

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 458**

51 Int. Cl.:
A62C 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06125707 .7**

96 Fecha de presentación: **08.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1930048**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Método y dispositivo para la alimentación regulada de suministro de aire**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2012

73 Titular/es:
**AMRONA AG
UNTERMÜLI 7
6302 ZUG, CH**

72 Inventor/es:
No consta

74 Agente/Representante:
Campello Estebaranz, Reyes

ES 2 380 458 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

Método y dispositivo para la alimentación regulada de suministro de aire.

La presente invención se refiere a un método y un aparato para la alimentación controlada de aire añadido a una habitación permanentemente inertizada, en la cual ha sido establecido un nivel predefinido de inertización y éste es mantenido en un cierto ámbito de control.

Es conocido el inertizar permanentemente espacios cerrados tales como áreas EDP, salas de cuadros eléctricos de encendido y distribución, almacenes cerrados o áreas de almacenamiento, en particular de mercancías valiosas, para reducir el riesgo de incendio. El efecto preventivo resultante de tal inertización permanente, está basado en el principio del desplazamiento del oxígeno. Como es conocido de forma general, el aire ambiente normal consiste en aproximadamente el 21 % de su volumen, en oxígeno, aproximadamente el 78% de su volumen, en nitrógeno y, aproximadamente, el 1% de su volumen, en otros gases. Para poder reducir de forma efectiva el riesgo de incendio, desarrollando un área protegida, se utiliza la llamada "técnica de gas inerte", en la cual, mediante la inyección de gas inerte, por ejemplo mediante la inyección de nitrógeno, en la habitación respectiva, se reduce correlativamente la concentración de oxígeno. Con respecto al efecto extintivo de incendios, es conocido que para la mayoría de los sólidos combustibles, este efecto se activa cuando el contenido de oxígeno se reduce hasta por debajo del 15% del volumen. En concreto, dependiendo de los materiales combustibles situados en el área protegida, puede ser necesario una reducción mayor del contenido de oxígeno, por ejemplo hasta el 12% del volumen.

En otras palabras, esto significa que mediante la inertización permanente del área protegida hasta un llamado "nivel de inertización base", en el cual el contenido de oxígeno en el aire del área protegida se reduce, por ejemplo por debajo del 15% del volumen, el riesgo de que se desarrolle un incendio en la mencionada área protegida, puede ser reducido de forma efectiva.

El término "nivel de inertización base" usado aquí, debe ser entendido, en general, como un contenido de oxígeno en el aire del área protegida que es reducido en comparación con el contenido de oxígeno de aire ambiente normal, en donde, sin embargo, desde un punto de vista médico, este contenido reducido de oxígeno no plantea un peligro a las personas o a los animales, de forma que, si es necesario, después de tomar ciertas precauciones, estos últimos pueden estar autorizados a entrar en el área protegida, al menos brevemente. Como se ha indicado ya, establecer un nivel de inertización base a un contenido de oxígeno, por ejemplo del 13% del volumen hasta el 15% del volumen, sirve, principalmente, para el objetivo de reducir el riesgo de que se desarrolle un incendio en el área protegida.

En contraste con el nivel de inertización base, el llamado "nivel de inertización completa" se corresponde con un contenido proporcional de oxígeno en el aire de la habitación del área protegida, el cual es reducido de tal forma, que comience a tener lugar una extinción efectiva de un incendio. Por tanto, el término "nivel de inertización completa" debe ser entendido como un contenido de oxígeno que es más reducido, en comparación con el contenido de oxígeno del nivel de inertización base y en el que la combustibilidad de la mayoría de los materiales es reducida, hasta tal punto que los mencionados materiales no pueden ya nunca entrar en ignición. Dependiendo de la carga de fuego del área protegida concernida, el nivel de inertización completa, usualmente, reside en una concentración de oxígeno de sobre el 11% hasta el 12% del volumen. Correlativamente, con una inertización permanente, no solo reduce el riesgo de que se desarrolle un incendio en el área protegida, sino que también es posible extinguir un incendio.

Es deseable para las habitaciones permanentemente inertizadas, por un lado, que sean de una construcción que tenga una estanquidad contra el aire relativamente alta, para que el nivel de inertización fijado en la habitación pueda ser mantenido con el suministro mínimo de gas inerte. Por otro lado, sin embargo, es imperativo que, generalmente, un cierto intercambio mínimo de aire sea posible, incluso en las habitaciones permanentemente inertizadas, para permitir la regeneración del aire de la habitación. Para las habitaciones en las que entran ocasionalmente personas o en las que permanecen personas por periodos extensos, el mencionado intercambio mínimo de aire es necesario para descargar, adecuadamente, por un lado, el monóxido de carbono exhalado por las personas y, por otro, la humedad liberada por estas personas. Es obvio, en este ejemplo, que el intercambio mínimo de aire requerido en la mencionada habitación es una función derivada del número de personas y la duración de su presencia en la habitación, en donde la mencionada función puede variar, en particular, con respecto al tiempo. Otro ejemplo de un aparato que revela las características técnicas de la parte introductoria de la reivindicación 1, es revelado en EP 1 683 548.

Sin embargo, también se ha de proporcionar un intercambio mínimo de aire en las habitaciones en las que, básicamente, raramente, o incluso nunca, entran personas, como, por ejemplo, habitaciones de almacén, archivos o conductos de cable. Aquí, el intercambio mínimo de aire es, en concreto, necesario para descargar los componentes potencialmente dañinos del aire de la habitación, causados, por ejemplo, por gases liberados del equipo contenido en la mencionada habitación.

El recinto de la habitación en cuestión, es sellado de forma cuasi estanca al aire, como es el caso normal, en concreto, en las habitaciones permanentemente inertizadas, sin que pueda tener ya lugar ningún intercambio

incontrolado de aire. Así, en tales habitaciones se requiere para ese propósito del el mencionado intercambio mínimo de aire, proporcionar un sistema técnico o mecánico de ventilación. El término “ventilación técnica” debe, en general, ser entendido como una ventilación para extraer sustancias peligrosas o agentes biológicos de la habitación. En habitaciones en las cuales estén permanentemente presentes personas, dimensionar un sistema técnico de ventilación, a saber, en concreto la potencia, tasa de intercambio de aire y velocidad del aire, depende de la concentración media, medida en el tiempo, de una sustancia, en el aire de la habitación, en la cual no sea esperado cualquier daño grave o crónico de la salud de una persona. Ventilar la habitación permite un intercambio de aire entre el exterior y el interior de la habitación. En términos generales, el intercambio mínimo de aire requerido, sirve así para descargar las sustancias tóxicas peligrosas, gases y aerosoles, al exterior y para inyectar las sustancias necesarias, en concreto, oxígeno, dentro de las habitaciones en las cuales están presentes personas. En adelante, estas sustancias que han de ser descargadas del aire de la habitación, a través del intercambio mínimo de aire, son sencillamente designadas como “sustancias peligrosas”.

Las habitaciones grandes o habitaciones que contienen gran cantidad de sustancias peligrosas, están, actualmente, típicamente equipadas con una ventilación mecánica que ventila la habitación de forma continua o durante tiempos programados. Usualmente, los sistemas de ventilación empleados aquí, están diseñados para proporcionar aire fresco dentro de la habitación operativa y para descargar el aire consumido o contaminado. Dependiendo de la aplicación, hay sistemas que proporcionan aire adicional controlado (llamados “sistemas de aire añadido”), aire consumido controlado (llamados “sistemas de aire consumido”) o sistemas combinados de aire añadido y aire consumido.

Sin embargo, el uso de tales sistemas de ventilación para habitaciones permanentemente inertizadas tiene el inconveniente que, debido al intercambio de aire, tiene que alimentarse constantemente con gas inerte la habitación permanentemente inertizada, para que el nivel de inertización presente en la habitación se mantenga. Para poder mantener la atmósfera en una habitación permanentemente inertizada, con una ventilación mecánica, a un nivel de inertización base o un nivel de inertización completa, se requieren cantidades relativamente amplias de gas inerte por unidad de tiempo, las cuales, por ejemplo, pueden ser generadas in situ mediante generadores apropiados de gas inerte. Tales generadores de gas inerte deben tener un tamaño correlativamente grande, dando como resultado un incremento de los costes operativos de la inertización permanente. Además, para generar gas inerte, estos sistemas consumen una cantidad relativamente grande de energía. Correlativamente, desde un punto de vista económico, usar la tecnología de gas inerte, en donde una habitación es permanentemente inertizada a un nivel de inertización base o a un nivel de inertización completa para reducir el riesgo de incendio, implica costes operativos relativamente altos, si se requiere un intercambio mínimo de aire en la mencionada habitación permanentemente inertizada.

Procediendo desde el mencionado problema que se ha descrito, un objeto de la invención es proporcionar un método y un aparato que estén diseñados, de forma que proporcionen aire añadido a una habitación permanentemente inertizada en la forma mas efectiva y económica posible, para que, por un lado, la tasa especificada de intercambio de aire sea mantenida en la habitación y, por el otro, el riesgo de incendio o de explosión en la habitación pueda ser suprimido de forma efectiva.

Este objeto es conseguido con el método, con arreglo a las características perfiladas en la reivindicación 1.

El término “tasa de volumen de flujo” o, respectivamente, “tasa de intercambio de aire” debe ser entendido, en cada caso, como la tasa de volumen de flujo o intercambio de aire proporcionada por unidad de tiempo. De forma similar, el término “tasa de aire añadido”, debe ser entendido como la cantidad de aire añadido alimentado por unidad de tiempo, dentro de la atmósfera de la habitación, en donde el término “cantidad de aire añadido”, debe ser entendido como la cantidad total de aire y gas proporcionado al aire atmósfera de la habitación. En el caso de una habitación permanentemente inertizada, por ejemplo, en la cual, por un lado, es repuesta una cierta cantidad de gas inerte por unidad de tiempo para mantener el nivel de inertización presente y en la cual, por el otro, (además del gas inerte), es alimentada de forma controlada, al mismo tiempo, una cierta cantidad de aire fresco por unidad de tiempo, la tasa de aire añadido, por tanto, es la suma de la tasa de gas inerte y la tasa de aire fresco.

Las ventajas proporcionadas por la solución con arreglo a la invención, son obvias. En particular, ella implica un método que es particularmente sencillo de implementar pero aún así efectivo y que proporciona suficiente aire añadido a una habitación permanentemente inertizada, de una forma particularmente efectiva desde el punto de vista de costes, de forma que, por un lado, la tasa específica (mínima) de intercambio de aire de la habitación, puede ser mantenida y, por el otro, el nivel de inertización presente en la mencionada habitación puede ser mantenido, en donde el riesgo de incendio en la habitación es suprimido de forma efectiva.

El término “aire añadido” usado aquí debe ser principalmente entendido, como el aire o la composición de gas que es alimentada dentro de la habitación permanentemente inertizada, para descargar las sustancias peligrosas no deseadas, en concreto, sustancias tóxicas o de otra forma dañinas, agentes biológicos y/o humedad (vapor de agua) de la mencionada habitación. En particular, inyectar aire añadido sirve para el propósito de descargar las sustancias tóxicas peligrosas, gases y aerosoles, acumulados durante el tiempo en el aire atmósfera de la habitación, hacia el exterior y así “purificar”, correlativamente, el aire de la habitación.

Mediante la presentación del valor o, respectivamente, el valor basado en el tiempo de la tasa del segundo volumen de flujo, en la cual el aire fresco es alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, dependiendo de la tasa mínima de intercambio de aire necesaria para la inertización permanente de la habitación y dependiendo del valor o, respectivamente, del valor basado en el tiempo de la primera tasa de volumen de flujo, en la cual el gas inerte es alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación para mantener el nivel especificado de inertización, es posible inyectar dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, precisamente aquella cantidad de aire añadido por unidad de tiempo, que es de hecho necesaria para asegurar el intercambio de aire mínimo necesario. En concreto, dado que la segunda tasa de volumen de flujo es aparejada, de forma ventajosa, a las variaciones de la tasa de intercambio de aire mínimo requerida y/o a la tasa del primer volumen de flujo, también es posible cuidar de las fluctuaciones relativas al tiempo, en el intercambio de aire mínimo necesario, que potencialmente pudieran darse.

Por su puesto, también es posible tan pronto como en la fase de diseño, determinar con antelación, con base en la tasa de intercambio de aire mínima necesaria conocida u, opcionalmente, estimada (o calculada), la primera y la segunda tasa de volumen de flujo requeridas, en las cuales el gas inerte o, respectivamente, el aire fresco, es inyectado dentro del aire atmósfera de la habitación.

Por otro lado, también es posible otra solución en la cual solo la segunda tasa de volumen de flujo, en al cual el aire fresco es alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, es predeterminada con antelación, por tanto, durante la fase de planificación, con base en el valor esperado de la primera tasa de volumen de flujo y en la tasa mínima de intercambio de aire conocida u, opcionalmente, estimada necesaria para la habitación permanentemente inertizada.

Debe tenerse en cuenta aquí que el término “valor de la tasa de volumen de flujo” usado en esta descripción, debe ser entendido como el valor (basado en el tiempo) del volumen de flujo proporcionado por unidad de tiempo.

La tasa mínima de intercambio de aire, a saber, el intercambio de aire necesario para descargar las sustancias peligrosas tóxicas o de otra forma dañinas, gases y/o aerosoles (en delante también denominadas como “sustancias peligrosas” o “sustancias dañinas”) de alguna forma, desde el aire atmósfera de la habitación, para que la concentración de sustancias peligrosas en el aire atmósfera de la habitación alcance un valor suficientemente bajo, en el cual, desde un punto de vista médico, no se tema ningún peligro para los seres vivientes, por ejemplo, en el caso de habitaciones permanentemente inertizadas en las cuales, ocasionalmente, entran personas, depende, en concreto, del número de personas y/o la duración de su presencia en la habitación y no es, en concreto, un valor que sea constante con respecto al tiempo. En el caso de habitaciones permanentemente inertizadas en las cuales los productos son almacenados, las cuales a lo largo del tiempo emiten (exudan) sustancias peligrosas, el intercambio de aire mínimo requerido depende, además, también, de la tasa de emisión de las mencionadas sustancias peligrosas.

Además, con la solución con arreglo a la invención, el valor o el valor basado en el tiempo, de la primera tasa de volumen de flujo, en la cual el gas inerte proporcionado por la fuente de gas inerte, es alimentado a través del primer sistema de tubos de alimentación, dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, es fijado o controlado de tal forma que la concentración de oxígeno en la habitación permanentemente inertizada no excede de un nivel predefinible. Este nivel predefinible (dentro de un rango de control determinado), por ejemplo, puede corresponderse con un nivel de inertización que ya es establecido y que debe ser mantenido en la habitación permanentemente inertizada.

Sin embargo, es esencial que con el método con arreglo a la invención, mediante la inyección controlada de gas inerte en la primera tasa de volumen de flujo y la inyección controlada de aire fresco en la segunda tasa de volumen, una cantidad combinada de aire añadido por unidad de tiempo, es alimentado en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada y es dimensionada, de tal forma, que, por un lado, es mantenido el nivel especificado de inertización en la habitación permanentemente inertizada y, por el otro, en mantenida la tasa mínima de intercambio de aire requerida. Debido a que el aire añadido alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, esta formado por una cierta porción de aire fresco y una porción de gas inerte, el intercambio de aire requerido puede ser implementado incluso en habitaciones permanentemente inertizadas de una forma particularmente efectiva, desde el punto de vista de costes.

Debe ser destacado que, en este contexto, el término “gas inerte” usado aquí, se refiere, en particular, al aire con contenido reducido de oxígeno. Tal aire reducido en oxígeno, puede ser aire enriquecido en nitrógeno, por ejemplo.

Por ejemplo, en el caso de habitaciones permanentemente inertizadas en las cuales entran ocasionalmente personas y en las cuales – excepto por el dióxido de carbono exhalado por las mencionadas personas o excepto por la humedad generada a través de las mencionadas personas – idealmente, no se generan otras sustancias tóxicas, en particular, por la emisión o la evaporación de sustancias volátiles, el aire añadido por unidad de tiempo, a saber, la tasa de aire añadido, el cual debe ser alimentado en la habitación y es controlado con el segundo método con arreglo a la invención, a través del valor o el valor basado en el tiempo de la segunda tasa de valor y a través del valor o el valor basado en el tiempo de la primera tasa de volumen de flujo, por tanto, depende, por un lado, del

contenido de dióxido de carbono y del contenido de humedad y, por el otro, de la concentración reducida de oxígeno del aire atmósfera de la habitación.

5 Por tanto, en este ejemplo (idealizado), la tasa de intercambio mínimo de aire necesaria para la habitación permanentemente inertizada, toma el valor "cero" si no hay personas en la mencionada habitación ya que, de esta forma, no se genera en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada ningún componente (dióxido de carbono, humedad) que necesite ser descargado.

10 Con arreglo a la solución propuesta, el valor de la segunda tasa de flujo, en la cual el aire fresco es eyectado dentro del aire atmósfera de la habitación, es entonces fijada a cero, mientras que el valor de la primera tasa de volumen de flujo, en la cual el gas inerte es inyectado dentro del aire atmósfera de la habitación, toma un valor que sea suficiente para mantener el nivel de inertización especificado en el aire atmósfera de la habitación.

15 Sin embargo, si una o una pluralidad de personas entran en la habitación y, consecuentemente, (después de cierto tiempo), la proporción de dióxido de carbono y/o humedad en el aire atmósfera de la habitación excede de un valor crítico predefinible fijado, un intercambio mínimo de aire es necesario para mantener la proporción de dióxido de carbono y/o humedad del aire atmósfera de la habitación, a un valor no tóxico o perjudicial o, respectivamente, fijarlo a un valor no tóxico o no perjudicial. Al mismo tiempo, el valor de la primera tasa de volumen de flujo, en la cual el gas inerte es alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, tiene que tomar un valor que sea suficiente para mantener el nivel de inertización especificado, en el aire atmósfera de la habitación.

20 Por ello, cuando se determina el valor de la segunda tasa de volumen de flujo, deben ser tenidas en consideración, no solo la proporción de sustancias peligrosas o dañinas a ser descargadas desde el aire atmósfera de la habitación, sino también el valor de la primera tasa de volumen de flujo, a la que el gas inerte alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, con relación al hecho de que el suministro de gas inerte, contribuye, en cierta cantidad, al intercambio mínimo de aire necesario, solo tal cantidad de aire fresco es alimentado con arreglo a la solución inventiva, dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, que sea justo suficiente para descargar del aire atmósfera de la habitación aquella proporción de sustancias dañinas que no haya sido ya
25 descargada mediante la inyección del gas inerte, por ejemplo, a través del adecuado sistema de escape del aire de retorno.

30 Por tanto, es concebible, por ejemplo, que en el caso en donde el intercambio de aire mínimo requerido sea lo suficientemente pequeño, la cantidad de gas inerte alimentado por unidad de tiempo en el aire atmósfera de la habitación, sea ya suficiente para el necesario intercambio de aire, de forma que no tenga que alimentarse ningún aire adicional. En otras palabras, esto significa que, en este caso, la inyección de gas inerte a la primera tasa de volumen de flujo, ya cubre, suficientemente, el intercambio de aire mínimo requerido.

Con respecto al aparato, el objeto de la presente invención es conseguido con las características definidas en la reivindicación 13.

35 El aparato propuesto, es un equipo de implementación para llevar a cabo el método antes discutido, de inyección de forma controlada de aire añadido dentro de la habitación permanentemente inertizada. Debe ser entendido, que las ventajas y las características descritas arriba en conexión con el método con arreglo a la invención, también pueden ser obtenidas de forma análoga con el aparato con arreglo a la invención.

Son descritas mejoras ventajosas con respecto al método, en las reivindicaciones 2 a 12 y con respecto al aparato, en las reivindicaciones 13 a 15.

40 En una mejora particularmente preferente del método con arreglo a la invención, se facilita que la concentración de sustancias dañinas en el aire atmósfera de la habitación, sea medida en una o en una pluralidad de sitios dentro de la habitación permanentemente inertizada, por medio de, en cada caso, de una o de una pluralidad de sensores, preferiblemente de forma continua o en tiempos o en acontecimientos programados. En una forma de implementación particularmente ventajosa, es usado un instrumento de medición de sustancias peligrosas de tipo
45 aspirador, comprendiendo, al menos, uno o, preferiblemente, una pluralidad de sensores de sustancias peligrosas, operando en paralelo, en donde la concentración de sustancias dañinas medida de forma continua o en tiempos programados, es transmitida, como un valor de medición, a, al menos, un controlador.

50 El al menos un controlador, puede ser diseñado para que pueda regular el valor de la primera tasa de volumen de flujo, a la cual el gas inerte es inyectado en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, sobre la base del nivel de inertización que deba ser mantenido de forma permanente en la habitación inertizada. Sin embargo, alternativamente o adicionalmente, también es concebible que el controlador sea diseñado para que pueda regular el valor de la primera tasa de volumen de flujo, a la cual el gas inerte sea inyectado, dependiendo de una tasa mínima de intercambio de aire necesaria para la habitación permanentemente inertizada y/o dependiendo del valor de la primera tasa de volumen de flujo a la cual el gas inerte es inyectado.

Es concebible aquí que el valor de la segunda tasa de volumen de flujo sea regulada adecuadamente con el controlador, dependiendo de la tasa actual mínima de intercambio de aire, necesaria para la habitación permanentemente inertizada y/o dependiendo del valor actual de la primera tasa de volumen de flujo.

5 Por su puesto, también es concebible que tan pronto como en la fase de planificación, la segunda tasa de volumen de flujo que ya ha de ser proporcionada y a la cual el aire fresco es inyectado dentro del aire atmósfera de la habitación, sea especificada con antelación, dependiendo de la tasa mínima de intercambio de aire conocida u, opcionalmente, estimada, necesaria para la habitación permanentemente inertizada y/o dependiendo de la estanqueidad al aire del recinto de la habitación o del valor asociado n_{50} .

10 La ventaja de una pluralidad de sensores de sustancias dañinas trabajando en paralelo para la detección de la concentración de sustancias peligrosas, es, en particular, la operatividad de seguridad sin fallos del dispositivo de medición de sustancias peligrosas. Debido al hecho de que se proporciona al controlador, preferiblemente de forma continua o en momentos o acontecimientos programados, la medición de la concentración de sustancias peligrosas, es posible para el controlador, de forma ventajosa, medir, simultáneamente, la concentración de sustancias peligrosas y determinar o actualizar el intercambio mínimo de aire necesario para la habitación permanentemente inertizada.

15 Dado que el sistema con arreglo a la invención conoce así la tasa mínima de intercambio de aire que deba ser mantenida en la habitación, es posible que el valor de la segunda tasa de volumen de flujo, a la cual el aire fresco es alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, sea preferiblemente adaptada, de forma continua, a la tasa mínima de intercambio de aire para la habitación permanentemente inertizada. Como ya se ha explicado arriba, el valor de la tasa de aire añadido, (a saber la cantidad de aire añadido inyectado por unidad de tiempo en la habitación permanentemente inertizada), está compuesta del valor de la primera tasa de volumen de flujo y el valor de la segunda tasa de volumen de flujo, (a saber de la cantidad de gas inerte inyectado, por unidad de tiempo, en el aire atmósfera de la habitación y la cantidad de aire fresco inyectado, por unida de tiempo, en el aire atmósfera de la habitación). Aquí, la tasa mínima de aire añadido, es la cantidad de aire añadido que debe ser inyectado por unidad de tiempo, dentro del aire atmósfera de la habitación, que es justo suficiente para descargar las sustancias peligrosas del aire atmósfera de la habitación, hasta tal cantidad que la concentración de sustancias peligrosas en el aire atmósfera de la habitación tome un valor que sea justo lo suficientemente bajo, como para ser seguro para las personas o para los productos almacenados en la habitación permanentemente inertizada.

20 En una implementación particularmente preferente de la solución con arreglo a la invención, se proporciona, además, que en la habitación permanentemente inertizada, la concentración de oxígeno en el aire atmósfera de la habitación, sea medida, preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, en una o en una pluralidad de sitios. Es concebible aquí para se proporcione un dispositivo de medición de oxígeno operativo, preferiblemente en forma de aspirador, que comprenda, al menos uno o, preferiblemente, una pluralidad de sensores de oxígeno en paralelo, para que sea posible medir la concentración de oxígeno en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, bien de forma continua o en tiempos o en eventos programados y transmitir los valores medidos al controlador.

25 Con respecto a la operatividad segura sin fallos, es preferible el uso de una pluralidad de sensores de oxígeno trabajando en paralelo. Debido al hecho de que el controlador conoce la concentración actual de oxígeno en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, el mencionado controlador puede regular el valor la primera tasa de volumen de flujo, a la cual el gas inerte es inyectado en el aire atmósfera de la habitación, hasta un valor, el cual sea adecuado para mantener el nivel de inertización especificado para la habitación permanentemente inertizada (dentro de una cierta gama de control, cuando sea apropiado). Así, el sistema con arreglo a la invención, asegura una protección suficiente contra incendios y –si la concentración de oxígeno en el aire atmósfera de la habitación, que se corresponda con el nivel especificado de inertización, es suficientemente baja- también una protección contra explosiones, aunque con respecto al aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, tenga lugar in intercambio controlado de aire.

30 Dado que con arreglo a la invención, para que se proporcione la tasa de aire añadido en la habitación, necesaria para asegurar el intercambio mínimo de aire requerido, no solo es considerado el valor de la segunda tasa de volumen de flujo, a la cual el aire fresco es inyectado en el aire atmósfera de la habitación, sino también el valor de la primera tasa de volumen de flujo, a la cual el gas inerte es inyectado en el aire atmósfera de la habitación, solo tal cantidad de aire añadido es inyectada por unidad de tiempo en el aire atmósfera de la habitación, que sea realmente requerida para el intercambio mínimo de aire. Para ello, el valor de la segunda tasa de volumen de flujo es fijada, idealmente, en un valor que se corresponda con la diferencia entre la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido o a tasa de aire añadido requerida para mantener la tasa minima de intercambio de aire para la habitación permanentemente inertizada y/o el valor de la primera tasa de volumen de flujo para mantener el nivel especificado de inertización. Por su puesto, también es concebible que el valor de la segunda tasa de volumen de flujo sea seleccionada, intencionadamente, para ser ligeramente más alta, con el fin de asegurar seguridad adicional, con respecto al intercambio mínimo de aire necesario.

La anteriormente mencionada tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido o la tasa de aire añadido, que es, al menos, necesaria para mantener la tasa mínima de intercambio de aire necesaria para la habitación permanentemente inertizada, puede ser determinada, en la solución con arreglo a la invención, por medio de, al menos, un controlador basado en los valores medidos de concentración de sustancias peligrosas en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada. Es concebible aquí que sea proporcionada la tabla de consulta adecuada al controlador, a través de la cual esté disponible una relación entre la concentración medida de sustancias peligrosas y la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido. Para adaptar el sistema de una forma tan flexible como sea posible a las concentraciones potencialmente cambiantes de sustancias peligrosas en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada, es preferible que se prevea que la tasa mínima necesaria de volumen de flujo de aire añadido, sea determinada de forma continua en el controlador o en momentos o eventos programados.

Sin embargo, por otro lado, es también concebible que la segunda tasa de volumen de flujo proporcionada, a la cual es inyectado el aire fresco en el aire atmósfera de la habitación, sea predeterminada, en particular, durante la fase de planificación del aparato, con base en la tasa mínima necesaria, conocida u, opcionalmente estimada, de intercambio de aire, en donde, para esta determinación, sea tomada en consideración, preferiblemente, también, la estanqueidad frente al aire del recinto de la habitación permanentemente inertizada o, respectivamente, el valor n_{50} de la mencionada habitación.

En general, el controlador es diseñado, preferiblemente, para el propósito de incrementar la tasa mínima necesaria de intercambio de aire para la habitación permanentemente inertizada, con el incremento de la concentración de sustancias peligrosas, y para disminuirlas, correlativamente, mediante el decremento de la concentración de sustancias peligrosas.

Por otro lado, el controlador debe estar diseñado de tal forma que, basado en la tasa mínima de intercambio de aire y basado en el valor de la primera tasa de volumen de flujo y , preferiblemente, mediante el control de la válvula dispuesta en el segundo sistema de tubos de alimentación, el mismo fije el valor de la segunda tasa de volumen de flujo, de tal forma que el valor de la segunda tasa de volumen de flujo sea mayor que o igual que la diferencia entre la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido necesaria para mantener el intercambio de aire mínimo requerido para la habitación permanentemente inertizada y la tasa primera de volumen de flujo, para mantener el nivel de inertización especificado en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada.

Por su puesto, también es concebible que el controlador este diseñado de tal forma que, basado en la tasa mínima de intercambio de aire y basado en el valor dado de la segunda tasa de volumen de flujo ya predeterminada durante la fase de planeamiento del dispositivo y, preferiblemente, mediante el control de una válvula dispuesta en el primer sistema de tubos de alimentación, el mismo establezca el valor de la primera tasa de volumen de flujo, de tal forma que el valor de la primera tasa de volumen de flujo sea mayor que o igual que la diferencia entre la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido, para mantener el intercambio mínimo de aire necesario en la habitación permanentemente inertizada, y el valor predeterminado de la segunda tasa de volumen de flujo, en donde, por su puesto, debe ser obviado aquí que la primera tasa de volumen de flujo debe, en cualquier caso, tomar un valor que es necesario para mantener el nivel de inertización especificado en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada.

Para recoger los valores determinados por el controlador, de las tasas primera y segunda de volumen de flujo, para mantener el nivel de inertización establecido en la habitación permanentemente inertizada o, respectivamente, para mantener la tasa mínima de intercambio de aire necesaria, se establece en una forma de implementación preferente del sistema con arreglo a la invención, que en uno en una pluralidad de sitios, en el primer y en el segundo sistema de tubos de alimentación, en cada caso, se proporcione al menos un sensor, para medir la primera y, respectivamente, la segunda tasa de volumen de flujo, preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, y para transmitir los resultados de la medición al controlador.

Como una fuente de aire fresco, por ejemplo, puede ser considerado un sistema por medio del cual aire "normal" exterior es aspirado dentro, de forma que en este caso el aire fresco proporcionado por la fuente de aire fresco, es aire exterior.

En una mejora preferente del aparato con arreglo a la invención, se proporciona que el mencionado aparato, además, comprenda una unidad de escape del aire de retorno, la cual es diseñada para descargar el aire de retorno de forma controlada, desde el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada. Esta unidad de escape del aire de retorno puede ser, por ejemplo, un sistema de ventilación basado en el principio de ventilación presurizada, en donde mediante la inyección de aire añadido, se genera una cierta presión adicional en la habitación permanentemente inertizada, de forma que, debido a la diferencia de presión, una porción del aire de la habitación es descargada, desde la habitación permanentemente inertizada, a través de un sistema adecuado de tuberías de aire de retorno. Por supuesto, también es concebible que el sistema de escape de aire de retorno comprenda ventiladores, etc. los cuales aspiren activamente el aire de la habitación que deba ser descargado.

En la última forma de realización, en la cual el aparato para la inyección controlada de aire dentro de la habitación permanentemente inertizada, además, comprende una unidad de escape del aire de retorno, es particularmente

5 preferido, que el mencionado aparato comprenda, adicionalmente, una unidad de reprocesado del aire, para reprocesar y/o filtrar el aire de retorno descargado desde la habitación, con la unidad de escape de aire de retorno, y para, subsecuentemente, alimentar, al menos, una porción de aire de retorno reprocesado y/o filtrado, de vuelta, a la fuente de gas inerte, para que pueda estar disponible como un gas inerte. La unidad de reprocesado de aire debe estar diseñada para que pueda filtrar fuera, las sustancias toxicas o dañinas peligrosas, gases y aerosoles potencialmente presentes en el aire de retorno descargado, de forma que el aire de retorno filtrado sea inmediatamente adecuado de nuevo como un gas inerte.

10 En la ultima forma de realización, sin embargo, también es concebible que la unidad de procesamiento del aire comprenda un sistema de separación molecular, en particular un sistema de membrana de fibra con huecos, un sistema de pantalla molecular y/o un sistema de absorción activada de carbonilla, de forma que el aire de retorno descargado desde la habitación pueda ser filtrado de forma molecular.

15 En un caso en el cual un generador de gas inerte comprende un sistema de membrana y/o un sistema de absorción activada de carbonilla, es usado como fuente de gas inerte, y una mezcla de aire comprimido es alimentada al generador de gas inerte, en donde el generador de gas inerte da como resultado una mezcla de aire enriquecido en nitrógeno, siendo además concebible que la mezcla de aire alimentada al generador de gas inerte, contenga al menos una porción de aire filtrado.

20 Con respecto a la unidad de escape del aire de retorno, se establece que en una forma de implementación particularmente preferente, la mencionada unidad comprenda, al menos un tubo de escape controlable, en particular un tubo de escape accionable mecánicamente, hidráulicamente o neumáticamente, el cual pueda ser controlado de tal forma que el aire de retorno pueda ser descargado desde la habitación permanentemente inertizada de forma controlada. Es concebible aquí configurar el tubo de escape se configure como una barrera del fuego.

25 En particular, en la mejora preferente descrita arriba del aparato con arreglo a la invención, el cual comprende un sistema de escape del aire de retorno y un sistema de proceso del aire, es preferible que se establezca que el contenido de oxígeno en la porción del aire de retorno filtrado alimentado como un gas inerte a la fuente de gas inerte, sea como mucho del 5% del volumen, para proporcionar un aparato que opere de forma económica.

Con respecto al nivel que puede ser especificado para la habitación permanentemente inertizada, se establece, en particular, que el mencionado nivel se sitúe por debajo del contenido de oxígeno del aire exterior y por encima del nivel de inertización especificado que haya de ser mantenido en la habitación permanentemente inertizada.

30 Finalmente, desde un punto de vista económico, es preferido que las mejoras descritas arriba del aparato con arreglo a la invención, que son establecidas con una fuente de gas inerte y una fuente de aire fresco, el contenido de oxígeno en el gas inerte suministrado por la fuente de gas inerte, sea del 5 % del volumen, y que el contenido de oxígeno del aire fresco suministrado por la fuente de aire fresco, sea de aproximadamente el 21 % del volumen. Por supuesto, otros valores pueden también ser considerados aquí.

35 Con respecto al método con arreglo a la invención, se establece en una mejora preferente, que el mencionado método, además, incluya el paso del método para generar gas inerte. Por tanto, es posible, por medio del equipo adecuado, producir in situ el gas inerte, el cual, cuando sea necesario, deberá mezclarse con el aire añadido para ser inyectado en la habitación permanentemente inertizada.

40 Es, además, preferido, que el método incluya un paso de procedimiento más para descargar controladamente el aire de retorno desde la habitación permanentemente inertizada, por medio del correspondiente sistema de escape del aire de retorno, así como un paso de procedimiento más para filtrar el aire de retorno descargado desde la habitación, por medio del sistema de escape del aire de retorno, en donde, al menos, una porción del aire de retorno filtrado esta disponible como un gas inerte.

45 Finalmente, es también concebible que el contenido de oxígeno del aire de la habitación permanentemente inertizada, sea medido, preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, en donde el paso de procedimiento de regular la tasa de volumen de flujo del gas inerte proporcionado por la fuente de gas inerte y el paso de procedimiento de regular la tasa de volumen de flujo del aire fresco proporcionado por la fuente de aire fresco, tengan lugar con base en el contenido de oxígeno medido.

Lo siguiente describe las formas de realización preferente del aparato con arreglo a la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan.

50 En las figuras:

La Figura 1 muestra una forma de realización preferente del aparato con arreglo a la invención, para inyectar controladamente aire añadido dentro de la habitación permanentemente inertizada;

La Figura 2 muestra una segunda forma de realización preferente del aparato con arreglo a la invención, para inyectar aire de forma controlada;

La Figura 3 muestra una tercera forma de realización preferente del aparato, para inyectar aire de forma controlada; y

Las Figuras 4a, b muestran, en cada caso, un diagrama basado en el tiempo de la válvula de control para inyectar gas inerte y añadir aire, de forma controlada, como se implementa en las formas de realización preferentes de la invención.

La Figura 1 muestra una vista esquemática de una primera forma de realización preferente del aparato con arreglo a la invención, para la inyección controlada de aire añadido dentro de la habitación permanentemente inertizada 10. Como se ilustra, el aparato 1 para la inyección controlada de aire añadido dentro de la habitación permanentemente inertizada 10, tiene la función de un sistema de control del aire añadido, el cual comprende, sustancialmente, un controlador 2, una fuente de aire fresco 5, para suministrar aire fresco (en este caso aire exterior), y una fuente de gas inerte 3, para suministrar un gas inerte como tal, por ejemplo, aire enriquecido con nitrógeno.

El aparato 1 con arreglo a la invención, como se muestra en la Figura 1, además, incluye un primer sistema de tuberías de alimentación 11 y un segundo sistema de tuberías de alimentación 12, para la inyección controlada del gas inerte disponible y del aire fresco disponible, dentro de la habitación permanentemente inertizada 10. Los dos sistemas de tuberías 11, 12, conectan, en cada caso, la fuente de gas inerte 3 y la fuente de aire fresco 5, a un sistema de boquilla de salida 13, dispuesta en la habitación permanentemente inertizada 10.

En todas las formas de realización aquí descritas, el sistema de boquilla de salida 13 se configura como un sistema de boquilla común que es usado conjuntamente para suministrar el gas inerte y el aire fresco, por supuesto, también es concebible proporcionar sistemas separados de boquillas para ello.

En el primer y en el segundo sistema de tuberías 11 y 12, en cada caso, se proporciona una válvula V11 y una válvula V12 que pueden ser controladas por el controlador 2. En concreto, la válvula V11 proporcionada en el primer sistema de tuberías de alimentación 11, se encuentra configurada de tal forma, que la misma puede ser adecuadamente controlada por el controlador 2, para alimentar el gas inerte suministrado por la fuente de gas inerte 3, de una forma controlada, a una primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10. Por otro lado, la válvula V12 proporcionada en el segundo sistema de tuberías de alimentación 12, está configurada de tal forma, que la misma puede ser adecuadamente controlada por el controlador 2, para alimentar el aire fresco (en este caso aire del exterior), suministrado por al fuente de aire fresco 5, de forma controlada, a una segunda tasa de volumen de flujo V_L dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10.

En una forma de implementación preferida del aparato con arreglo a la invención, se establece con relación a las válvulas V11 y V12, que las mismas estén diseñadas como válvulas de cierre, las cuales puedan ser accionadas de forma alternativa, entre un estado abierto y uno cerrado. La Fig. 4a y la Fig. 4b ilustran, en cada caso, a través de una trama basada en el tiempo, como, en esta forma de implementación, la válvula V11 y la válvula V12 son abiertas y cerradas a través del control del controlador 2. Es aparente aquí, que el aire fresco y el gas inerte son transportados por la fuente de gas inerte 3 y la fuente de aire fresco 5, respectivamente, de una forma pulsada. Es, en particular, aparente, que la válvula de la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} a la cual el gas inerte es inyectado dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10 y la válvula de la segunda tasa de volumen de flujo V_L a la cual es inyectado el aire fresco dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10, son, en cada caso, valores basados en el tiempo.

Controlando la válvula V11 proporcionada en el primer sistema de tuberías de alimentación 11, tiene lugar, en concreto, la relación con la concentración de oxígeno (o la relación con la concentración de gas inerte), en la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10. Para este propósito, la válvula V11 es fijada, de tal forma, que la tasa de volumen de flujo V_{N_2} inyectada dentro de la habitación 10, tome un valor que sea preferiblemente justo suficiente para mantener el nivel de inertización especificado (donde sea necesario, con una gama cierta de control), fijado en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10.

Para conseguir que con el aparato 1 con arreglo a la invención, la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} pueda ser fijada, de tal forma que el nivel de inertización establecido en la habitación permanentemente inertizada 10 pueda ser mantenido de forma tan precisa como sea posible o, respectivamente, que un nivel de inertización especificado pueda ser fijado de forma tan precisa como sea posible en la habitación 10, la forma de realización preferida del aparato con arreglo a la invención, como se muestra en la Fig. 1, además comprende un instrumento de medición de oxígeno 7' con, al menos, uno y, preferiblemente, una pluralidad de sensores de oxígeno 7, trabajando en paralelo, para medir, continuamente o en tiempos o en eventos programados, la concentración de oxígeno en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10 y para transmitir los valores medidos al controlador 2. Aunque no se muestra explícitamente en la Fig. 1, el instrumento de medición de oxígeno 7' es particularmente preferido como un sistema de tipo de aspirador.

Por otro lado, la válvula controladora V12 proporcionada en el segundo sistema de tuberías de alimentación 12, tiene operatividad con base en la tasa mínima de aire añadido requerida por la habitación permanentemente inertizada 10, a saber, basada en la tasa de aire añadido que es justo suficiente para asegurar el intercambio

mínimo de aire necesario para la habitación 10. Como ya se ha explicado arriba, la tasa mínima de aire añadido, así la cantidad de aire añadido que deba ser inyectado por unidad de tiempo dentro de la habitación permanentemente inertizada 10, está compuesta, por la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} y la segunda tasa de volumen de flujo V_L (a saber, de la cantidad de la tasa de gas inerte y de aire fresco inyectados por unidad de tiempo dentro del aire atmósfera de la habitación). En concreto, la tasa mínima de aire añadido requerida, es la tasa de aire añadido que es justo adecuado para descargar las sustancias nocivas, etc. del aire atmósfera de la habitación, hasta una cantidad en la cual la concentración de sustancias peligrosas en el aire atmósfera de la habitación tome un valor que sea seguro, con respecto a las personas o a los bienes almacenados en la habitación permanentemente inertizada 10.

Puesto que, con arreglo a la invención, para determinar el valor de la tasa de aire añadido que deba ser alimentado en la habitación 10 para asegurar el intercambio mínimo de aire necesario, son tenidas en consideración la segunda tasa de volumen de flujo V_L , a la cual el aire fresco o el aire exterior es alimentado dentro de la habitación, y también la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} , a la cual el gas inerte es alimentado dentro del aire atmósfera de la habitación, se establece que, en las formas de realización preferentes de la invención, la válvula V12 proporcionada en el segundo sistema de tuberías de alimentación 12, sea controlada por el controlador 2, de tal forma que la segunda tasa de volumen de flujo V_L tome un valor o un valor medio basado en el tiempo, que permita que siempre solamente sea alimentado dentro de la habitación 10 tal cantidad de aire añadido que sea de hecho necesario para asegurar el intercambio mínimo de aire. Para ello, mediante el control adecuado de la válvula V12, la segunda tasa de volumen de flujo V_L idealmente, toma un valor que se corresponde con la diferencia entre la tasa mínima requerida de volumen de flujo de aire añadido o tasa de aire añadido para mantener la tasa mínima de intercambio de aire necesaria para la habitación permanentemente inertizada 10 y el primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} para mantener el nivel de inertización especificado. Sin embargo, para asegurar una seguridad adicional con respecto al intercambio mínimo de aire necesario, también es concebible que la segunda tasa de volumen de flujo V_L sea seleccionada intencionadamente, para que sea ligeramente más alta.

Así, las válvulas V11 y v12 son controladas de tal forma que, con respecto a la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido necesario o tasa de aire añadido V_F , actúa la siguiente relación para la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} y la segunda tasa de volumen de flujo V_L :

$$V_{N_2} + V_L \geq V_F$$

La tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido necesaria V_F , puede ser determinada, por ejemplo, en ella, con un instrumento de medición de sustancias peligrosas 6' que comprensas, al menos, uno o, preferiblemente, una pluralidad de sensores 6 trabajando en paralelo; la concentración de sustancias nocivas en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10, es medida continuamente o en tiempos o en eventos programados y los valores medidos son transmitidos al controlador 2. Como en el caso del instrumento de medición de oxígeno 7', es preferible aquí que el instrumento de medición de sustancias nocivas 6' sea diseñado como un sistema de tipo aspirador.

Es concebible aquí que, subsecuentemente, basados en la concentración de sustancias nocivas medida, la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido necesaria V_F sea determinada en el controlador 2, preferiblemente de una forma controlada o en tiempos o en eventos programados y con arreglo a la tabla guardada en el controlador 2. Esta tabla debe ser definida como relación entre la concentración de sustancias nocivas medida y la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido necesaria V_F . Esta relación puede (pero no tiene que) ser adaptada a las propiedades de la habitación 10 concernida, de forma que, por ejemplo, el volumen de la habitación, el uso de la habitación y otros parámetros puedan ser considerados.

Por supuesto, también es concebible que una tasa mínima de intercambio de aire, que deba ser mantenida, sea especificada por medio de una señal de control del aire añadido, guardada en el controlador 2, en donde este valor especificado deba ser utilizado para calcular la segunda tasa de volumen de flujo.

Finalmente, también es posible que el controlador 2 esté diseñado de tal forma que, basado en la tasa mínima de intercambio de aire o la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido necesaria V_F y basado en el valor de la segunda tasa de volumen de flujo V_L opcionalmente predeterminada ya durante la fase de planeamiento del aparato, el mencionado controlador, preferiblemente mediante el control de la válvula V11 proporcionada en el primer sistema de tuberías de alimentación 11, fije el valor o el valor medio basado en el tiempo de la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} , de forma tal que el valor o el valor medio basado en el tiempo de la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} sea mayor que o igual a la diferencia entre la tasa mínima de de volumen de flujo de aire añadido necesaria V_F para mantener el intercambio mínimo de aire necesario para la habitación permanentemente inertizada y la segunda tasa de volumen de flujo predeterminada V_L , en donde, aquí, por supuesto, no debe ser obviado, que la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} debe siempre tomar un valor o un valor medio basado en el tiempo, que sea el requerido para mantener el nivel de inertización especificado en el aire atmósfera de habitación permanentemente inertizada.

Sin embargo, el valor de la segunda tasa de volumen de flujo V_L depende, principalmente, del valor de la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} . Correlativamente, es preferible que la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} sea medida, en particular, de forma continua o en tiempos o en eventos programados, en uno o en una pluralidad de

sitios, en el primer sistema de tuberías de alimentación 11, por medio de un sensor adecuado de volumen de flujo S11 y que los resultados de la medición sean transmitidos al controlador 2. Por supuesto, también es concebible determinar la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} con base en la señal de control, que es aplicada por el controlador 2 al regulador de volumen de flujo V11 proporcionado en el primer sistema de tuberías de alimentación 11.

Por otro lado, es preferible que, además, al menos un sensor S12 sea proporcionado, en cada caso, en uno o en una pluralidad de sitios, en el segundo sistema de tuberías de alimentación 12, para medir, preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, el valor de la segunda tasa de volumen de flujo V_L y para transmitir los resultados de la medición al controlador 2.

Como ya se ha indicado, es principalmente concebible que, en lugar de los valores medidos proporcionados por el instrumento de medición de sustancias nocivas 6', exista una señal de control del aire añadido adicional entre en el controlador 2, en donde esta señal de control del aire añadido defina la tasa mínima de intercambio de aire que deba ser mantenida para la habitación permanentemente inertizada 10. Alternativamente o adicionalmente, también es posible que la señal de control del aire añadido incluya la información sobre el valor que debe tener la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} , para asegurar que el nivel de inertización (si se requiere dentro de una cierta gama de control) fijado en la habitación permanentemente inertizada 10, pueda ser mantenido mediante la reposición continua de gas inerte. En este caso, el instrumento de medición de oxígeno 7' no sería necesario.

En la forma de realización ilustrada en la Fig. 1, la fuente de aire fresco 5 es un compresor, el cual es controlado o puede ser controlado por el controlador 2 y está diseñado para absorber aire exterior "normal" y el cual, dependiendo del control por medio del controlador 2, suministra aire fresco, a una tasa apropiada de volumen de flujo de aire fresco V_L , al segundo sistema de tuberías de alimentación 12.

En la Fig. 1, la fuente de gas inerte 3 esta configurada como un sistema de generador de gas inerte, que esta compuesto por un compresor 3a" controlado o controlable con el controlador 2 y un sistema de separador molecular 3a', en particular, un sistema de membrana o un sistema de absorción activada de carboncillo. Con arreglo a la primera forma de realización, el compresor 3a" comprime aire exterior "normal" y alimenta éste, subsecuentemente, al sistema de separación molecular 3a'. En el mismo, la tasa de volumen de flujo del aire comprimido alimentado desde el compresor 3a" al sistema de separación molecular, es controlada apropiadamente con el controlador 2, siendo posible fijar, apropiadamente, la tasa de volumen de flujo de gas inerte V_{N_2} suministrada en ultima instancia por la fuente de gas inerte 3 al primer sistema de tuberías de alimentación 11. Sin embargo, esto puede, por supuesto, también tener lugar controlando, adecuadamente, el regulador de volumen de flujo V11 proporcionado en el primer sistema de tuberías de alimentación 11.

Alternativamente o adicionalmente al sistema de generador de gas inerte 3a', 3a", también es concebible, sin embargo, que la fuente de gas inerte 3 tenga un depósito de gas inerte 3b como se indica en la Fig. 1 mediante guiones. Este depósito de gas inerte 3b puede estar configurado, por ejemplo, en forma de una batería de cilindros de gas. Al mismo tiempo, la tasa de volumen de flujo de gas inerte V_{N_2} suministrada por el depósito de gas inerte 3b al primer sistema de tuberías de alimentación 11, debe ser ajustable por medio de la válvula reguladora V11, la cual puede ser controlada correlativamente por el controlador 2.

Con arreglo a la invención, el valor o el valor medio basado en el tiempo, de la cantidad de aire añadido alimentado por unidad de tiempo dentro de la habitación permanentemente inertizada 10, es fijado, de tal forma, que, por un lado, las sustancias nocivas presentes en el aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10, pueden ser descargadas de manera suficiente, y que, por el otro, el nivel de inertización fijado en la habitación permanentemente inertizada 10, puede ser mantenido. En concreto, con arreglo a la invención, cuando se determina el valor o el valor medio basado en el tiempo de la segunda tasa de volumen de flujo V_L , son tomadas en consideración, no solo la proporción de sustancias peligrosas que deben ser descargadas del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10, sino, además, el valor o el valor medio basado en el tiempo de la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} , a la cual el gas inerte es inyectado dentro del aire atmósfera de la habitación, de forma tal, que la primera tasa de volumen de flujo V_{N_2} contribuye, en cierta cantidad, al intercambio de aire mínimo requerido, de forma que siempre sea alimentado, solamente, una cantidad de aire fresco a la habitación permanentemente inertizada 10, que sea suficiente para descargar del aire atmósfera de la habitación, el contenido de sustancias nocivas que no se haya ya descargado mediante la alimentación de gas inerte, por medio de un sistema adecuado de escape del aire de retorno 4.

Además, en la forma de realización ilustrada en la Fig. 1, se proporciona a la habitación permanentemente inertizada 10, en este contexto, con un sistema de escape del aire de retorno 4, en la forma de una puerta de escape, a través de la cual el aire de retorno es extraído de la habitación permanentemente inertizada 10. En la forma de realización preferente ilustrada, el sistema de escape del aire de retorno 4, es un sistema pasivo que opera con arreglo al principio de sobre presión. Para este propósito, la puerta de escape del sistema de escape del aire de retorno 4 esta configurada como una válvula controladora de solapa.

En resumen, se puede afirmar, que es posible con la solución con arreglo a la invención, inyectar siempre solo tal cantidad de aire fresco o de aire exterior dentro del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10,

que sea justo suficiente como para proporcionar el intercambio mínimo de aire requerido. Por ejemplo, si el intercambio de aire mínimo requerido para la habitación permanentemente inertizada 10, requiere una inyección de aire fresco de 1000 m³/día, es concebible con arreglo a la invención, inyectar dentro de la habitación 10 al día, por ejemplo, 700 m³ de aire exterior y 300 m³ de aire enriquecido en nitrógeno o aire de oxígeno reducido. Como el aire de oxígeno reducido, se utiliza aire con un contenido de nitrógeno del 90 al 95% del volumen, por ejemplo. La porción de aire de oxígeno reducido es calculada con base en la concentración residual de oxígeno, el aire de oxígeno reducido, el nivel de inertización base a ser fijado en la habitación, el volumen de la habitación y la estanquidad al aire de la habitación.

La Fig. 2 muestra una mejora preferida de la primera forma de realización del aparato 1 con arreglo a la invención, que se muestra en la Fig. 1. La segunda forma de realización mostrada en al Fig. 2 difiere de la primera forma de realización con arreglo a la Fig. 1, en que el aire de retorno que es extraído de la habitación permanentemente inertizada 10, a través de un sistema de escape del aire de retorno 4, no es descargado de forma completa dentro de la atmósfera exterior, sino que es, al menos parcialmente, transportado a través de un sistema de filtro 15 y es, subsecuentemente, alimentado de vuelta otra vez al primer sistema de tuberías de alimentación 11, a través de la válvula controlable V11 proporcionada en el primer sistema de tuberías de alimentación 11.

Así, durante este "retorno del gas inerte", una porción del aire de retorno, la cual, durante el intercambio controlado de aire, es descargada desde la habitación permanentemente inertizada 10, es purificada de forma adecuada en el sistema de filtro 15 y es, subsecuentemente, alimentada de vuelta otra vez como un gas inerte dentro de la habitación permanentemente inertizada 10.

Durante la purificación del aire de retorno llevada a cabo con el sistema de filtro 15, las sustancias tóxicas o nocivas peligrosas contenidas en el aire y a ser descargadas de la habitación permanentemente inertizada 10, deben ser separadas del aire de retorno, de forma que el aire de retorno purificado de esta forma, pueda ser, subsecuentemente, inyectado, de nuevo, de una forma ideal dentro de la habitación 10. Puesto que este aire purificado tiene un contenido de oxígeno que es idéntico al contenido de oxígeno del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10, no es necesario, en el caso en que la alimentación de vuelta del gas inerte no opere con pérdidas y, por tanto, pueda ser considerada como un circuito completamente cerrado de retroalimentación y en el cual la habitación permanentemente inertizada 10 tenga una estructura de habitación perfectamente impermeable al gas, que se mezclen con el aire purificado de retorno, gas inerte adicional de la fuente de gas inerte 3 y aire fresco adicional de la fuente de aire fresco 5, para proporcionar, por un lado, el intercambio mínimo de aire necesario y, por el otro, para mantener el nivel de inertización establecido en la habitación permanentemente inertizada 10.

En la práctica, sin embargo, un circuito de retroalimentación de gas inerte que opera con pocas pérdidas o una estructura de la habitación perfectamente impermeable a gases, no es, a menudo, el caso usual, de forma que, a la segunda forma de realización preferente de la invención, como se ilustra en la Fig. 2, se le proporciona una fuente de aire fresco 5 y una fuente de gas inerte 3, las cuales son controlables por el controlador 2 y las tasas de volumen de flujo de gas asociadas V_{N_2} , V_L , las cuales son fijadas bien mediante una actuación directa por medio del controlador 2 o mediante una actuación de las correspondientes válvulas V11 y V12 accionadas por el controlador 2.

Como se muestra en la Fig. 2, se proporciona una válvula de tres vías V4 en el circuito de retroalimentación del gas inerte, siendo dicha válvula de tres vías controlable con el controlador 2 y a través de la cual aquella porción del aire de retorno descargada desde la habitación permanentemente inertizada 10, es ajustada, la cual debe ser alimentada al sistema de filtro 15 del circuito de retroalimentación del gas inerte y la cual es, en última instancia, inyectada otra vez como aire purificado añadido, dentro de la habitación 10.

Como ya se ha indicado, el sistema de filtro 15 proporcionado en el circuito de retroalimentación del gas inerte, tiene que estar diseñado para separar las sustancias tóxicas o nocivas peligrosas contenidas en la porción del aire de retorno alimentado dentro del circuito de retroalimentación de gas inerte, del aire de retorno. Es particularmente adecuado, para ello, un montaje de reprocesamiento de aire 15, que comprende un sistema de separación molecular 15', en particular un sistema de membrana de fibra con huecos y/o un sistema de absorción activada de carbonilla. En este caso, el montaje de reprocesamiento de aire 15, está también equipado con un compresor 15'', el cual comprime la porción de aire de retorno alimentado dentro del circuito de retroalimentación de gas inerte y, subsecuentemente, alimenta el mismo al sistema de separación molecular 15'.

En el sistema de separación molecular 15', el aire comprimido de retorno es dividido en términos de moléculas, de forma que los componentes tóxicos o peligrosos (sustancias nocivas) del aire de retorno descargado desde la habitación permanentemente inertizada 10, son separados del aire de retorno y son descargados al exterior a través de la primera salida. Por otro lado, con arreglo a la Fig. 2, una segunda salida del sistema de separación molecular 15' puede ser conectada a través de la válvula V11 al primer sistema de tuberías de alimentación 11, de forma que, al menos parcialmente, el aire purificado de retorno pueda ser alimentado, como un gas inerte, dentro del primer sistema de tuberías de alimentación 11.

En otras palabras, esto significa que en la mejora con arreglo a la Fig. 2, con el circuito de retroalimentación de gas inerte y el montaje de reprocesamiento de aire 15, se proporciona un intercambiador de gas inerte. Para poder

regular la tasa de retroalimentación de gas inerte, se establece preferiblemente que el controlador 2 pueda actuar el control de la válvula V4, en la salida del generador 15'', y/o el generador 15'' en si mismo.

La Fig. 3 muestra una mejora de la segunda forma de realización preferente. Se proporciona aquí – como en la primera y en la segunda forma de realización con arreglo a la Fig. 1 y la Fig. 2- que como una fuente de gas inerte, sea proporcionado un generador de gas inerte 3a, con un sistema de separación molecular 3a', en concreto con un sistema de membrana de fibra con orificios o un sistema de absorción activa de carbonilla, en el cual una mezcla comprimida de aire es alimentada al generador de gas inerte 3a y el generador de gas inerte 3a suministra una mezcla de aire enriquecido en nitrógeno, y en el cual la mezcla de aire enriquecido en nitrógeno suministrada por el generador de gas inerte 3a es alimentada de forma controlada, como un gas inerte, al primer sistema de tuberías de alimentación 11 y la habitación permanentemente inertizada 10.

Además, en la forma de realización mostrada en la Fig. 3, es proporcionado un sistema de escape del aire de retorno 4, el cual esta diseñado, preferiblemente con base en el principio de sobre presión, para descargar el aire de retorno de forma controlada desde la habitación permanentemente inertizada 10 y para permitir que el aire de retorno descargado pase, al menos parcialmente, desde la habitación 10, por medio del sistema de escape del aire de retorno 4. Al menos una porción del aire de retorno filtrado es, subsecuentemente, alimentada al compresor 3a'' de la fuente de gas inerte 3.

En contraste con la segunda forma de realización con arreglo a la Fig. 2, no es necesario en la tercera forma de realización con arreglo a la Fig. 3, que la unidad de reprocesamiento del aire 15, proporcionada en el circuito de retroalimentación de gas inerte y aire de retorno, esté equipada con un compresor designado en la Fig. 2 con el número de referencia 15'', ni con un sistema de separación molecular designado en la Fig. 2 con el número de referencia 15', para separar del aire de retorno, por medio de un proceso adecuado de separación de gases, las sustancias tóxicas o nocivas peligrosas contenidas en la porción del aire de retorno, descargada desde la habitación permanentemente inertizada 10 y alimentada dentro del circuito de retroalimentación de gas inerte y aire de retorno.

En la forma de realización que se muestra en la Fig. 3, este reprocesamiento del aire de retorno es, en cambio, llevado a cabo, con la fuente de gas inerte 3, la cual es configurada como un generador de gas inerte 3a', 3a'' y dentro de la entrada, a la cual es alimentada el aire de retorno. Sin embargo, puesto que el aire de retorno alimentado dentro del generador de gas inerte 3a', 3a'' ya contiene un contenido de oxígeno que es sustancialmente idéntico al contenido de oxígeno del aire atmósfera de la habitación permanentemente inertizada 10, el sistema de separación molecular 3a' de la fuente de gas inerte 3, tiene la función primordial de separar los (en concreto gaseosos) componentes de las sustancias tóxicas o nocivas peligrosas, que todavía están potencialmente presentes en el aire de retorno, si las mismas no has sido ya extraídas del aire de retorno en la unidad de reprocesamiento de aire 15.

Debe destacarse que la implementación de la invención no se encuentra limitada a las formas de realización ejemplificativas descritas en las Figuras 1 a 3, sino que, también, son posibles numerosas variantes.

Lista de referencias

- 1 Aparato para la alimentación controlada de aire añadido.
- 2 Controlador
- 3 Fuente de gas inerte
- 3a' Sistema de separación molecular de la fuente de gas inerte.
- 3a'' Compresor de la fuente de gas inerte.
- 3b Depósito de gas inerte.
- 4 Sistema de escape del aire de retorno.
- 5 Fuente de aire fresco.
- 6 Sensor de sustancias peligrosas.
- 6' Instrumento de medición de sustancias nocivas.
- 7 Sensor de oxígeno.
- 7' Dispositivo de medición de oxígeno.
- 10 Habitación permanentemente inertizada.
- 11 Primer sistema de tuberías de alimentación.
- 12 Segundo sistema de tuberías de alimentación.
- 13 Sistema de boquilla de salida del aire añadido.
- V4 Válvula controlable en la retroalimentación del aire de retorno.
- V11 Válvula controlable en el primer sistema de tuberías de alimentación.
- V12 Válvula controlable en el segundo sistema de tuberías de alimentación.
- S11 Sensor de volumen de flujo en el primer sistema de tuberías de alimentación.
- S12 Sensor de volumen de flujo en el segundo sistema de tuberías de alimentación.
- V_F Tasa de volumen de flujo de aire añadido.
- V_L Tasa de volumen de flujo de aire fresco.
- V_{N2} Tasa de volumen de flujo de gas inerte.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la alimentación controlada de aire añadido dentro de una habitación permanentemente inertizada, en la cual ha sido establecido un nivel de inertización predefinido y es mantenido dentro de una cierta gama de control, incluyendo el mencionado método los siguientes pasos de procedimiento:
- 5 a) procurar el suministro de un gas inerte mediante el empleo de una fuente de gas inerte (3), en concreto, un generador de gas inerte (3a) y/o un depósito de gas inerte (3b);
 b) inyectar controladamente el gas inerte suministrado por medio de un primer sistema de tuberías de alimentación (11), dentro de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10), a una primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), que es capaz de mantener el nivel predefinido de inertización y de extraer las sustancias nocivas que están en el aire, en particular las sustancias tóxicas o de otro modo nocivas, agentes biológicos y/o humedad de la atmósfera de la habitación;
- 10 c) proporcionar el suministro de aire fresco, en concreto aire exterior, mediante el empleo de una fuente de aire fresco (5); e
 d) inyectar controladamente el aire fresco suministrado, por medio de un segundo sistema de tuberías de alimentación (12), dentro de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10), mediante el empleo de una segunda tasa de volumen de flujo (V_L),
- 15 en donde el valor de la segunda tasa de volumen de flujo (V_L), a la cual el aire fresco es inyectado dentro de la atmósfera de la habitación, es determinada mediante una tasa mínima de intercambio de aire, que es necesario para inertizar permanentemente la habitación (10), y mediante el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), a la cual es inyectado el gas inerte,
- 20 caracterizado porque la segunda tasa de volumen de flujo (V_L) es mayor que o igual que la diferencia entre una tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido (V_F), necesaria para mantener la tasa mínima de intercambio de aire requerida por la habitación permanentemente inertizada (10), y el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), necesaria para mantener el nivel de inertización predefinido en la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10).
- 25
2. El método con arreglo a la reivindicación 1, caracterizado porque en el mismo, preferiblemente en forma continuada o en tiempos o en eventos programados, es medida la concentración de sustancias nocivas presentes en la habitación, en uno o en una pluralidad de sitios, en la habitación permanentemente inertizada (10), por medio, en cada caso, de uno o de una pluralidad de sensores (6).
- 30
3. El método con arreglo a la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque en el mismo, preferiblemente en forma continuada o en tiempos o en eventos programados, es medida la concentración de oxígeno presente en la atmósfera de la habitación, en uno o en una pluralidad de sitios, en la habitación permanentemente inertizada (10), por medio, en cada caso, de uno o de una pluralidad de sensores (7).
- 35
4. El método con arreglo a la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizado porque en el mismo los valores medidos de la concentración de sustancias nocivas y/o de oxígeno, son transmitidos a, al menos, un controlador (2).
5. El método con arreglo a la reivindicación 4, caracterizado porque en el mismo la tasa mínima de volumen de flujo intercambio de aire, requerida para la habitación permanentemente inertizada (10), es incrementada, al tiempo que se incrementa la concentración de sustancias nocivas en la atmósfera de la habitación, y es reducida, al decrecer la concentración de sustancias nocivas.
- 40
6. El método con arreglo a la reivindicación 4 o la reivindicación 5, caracterizado porque en el mismo la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), es incrementada al incrementarse la concentración de oxígeno presente en la atmósfera de la habitación y es reducida al decrecer la concentración de oxígeno.
- 45
7. El método con arreglo a las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque en el mismo, preferiblemente en forma continuada o en tiempos o en eventos programados, al menos un controlador (2) determina la tasa mínima requerida de volumen de aire añadido (V_F), en función de los valores de la concentración de sustancias nocivas, con arreglo a una tabla de consulta guardada en la unidad de control (2).
- 50
8. El método con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el mismo, preferiblemente en forma continuada o en tiempos o en eventos programados, el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}) es medido en uno o en una pluralidad de sitios, dentro del primer sistema de tuberías de alimentación (11), por medio de, en cada caso, uno o una pluralidad de sensores (8).
9. El método con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el mismo, preferiblemente en forma continuada o en tiempos o en eventos programados, el valor de la segunda tasa de volumen de flujo (V_L) es medido en uno o en una pluralidad de sitios, dentro del segundo sistema de tuberías de alimentación (12), por medio de, en cada caso, uno o una pluralidad de sensores (9).

10. El método con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el mismo el paso de procedimiento a), además, incluye el paso de procedimiento de generar gas inerte y en donde el método incluye, además, los siguientes pasos de procedimiento:

- 5 d) extraer controladamente el aire de retorno de la habitación permanentemente inertizada (10), por medio de un sistema de escape del aire de retorno (4); y
 e) filtrar el aire de retorno extraído de la habitación permanentemente inertizada (10), en el paso de procedimiento d), en donde, al menos, una porción del aire de retorno filtrado se hace disponible para su uso como un gas inerte en el paso de procedimiento a).

10 11. El método con arreglo a la reivindicación 10, caracterizado porque en el mismo, en el paso de procedimiento e), el aire de retorno extraído es filtrado por medio de un sistema de separador molecular, en concreto un sistema de membrana de fibra con huecos, un sistema de exploración molecular y/o un sistema de absorción activada de carbonilla.

15 12. El método con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el mismo el contenido proporcional de oxígeno, en el gas inerte suministrado por medio de la fuente de gas inerte (3), es del 2 al 5 % del volumen y en donde el contenido proporcional de oxígeno, en el aire fresco suministrado por medio de la fuente de aire fresco (5), es aproximadamente del 21 % del volumen.

13. Un aparato para la alimentación controlada de aire añadido dentro de una habitación permanentemente inertizada (10), en el cual es fijado un nivel predefinido de inertización y es mantenido dentro de una cierta gama de control, comprendiendo el mencionado aparato:

- 20 - una fuente de gas inerte (3), en concreto un generador de gas inerte (3a) y/o un depósito de gas inerte (3b) para suministrar un gas inerte;
 - una fuente de aire fresco (5) para suministrar aire fresco, en concreto, aire exterior;
 - un primer sistema de tuberías de alimentación (11), que es conectable a la fuente de gas inerte (3) para la inyección controlada del gas inerte suministrado, dentro de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10), a una primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), la cual es capaz de mantener el nivel predefinido de inertización y de extraer las sustancias nocivas, en concreto las sustancias tóxicas u otras sustancias peligrosas, agentes biológicos y/o humedad de la atmósfera de la habitación; y
 25 - un segundo sistema de tuberías de alimentación (12), que es conectable a la fuente de aire fresco (5) para la inyección controlada del aire fresco suministrado dentro de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10), a una segunda tasa de volumen de flujo (V_L),
 30

caracterizado porque en el mismo la segunda tasa de volumen de flujo (V_L) a la cual es inyectado el aire fresco, está basada en la tasa mínima de intercambio de aire, necesaria para la habitación permanentemente inertizada (10), así como en el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}) a la cual es inyectado el gas inerte,

35 en donde el aparato adicionalmente incluye al menos un controlador (2), diseñado para regular el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}) a la cual es inyectado el gas inerte dentro de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10), sobre la base del nivel de inertización que deba ser mantenido en la habitación permanentemente inertizada (10) y/o para regular el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), a la cual es inyectado el gas inerte sobre la base de la tasa mínima de intercambio de aire requerida por la habitación permanentemente inertizada (10), en donde al menos un controlador (2) está diseñado de tal forma, que basado en
 40 el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), el mencionado controlador regula el valor de la segunda tasa de volumen de flujo (V_L), preferiblemente mediante el accionado de una válvula ($V12$) establecida en el segundo sistema de tuberías de alimentación (12), de tal forma que el valor de la segunda tasa de volumen de flujo (V_L) sea mayor que o igual a la diferencia entre una tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido (V_F), requerida para mantener la tasa mínima de intercambio de aire necesaria para la habitación permanentemente inertizada (10), y el
 45 valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), para mantener el nivel predefinido de inertización en la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10).

14. El aparato con arreglo a la reivindicación 13, caracterizado porque en el mismo al menos un controlador (2) está diseñado para regular el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), a la cual es inyectado el gas inerte dentro de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10), sobre la base del nivel de inertización que
 50 debe ser mantenido en la habitación permanentemente inertizada (10) y/o para regular el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), a la cual es inyectado el gas inerte, sobre la base de la tasa mínima de intercambio de aire requerida por la habitación permanentemente inertizada (10).

15. El aparato con arreglo a la reivindicación 13 o a la reivindicación 14, incluyendo, adicionalmente, dicho aparato, una unidad de medición de oxígeno preferiblemente de aspiración (7') con al menos uno y preferiblemente
 55 una pluralidad de sensores de oxígeno (7), trabajando en paralelo, para medir, continuamente o en tiempos o en eventos programados, la concentración de oxígeno de la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10) y para transmitir los valores medidos a un controlador (2).

- 5 16. El aparato con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, incluyendo dicho aparato una unidad de medición de sustancias nocivas preferiblemente en forma de aspirador (6'), con al menos uno o una pluralidad de sensores (6), trabajando en paralelo, para medir, de forma continua o en tiempos o en eventos programados, la concentración de sustancias peligrosas en la atmósfera de la habitación permanentemente inertizada (10) y para transmitir los valores medidos a un controlador (2).
- 10 17. El aparato con arreglo a las reivindicaciones 15 y 16, caracterizado porque en el mismo el controlador (2) está diseñado para incrementar el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), al incrementarse la concentración de oxígeno en la atmósfera de la habitación, y para reducir el mencionado valor, al decrecer la concentración de oxígeno, preferiblemente mediante el accionado adecuado de una válvula controlable (V11) en el primer sistema de tuberías de alimentación (11).
- 15 18. El aparato con arreglo a las reivindicaciones 15 y 16 o con arreglo a la reivindicación 17, caracterizado porque en el mismo el controlador (2) está diseñado para incrementar la tasa mínima de intercambio de aire requerida por la habitación permanentemente inertizada (10), al incrementarse la concentración de sustancias peligrosas en la atmósfera de la habitación, y para reducirlo, al decrecer la concentración de sustancias peligrosas.
- 20 19. El aparato con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizado porque en el mismo al menos un controlador (2) está diseñado para determinar, preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, la tasa mínima de volumen de flujo de aire añadido requerida (V_F), en función de la concentración de sustancias peligrosas con arreglo a una tabla de consulta guardada en el controlador (2).
- 25 20. El aparato con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, incluyendo dicho aparato al menos un sensor (S11) en cada caso, en uno o en una pluralidad de sitios dentro del primer sistema de tuberías de alimentación (11), para medir el valor de la primera tasa de volumen de flujo (V_{N2}), preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, y para transmitir los resultados de la medición al controlador (2).
- 30 21. El aparato con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, incluyendo, adicionalmente, dicho aparato, al menos un sensor (S12), en cada caso, en uno o una pluralidad de sitios dentro del segundo sistema de tuberías de alimentación (12), para medir el valor de la segunda tasa de volumen de flujo (V_L), preferiblemente de forma continua o en tiempos o en eventos programados, y para transmitir los resultados de la medición al controlador (2).
- 35 22. El aparato con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones 13 a 21, incluyendo, adicionalmente, dicho aparato, un sistema de escape del aire de retorno (4), diseñado para extraer aire de retorno de la habitación permanentemente inertizada (10) de forma controlada, así como una unidad de reprocesamiento del aire (15), para el reproceso y/o el filtrado del aire de retorno extraído de la habitación (10), mediante el sistema de escape del aire de retorno (4), y en donde, al menos, una porción del aire de retorno reprocesado o filtrado, es alimentada a la fuente de gas inerte (3), como un gas inerte disponible.
- 40 23. El aparato con arreglo a la reivindicación 22, caracterizado porque en el mismo el sistema de escape del aire de retorno (4) incluye, al menos, una puerta de escape controlable, en concreto en la forma de un obturador de escape, operable de forma mecánica, hidráulica o neumáticamente, que puede ser controlado de tal forma, que el aire de retorno puede ser extraído de la habitación permanentemente inertizada (10) de forma controlada, en donde al menos una puerta de escape se configura preferiblemente como una barrera.
- 45 24. El aparato con arreglo a la reivindicación 22 o la reivindicación 23, caracterizado porque en el mismo la unidad de reprocesamiento del aire (15) incluye un separador molecular (15'), en concreto un sistema de membrana de fibra con huecos y/o un sistema de absorción activada de carbonilla.
- 50 25. El aparato con arreglo a cualquiera de las reivindicaciones 22 a la reivindicación 24, incluyendo dicho aparato, como una fuente de gas inerte (3), un generador de gas inerte con un separador molecular (3a'), en concreto con un sistema de membrana de fibra con huecos y/o un sistema de absorción activada de carbonilla, en donde es alimentada una mezcla de aire comprimido en el generador de gas inerte (3a') y el generador de gas inerte suministra una mezcla de aire enriquecido en nitrógeno y en donde la mezcla de aire enriquecido en nitrógeno suministrada por el generador de gas inerte (3), es inyectada de forma controlada, como gas inerte, dentro de la habitación permanentemente inertizada (10) y en donde la mezcla de aire alimentada al generador de gas inerte (3) incluye, al menos en parte, el aire de retorno filtrado.

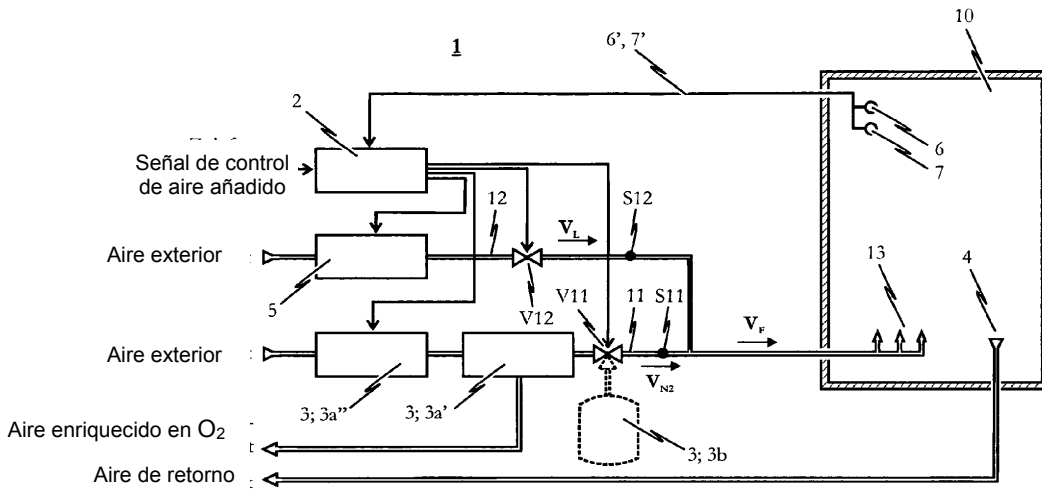


Fig. 1

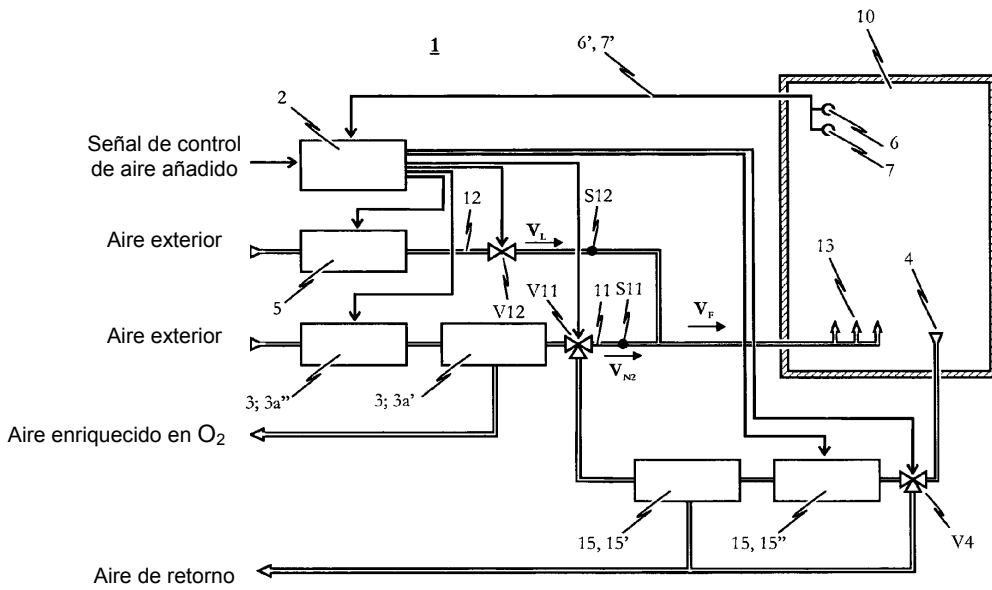


Fig. 2

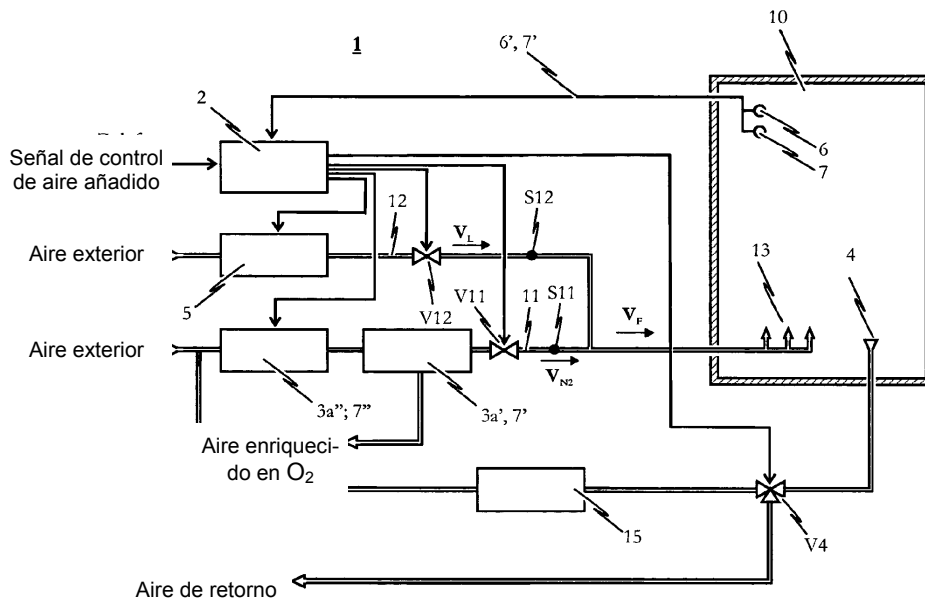


Fig. 3

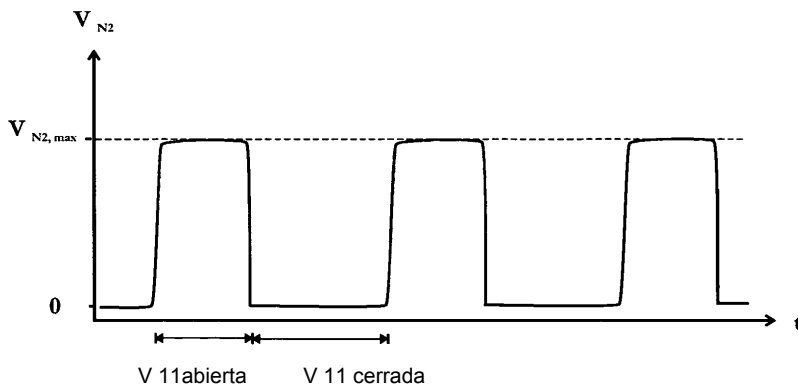


Fig. 4a

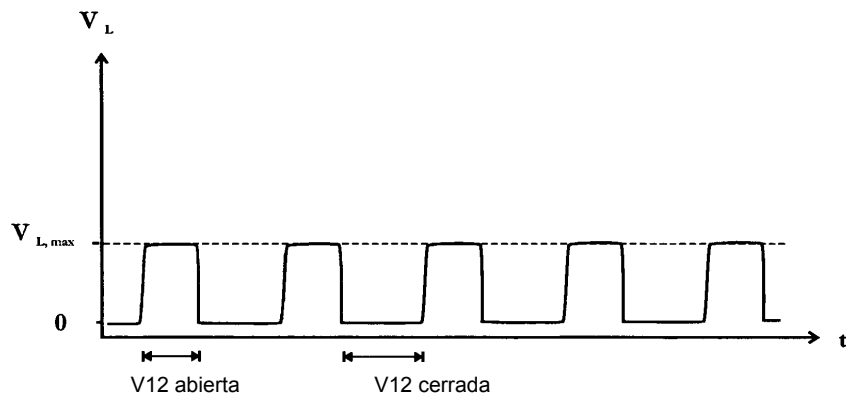


Fig. 4b

Referencias citadas en la descripción

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para comodidad del lector únicamente. No forma parte del documento de la patente europea. Aun cuando se tuvo gran cuidado al reunir las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes (EPO) declina toda responsabilidad a este respecto.

Los documentos de patente citados en la descripción

- EP 1683548 A [0007]