

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 481**

51 Int. Cl.:

**A61D 7/04** (2006.01)

**A61M 16/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2014 PCT/FR2014/051341**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15011351**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14736884 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 3024414**

54 Título: **Estación de anestesia para animales de laboratorio y método de determinación de la tasa de saturación de halógenos orgánicos de los filtros de dicha estación de anestesia**

30 Prioridad:

**23.07.2013 FR 1357222**

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

**13.09.2017**

73 Titular/es:

**ANESTEO (100.0%)  
270 rue Thomas Edison Parc d'Activités Lunel  
Littoral  
34400 Lunel, FR**

72 Inventor/es:

**LE BARS, THOMAS y  
CARON, SÉBASTIEN**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 632 481 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

Estación de anestesia para animales de laboratorio y método de determinación de la tasa de saturación de halógenos orgánicos de los filtros de dicha estación de anestesia

5

### Campo técnico de la invención

La invención se refiere al campo de los anestésicos de inhalación que se usan para los animales de laboratorio (animales de pequeño tamaño), tales como los gases anestésicos halogenados.

10

La invención se refiere más concretamente a una estación de anestesia para animales de laboratorio en la que los halógenos contenidos en los gases anestésicos son capturados por un filtro y a un método de determinación del nivel de saturación del filtro instalado en dicha estación de anestesia.

### Estado de la técnica

De manera convencional, una estación de anestesia distribuye los gases halogenados para la anestesia en animales de laboratorio, pero también aspira y filtra los gases distribuidos para proteger a los usuarios de la estación.

20

En cuanto al propio proceso de anestesia, de manera tradicional, comprende dos fases principales: una primera fase de sueño o pérdida de la conciencia, denominada fase de inducción, y una fase de mantenimiento del sueño, denominada fase de mantenimiento. La fase de inducción consiste en administrar los agentes anestésicos a un caudal elevado y a una alta concentración dentro de una caja, denominada caja o cámara de inducción, para dormir rápidamente al animal. La fase de mantenimiento consiste en administrar la mezcla de gases a un caudal menor y menor concentración a los animales anestesiados con el fin de mantenerlos dormidos. El suministro de gas se realiza en este caso usando mascarillas.

25

En cuanto a la aspiración y la filtración de los gases, en las estaciones de anestesia de la técnica anterior, se llevan a cabo mediante el uso de filtros que atrapan los agentes halogenados, estando dichos filtros colocados en el circuito de aspiración a la salida de la cámara de inducción. A modo de ejemplo, se puede citar la patente de EE.UU. n.º US6776158, que describe un sistema de anestesia de animales de laboratorio que comprende un filtro de carbón activado.

30

Por otra parte, para permitir la extracción local de los gases halogenados, en particular, al nivel de las mascarillas, es habitual dotar a las estaciones de anestesia de una placa de descarga descendente.

35

Sin embargo, las estaciones de anestesia de la técnica anterior tienen la desventaja de requerir un control regular de los filtros usados para verificar que no están saturados o no alcanzan la saturación con los agentes halogenados. De hecho, un filtro que esté totalmente saturado de agentes halogenados ya no realiza su función y, por lo tanto, expone a los usuarios a los gases anestésicos mientras que la estación de anestesia esté en funcionamiento.

40

Para superar esta desventaja, algunas estaciones de anestesia de la técnica anterior proporcionan sistemas de alerta visual y/o auditiva. El sistema de anestesia de la patente mencionada anteriormente, por ejemplo, está dotado de un dispositivo usado para determinar la capacidad del filtro de absorber los agentes halogenados mediante la medición de la concentración de agentes halogenados a la salida del filtro, estando dicho dispositivo conectado al medio para avisar cuando se supere un umbral de capacidad de absorción previamente establecido. No obstante, dicho sistema de anestesia tiene la desventaja de no permitir a los usuarios comprobar, en cualquier momento, el estado del filtro (filtro poco saturado o cerca del estado de saturación) durante el proceso de anestesia, dado que solo avisa cuando se alcanza un determinado nivel umbral. Por otra parte, los usuarios tampoco tienen visibilidad del estado del filtro antes de iniciarse el proceso de anestesia. El usuario, por tanto, no puede evaluar el estado del filtro antes de iniciarse la anestesia ni durante el proceso de anestesia y, por lo tanto, no pueden estar seguros de que no vayan a estar expuestos durante la anestesia a agentes halogenados en el caso de que el filtro se sature durante el proceso.

45

50

La invención tiene por objeto solucionar estos problemas proponiendo una estación de anestesia y un método asociado que proporcionen un control automático del nivel de saturación del filtro antes de iniciarse la anestesia y durante el proceso, de manera que sean tanto fiables como seguros para el usuario.

55

### Objeto de la invención

60

Con este fin, y de acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona una estación de anestesia para uno o varios animales de laboratorio, que comprende un bloque de anestesia conectado a al menos un dispositivo periférico que alberga al animal laboratorio, pudiendo dicho bloque de anestesia administrar gases anestésicos halogenados a dicho dispositivo periférico, medios de salida de los gases halogenados desde el dispositivo periférico, al menos un filtro que tiene una capacidad de retención específica de una concentración de agentes halogenados, estando dicho filtro dispuesto de modo que los gases anestésicos halogenados procedentes del

65

- 5 dispositivo periférico lo atraviesen cuando el medio de aspiración esté en funcionamiento, y un sistema de determinación automática en tiempo real del nivel de saturación del filtro con los agentes halogenados, comprendido dicho sistema medios de medición de los caudales instantáneos de los gases anestésicos halogenados que pasan a través del filtro en ciertos intervalos de tiempo, medios de determinación de la concentración de los gases halogenados retenidos en el filtro basándose en los caudales instantáneos de los gases anestésicos halogenados medidos en cada intervalo de tiempo dado y medios de cálculo del nivel de saturación del filtro basándose en las concentraciones de gases anestésicos halogenados determinadas en cada intervalo de tiempo y la capacidad de retención determinada para el filtro.
- 10 Ventajosamente, los medios de cálculo están configurados para calcular la capacidad que le queda al filtro para retener una concentración de agentes halogenados en un momento dado.
- 15 Ventajosamente, los medios de cálculo están configurados para calcular el tiempo estimado que queda de uso del filtro. El tiempo de uso que queda se determina de acuerdo con el protocolo de uso identificado. Más concretamente, se calcula basándose en el historial de datos de uso almacenados en una memoria de la unidad de control de la estación de anestesia.
- 20 Ventajosamente, la estación de anestesia comprende medios de visualización de los datos relativos al nivel de saturación, la capacidad que queda para retener una concentración de agentes halogenados y/o el tiempo de uso estimado que queda del filtro.
- 25 Ventajosamente, el bloque de anestesia está conectado a al menos un equipo dispositivo periférico de dispensación de los gases anestésicos halogenados.
- 30 Los medios de aspiración y el filtro están ventajosamente integrados en el bloque de anestesia. También puede estar previsto que el sistema de determinación automática en tiempo real del nivel de saturación del filtro con agentes halogenados esté integrado en el bloque de anestesia.
- 35 La estación de anestesia comprende ventajosamente un primer tipo de dispositivo periférico, denominado dispositivo periférico de "inducción", en forma de una cámara hermética. También puede comprender un segundo tipo de dispositivo periférico, denominado dispositivo periférico de "mantenimiento", en forma de una mascarilla que pueda mantener a un animal de laboratorio previamente anestesiado. Puede estar previsto que la estación de anestesia comprenda uno o varios dispositivos periféricos adicionales conectados a los medios de ventilación. Este dispositivo periférico puede estar, por ejemplo, en forma de una placa de descarga descendente, destinada a extraer localmente los gases halogenados al nivel de un dispositivo periférico del primer o segundo tipo. También puede ser un generador de imágenes ópticas, tal como un generador de imágenes que use tecnología de bioluminiscencia, con el fin de identificar y caracterizar el desarrollo de tumores en animales.
- 40 La estación de anestesia comprende ventajosamente una unidad de control 100 para controlar el funcionamiento del bloque de anestesia, deteniendo dicha unidad de control el suministro de gases anestésicos halogenados cuando el nivel de saturación calculado del filtro corresponda a su nivel máximo de saturación.
- 45 La unidad de control comprende ventajosamente medios de cálculo para calcular la potencia de aspiración suministrada por los medios de aspiración basándose en el volumen de gas anestésico suministrado al dispositivo periférico.
- 50 La unidad de control comprende ventajosamente un lector RFID capaz de comunicarse con un marcador RFID portado por el filtro.
- 55 El bloque de anestesia comprende ventajosamente medios de alerta audibles y/o visuales acoplados a la unidad de cálculo.
- 60 La invención también se refiere a un método de determinación del nivel de saturación con agentes halogenados de un filtro a través del cual fluye una corriente de gases anestésicos halogenados, teniendo el filtro una capacidad determinada de retener una concentración de agentes halogenados, destacando el método por comprender las etapas de:
- medir el caudal de los gases anestésicos halogenados a intervalos de tiempo regulares;
  - determinar la concentración de gas retenida en el filtro mediante la correlación con el caudal medido en cada intervalo de tiempo;
  - calcular el nivel de saturación del filtro mediante la suma de las concentraciones de gas determinadas en cada intervalo de tiempo y la comparación de las mismas con la capacidad de retención determinada para el filtro.
- 65 El método comprende ventajosamente una etapa de determinación de la capacidad que queda de retención de una concentración de agentes halogenados basándose en los datos relativos al nivel de saturación del filtro calculado en el tiempo  $t$  y la capacidad de retención de una concentración de agentes halogenados.

El método comprende ventajosamente una etapa de determinación del tiempo de uso restante estimado basado en los datos relativos a la capacidad restante para retener una concentración de agentes halogenados y al caudal medio de los gases anestésicos halogenados calculado basándose en los caudales instantáneos de los gases halogenados medidos en cada intervalo de tiempo.

5 El nivel de saturación del filtro se calcula ventajosamente basándose en la suma de la concentración de gas determinada en un momento dado durante la medición del caudal instantáneo con las concentraciones de gas aumentadas determinadas a cada intervalo de tiempo.

## 10 Breve descripción de las figuras

Otros objetivos y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 - la Figura 1 muestra un diagrama esquemático de la estación de anestesia de acuerdo con la invención;  
- la Figura 2 muestra un diagrama de bloques de cómo se controla la estación de anestesia.

## 20 Descripción detallada de las figuras

Se describe una estación de anestesia 1 para animales de laboratorio, tales como roedores, en relación con la Fig. 1.

25 La estación de anestesia 1 comprende un bloque de anestesia 2 conectado a los dispositivos periféricos 3, 4 que albergan a los animales. El bloque de anestesia 2 no solo se ocupa de la dispensación de los gases anestésicos halogenados con el fin de anestesiarse a los animales, sino también de la aspiración y de la filtración de los gases dispensados en los dispositivos periféricos 3, 4.

30 En la realización ilustrada, los dispositivos periféricos 3, 4 comprenden una cámara de inducción 30 para la etapa de anestesia también conocida como inducción y mascarillas 40 (cuatro mascarillas en el ejemplo mostrado) para la etapa de anestesia también conocida como mantenimiento. La cámara de inducción 30 está en forma de una caja hermética dotada de una puerta o una tapa que bien es extraíble o desplazable entre una posición abierta para permitir que los animales entren en la caja y una posición cerrada. Además de la cámara de inducción 30 y de las mascarillas 40, la estación de anestesia 1 comprende ventajosamente una placa de descarga descendente 50.  
35 Dicha placa permite extraer localmente los gases halogenados a nivel de un dispositivo periférico 3, 4 y, en particular, a nivel de las mascarillas 40.

40 En el ejemplo mostrado, la estación de anestesia 1 comprende seis dispositivos periféricos, incluyendo una placa de descarga descendente. Como es evidente, el número de puertos para conectar los dispositivos periféricos al bloque de anestesia 2 puede variar dependiendo del tamaño deseado de la estación. En general, la cámara de inducción 30 es el dispositivo periférico principal de la estación de anestesia 1, sabiendo que los otros dispositivos periféricos 40, 50 (mascarillas 40 y placa de descarga descendente 50) pueden variar de una estación a otra de acuerdo con la cantidad, el tamaño y el tipo de animales que se vayan a anestesiarse.

45 Aunque no se muestra, también se puede proporcionar una estación de anestesia que comprenda una pluralidad de cámaras de inducción.

50 El bloque de anestesia 2 comprende una estación de dispensación 200 conectada a cada dispositivo periférico 3, 4 por un circuito de inyección de fluido y dos estaciones de aspiración y filtración 300, 400, estando conectada una al dispositivo periférico de la etapa de inducción (cámara de inducción 30) por un primer circuito de aspiración de fluido y estando la otra conectada a los dispositivos periféricos 40, 50 de la etapa de mantenimiento (mascarillas 40 y placa de descarga descendente 50) por un segundo circuito de aspiración de fluido.

55 En la realización mostrada, la estación dispensadora 200 del bloque de anestesia 2 comprende, en su entrada, tres líneas 4, 5 y 14 de distribución de fluido, estando destinada cada línea a transportar un gas a un evaporador 201. La estación dispensadora 200 comprende una primera línea 4 de fluido para dispensar oxígeno, una segunda línea 5 de fluido para dispensar aire y una tercera línea 14 de fluido para dispensar óxido nítrico. Los gases así distribuidos al evaporador son gases portadores que, solos o mezclados entre sí, permitirán la evaporación de un agente anestésico, tal como isoflurano o sevoflurano, contenido en el evaporador 201. El agente anestésico, introducido inicialmente en el evaporador 201 en estado líquido usando una llave de llenado, pasa así al estado gaseoso bajo la acción del/de los gas/es portador/es inyectado/s en el evaporador 201. En la realización mostrada, la línea 4 de fluido está dotada de una derivación 6 hacia la cámara de inducción para permitir que el oxígeno sea suministrado a la cámara de inducción 30 una vez que se haya completado la fase de inducción. Las líneas de distribución están dotadas de una electroválvula EV1, EV1a y EV1b, y la derivación con una electroválvula EV3  
60  
65

La estación dispensadora 200 comprende ventajosamente una cuarta línea 15 de fluido para dispensar dióxido de carbono a los dispositivos periféricos 3 o 4. La línea 15 de fluido está conectada a la salida del evaporador 201. Está dotada de una electroválvula EV1c.

5 Es evidente que la estación dispensadora no se limita a la configuración descrita anteriormente, el número de líneas de fluido en la entrada de la estación dispensadora puede variar sin apartarse del alcance de la invención. De acuerdo con una configuración mínima, se puede proporcionar, por tanto, una estación dispensadora que distribuya solo un gas portador, en este caso, oxígeno. Entonces, se requerirá una sola línea de fluido, siendo las otras líneas opcionales.

10 La estación dispensadora 200 tiene cinco puertos en su salida usados para conectar el bloque de anestesia 2 a los cinco dispositivos periféricos 30, 40 que suministran los gases anestésicos a los animales (cámara de inducción 30 y mascarillas 40). La línea de inyección 7, que conecta la estación dispensadora 200 a la cámara de inducción 30, es independiente de las líneas de inyección 8 a 11, que conectan la estación dispensadora 200 a las mascarillas 40. Como antes, cada línea de distribución está dotada de una electroválvula EV4 a EV8.

15 Como se ha mencionado anteriormente, la estación de anestesia 1 comprende dos estaciones de aspiración/filtración 300, 400: una primera estación 300, conectada a la cámara de inducción 30, y una segunda estación 400, conectada a las mascarillas 40 y a la placa de descarga descendente 50. Como es evidente, el número de estaciones de aspiración/filtración no se limita a dos, y puede proporcionarse una estación de anestesia 1 que comprenda una estación de aspiración/filtración que sea común a ambos tipos de dispositivos periféricos 30, 40, incluyendo la placa de descarga descendente 50 o más de dos estaciones de aspiración. Esta última configuración puede estar prevista, en particular, para estaciones de anestesia que incluyan un gran número de dispositivos periféricos.

20 Cada estación de aspiración/filtración 300, 400 incluye un ventilador 301, 401 que está conectado a la salida de uno de los dispositivos periféricos 30, 40, 50 por una línea de aspiración. De este modo, la salida de la cámara de inducción 30 está conectada a uno de los ventiladores 301 por una primera línea de aspiración 12, mientras que cada mascarilla y la placa de descarga descendente 50 están conectadas a una segunda línea de aspiración 13 que las conecta al otro ventilador 401. La primera y segunda líneas de aspiración son independientes entre sí. Los ventiladores 301, 401 están controlados en bucle cerrado. Controlan el flujo de los gases que entran en los dispositivos periféricos.

25 Con el fin de retener la parte halogenada de los gases anestésicos y, de este modo, proteger a los usuarios al evacuar los gases, los circuitos de fluido de aspiración que conectan la cámara de inducción 30 y los dispositivos periféricos de mantenimiento 40 están ambos dotados de un filtro de retención de agentes halogenados 302, 402. Más concretamente, cada filtro 302, 402 está dispuesto en las líneas de aspiración 12, 13 entre el respectivo dispositivo periférico (cámara de inducción 30, mascarilla y placa de descarga descendente 50) y el ventilador asociado 301, 401, de manera que los gases anestésicos halogenados pasen a través de ellos cuando el ventilador asociado esté en funcionamiento.

30 El número de filtros no está ligado al número de ventiladores. Por lo tanto, se puede proporcionar un filtro por cada dispositivo periférico. De acuerdo con otra configuración, también se puede proporcionar un filtro común para el dispositivo periférico de inducción 3 y los dispositivos periféricos de mantenimiento 4.

35 Cada filtro 302, 402 está dotado ventajosamente de un marcador de identificación RFID (no mostrado). Cada filtro 302, 402 tiene, por tanto, un número de identificación único que está asociado, como se verá más adelante, con una interfaz RFID 101 o un contador de una unidad de control 100 integrada en el bloque de anestesia 2. Por lo tanto, cuando el número de identificación del filtro es desconocido, la unidad de control 100 crea e inicializa un nuevo contador. Si se conoce, el contador asociado se contabiliza periódicamente cuando la bomba está en funcionamiento. Si no responde al marcador, esto significa que falta el filtro. Entonces, se muestra un mensaje de "Falta el filtro" en una pantalla provista para este fin, preferentemente en el bloque de anestesia 2. Como se verá más adelante, si falta un filtro o si el contador ha finalizado por completo la cuenta atrás, el bloque de anestesia 2 no estará autorizado para funcionar (es decir, dispensar cualquier gas anestésico).

40 El filtro 302, 402 es ventajosamente un filtro de celda de flujo turbulento. El filtro 302, 402 puede ser un filtro de carbono moldeado que tenga una estructura en forma de panel, en la que los gases sean absorbidos por un reactivo. La ventaja de dicho filtro es una captura optimizada de agentes halogenados como resultado de la tecnología de flujo turbulento.

45 Cada filtro 302, 402 está dotado ventajosamente de un marcador de identificación RFID (no mostrado). Cada filtro 302, 402 tiene, por tanto, un número de identificación único que está asociado, como se verá más adelante, con una interfaz RFID 101 o un contador de una unidad de control 100 integrada en el bloque de anestesia 2. Por lo tanto, cuando el número de identificación del filtro es desconocido, la unidad de control 100 crea e inicializa un nuevo contador. Si se conoce, el contador asociado se contabiliza periódicamente cuando la bomba está en funcionamiento. Si no responde al marcador, esto significa que falta el filtro. Entonces, se muestra un mensaje de "Falta el filtro" en una pantalla provista para este fin, preferentemente en el bloque de anestesia 2. Como se verá más adelante, si falta un filtro o si el contador ha finalizado por completo la cuenta atrás, el bloque de anestesia 2 no estará autorizado para funcionar (es decir, dispensar cualquier gas anestésico).

50 El filtro 302, 402 es ventajosamente un filtro de celda de flujo turbulento. El filtro 302, 402 puede ser un filtro de carbono moldeado que tenga una estructura en forma de panel, en la que los gases sean absorbidos por un reactivo. La ventaja de dicho filtro es una captura optimizada de agentes halogenados como resultado de la tecnología de flujo turbulento.

55 Para permitir el control en tiempo real del filtro 302, 402 y garantizar su funcionalidad al usuario de la estación de anestesia 1, este último incluye un sistema de determinación automática del nivel de saturación en tiempo real del filtro 302, 402 con los agentes halogenados. El fin de la determinación automática del nivel de saturación es, por tanto, evaluar la tasa de desgaste del filtro 302, 402 y, cuando sea necesario, informar al usuario. Para ello, el sistema de determinación del nivel de saturación incluye medios de medición de los caudales instantáneos de los gases anestésicos halogenados que pasan a través del filtro 302, 402 a intervalos de tiempo dados, medios de

determinación de la concentración de los gases halogenados capturados en el filtro 302, 402 basándose en los caudales instantáneos de los gases anestésicos halogenados medidos en cada intervalo de tiempo, y medios de cálculo del nivel de saturación del filtro 302, 402 basados en las concentraciones de gases anestésicos halogenados determinadas en cada intervalo de tiempo y la capacidad de retención determinada para el filtro 302, 402.

5 Ventajosamente, los medios de cálculo están configurados para calcular la capacidad que le queda al filtro 302, 402 para retener una concentración de agentes halogenados en un momento dado, así como el tiempo estimado que le queda al filtro 302,402 de uso.

10 La estación de anestesia 1 comprende ventajosamente medios de visualización de datos calculados y, en particular, datos relativos al nivel de saturación, a la capacidad restante de retención de una concentración de agentes halogenados y/o el tiempo de uso estimado restante del filtro 302, 402. Con el fin de perfeccionar el registro del factor de utilización, se puede proporcionar un caudalímetro, instalado en las líneas de aspiración a la salida del filtro 302, 402, para medir el volumen total de gas filtrado por el filtro 302, 402.

15 La estación de anestesia 1 comprende ventajosamente medios de alerta audible y/o visual acoplados a la unidad de cálculo.

20 La estación de anestesia 1 comprende además una unidad de control 100 integrada en el bloque de anestesia 2. Como se ha mencionado anteriormente y se muestra en la Fig. 2, la unidad de control 100 no solo está configurada para controlar el funcionamiento de la estación dispensadora 200 (que controla la inyección de aire o gases anestésicos en los dispositivos periféricos, control de flujo de aire y gas), sino también para controlar el funcionamiento de los dispositivos periféricos, así como el de las estaciones de aspiración/filtración 300, 400 (control de la potencia de aspiración que se va a aplicar a la cámara de inducción 30, mascarillas 40 y placa de descarga descendente 50).

25 Como se muestra en la Fig. 2, la unidad de control 100 incluye una interfaz RFID 101 capaz de comunicarse con los marcadores RFID portados por los filtros 302 y 402, un módulo 102 de control de la presión y el caudal de gas anestésico, un módulo 103 de control de la electroválvula, un módulo 104 de adquisición y visualización de datos en la pantalla táctil y un bloque de almacenamiento 105 que contiene todos los datos relativos a las sesiones de anestesia anteriores y, en particular, la utilización de la estación (tal como la duración de las etapas, la cantidad de gas administrada, etc.).

30 En lo que respecta al control de los dispositivos periféricos 3, 4 y, en particular, al control de la cámara de inducción 30, la unidad de control 100 controla el bloqueo o desbloqueo de la puerta de la cámara de inducción 30 según si la interfaz RFID 301 ha detectado el filtro asociado 302 o no. La puerta (o tapa) de la cámara de inducción 30 se bloquea durante la etapa de inyección. La función de la unidad de control 100 no solo consiste en terminar la etapa de inducción (detener la inyección de los gases procedentes del bloque de anestesia 2), sino también en iniciar simultáneamente la etapa de depuración (inyectar aire solo y evacuarlo de la estación) antes de desbloquear la

35 puerta y permitir que el usuario la abra. Esta secuencia garantiza que la cámara de inducción 30 esté totalmente depurada antes de abrirse y, por lo tanto, que el usuario no quede expuesto a los gases anestésicos al abrir la cámara de inducción 30.

40 La unidad de control 100 también está configurada para controlar el bloqueo o desbloqueo de la puerta de la cámara de inducción 30 de acuerdo con el nivel de saturación del filtro 301.

45 En cuanto al control de la estación dispensadora 200, la unidad de control 100 detiene el suministro de gases anestésicos halogenados, en particular, cuando el nivel de saturación calculado para el filtro 301 corresponde a su nivel máximo de saturación.

50 La estación de anestesia 1 funciona de la siguiente manera.

Antes de iniciarse la anestesia, usando los medios de adquisición proporcionados en el bloque de anestesia 1, el usuario introduce los datos relativos al tipo de animal que se va a anestesiar y, cuando sea necesario, otra

55 información, tal como el número de animales colocados en la cámara de inducción 30, su peso, etc. Basándose en esta información, la estación de anestesia determina entonces, a través de la unidad de control 100, el volumen óptimo que se debe inyectar en la cámara de inyección y la duración de la inyección, así como el volumen óptimo de evacuación al final de la etapa de inducción y la duración de la evacuación. Esta operación puede llevarse a cabo antes o después de la colocación de los roedores en la cámara de inducción 30.

60 Cuando se inicia la etapa de inducción, antes de dispensar los gases anestésicos de acuerdo con el volumen óptimo predeterminado, la unidad de control 100 iniciará una operación que consistirá en comprobar que el filtro 302 está presente y en buen estado de funcionamiento enviando una señal desde la interfaz RFID al marcador RFID portado por el filtro 302. Si el filtro no responde o si se detecta un filtro saturado con agentes halogenados, la unidad de control 100 evitará que la estación dispensadora 200 dispense cualquier gas anestésico. Si se detecta la presencia del filtro 302 y la ausencia de cualquier indicación de que el filtro 302 está saturado, la unidad de control 100 envía

instrucciones a la estación dispensadora 200 para dispensar gas anestésico de acuerdo con el volumen de inyección predeterminado.

5 Una vez completada la etapa de inducción, el sistema prosigue con la etapa de depuración de la cámara de inducción 30: los gases anestésicos son evacuados por la estación de aspiración en combinación con la cámara de aspiración, mientras que, simultáneamente, se inyecta oxígeno a la cámara de inducción 30 desde la estación dispensadora 200 a través de la derivación 6. La unidad de control 100 mantiene la puerta (o tapa) bloqueada siempre que la etapa de depuración no se haya completado. La unidad de control 100 solo envía instrucciones para desbloquear la puerta (o tapa) de la cámara de inducción 30 una vez que se haya completado la etapa de  
10 depuración. Esta secuencia completa garantiza, por tanto, que la cámara de inducción 30 ha sido completamente depurada y que, por lo tanto, el usuario no se expone a los gases anestésicos.

15 A continuación, se colocan las mascarillas 40 en los animales para la etapa de mantenimiento. En cuanto a la cámara de inducción 30, la unidad de control 100 realizará una operación para comprobar que el filtro 402 asociado con la segunda estación de aspiración/filtración 400 (filtro asociado con las mascarillas 40 y la placa de descarga descendente 50) está presente y en buen estado de funcionamiento enviando una señal desde la interfaz RFID al marcador RFID portado por dicho filtro 402. Si el filtro no responde o si se detecta un filtro saturado con agentes halogenados, la unidad de control 100 evitará que la estación dispensadora 200 dispense cualquier gas anestésico a través de las mascarillas 40. Si se detecta la presencia del filtro 402 y la ausencia de cualquier indicación de que el  
20 filtro 402 está saturado, la unidad de control 100 envía instrucciones a la estación dispensadora 200 para dispensar gas anestésico a través de las mascarillas 40 de acuerdo con el volumen de inyección predeterminado. Dicho volumen es previamente determinado por la unidad de control 100 de acuerdo con el tipo de animal. Además, la unidad de control 100 también determina la potencia de aspiración que debe aplicarse simultáneamente cuando se inyectan los gases. Esta potencia se establece basándose en el volumen de inyección de los gases anestésicos en las mascarillas. De este modo, se garantiza una captura óptima de los gases anestésicos al nivel de las mascarillas  
25 40 y, por consiguiente, se garantiza que los usuarios no estén expuestos a dichos gases.

30 El nivel de saturación de los filtros 302, 402 con agentes halogenados se indica al usuario a lo largo de las etapas de inducción y mantenimiento. El procedimiento de determinación del nivel de saturación con agentes halogenados del filtro 302, 402 a través del que pasa una corriente de gases anestésicos halogenados es el siguiente.

35 El caudal de los gases anestésicos halogenados que pasa a través del filtro 302, 402 se mide primero a intervalos de tiempo periódicos. Los datos de lectura se transmiten entonces a la unidad de control 100 que determinará la concentración de gas retenida en el filtro 302, 402 por medio de un gráfico preestablecido almacenado en una memoria de la unidad de control 100, 402. El gráfico define una concentración de gas de acuerdo con la lectura del caudal. En general, el caudal de gas y, por tanto, el del ventilador, varía según el dispositivo periférico usado. Por lo tanto, de una manera convencional en sí, el caudal de gas es mayor cuando el gas está destinado a la cámara de inducción en comparación con el caudal de gas para las mascarillas. Como es evidente, el caudal se adaptará según el tipo y el tamaño del animal que se vaya a anestesiar. Hay un nivel de concentración asociado con cada caudal.  
40 Por lo tanto, para un caudal de la etapa de inducción, la concentración retenida por el filtro es del orden del 4 %, y para un caudal de la etapa de mantenimiento, el nivel de concentración está entre el 1 y el 3 % (variable según el tipo y tamaño del animal). También se entiende que cuando el caudalímetro no detecta ningún flujo, la estación de anestesia 1 se detiene.

45 El nivel de saturación del filtro 302, 402 se determina sumando el nivel de concentración de gas determinado en cada intervalo de tiempo y comparándolo con la capacidad de retención global del filtro 302, 402. Preferentemente, el nivel de concentración se aumenta con cada nueva medición de caudal de gas. El nivel de saturación del filtro 302, 402 se visualiza en la pantalla de visualización del bloque de anestesia 2. Además o como alternativa, se puede prever la visualización de la capacidad restante de retención de una concentración de agentes halogenados -  
50 establecida basándose en la capacidad del filtro 302 para retener una concentración de agentes halogenados y el nivel de saturación en el momento t.

55 La unidad de control 100 estima entonces el tiempo de uso restante del filtro 302, 402. Más concretamente, conociendo la capacidad de retención que queda de una concentración de agentes halogenados y el caudal medio de los gases anestésicos halogenados, siendo este último calculado a partir de los caudales instantáneos de los gases halogenados medidos en cada intervalo de tiempo, se estima el tiempo de uso basándose en los datos almacenados en el bloque de memoria 105 y en relación con los usos previos de la estación.

60 (Evaluación de la recurrencia de uso). Así pues, para que la misma capacidad restante del filtro retenga una concentración de agentes halogenados, el tiempo de uso restante puede considerarse insuficiente o no dependiente de los usos previos realizados de la estación.

65 La potencia de aspiración que se aplicará a nivel de las mascarillas 40 es determinada por la unidad de control 100 basándose en el volumen de gas anestésico inyectado. Esto garantiza, por tanto, una captura óptima de los gases anestésicos a nivel de las mascarillas 40 y, por consiguiente, garantiza que los usuarios no estén expuestos.

En lo expuesto anteriormente, la invención se describe a modo de ejemplo. Se entiende que los expertos en la materia son capaces de crear diversas realizaciones alternativas de la invención sin alejarse de su alcance.



**REIVINDICACIONES**

1. Una estación de anestesia (1) para uno o más animales de laboratorio, que comprende:

- 5 - un bloque de anestesia (2) conectado a al menos un dispositivo periférico (3,4) que recibe al animal de laboratorio, pudiendo dicho bloque de anestesia (2) suministrar a dicho dispositivo periférico (3, 4) gases anestésicos halogenados;
- medios de aspiración de los gases halogenados desde el dispositivo periférico;
- 10 - al menos un filtro (302, 402) que tiene una capacidad de retención determinada de la concentración de halógenos orgánicos, estando dicho filtro (302, 402) dispuesto para ser atravesado por los gases anestésicos halogenados desde el dispositivo periférico (3, 4) durante el funcionamiento de los medios de aspiración; y
- un sistema de determinación automática, en tiempo real, de la tasa de saturación de los halógenos orgánicos del filtro (302, 402), comprendiendo dicho sistema:
- 15 o medios de medición de los caudales instantáneos de los gases anestésicos halogenados que pasan a través del filtro (302, 402) a intervalos de tiempo dados;
- o medios de determinación de la concentración de los gases halogenados retenidos en el filtro (302, 402) de acuerdo con los caudales instantáneos de los gases anestésicos halogenados medidos en cada intervalo de tiempo;
- 20 o medios de cálculo de la tasa de saturación del filtro (302, 402) a partir de las concentraciones de gases anestésicos halogenados determinadas en cada intervalo de tiempo y la capacidad de almacenamiento determinada del filtro (302, 402).

25 2. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** los medios de cálculo están configurados para calcular la capacidad de retención de la concentración de halógenos orgánicos que le queda al filtro (302, 402) en un momento determinado.

30 3. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizada por que** los medios de cálculo están configurados para estimar el tiempo de uso que le queda al filtro (302, 402) a partir del historial de datos de utilización guardados en una memoria de una unidad de control de la estación de anestesia.

35 4. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** comprende los medios de visualización de los datos relativos a la tasa de saturación del filtro (302, 402) y la capacidad de retención de la concentración de halógenos orgánicos que le queda al filtro (302, 402) y/o el tiempo estimado de uso que le queda al filtro (302, 402).

40 5. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el bloque de anestesia (2) está conectado a al menos un dispositivo periférico que distribuye los gases anestésicos halogenados.

6. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** los medios de aspiración y el filtro (302, 402) están integrados en el bloque de anestesia (2).

45 7. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** comprende un primer tipo de dispositivo denominado "de inducción" en forma de una cámara hermética.

50 8. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** comprende un segundo tipo de dispositivo denominado "de mantenimiento" en forma una mascarilla adecuada para recibir a un animal de laboratorio previamente anestesiado.

55 9. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, **caracterizada por que** comprende al menos un dispositivo periférico adicional conectado a los medios de ventilación en forma de una placa de aspiración (50) destinada a aspirar localmente los gases halogenados en un dispositivo periférico del primer tipo o del segundo tipo o de un generador de imágenes ópticas.

60 10. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** comprende una unidad (100) que controla el funcionamiento del bloque de anestesia (2), controlando dicha unidad la detención del suministro de los gases anestésicos halogenados cuando la tasa de saturación calculada del filtro (302, 402) es la tasa de saturación máxima del filtro (302, 402).

65 11. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada por que** la unidad de control (100) comprende medios de cálculo para calcular la potencia de aspiración suministrada por los medios de aspiración de acuerdo con el volumen de gas anestésico suministrado al dispositivo periférico.

12. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, **caracterizada por que** la unidad de control (100) comprende un lector RFID adaptado para comunicarse con un marcador RFID portado por

el filtro (302, 402).

5 13. Una estación de anestesia (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** el bloque de anestesia (2) se proporciona con medios de alerta auditiva y/o visual acoplados a la unidad de cálculo.

10 14. Un método de determinación de la tasa de saturación de halógenos orgánicos del filtro (302, 402) atravesado por un flujo de gases anestésicos halogenados usados para la anestesia de uno o más animales de laboratorio, teniendo el filtro (302, 402) una capacidad de retención de la concentración de halógenos orgánicos específica, **caracterizado por que** comprende las etapas de:

- 15
- medir el caudal de los gases anestésicos halogenados a intervalos de tiempo regulares;
  - determinar la concentración de gas retenida en el filtro (302, 402) mediante la correlación con el caudal medido en cada intervalo de tiempo;
  - calcular la tasa de saturación del filtro (302, 402) mediante la suma de las concentraciones de gas determinadas en cada intervalo de tiempo y la comparación con la capacidad de retención predeterminada del filtro (302, 402).

20 15. Un método de determinación de la tasa de saturación de halógenos orgánicos del filtro (302, 402) de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** comprende una etapa de determinación de la capacidad de retención de la concentración de halógenos orgánicos restante a partir de los datos relativos a la tasa de saturación del filtro (302, 402) calculada en un tiempo  $t$  y la capacidad de retención de la concentración de halógenos orgánicos.

25 16. Un método de determinación de la tasa de saturación de halógenos orgánicos del filtro (302, 402) de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** comprende una etapa de determinación del tiempo de utilización restante estimado a partir de los datos relativos a la capacidad de retención de la concentración de halógenos orgánicos restante y al caudal medio de los gases anestésicos halogenados calculado a partir de los caudales instantáneos de los gases halogenados medidos en cada intervalo de tiempo.

30 17. Un método de determinación de la tasa de saturación de halógenos orgánicos del filtro (302, 402) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado por que** la tasa de saturación del filtro (302, 402) se calcula a partir de la suma de la concentración de gas determinada en un momento dado durante la medición del flujo instantáneo con las concentraciones de gas determinadas aumentadas en cada intervalo de tiempo.

35

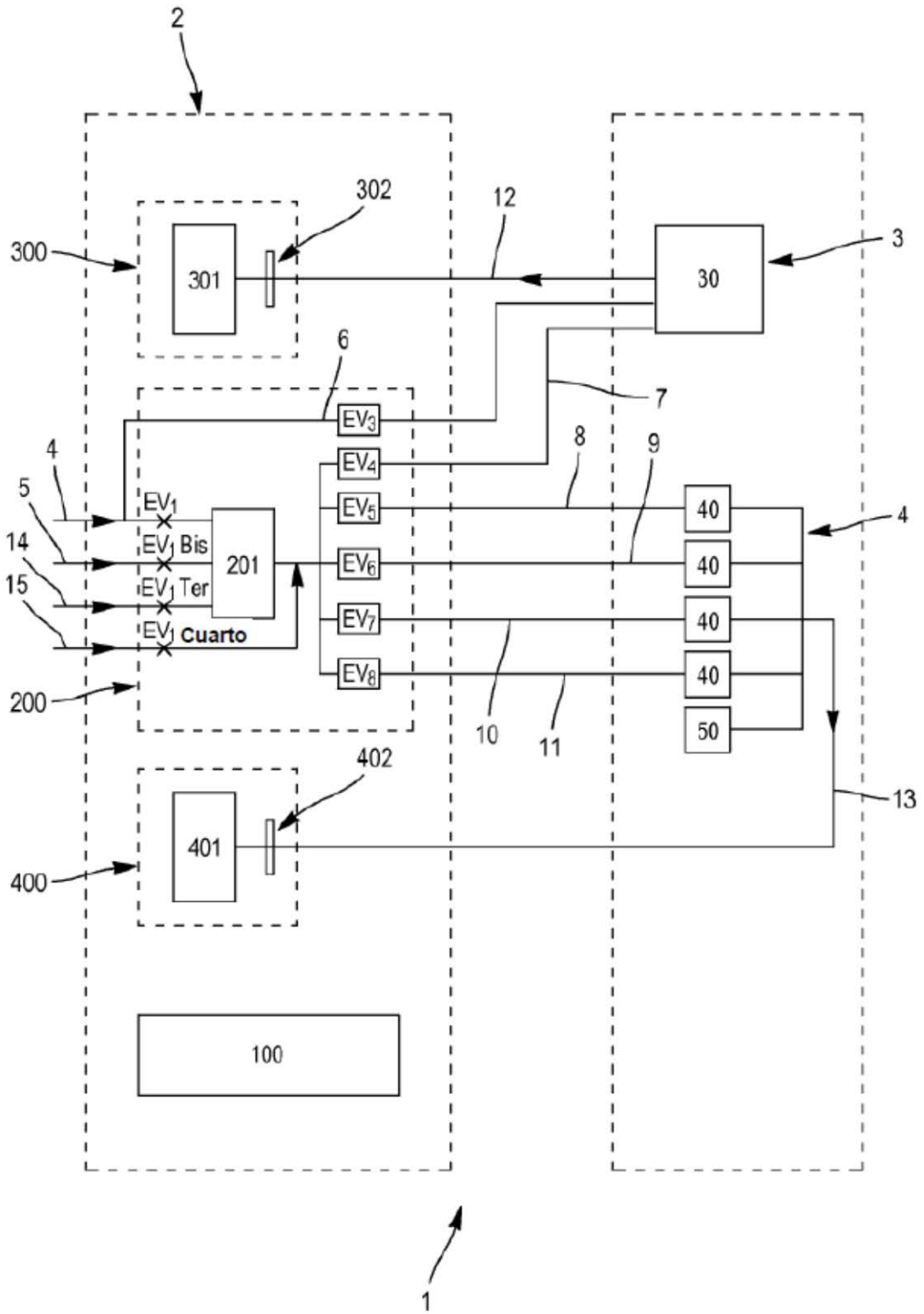


FIG. 1

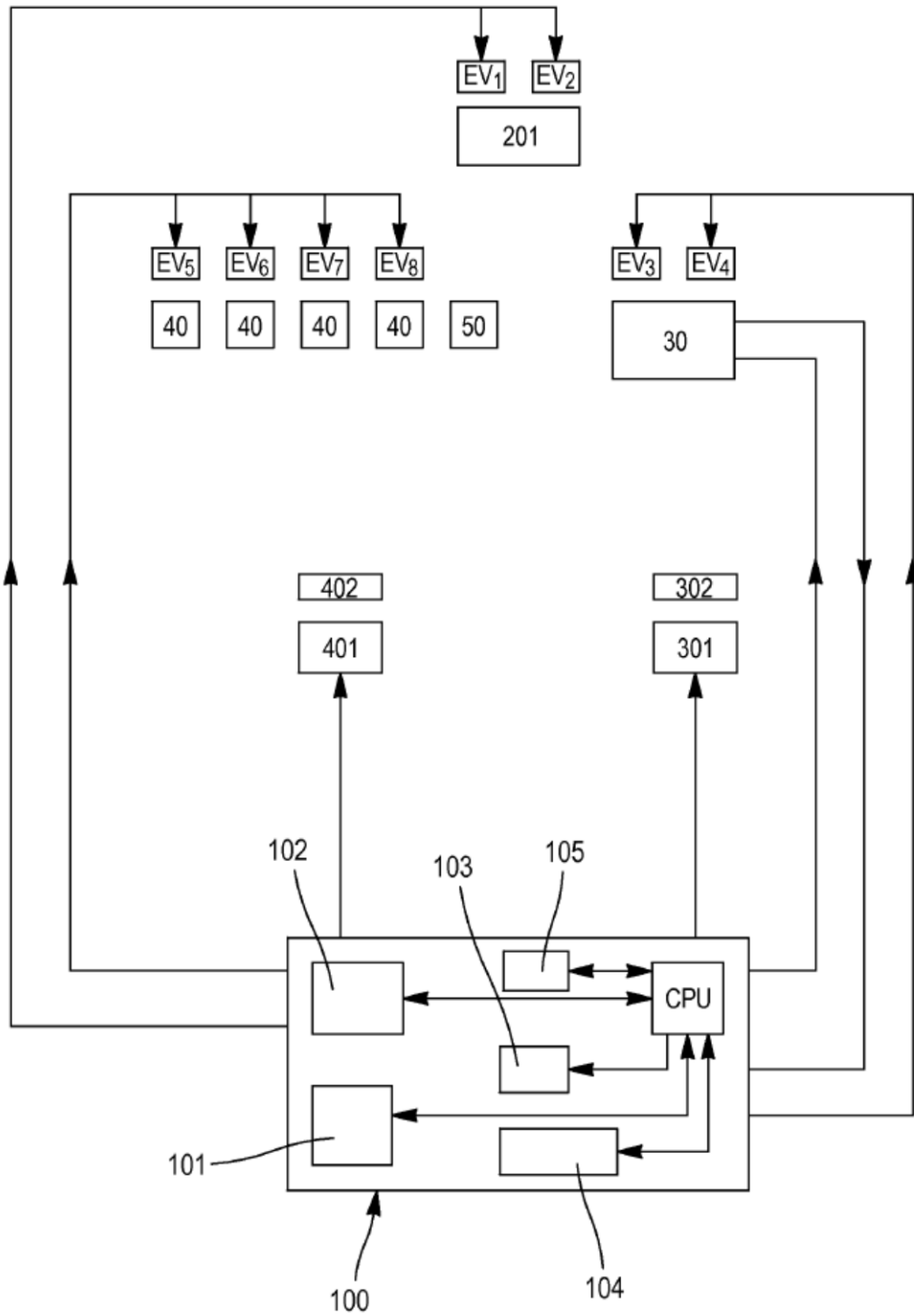


FIG. 2