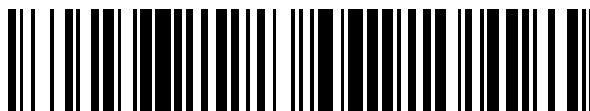


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 818**

51 Int. Cl.:

A61M 1/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2012** **PCT/EP2012/064802**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013** **WO13014277**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2012** **E 12750542 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 2736557**

54 Título: **Unidad de mezcla de gases controlada electrónicamente para suministrar un gas de lavado a un generador de oxígeno**

30 Prioridad:

27.07.2011 DE 102011052189

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

21.05.2020

73 Titular/es:

**JOOST, THILO (100.0%)
Zur Lohmühle 1
61169 Friedberg , DE**

72 Inventor/es:

**JOOST, THILO y
KÖBRICH, RAINER**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 761 818 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

Unidad de mezcla de gases controlada electrónicamente para suministrar un gas de lavado a un generador de oxígeno

5 [0001] La invención se refiere a una disposición para eliminar dióxido de carbono de un torrente sanguíneo extracorpóreo y/o para enriquecer el torrente sanguíneo extracorpóreo con oxígeno. La disposición comprende un filtro que tiene una membrana que separa una región sanguínea de una región de gas. A través de la región sanguínea pasa el torrente sanguíneo extracorpóreo y a través de la región de gas pasa un caudal de gas de un gas de lavado. Además, la disposición tiene un primer depósito de almacenamiento de gas que contiene un primer gas y, al menos, un segundo depósito de almacenamiento de gas que contiene un segundo gas diferente al primer gas.

10 Además, la disposición comprende una unidad de mezcla de gases para mezclar el primer y el segundo gas para formar un gas de lavado que se suministra a través de una línea de suministro a la región de gas del filtro.

15 [0002] En medicina, los llamados generadores de oxígeno se utilizan en pacientes enfermos para eliminar el dióxido de carbono de la sangre y, si está indicado, enriquecer la sangre con oxígeno. Hoy en día se utilizan casi exclusivamente generadores de oxígeno que comprenden una membrana a través de la cual se separa una región sanguínea de una región de gas. La sangre del paciente se extrae de un vaso principal y se transporta preferentemente por medio de una bomba de sangre o a través de la presión arterial del paciente a la región sanguínea del generador de oxígeno. A través de la región de gas se transporta de forma simultánea un gas de lavado, en donde como gas de lavado, generalmente, se utiliza o bien oxígeno puro, o una mezcla de oxígeno y nitrógeno. En particular, se utiliza una mezcla de 21% de oxígeno y 79% de nitrógeno llamada AIR. Según la enfermedad del paciente, también se pueden utilizar otros gases distintos a los gases mencionados anteriormente como gas de lavado. El gas de lavado se extrae, en particular, de tomas de corriente existentes en instalaciones médicas y, por lo tanto, cumple con los requisitos de los gases médicos.

20

25 [0003] Debido al gradiente de presión de la presión parcial o debido al gradiente de concentración del dióxido de carbono en la membrana, se transporta dióxido de carbono desde la región sanguínea a través de la membrana a la región de gas, mientras que debido al gradiente de presión de la presión parcial del oxígeno o debido al gradiente de concentración correspondiente del oxígeno, este se transporta a través de las membranas desde la región de gas a la región sanguínea, de modo que la sangre se enriquece con oxígeno y al mismo tiempo se elimina el dióxido de carbono de la sangre. La cantidad de dióxido de carbono que se elimina de la sangre por unidad de tiempo y/o la cantidad de oxígeno con la que se enriquece la sangre por unidad de tiempo depende, entre otras cosas, de la velocidad del caudal del gas de lavado por la región de gas, de la velocidad del caudal de la sangre a través de la región de sanguínea, así como de la composición del gas de lavado.

30

[0004] En disposiciones conocidas se proporcionan, generalmente, dos depósitos de almacenamiento de gas, en donde se contienen diferentes gases. El gas de lavado se puede mezclar a partir de estos gases mediante unidades mecánicas de mezcla de gases sencillas, llamadas mezcladores de gases. En particular, se proporcionan para ello

35

ruedas de ajuste que pueden operarse manualmente, en donde a través de la rueda de ajuste se ajusta la abertura una válvula del depósito de almacenamiento de gas y, por lo tanto, la composición cambia por la cantidad de gas extraído del depósito de almacenamiento de gas.

40 [0005] El problema de estos mezcladores de gases conocidos es que con su ayuda la composición del gas de lavado y/o la velocidad del caudal del gas de lavado con la que fluye a través de la región de gas del generador de oxígeno solo se pueden ajustar de manera muy inexacta. Además, este ajuste manual es complejo y propenso a errores.

[0006] Es tarea de la invención proporcionar una disposición para eliminar dióxido de carbono de un torrente sanguíneo extracorpóreo y/o para enriquecer el torrente sanguíneo extracorpóreo con oxígeno, en donde la composición de un gas de lavado puede ajustarse con precisión fácilmente.

45 [0007] Esta tarea se resuelve mediante una disposición con las características de la reivindicación 1. Otros desarrollos ventajosos de la invención se especifican en las reivindicaciones dependientes.

[0008] Según la invención, la disposición comprende una unidad de control electrónico para controlar la unidad de mezcla de gases que comprende una unidad de entrada, por medio de la cual un operador puede ajustar la proporción de primer gas del gas de lavado. La unidad de control controla la unidad de mezcla de gases de tal manera que el gas de lavado tiene la proporción ajustada del primer gas. A través de una unidad de mezcla de gases de este tipo controlada electrónicamente se logra, por un lado, una operación simple y cómoda y, por el otro, se garantiza un ajuste preciso de la composición del gas de lavado. En particular, el operador ya no tiene que calcular por sí mismo hasta dónde debe abrirse cada válvula de cada depósito de almacenamiento de gas para lograr la velocidad del caudal deseada del gas de lavado y la composición deseada del gas de lavado.

50

- 5 [0009] El filtro comprende, en particular, un generador de oxígeno a través del cual es posible eliminar el dióxido de carbono o transportar el oxígeno fácilmente. El torrente sanguíneo se transporta, en particular, a través de la región de la sangre del filtro por medio de una bomba de sangre. Además, se proporciona una unidad de transporte de gas para generar el caudal de gas a través de la región de gas. De forma alternativa, se puede generar el caudal de gas del gas de lavado simplemente por la presión con la que se contienen los gases en los depósitos de almacenamiento de gas.
- 10 [0010] La unidad de mezcla de gases comprende, en particular, una primera válvula proporcional para ajustar el caudal volumétrico del primer gas extraído del primer depósito de almacenamiento de gas y una segunda válvula proporcional para ajustar el caudal volumétrico del segundo gas extraído del segundo depósito de almacenamiento de gas. La unidad de control controla la primera válvula proporcional y/o la segunda válvula proporcional de tal manera que el gas de lavado comprende la proporción deseada del primer gas y, por lo tanto, la proporción deseada del segundo gas.
- 15 [0011] La unidad de control determina, en particular, en función de la proporción ajustada del primer gas, un primer valor de ajuste para la primera válvula proporcional y/o un segundo valor de ajuste para la segunda válvula proporcional, y proporciona este primer valor de ajuste a la primera válvula proporcional y/o el segundo valor de ajuste a una segunda válvula proporcional. Por lo tanto, no es necesario que el operador determine o pruebe los valores de ajuste, sino que a través de la unidad de control electrónico es posible ajustar la composición deseada del gas de lavado de forma totalmente automática.
- 20 [0012] En una realización particularmente preferida de la invención, se proporciona un tercer depósito de almacenamiento de gas, en donde se contiene un tercer gas, y al menos un cuarto depósito de gas en donde se contiene un cuarto gas. Con ello se obtiene un mayor número de gases diferentes disponibles, de modo que el gas de lavado utilizado se puede adaptar particularmente bien a la condición del paciente sin la necesidad de que los depósitos de almacenamiento de gas se deban reemplazar. La unidad de mezcla de gases mezcla el primer gas de lavado desde el primer gas, el segundo gas, el tercer gas y/o el cuarto gas, en donde a través de la unidad de entrada se puede ajustar la proporción de al menos tres de los cuatro gases y la unidad de control controla la unidad de mezcla de gases de tal manera que el gas de lavado tiene la proporción ajustada de los gases.
- 25 [0013] Es especialmente ventajoso que la unidad de mezcla de gases comprenda una tercera válvula proporcional para ajustar el caudal volumétrico del tercer gas extraído del tercer depósito de almacenamiento de gas y/o una cuarta válvula proporcional para ajustar el caudal volumétrico del cuarto gas extraído del cuarto depósito de almacenamiento de gas. La unidad de control controla de forma correspondiente la tercera válvula proporcional o la cuarta válvula proporcional para ajustar la proporción del tercer gas ajustada a través de la unidad de entrada. En particular, la unidad de control determina, en función de la proporción ajustada del tercer gas, un valor de ajuste para la tercera válvula proporcional y/o, en función de la proporción ajustada del cuarto gas, un valor de ajuste para la cuarta válvula proporcional y proporciona a la tercera y cuarta válvula proporcional el valor de ajuste correspondiente.
- 30 [0014] A través de la unidad de entrada, en particular, se puede ajustar la proporción de los cuatro gases respectivamente, de modo que un operador pueda, independientemente de la proporción de gas que quiera ajustar, introducir la proporción de gas deseada directamente y no tenga que calcular primero otra proporción para ajustar indirectamente la proporción deseada del gas deseado.
- 35 [0015] Como primer, segundo, tercer o cuarto gas los depósitos de almacenamiento de gas correspondientes pueden contener, en particular, oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno, neón, xenón, helio, criptón o argón. De forma alternativa, las mezclas de al menos dos de los gases mencionados anteriormente pueden contenerse en los depósitos de almacenamiento de gas, por ejemplo, en un depósito de gas se puede contener una mezcla de 21% de oxígeno y 79% de nitrógeno llamada AIR. Del mismo modo, en uno de los depósitos de almacenamiento de gas se puede contener una mezcla de 21% de oxígeno y 79% de helio llamada Heliox.
- 40 [0016] La unidad de entrada comprende, en particular, una pantalla táctil, de manera que la unidad de control se pueda controlar de manera sencilla. Además, una pantalla táctil de este tipo permite tanto que se puedan introducir a través de una sola unidad datos, en particular datos sobre la composición del gas de lavado, como ofrecer información al operador.
- 45 [0017] A través de la unidad de entrada se puede ajustar, en particular, un valor deseado para el caudal volumétrico del gas de lavado con el que fluye el gas de lavado a través de la región de gas del filtro. La unidad de control controla la primera válvula proporcional, la segunda válvula proporcional, la tercera válvula proporcional y/o la cuarta válvula proporcional de tal manera que la mezcla del caudal de gas del gas de lavado de los diferentes gases contenidos en los depósitos de almacenamiento de gas tenga el caudal volumétrico ajustado. La unidad de mezcla de gases está, en particular, configurada de tal manera que por medio de ella se puedan ajustar caudales volumétricos de entre 0,1 l/min y 20 l/min.
- 50
- 55

- 5 [0018] Corriente abajo de la unidad de mezcla de gases y corriente arriba del filtro, en particular, se proporciona una unidad de sensor para determinar un valor real de la proporción de primer gas en el gas de lavado, un valor real de la proporción del segundo gas en el gas de lavado, un valor real de la proporción del tercer gas en el gas de lavado y/o un valor real de la proporción del cuarto gas en el gas de lavado. Por lo tanto, se puede controlar fácilmente si la composición del gas de lavado de los distintos gases corresponde efectivamente a la composición deseada. Además o como alternativa, se puede determinar un valor real del caudal volumétrico del gas de lavado a través de la unidad de sensor, de modo que se puede controlar fácilmente.
- 10 [0019] La unidad de control compara el valor real de la proporción de uno de los gases preferentemente en cada caso con el valor deseado correspondiente ajustado y controla la unidad de mezcla de gases en función del resultado de esta comparación. En particular, la unidad de control controla la unidad de mezcla de gases a través de un circuito de control de tal manera que el gas de lavado realmente comprende las proporciones ajustadas de cada uno de los gases. Del mismo modo, la unidad de control compara preferentemente el valor real del caudal volumétrico con el valor deseado del caudal volumétrico ajustado y controla la unidad de mezcla de gases en función del resultado de esta comparación, en particular, a través de un circuito de control.
- 15 [0020] Además o como alternativa, la unidad de entrada puede mostrar información al operador sobre al menos uno, preferentemente todos los valores reales obtenidos por medio de la unidad de sensor, de manera que pueda controlar fácilmente si la composición y/o el caudal volumétrico corresponden con los parámetros ajustados. En particular, a través de la pantalla táctil se muestra una representación gráfica de los valores individuales, por ejemplo, como un gráfico de barras.
- 20 [0021] Se dispone corriente abajo del filtro otra unidad de sensor para determinar otro valor real de la proporción del primer gas en el gas de lavado, otro valor real de la proporción del segundo gas en el gas de lavado, otro valor real de la proporción del tercer gas en el gas de lavado, otro valor real de la proporción del cuarto gas en el gas de lavado y/u otro valor real del caudal volumétrico del gas de lavado. De esta manera se puede determinar, en particular, si el torrente sanguíneo ha absorbido una parte de al menos uno de los gases contenidos, y si es el caso, qué cantidad.
- 25 [0022] A través de la unidad de entrada se muestra, en particular, una información al operador sobre los valores reales adicionales obtenida por medio de una unidad de sensor adicional. En particular, se determina un valor diferencial en cada caso sobre el valor real determinado por medio de la unidad de sensor dispuesta corriente arriba del filtro y el valor real adicional determinado por medio de la unidad de sensor adicional dispuesta corriente abajo del filtro y este valor diferencial se muestra al operador, de modo que la variación en la composición del gas de lavado y/o la velocidad del caudal del gas de lavado se vea claramente al fluir a través de la región de gas del filtro.
- [0023] Además o como alternativa, la unidad de control puede comparar uno o más valores reales determinados por medio de la unidad de sensor adicional con los valores predeterminados correspondientes o controlar la unidad de mezcla de gases en función del resultado de esta comparación.
- 35 [0024] El primer gas, el segundo gas, el tercer gas y/o el cuarto gas comprenden, en particular, un medicamento, de manera que a través del filtro también es posible una medicación del paciente.
- [0025] Se proporciona preferentemente una unidad de vaporización corriente abajo de la unidad de mezcla de gases y corriente arriba del filtro para la vaporización de un medicamento volátil, por medio de la cual se puede vaporizar el medicamento volátil, en donde el medicamento vaporizado se suministra al gas de lavado y, por lo tanto, se transporta a través de la región de gas del filtro junto con los gases extraídos de los depósitos de almacenamiento de gas, de modo que el medicamento pase a través del filtro al torrente sanguíneo del paciente.
- 40 [0026] Corriente abajo de la unidad de mezcla de gases y corriente arriba del filtro, se dispone, en particular, un elemento de calentamiento para calentar el gas de lavado y/o una unidad de humectación para humidificar el gas de lavado. Mediante el calentamiento del gas de lavado se logra que la diferencia de temperatura entre el gas de lavado y el torrente sanguíneo se iguale y al menos se minimice, de manera que el paciente no se enfríe. La unidad de humectación hace que el gas de lavado relativamente seco tenga una saturación de vapor más alto, en particular, una saturación de vapor del 100%, de modo que se evite, por una parte, una extracción de agua del torrente sanguíneo y, por otra parte, la acumulación de agua en la membrana.
- 45 [0027] Preferentemente, se dispone corriente arriba del filtro un sensor de temperatura para determinar el valor real de la temperatura del gas de lavado y/o un sensor de humedad para determinar la humedad del aire del gas de lavado, de modo que la temperatura o la humedad del gas de lavado se puedan controlar. En particular, la unidad de control compara los valores reales de la temperatura y la humedad del aire detectados por medio de este sensor con valores predeterminados y controla la unidad de calentamiento o la unidad de humectación de tal manera que estas calienten o humecten el gas de lavado, de tal manera que tenga la temperatura predeterminada o la humedad del aire predeterminada.
- 50 [0028] La unidad de control controla la unidad de mezcla de gases a través de un circuito de control de tal manera que el gas de lavado realmente comprende las proporciones ajustadas de cada uno de los gases. Del mismo modo, la unidad de control compara preferentemente el valor real del caudal volumétrico con el valor deseado del caudal volumétrico ajustado y controla la unidad de mezcla de gases en función del resultado de esta comparación, en particular, a través de un circuito de control.
- 55 [0029] Además o como alternativa, la unidad de entrada puede mostrar información al operador sobre al menos uno, preferentemente todos los valores reales obtenidos por medio de la unidad de sensor, de manera que pueda controlar fácilmente si la composición y/o el caudal volumétrico corresponden con los parámetros ajustados. En particular, a través de la pantalla táctil se muestra una representación gráfica de los valores individuales, por ejemplo, como un gráfico de barras.

[0028] Además o como alternativa, también se dispone corriente abajo del filtro un sensor de temperatura adicional para determinar la temperatura del gas de lavado y/o un sensor de humectación adicional para determinar la humedad del aire del gas de lavado. Los valores reales de la temperatura y/o humedad, determinados por medio de los sensores dispuestos corriente arriba del filtro, así como corriente abajo del filtro, preferentemente, se muestran al operador en la pantalla táctil de la unidad de control, de modo que este no solo pueda controlar la composición y velocidad del caudal del gas de lavado, sino también la temperatura y humedad del aire antes y después de fluir a través de filtro.

[0029] Además es ventajoso proporcionar una línea de retorno para volver a transportar el gas de lavado del filtro a la línea de suministro, de modo que el gas de lavado se puede emplear repetidamente. Por lo tanto, no debe suministrarse constantemente nuevo gas de lavado, por lo que se ahorran costes. De forma alternativa, el gas de lavado también puede reciclarse y/o eliminarse después de pasar a través del filtro.

[0030] Se deducirán otras características y ventajas adicionales de la invención de la siguiente descripción que explica la invención con más detalle a través de ejemplos de realización en relación con las figuras adjuntas.

[0031] En los dibujos muestran:

Figura 1 una representación esquemática de una disposición para eliminar dióxido de carbono de un torrente sanguíneo extracorpóreo y/o para enriquecer el torrente sanguíneo extracorpóreo con oxígeno según una primera forma de realización; y

Figura 2 una representación esquemática de una disposición para eliminar dióxido de carbono de un torrente sanguíneo extracorpóreo y/o para enriquecer el torrente sanguíneo extracorpóreo con oxígeno según una segunda forma de realización.

[0032] En la Figura 1 se muestra una representación esquemática de una disposición 10 para eliminar dióxido de carbono de un torrente sanguíneo extracorpóreo de un paciente y para enriquecer el torrente sanguíneo extracorpóreo con oxígeno. La disposición 10 comprende un filtro que está configurado como generador de oxígeno 12 que tiene, en la región sanguínea 14, una región de gas 18 separada de esta región sanguínea 14 por una membrana 16. El torrente sanguíneo extracorpóreo se transporta según las flechas P1 y P2 a través de la región sanguínea 14, para lo cual se proporcionan una línea de suministro 20 y una línea de drenaje 22. También se puede proporcionar una bomba de sangre mediante la cual se genere el torrente sanguíneo a través de la región sanguínea 14.

[0033] Se transporta un gas de lavado a través de la región de gas 18, lo cual está indicado mediante la flecha P3. Además, la disposición 20 comprende una unidad de mezcla de gases 50 controlada electrónicamente a través de una unidad de control 30 que también se denomina banco de mezcla de gases. La disposición 10 tiene cuatro depósitos de almacenamiento de gas 24 que están conectados respectivamente a la unidad de mezcla de gases 50 a través de una línea 52. Los depósitos de almacenamiento de gas 24 contienen en cada caso un gas o una mezcla de diferentes gases.

[0034] La unidad de mezcla de gases 50 tiene cuatro válvulas proporcionales, una de las cuales se designa con el número de referencia 54 por ejemplo. Cada una de las válvulas proporcionales 54 sirve para regular el caudal volumétrico que se extrae de uno de los depósitos de almacenamiento de gas 24. Los gases extraídos de los depósitos de almacenamiento de gas 24 individuales a través de las válvulas proporcionales 54 se mezclan entre sí para formar el gas de lavado, y se suministran a través de una línea de suministro 26 a la región de gas 18 del generador de oxígeno 12.

[0035] Debido a los gradientes de presión parcial existentes entre los componentes individuales del gas de lavado y el componente correspondiente en el torrente sanguíneo o a una diferencia de concentración existente se transporta este componente a través de la membrana 16 desde la región de gas 18 a la región sanguínea 14 o viceversa. En particular, de esta manera se transporta oxígeno desde la región de gas 18 a la región sanguínea 14, de modo que el torrente sanguíneo se enriquece con oxígeno. A la inversa, se transporta dióxido de carbono desde la región sanguínea 14 a la región de gas 18 a través de las membranas 16, de modo que el dióxido de carbono se elimina del torrente sanguíneo. El rendimiento de transferencia del oxígeno o del dióxido de carbono, es decir, la cantidad de dióxido de carbono u oxígeno que se suministra o extrae del torrente sanguíneo por unidad de tiempo depende, entre otras cosas, del caudal del torrente sanguíneo, del caudal volumétrico del gas de lavado y de la composición del gas de lavado.

[0036] En particular, a través de la composición del gas de lavado también puede controlarse si solo se suministra oxígeno, solo se extrae dióxido de carbono o si ambas cosas tienen lugar simultáneamente. Por ello es importante que la composición del gas de lavado y el caudal volumétrico del gas de lavado puedan ajustarse con la mayor

precisión posible, lo cual es posible fácilmente mediante la unidad de mezcla de gases 50 controlada electrónicamente ya descrita anteriormente.

[0037] Los depósitos de almacenamiento de gas 24 contienen, en particular, gases como nitrógeno, dióxido de carbono, oxígeno, helio, xenón, neón, argón, criptón, una mezcla de 21% de oxígeno y 79% de nitrógeno, una mezcla de 21% de oxígeno y 79% de helio u otros gases o mezclas de gases médicos. A través de las válvulas proporcionales 54 se puede ajustar la proporción en el gas de lavado de los gases extraídos de los depósitos de almacenamiento de gas 24 y, por lo tanto, también el caudal volumétrico del gas de lavado de forma automática y precisa. La unidad de control 30 tiene, en particular, una pantalla táctil 40 a través de la cual un operador puede ajustar de manera sencilla la composición deseada del gas de lavado, es decir, las proporciones de los gases individuales de la disposición 10. Además, el operador puede ajustar el caudal volumétrico del gas de lavado a través de la unidad de control 30. La unidad de control 30 determina, en particular, variables de ajuste para las válvulas proporcionales 54 individuales dependiendo de los valores ajustados por el operador, y controla la unidad de mezcla de gases 50 correspondientemente. Por lo tanto, el operador puede introducir directamente las proporciones de una manera sencilla, y no tiene que calcular de forma complicada las variables de ajuste de las válvulas proporcionales 54 individuales o averiguarlas mediante prueba y error, como es el caso, por ejemplo, en los mezcladores de gases mecánicos.

[0038] En una forma de realización alternativa de la invención, se pueden proporcionar también más de cuatro depósitos de almacenamiento de gas 24, por ejemplo cinco depósitos de almacenamiento de gas 24, o menos de cuatro depósitos de almacenamiento de gas 24, por ejemplo dos depósitos de almacenamiento de gas 24.

[0039] Después de pasar a través de la región de gas 18 del generador de oxígeno 12, el gas de lavado se transporta de regreso a la línea de suministro 26 a través de una línea de retorno 60, de modo que el gas de lavado puede usarse repetidamente para fluir a través de la región de gas 18 y, por lo tanto, no tiene que extraerse continuamente gas nuevo de los depósitos de almacenamiento de gas 24. En particular, el gas retornado se mezcla con nuevo gas extraído de los depósitos de almacenamiento de gas 24 antes de que se suministre de nuevo al generador de oxígeno 12. La línea de retorno 60 se conecta preferentemente a la unidad de mezcla de gases 50, de modo que el gas de lavado llevado de vuelta se puede mezclar a través de la unidad de mezcla de gases 50 con gases eventualmente extraídos de los depósitos de almacenamiento de gas 24. De forma alternativa, se puede realizar la conexión de la línea de retorno 60 con la línea de suministro 26 también corriente abajo de la unidad de mezcla de gases 50.

[0040] En una segunda forma de realización que se muestra en la Figura 2, en lugar de una línea de retorno 60, solo se proporciona una línea de salida 28 de la disposición 100 a través de la cual el gas de lavado se suministra después de fluir a través de la región de gas 18 de una unidad de reciclaje o eliminación de residuos.

[0041] En particular, se dispone un ventilador 62 en la región de la línea de retorno 60 mediante el cual se mantiene el flujo del gas de lavado. En una forma de realización alternativa, el flujo de gas del gas de lavado también se puede generar simplemente por la presión con la que los gases están contenidos en los depósitos de almacenamiento de gas 24.

[0042] Además, se proporciona una unidad de vaporización 64 mediante la cual se pueden vaporizar medicamentos volátiles. El medicamento vaporizado se suministra a través de una línea de conexión 66 de la línea de suministro 26, de modo que el medicamento vaporizado también puede transferirse al torrente sanguíneo a través del generador de oxígeno 12 y, por lo tanto, administrarse al paciente. La unidad de vaporización 64 se controla, en particular, de la misma manera a través de la unidad de control 30.

[0043] Además, la disposición 10 comprende dos unidades de sensor 68, 70, en donde una de las unidades de sensor 68 está dispuesta corriente arriba del generador de oxígeno 12 en la región de la línea de suministro 26 y la otra unidad de sensor 70 corriente abajo del generador de oxígeno 12 en la región de la línea de retorno 60 o de la línea de salida 28. La composición del gas de lavado se puede determinar, en particular, mediante las unidades de sensor 68, 70, es decir, se determina la magnitud del valor real de las proporciones de los gases individuales en el gas de lavado. Los valores reales determinados se comparan, en particular, con los valores deseados preestablecidos por el operador desde la unidad de control 30, en donde la unidad de control 30 controla la unidad de mezcla de gases 50 en forma de bucle de control dependiendo del resultado de esta comparativa de tal manera que la proporción real del gas respectivo corresponda al valor deseado preestablecido.

[0044] Además, el caudal del gas de lavado también se puede determinar en cada caso a través de las unidades de sensor 68, 70, en donde la unidad de flujo preferentemente compara a su vez el valor real determinado del caudal con el valor deseado preestablecido, y controla las válvulas proporcionales 54 individuales de tal manera que el caudal real corresponda al valor deseado.

5 [0045] Además o como alternativa, los valores reales determinados a través de las unidades de sensor 68, 70 también se pueden mostrar al operador a través de la pantalla táctil 40, de modo que este pueda supervisar fácilmente el correcto funcionamiento de la disposición 10. En particular, se muestra al operador, preferentemente de forma gráfica, un valor diferencial a partir de los valores reales determinados de las proporciones respectivas de los gases corriente arriba y corriente abajo del generador de oxígeno 12 para que este pueda supervisar fácilmente cuánto dióxido de carbono se ha extraído del torrente sanguíneo o cuánto oxígeno se ha suministrado al torrente sanguíneo.

10 [0046] Además, la unidad de sensor 68, 70 también puede incluir sensores de temperatura para determinar la temperatura del gas de lavado y/o sensores de humedad para determinar la humedad del aire del gas de lavado. Asimismo, se puede proporcionar una unidad de calentamiento para calentar el gas de lavado y/o una unidad de humectación para aumentar la humedad del aire del gas de lavado corriente arriba del generador de oxígeno.

Lista de números de referencia

[0047]

15	10, 100	Disposición
	12	Generador de oxígeno
	14	Región sanguínea
	16	Membrana
	18	Región de gas
20	20, 22	Línea
	24	Depósito de almacenamiento de gas
	26	Línea de suministro
	28	Línea de salida
	30	Unidad de control
	40	Pantalla táctil
25	50	Unidad de mezcla de gases
	52	Línea
	54	Válvula proporcional
	60	Línea de retorno
	62	Ventilador
30	64	Unidad de vaporización
	66	Línea
	68, 70	Unidad de sensor
	P1, P2, P3	Dirección

REIVINDICACIONES

1. Disposición para eliminar dióxido de carbono de un torrente sanguíneo extracorpóreo y/o para enriquecer el torrente sanguíneo extracorpóreo con oxígeno, con un filtro (12) que comprende una membrana (16) que separa una región sanguínea (14), a través de la cual pasa el torrente sanguíneo extracorpóreo, de una región de gas (18), a través de la cual pasa un caudal de gas de un gas de lavado, un primer depósito de almacenamiento de gas (24), en el que está contenido un primer gas, y al menos un segundo depósito de almacenamiento de gas (24), en el que está contenido un segundo gas diferente del primer gas, una unidad de mezcla de gases (50) para mezclar el primer gas y el segundo gas para formar el gas de lavado, y una línea de suministro (26) para suministrar el gas de lavado a la región de gas (18) del filtro, caracterizada por que se proporciona una unidad de control (30) electrónica para controlar la unidad de mezcla de gases (50), la unidad de control (30) comprendiendo una unidad de entrada (40) mediante la cual un operador puede ajustar la proporción del primer gas en el gas de lavado, y por que la unidad de control (30) controla la unidad de mezcla de gases (50) de tal manera que el gas de lavado tiene la proporción ajustada del primer gas, por que la unidad de mezcla de gases (50) comprende una primera válvula proporcional (54), para ajustar el caudal volumétrico del primer gas extraído del primer depósito de almacenamiento de gas (24), y una segunda válvula proporcional (54) para ajustar el caudal volumétrico del segundo gas extraído del segundo depósito de almacenamiento de gas (24), y por que la unidad de control (30) controla la primera válvula proporcional (54) y/o la segunda válvula proporcional (54) para ajustar la proporción del primer gas ajustada a través de la unidad de entrada (40), y por que corriente abajo de la unidad de mezcla de gases (50) y corriente arriba del filtro (12) está dispuesta una unidad de calentamiento para calentar el gas de lavado, por que corriente arriba del filtro (12) está dispuesto un sensor de temperatura para determinar un valor real de la temperatura del gas de lavado, por que corriente abajo del filtro (12) está dispuesto otro sensor de temperatura para determinar la temperatura del gas de lavado, y por que la unidad de control (30) controla la unidad de calentamiento de tal manera que la unidad de calentamiento calienta el gas de lavado en función de la temperatura determinada por medio del primer y/o segundo sensor de temperatura.
2. Disposición (10, 100) según la reivindicación 1 caracterizada por que la unidad de control (30) determina un primer valor de ajuste para la primera válvula proporcional (54) y/o un segundo valor de ajuste para la segunda válvula proporcional (54) en función de la proporción ajustada del primer gas, y por que la unidad de control (30) ajusta el primer valor de ajuste en la primera válvula proporcional (54) y/o el segundo valor de ajuste en la segunda válvula proporcional (54).
3. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que se proporcionan un tercer depósito de almacenamiento de gas (24), en el que está contenido un tercer gas, y al menos un cuarto depósito de almacenamiento de gas (24), en el que está contenido un cuarto gas, por que la unidad de mezcla de gases (50) mezcla el gas de lavado a partir del primer gas, el segundo gas, el tercer gas y/o el cuarto gas, por que la proporción de al menos tres gases se puede ajustar a través de la unidad de entrada (40), y por que la unidad de control (30) controla la unidad de mezcla de gases (50) de tal manera que el gas de lavado tenga las proporciones ajustadas de los gases.
4. Disposición (10, 100) según la reivindicación 3 caracterizada por que la unidad de mezcla de gases (50) comprende una tercera válvula proporcional (54) para ajustar el caudal volumétrico del tercer gas extraído del tercer depósito de almacenamiento de gas (24), y/o una cuarta válvula proporcional (54) para ajustar el caudal volumétrico del cuarto gas extraído del cuarto depósito de almacenamiento de gas (24), y por que la unidad de control (30) controla la tercera válvula proporcional (54) y/o la cuarta válvula proporcional (54) para ajustar la proporción ajustada del gas.
5. Disposición (10, 100) según la reivindicación 4 caracterizada por que la unidad de control (30) determina un tercer valor de ajuste para la tercera válvula proporcional (54) en función de la proporción ajustada del tercer gas y/o un cuarto valor de ajuste para la cuarta válvula proporcional (54) en función de la proporción ajustada del cuarto gas, y por que la unidad de control (30) ajusta el tercer valor de ajuste en la tercera válvula proporcional (54) y/o el cuarto valor de ajuste en la cuarta válvula proporcional (54).
6. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones 3 a 5 caracterizada por que la proporción de los cuatro gases se puede ajustar a través de la unidad de entrada (40).
7. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la unidad de entrada (40) comprende una pantalla táctil.
8. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, a través de la unidad de entrada (40), se puede ajustar un caudal volumétrico de gas de lavado, en particular en el intervalo entre 0,1 l/min y 20 l/min, y por que la unidad de control (30) controla la primera válvula proporcional (54), la segunda válvula proporcional (54), la tercera válvula proporcional (54) y/o la cuarta válvula proporcional (54) de tal manera que el gas de lavado tenga el caudal volumétrico ajustado.

9. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que la unidad de entrada (40) da información al operador sobre los valores reales determinados mediante la unidad de sensor (68).

10. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, corriente abajo del filtro (12), está dispuesta otra unidad de sensor (70) para determinar otro valor real de la proporción del primer gas en el gas de lavado, otro valor real de la proporción del segundo gas en el gas de lavado, otro valor real de la proporción del tercer gas en el gas de lavado, otro valor real de la proporción del cuarto gas en el gas de lavado y/o otro valor real del caudal volumétrico del gas de lavado, y por que la unidad de entrada (40) da al operador información sobre otro valor real determinado mediante la otra unidad de sensor (70), y/o la unidad de control (30) compara el otro valor real de la proporción del primer gas, el otro valor real de la proporción del segundo gas, el otro valor real de la proporción del tercer gas, el otro valor real de la proporción del cuarto gas y/o el otro valor real del caudal volumétrico del gas de lavado con el valor ajustado correspondiente respectivamente, y la unidad de mezcla de gases (50) controla esta comparativa en función del resultado.

11. Disposición (10, 100) según la reivindicación 10 caracterizada por que la unidad de control (30) en cada caso determina un valor diferencial entre el valor real y el otro valor real correspondiente y da información al operador sobre los valores diferenciales determinados, en particular en forma de gráfico, a través de la unidad de entrada (40).

12. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, corriente abajo de la unidad de mezcla de gases (50), está dispuesta una unidad de humectación para humedecer el gas de lavado.

13. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, corriente arriba del filtro (12), está dispuesto un sensor de humedad para determinar la humedad del aire del gas de lavado.

14. Disposición (10, 100) según una de las reivindicaciones anteriores caracterizada por que, corriente abajo del filtro (12), se proporciona otro sensor de humedad para determinar la humedad del aire del gas de lavado.

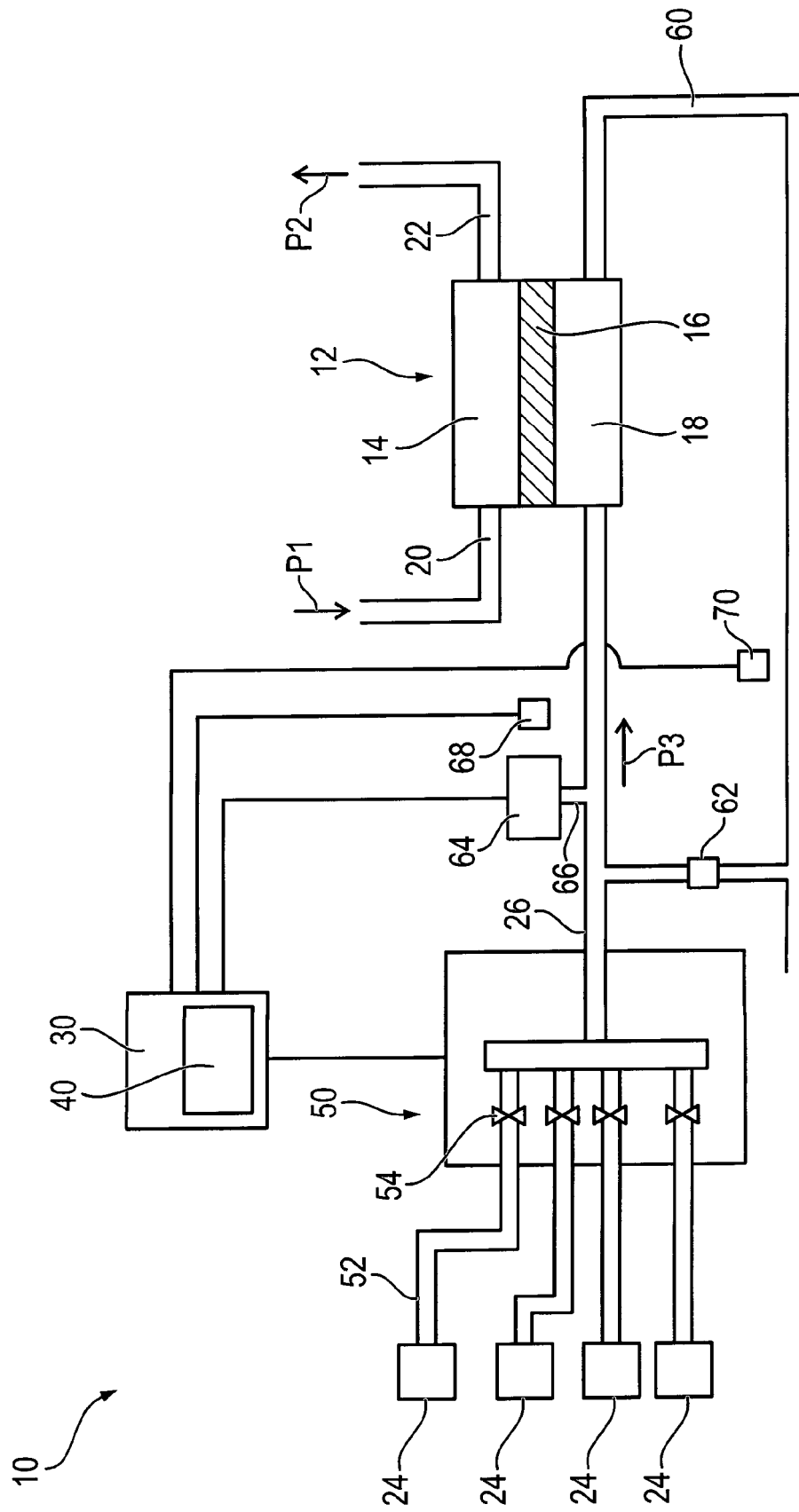


FIG. 1

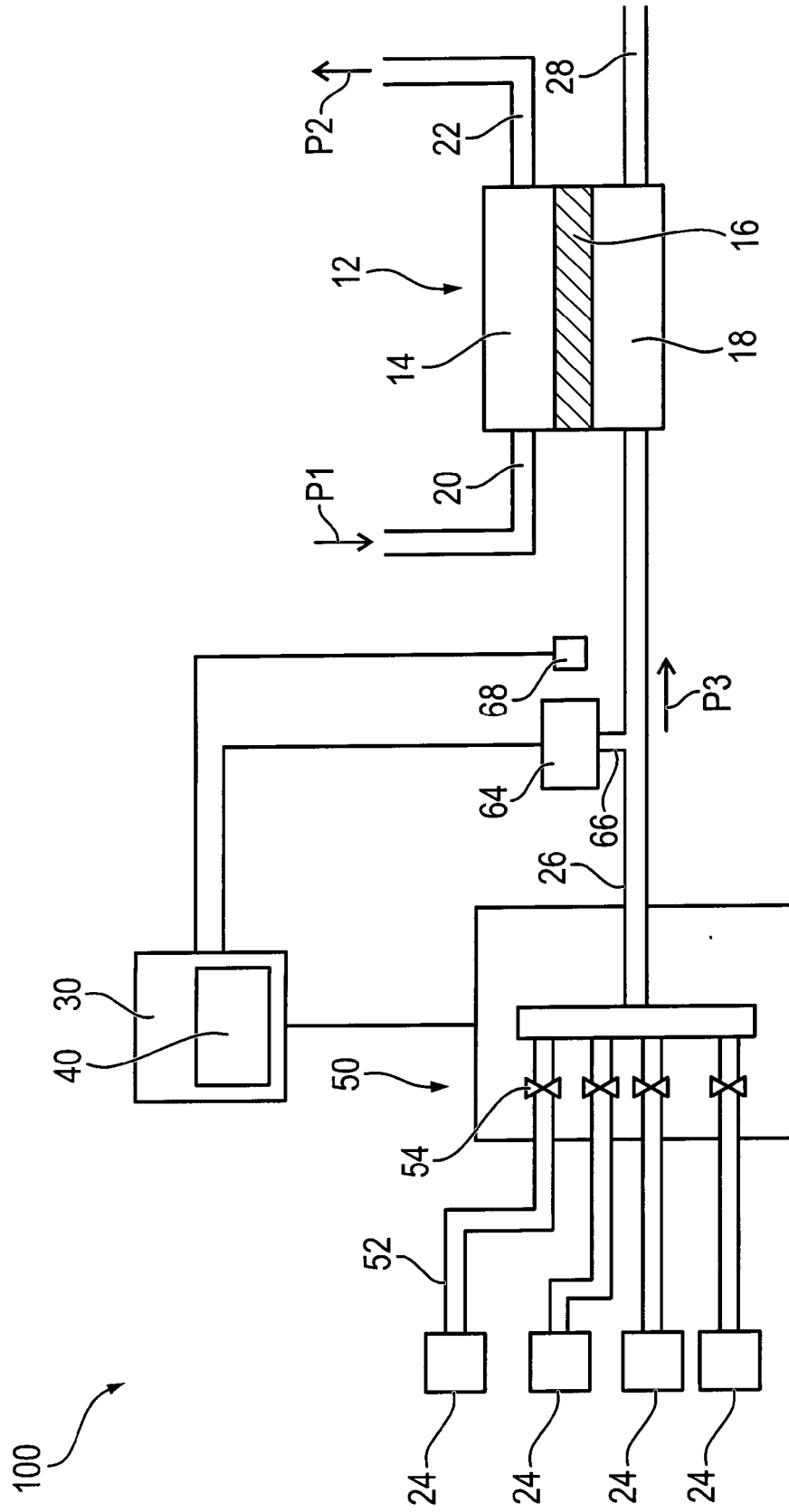


FIG. 2