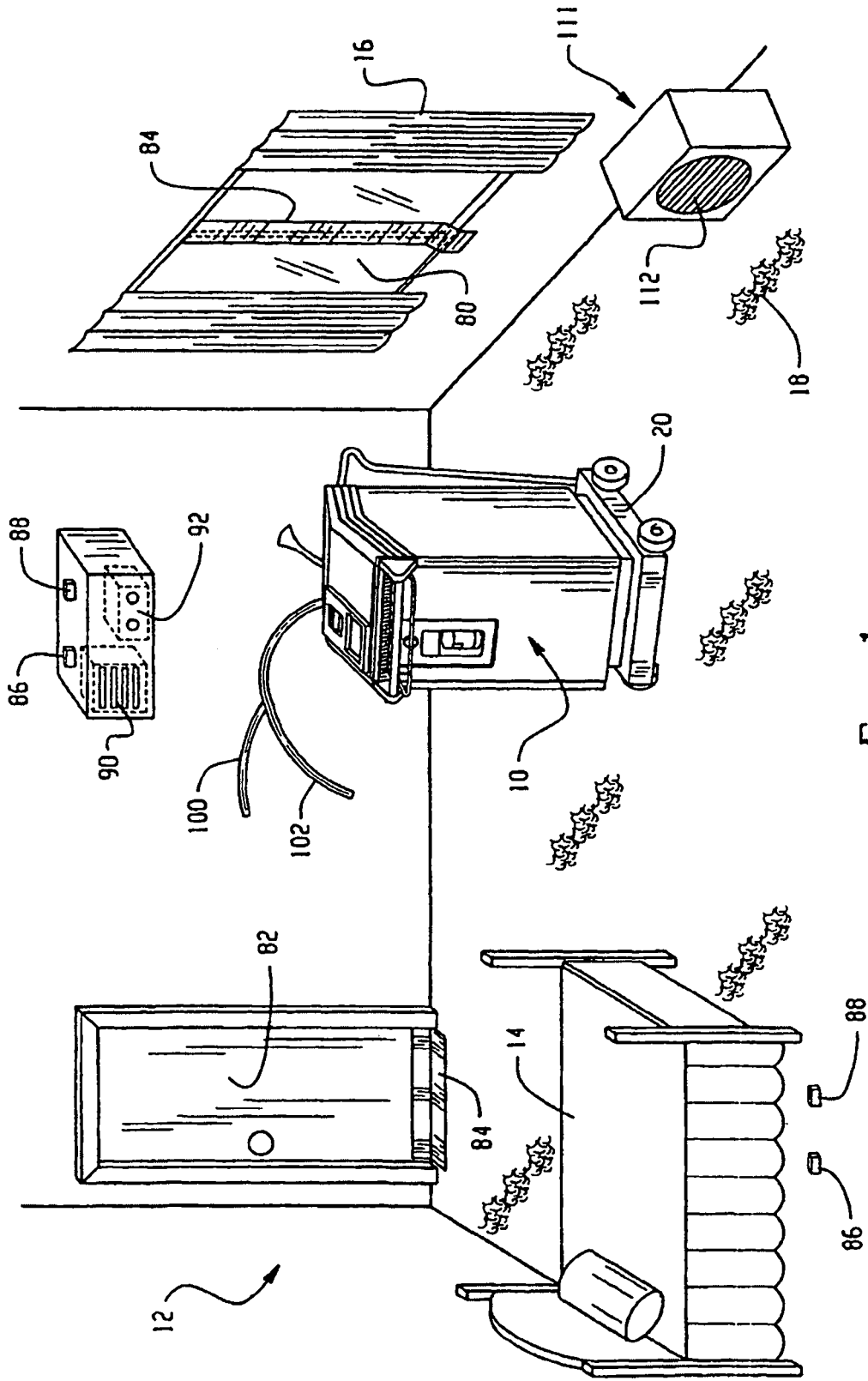


Fig. 1

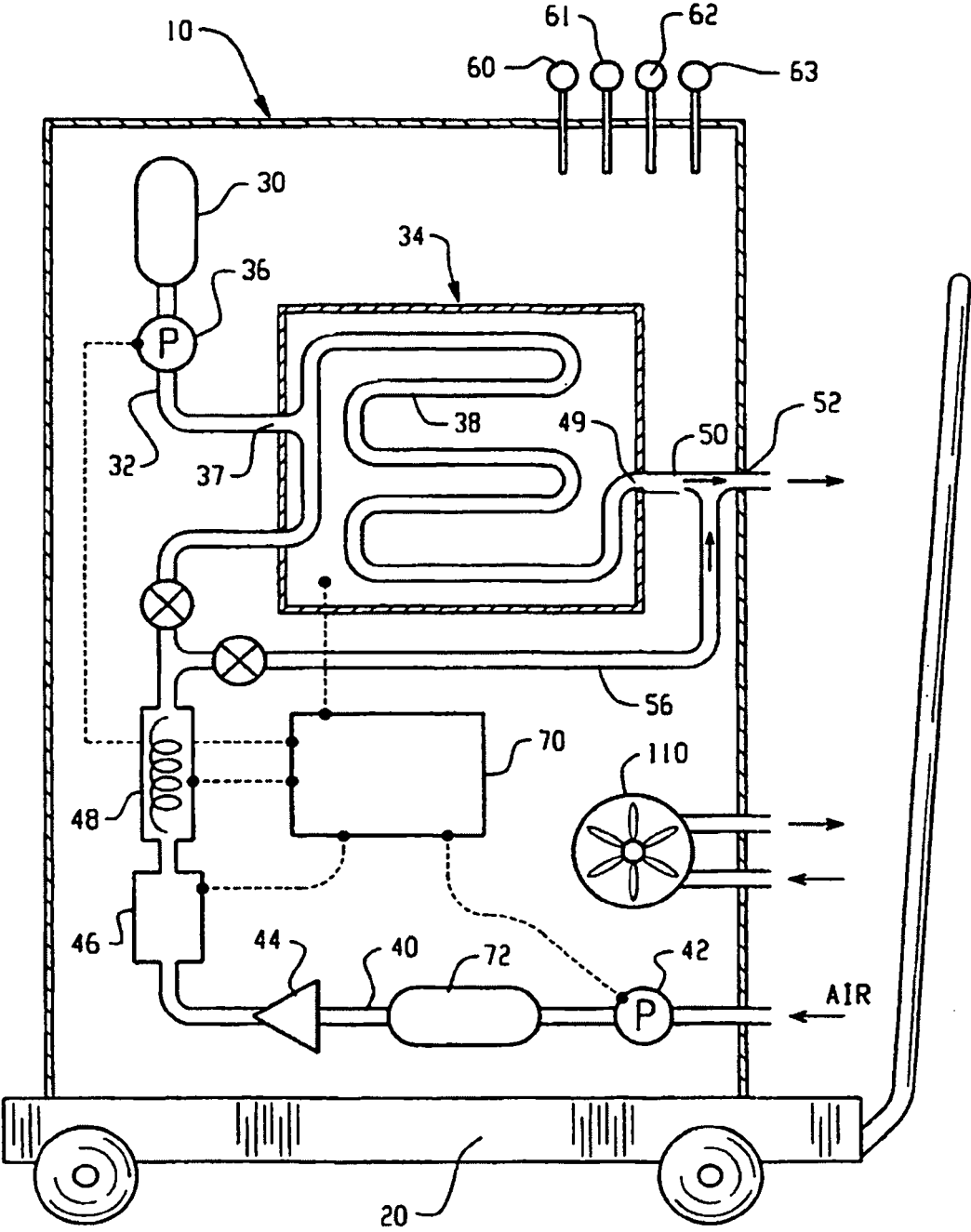


Fig. 2