

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 880**

51 Int. Cl.:

A01N 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2011 E 11757967 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2750499**

54 Título: **Aparato, sistema y método para acondicionamiento y conservación de un órgano de un donante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.10.2016

73 Titular/es:

**ORGAN ASSIST B.V. (100.0%)
Aarhusweg 4-7
9723 JJ Groningen, NL**

72 Inventor/es:

**VAN DER PLAATS, ARJAN y
RAKHORST, GERHARD**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 585 880 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

Aparato, sistema y método para acondicionamiento y conservación de un órgano de un donante

Campo y antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un aparato, un sistema y un método para el acondicionamiento y la conservación de un órgano de un donante fallecido.

El trasplante de un órgano de un donante a un paciente implica tres etapas, 1) la intervención del donante, 2) la conservación y transporte del órgano y 3) la implantación en el paciente.

10 En el procedimiento de conservación común, conocido como "almacenamiento en frío estático" (CS), después del lavado inicial con líquido de conservación, el órgano se embala estéril en una bolsa llena de líquido de conservación, que a su vez se coloca en una bolsa con solución salina fría para evitar el contacto directo con el hielo en la caja en la que se almacena el órgano embalado para el transporte. Esta bolsa se coloca a su vez en una tercera bolsa para reforzar y evitar una perturbación de las condiciones de esterilidad y finalmente almacenar la caja de refrigeración con la fusión del hielo.

15 Un inconveniente de este procedimiento es la posibilidad de descomposición del órgano debido a, por ejemplo, una falta de perfusión que permita el suministro de oxígeno y la eliminación de productos de desecho, una posición inusual del órgano, o lesión de los tejidos debido al (también) intercambio de calor directo con hielo.

20 En la solicitud de patente internacional WO2005/009125, se revela un aparato de conservación portátil que permite la perfusión continua de un órgano e incluye un sistema de bomba pulsátil integrado en una caja de enfriamiento con un líquido de conservación oxigenado en frío (4°C). Además de la entrega de oxígeno al órgano, el líquido de conservación oxigenado en frío también proporciona el enfriamiento del órgano, la administración de nutrientes y la eliminación de productos de desecho. Una cámara de órganos destinada a cooperar con dicho dispositivo tiene que cumplir exigencias adicionales relativas a la estructura y las conexiones, sin dejar de cumplir con los requisitos de manipulación estéril y la facilidad de uso. El órgano se transporta en una bolsa llena de líquido de conservación, en la que el órgano se ha colocado inmediatamente después de la explantación del donante fallecido y las cánulas están conectadas al órgano.

30 En la solicitud de patente internacional WO2004/089235, se revela un aparato para el transporte y almacenamiento de un órgano, que incluye un casete para llevar el órgano y un volumen del líquido de perfusión. El casete está provisto de tubos para la conexión a un órgano y/o para eliminar el líquido médico del recipiente de órganos, y un(os) dispositivo(s) de conexión para conectar el tubo a un tubo de un aparato de perfusión, un transportador o un dispositivo de diagnóstico.

35 El documento US-A1-2005/147958 revela un aparato y un método para el acondicionamiento y la conservación de un órgano de un donante, que comprende un recipiente y un circuito de líquido de perfusión con la bomba, oxigenador, intercambiador de calor y un conducto de suministro para el suministro de líquido de perfusión al órgano en el recipiente, así como un conducto de retorno para guiar líquido de perfusión del órgano para el oxigenador y el intercambiador de calor.

Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención mejorar el acondicionamiento de órganos de donantes fallecidos para su implante en pacientes.

40 De acuerdo con la invención, este objeto se consigue proporcionando un aparato de acuerdo con la reivindicación 1. La invención también se puede realizar en un sistema de acuerdo con la reivindicación 8, que incluye dicho aparato y en un método de acuerdo con la reivindicación 12 para el que se adapta específicamente el aparato de acuerdo con la invención.

45 La invención permite llevar a cabo tanto la perfusión in situ y la perfusión del órgano explantado (es decir ex vivo) a través de, al menos para una parte sustancial, del mismo circuito de perfusión. Las ventajas particulares de la perfusión a través del mismo circuito de perfusión son que la composición y temperatura del líquido de perfusión se asegura para ser virtualmente los mismos durante la perfusión in situ y posterior a la perfusión ex vivo del órgano explantado y que se evita la necesidad de llevar a un segundo circuito de perfusión en una condición lista para su uso y adaptado a los parámetros de funcionamiento del primer circuito de perfusión. Por lo tanto, se evita que el líquido de perfusión y también confunde en este respecto y una fuente potencial de contaminación se evitan

50 Elaboraciones particulares y realizaciones de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Características, efectos y detalles adicionales de la invención aparecerán en la descripción detallada y los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1-5, 10 y 11 son representaciones esquemáticas de un ejemplo de un aparato de tratamiento de acuerdo con la invención en varias configuraciones y etapas de operación;

5 Las figuras 6 y 7 son representaciones esquemáticas de ejemplos de recipientes de órganos de un aparato de acuerdo con la invención, separado de la unidad de tratamiento asociado;

Las figuras 8 y 9 son representaciones esquemáticas de ejemplos de una unidad de transporte de sistema de acuerdo con la invención; y

Las figuras 12 y 13 son representaciones esquemáticas de ejemplos alternativos de un aparato de tratamiento de acuerdo con la invención.

10 Descripción detallada

En primer lugar, un ejemplo de un aparato 1 de tratamiento de órganos se muestra en las figuras 1-5,10 y 11 y los ejemplos de unidades 2.1, 2.3 de transporte de órganos se muestran en las figuras 8 y 9 se describen. Juntos, el aparato 1 de tratamiento y la unidad 2 de transporte constituyen un sistema para la conservación de órganos 3 de un donante 4 fallecido para su implantación en un paciente.

15 El aparato 1 de tratamiento de órganos incluye un circuito 5 de líquido de primera perfusión equipado con una bomba 6 pulsátil, un oxigenador 7 y un intercambiador 8 de calor para la refrigeración o el calentamiento de líquido en el circuito 5 de líquido de perfusión que pasa a través del intercambiador 8 de calor. El circuito 5 de líquido de perfusión se extiende entre los extremos 65.1, 65.2, 65.3 de suministro y devolver los extremos 75.1, 75.2, 75.3 de entrada en recipientes 14.1, 14.2 y 14.3 de órganos. Un segundo circuito 21 de líquido de perfusión se proporciona para proveer perfusión venosa en un hígado 3.3. El segundo circuito 21 de flujo líquido de perfusión está equipado con una segunda bomba 22 no pulsátil, un segundo oxigenador 23 y un segundo intercambiador 24 de calor que comunica con el control de la temperatura durante al menos enfriamiento o calentamiento del líquido en el segundo circuito 5 de líquido de perfusión que pasa al intercambiador 24 de calor.

25 El segundo circuito 21 de líquido de perfusión incluye además un segundo conducto 97 de suministro corriente abajo del segundo oxigenador 23 y el segundo intercambiador 24 de calor para el suministro de líquido de perfusión del segundo oxigenador 23 y el segundo intercambiador 24 de calor para el hígado 3.3 en el recipiente 14.3 de hígado, y un segundo conducto 98 de retorno corriente arriba del segundo oxigenador 23 y el segundo intercambiador 8 de calor para guiar el líquido de perfusión desde el hígado 3.3 en el recipiente 14.3 de hígado al segundo oxigenador 23 y al segundo intercambiador 24 de calor. El flujo no pulsátil generado por la segunda bomba 22 es ventajoso para una perfusión eficaz de la estructura del flujo venoso del hígado.

30 Para una configuración modular, es ventajoso si las dos bombas son mutuamente idénticas, pero se pueden configurar para funcionar en un modo pulsátil o un modo de funcionamiento no pulsátil, dependiendo de las características de flujo de perfusión requeridas.

35 Un armazón del aparato 11 es transportado por ruedas 12 para facilitar el desplazamiento a través de un hospital. Los recipientes 14.1, 14.2 y 14.3 de órganos están cada uno equipados con una cubierta 15.1, 15.2, 15.3 estéril, que es extraíble para permitir que un órgano sea colocado en el recipiente 14.1, 14.2 y 14.3 y que sea retirado del recipiente 14.1, 14.2 y 14.3.

40 El circuito 5 de líquido de perfusión tiene además un conducto 67 de suministro con ramas 67.1, 67.2, 67.3 corriente abajo del oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor para el suministro de líquido de perfusión desde el oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor a órganos 3.1, 3.2, 3.3 en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3. Además, el circuito 5 de líquido de perfusión tiene un conducto 68 de retorno con las ramas 68.1, 68.2, 68.3 corriente arriba del oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor para guiar el líquido de perfusión de los órganos 3.1, 3.2, 3.3 en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 al oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor.

45 El conducto 67 de suministro tiene además una rama 67,5 provisto de un acoplamiento 10.5 del puerto de salida para la conexión a un catéter 45 de perfusión (Figuras 2 y 3). El conducto 68 de retorno tiene además una rama 68.5 provisto de un acoplamiento 9.5 de puerto de entrada para la conexión a un catéter 46 de retorno (Figuras 2 y 3) y un depósito 15 de solución reguladora del líquido de perfusión. El depósito 15 de líquido de perfusión proporciona un aumento del volumen de líquido en el circuito de perfusión. Esto es de particular relevancia durante la perfusión de los órganos antes de la explantación del donante, ya que en esa situación no hay volumen de líquido de perfusión en un recipiente de órganos o similares. En un pequeño volumen de concentraciones de líquidos de perfusión en circulación de productos metabólicos pueden subir más fácilmente a niveles tóxicos que en un mayor volumen del líquido de perfusión en circulación.

Las válvulas 69.1, 69.2, 69.3, 69.5 se proporcionan para permitir y bloquear el flujo de líquido de perfusión a las ramas 67.1, 67.2, 67.3 del circuito 5 de líquido de perfusión.

5 El intercambiador 8 de calor está conectado en relación de intercambio de calor con un calentador 16 y con un enfriador 17. El calentador y el enfriador también pueden estar integrados, por ejemplo, en una bomba de calor de ciclo reversible. El refrigerador está conectado en relación de intercambio de calor con un intercambiador 18 de calor adicional para disipar el calor resultante del líquido refrigerante en el intercambiador 8 de calor. (El calentador 16, el enfriador 17 y el intercambiador 18 de calor adicional se muestra en la figura 1 solamente). Los intercambiadores 8, 10 18 de calor, el calentador 16 y el enfriador 17 tienen la capacidad suficiente para enfriar los órganos 3.1, 3.2, 3.3 en los recipientes 14.1, 14.2 y 14.3 a una temperatura de 4°C. Más en general, la capacidad de enfriamiento cuando se opera a temperatura ambiente (18-22°C) mientras la temperatura ambiente sea suficientemente fresca para enfriar el(los) órgano(s) a menos de 8°C y preferiblemente a una temperatura de menos de 4°C, preferiblemente a una tasa de al menos 1°C/minuto y mantener a los órganos a esa temperatura, así como para el recalentamiento de los órganos 3.1, 3.2, 3.3 atrás o más cerca de 37°C (temperatura corporal) y mantener los órganos 3.1, 3.2, 3.3 en la condición de precalentado antes de la implantación.

15 En el presente ejemplo, los órganos 3.1 y 3.2 son los riñones y el órgano 3.3 es un hígado. Sin embargo, los recipientes convenientemente adaptados se pueden utilizar para el acondicionamiento y conservación de otros órganos perfusible (el término "órgano" también se entiende como que abarca una parte de un órgano y una parte del cuerpo compuesto de diferentes tipos de tejidos de órganos), tales como un corazón, un par de pulmones, un solo pulmón, páncreas o una extremidad. Los recipientes 14.1, 14.2 y 14.3 pueden estar equipados con un casete de apoyo 19.1, 19.2, 19.3 para soportar elásticamente los órganos 3.1, 3.2, 3.3 en los recipientes 14.1, 14.2 y 14.3, 20 por ejemplo, como se revela en solicitud de patente internacional del solicitante WO2009/041806. Preferiblemente, los extremos 65.1, 65.2, 65.3 de suministro del circuito 5 de líquido de perfusión están equipados con accesorios para la conexión a los vasos sanguíneos o conectados al mismo órgano.

25 Las unidades 2.1, 2.3 portátiles de transporte (Figuras 8 y 9) están separadas del aparato 1 de tratamiento de órganos y son autosuficientes por un período de tiempo que es lo suficientemente largo para controlar la temperatura y la perfusión de un órgano en el mismo durante el transporte desde un sitio de explantación a un sitio de la implantación. Para este propósito, las unidades 2.1, 2.3 de transporte son preferentemente autosuficientes durante al menos 24 horas.

30 Además, las unidades 2.1, 2.3 de transporte tienen cada uno un circuito 25.1, 25.3, de líquido de perfusión, equipado con una bomba 26.1, 26.3 y un oxigenador 27.1, 27.3. La unidad 2.3 de transporte mostrada en la figura 9 es una unidad de transporte de hígado que tiene un segundo circuito 25.4 de líquido de perfusión con una segunda bomba 26.4 y un segundo oxigenador 27.5 para la perfusión venosa de un hígado 3.3 en el recipiente 14.3 en la unidad 2.3 de transporte. Un almacenamiento de energía en forma de una batería está conectado a un accionador 29.1, 29.3 de la bomba 26.1, 26.3 para proporcionar energía para el accionador 29.1, 29.3 de la bomba para accionar la bomba 35 26.1, 26.3.

Las unidades 2.1, 2.3 de transporte tienen cada una pared 31 exterior y la cubierta 32 de material térmicamente aislante para limitar el intercambio de calor con el medio ambiente, de modo que una unidad 30.1, 30.3 con capacidad térmica, tal como una bolsa de hielo, o hielo al lado del órgano es suficiente para mantener la temperatura del órgano 3.1, 3.3 en la unidad 2.1, 2.3 de transporte por debajo de un máximo requerido durante el transporte del 40 órgano, sin suministro de energía para un refrigerador desde el exterior. Sin embargo, un refrigerador o una bomba de calor de ciclo reversible puede opcionalmente ser conectable a una fuente de alimentación, por ejemplo, 12V DC en un vehículo de motor, también se puede proporcionar. La batería se monta generalmente en el exterior del material aislante, para mantener la batería lejos de la baja temperatura en el interior de la unidad de transporte y para evitar la emisión de calor de la batería dentro de la unidad 2.1, 2.3 de transporte.

45 Los circuitos 25.1, 25.3, 25.4 de líquido de perfusión entre los extremos 65.1, 65.3, 65.4 de suministro y los extremos 75.1, 75.3, 75.4 de entrada de retorno en los recipientes 14.1 y 14.3 de órganos.

Como se puede ver en la figura 1, los extremos 65.1, 65.2, 65.3, 65.4 de salida de suministro de los circuitos de líquido de perfusión en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 se proporcionan en los extremos de secciones 35.1, 35.2, 35.3, 35.4 del recipiente de los conductos 67.1, 67.2, 67.3, 97 de suministro para la conexión a un vaso sanguíneo de un órgano 3.1, 3.2, 3.3 en el recipiente 14.1, 14.2, 14.3. Los extremos 75.1, 75.3, 75.4 de entrada de retorno de los circuitos de líquido de perfusión en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 están dispuestos en los extremos de secciones 36.1, 36.2, 36.3, 36.4 del recipiente de los conductos 68.1, 68.2, 68.3, 98 de retorno. Las secciones 35.1, 35.2, 35.3, 35.4 del recipiente de los conductos 67.1, 67.2, 67.3, 97 de suministro se extienden desde los acoplamientos 38.1, 38.2, 38.3, 38.4 del puerto de entrada de los recipientes 14.1, 14.2, 14.3. Las secciones 36.1, 36.2, 36.3, 36.4 del recipiente de los conductos 68.1, 68.2, 68.3, 98 de retorno extendidos desde los acoplamientos 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 del puerto de entrada de los recipientes 14.1, 14.2, 14.3. 55

En la figura 1, los acoplamientos 38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 de puertos de entrada y salida de los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 están acoplados a los acoplamientos 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 de los

puertos de entrada y salida de una parte 13 de la unidad de tratamiento del aparato 1. Mediante la desconexión de estos acoplamientos, los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 pueden ser desconectados de la parte 13 de la unidad de tratamiento del aparato 1 de modo que los acoplamientos 38.1 y 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 de los puertos de entrada y salida de los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 se pueden conectar de manera liberable a los correspondientes conjuntos de los acoplamiento 33.1, 33.3, 33.4, 34.1, 34.3, 34.4 de uno apropiado de los acoplamientos de los puertos de entrada y de salida de las unidades 2.1, 2.3 de transporte (figuras 8 y 9). Los acoplamientos 33.1, 33.3, 33.4, 34.1, 34.3, 34.4 del puerto de entrada y salida de la unidad de transporte y los acoplamientos 38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 del puerto de entrada y salida de los recipientes así como los acoplamientos 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 del puerto de entrada y de salida de la parte 13 de la unidad de tratamiento del aparato 1 pueden estar dispuestos en tales configuraciones que los acoplamientos 38.1 y 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 del puerto de entrada y de salida del recipiente de al menos uno de los recipientes y, preferiblemente, de cada uno de los recipientes 14.1, 14.2 puede ser conectado simultáneamente en los acoplamientos 33.1, 33.3, 33.4, 34.1, 34.3, 34.4 del puerto de salida y de entrada de una de las unidades 2.1, 2.2 de transporte o en un conjunto correspondiente de los acoplamientos 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 del puerto de salida y de entrada de la parte 13 de la unidad de tratamiento del aparato 1.

En uso, el circuito 5 de líquido de perfusión se llena primero con una solución de cebado que se distribuye a continuación, para la desaireación del circuito, la oxigenación de la solución y llevar la solución a una temperatura de inicio deseada, en una configuración mostrada en la figura 1. En esa configuración los acoplamientos 9.5, 10.5 del puerto de entrada y de salida para el acoplamiento a catéteres de retorno y perfusión están conectados entre sí, de modo que también las ramas 67.5 y 68.5 de suministro y conductos 67, 68 de retorno están incluidos en la preparación del sistema.

A continuación, los acoplamientos 9.5, 10.5 del puerto de entrada y salida para el acoplamiento de los catéteres de retorno y perfusión que están desconectados entre sí y, siendo el donante una persona fallecida, acoplada a los catéteres 45, 46 de perfusión y retorno, que están o se han insertado en el donante 4 fallecido como se muestra en la figura 2. Las válvulas de 69.1, 69.2, 69.3, 69.5 se establecen para dirigir el flujo de líquido de perfusión en la rama 67.5 y de acuerdo con lo anterior en el catéter 45. La bomba 6 y la temperatura de control 8 se activan entonces y los órganos 3 del donante 4 fallecido son perfundidos. Esto puede implicar el lavado con la eliminación de fluido de retorno y, posteriormente, la perfusión de un modo de circulación como se describe en la Solicitud de Patente Internacional del Solicitante WO 2007/111495.

Después de la perfusión a través del sistema vascular del donante fallecido, el órgano puede continuar siendo perfundido antes de (finalización de) la explantación del cuerpo del donante a través de conductos acoplados a extremos diseccionados arteriales y venosos desde el sistema vascular del cuerpo del donante y en comunicación con el órgano. Para ello, los acoplamientos 9.5, 10.5 del puerto de entrada y salida pueden estar conectados a tuberías que constituyen los conductos acoplados o para ser acoplados a los extremos cortados arteriales y venosos del órgano a perfundir.

La perfusión del órgano a continuación, se detiene y el órgano se saca del cuerpo del donante. Si el órgano se perfunde a través de los extremos arteriales y venosos cortados de los órganos, la perfusión también se puede detener después de la finalización de la explantación de ese órgano. A continuación, el órgano, por ejemplo, el hígado 3.3, se coloca en el recipiente 14.3 (ver figura 3). Los extremos 65.3, 65.4 de irrigación arterial y venosa de los conductos 67.3, 97 de suministro están conectados a los respectivos vasos sanguíneos aferentes del órgano 3.3. Las válvulas 69.1, 69.2, 69.3, 69.5 se ajustan para dirigir el flujo de líquido de perfusión en la rama 67.3 única y se inicia la perfusión del hígado 3.3 en el recipiente 14.3. Posteriormente, el primer riñón 3.1 y el segundo riñón 3.2 se explantaron, así como conectados de una manera correspondiente (figuras 4 y 5), cada vez que la perfusión del órgano añadido se inicia antes de la conexión del siguiente órgano al extremo de suministro del conducto 67 de suministro. Si el órgano del donante es un pulmón, el extremo 65.1 o 65.2 de suministro arterial está conectado a la arteria pulmonar, mientras que la tráquea del pulmón está conectada a un ventilador de un respirador mecánico (no mostrado) del tipo que se encuentra en los dispositivos de anestesia.

De este modo, tanto la perfusión en donantes como la perfusión del órgano explantado se pueden lograr con el mismo aparato 1 de tratamiento. Una ventaja particular de usar el mismo aparato 1 de tratamiento es, que la composición y la temperatura del líquido de perfusión pueden ser fácilmente aseguradas para ser las mismas prácticamente durante la perfusión en el donante y la perfusión del órgano explantado. Por lo tanto, se evita que el órgano 3 sea sometido a un cambio repentino en la temperatura y la composición del líquido de perfusión. Además, se evita la necesidad de la preparación de un segundo circuito de perfusión, así como los riesgos de contaminación de un segundo circuito. Además, aunque se requiere un cierto volumen mínimo de líquido de perfusión para evitar concentraciones tóxicas de productos metabólicos de desecho, se requiere menos líquido de perfusión que si un segundo circuito de perfusión se utiliza para la perfusión en vivo.

Debido a que el acoplamiento 10.5 del puerto de salida para la conexión a un catéter 45 de perfusión está dispuesto para comunicarse con el conducto 67 de suministro corriente arriba de las secciones 35.1, 35.2 y 35.3 del recipiente del conducto 67 de suministro, y el acoplamiento 9.5 del puerto de entrada para la conexión a un catéter 46 de retorno está dispuesto para comunicarse con el conducto 68 de retorno corriente abajo de las secciones 36.1, 36.2 y

36.3 del recipiente del conducto 68 de retorno, los catéteres 45, 46 pueden ser conectados, perfundidos y desconectados independientemente de la presencia de recipientes 14.1, 14.2, 14.3.

5 Además, debido a que una estructura 69.1, 69.2, 69.3 y 69.5 de válvula se proporciona para bloquear o permitir selectivamente el flujo de líquido al acoplamiento 10.5 del puerto de salida para la conexión a un catéter 45 de perfusión y para bloquear o permitir selectivamente el flujo de líquido hacia o desde las secciones 35.1, 35.2, 35.3, 36.1, 36.2 y 36.3 del recipiente del conducto 67 de suministro y el conducto 68 de retorno, la perfusión puede fácilmente ser dirigida selectivamente al catéter 45 o a uno o más órganos 3.1, 3.2, 3.3 en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3.

10 Las válvulas 69.1, 69.2 y 69.5 de tres vías de la estructura de válvula son conmutables entre una posición de preadquisición que permite el flujo de líquido al acoplamiento 10.5 del puerto de salida para la conexión al catéter 45 de perfusión y para bloquear el flujo de líquido a las secciones 35.1, 35.2, 35.3 del recipiente del conducto 67 de suministro y una posición de postadquisición bloqueando el flujo de líquido al acoplamiento 10.5 del puerto de salida para la conexión al catéter 45 de perfusión y permitiendo el flujo de líquido a las secciones 35.1, 35.2, 35.3 del recipiente del conducto 67 de suministro. Con estas válvulas, la unidad 13 de tratamiento puede cambiarse
15 fácilmente de la perfusión preadquisición de los órganos 3 del donante 4 para enviar la perfusión obtenida de los órganos en el recipiente. Las válvulas 69.1 y 69.2 de tres vías también se pueden poner en posición de dirigir una porción del flujo al recipiente 14.1, 14.2 asociado y el resto del flujo al siguiente recipiente o recipiente(s) 14.2, 14.3.

La bomba 6 está dispuesta para generar un flujo pulsátil para lograr una mejor perfusión de los órganos 3.1, 3.2, 3.3, tanto antes como después de la explantación.

20 En la configuración mostrada en la figura 5, los órganos de 3.1, 3.2, 3.3 entonces se enfrían o se enfría aún más por la perfusión de los órganos 3.1, 3.2, 3.3 con un líquido de perfusión que circula a través de los órganos 3.1, 3.2, 3.3 y el circuito 5 del líquido de perfusión del aparato 1 de tratamiento. El líquido de perfusión se enfría a medida que pasa a través del intercambiador 8 de calor del aparato 1 de tratamiento. Si el órgano 3 no ha de ser transportado a otro sitio, pero si inmediatamente va a ser implantado, también es posible omitir el enfriamiento y volver a calentar el
25 órgano 3 gradualmente o por etapas a una temperatura a la que la condición del órgano puede ser probada (por ejemplo, mediante el análisis de las propiedades de perfusión y la composición del flujo de retorno del líquido de perfusión) o en la que el órgano se puede implantar mediante el calentamiento del líquido de perfusión a medida que pasa a través del intercambiador de calor. El aparato 1 de tratamiento tiene un control termostático ajustable conectado al calentador 16 y el enfriador 17.

30 El aparato 1 tiene una pluralidad de recipientes 14.1, 14.2, 14.3, una pluralidad de conductos de suministro (o ramas conducto de suministro) 67.1, 67.2, 67.3 corriente abajo del oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor para el suministro de líquido de perfusión desde el oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor a los órganos 3.1, 3.2, 3.3 en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3, y una pluralidad de conductos de retorno (o ramas conducto de retorno) 68.1, 68.2, 68.3 corriente arriba del oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor para guiar el líquido de perfusión de los órganos
35 en los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 para el oxigenador 7 y el intercambiador 8 de calor. Por lo tanto, varios órganos explantados del mismo donante se pueden preservar y acondicionar antes de su transporte o implantación en el mismo aparato.

40 Después de que los órganos 3.1, 3.2, 3.3 han sido condicionados y se ha evaluado en cuanto a la viabilidad de los mismos que es suficiente para la implantación, los órganos 3.1, 3.2 y 3.3 pueden ser transportados de inmediato si la implantación se debe llevar a cabo a un sitio diferente.

45 Con este fin, después de la perfusión se han detenido, los acoplamientos 38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 del puerto de entrada y salida de los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 son desacoplados de los acoplamientos 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 del puerto de la entrada y salida de la porción 13 de la unidad de tratamiento del aparato 1 y del recipiente 14.1, 14.2, 14.3 se eliminan de la parte de la unidad de tratamiento 13 del aparato 1, de modo que se consigue una situación como se muestra en las figuras 6 y 7. Los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 pueden ser removidos de la porción 13 de la unidad de tratamiento del aparato 1 después de que la perfusión se ha detenido. Sin embargo, si por ejemplo los riñones están listos para el transporte, mientras que el hígado tiene que ser acondicionado más o si uno o más de los órganos no va a ser transportado a un lugar diferente, la perfusión puede reanudarse para los órganos que no o que todavía no van a ser transportados.

50 Los recipientes se colocan a continuación, cada uno en una de las unidades 2.1, 2.3 de transporte portátiles y los acoplamientos 38.1 y 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4 del puerto de entrada y salida de los recipientes 14.1, 14.2, 14.3 están acoplados a los acoplamientos 33.1, 33.3, 33.4, 34.1, 34.3, 34.4 del puerto de entrada y salida de una de las respectivas unidades 2.1, 2.3 de transporte como se muestra en las figuras 8 y 9.

55 Los acoplamientos 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 del puerto de entrada y salida de la unidad 13 de tratamiento están posicionados en una configuración idéntica a la configuración de los correspondientes acoplamientos 33.1, 33.3, 33.4, 34.1, 34.3, 34.4 del puerto de entrada y salida de las unidades 2.1, 2.3 de transporte. Los acoplamientos 38.1, 38.3, 38.4, 39.1, 39.3, 39.4 del puerto de los recipientes 14.1, 14.3 están en una configuración mutuamente fija para cada recipiente,

5 cada una de estas configuraciones concuerda con la configuración asociada de los acoplamientos del puerto de la unidad de tratamiento o, respectivamente, el tipo asociado de unidad de transporte. Por lo tanto, los recipientes 14.1 y 14.3 pueden fácil y rápidamente ser conectados y desconectados hacia y desde una posición asociada a la unidad de tratamiento y un tipo asociado de la unidad de transporte. Se observa que tales efectos de estas características también se pueden lograr en un sistema del cual el aparato de tratamiento de órganos en los que el conducto de suministro no está provisto de un acoplamiento del puerto de salida para la conexión a un catéter de perfusión, y del cual el conducto de retorno no está provisto de un acoplamiento del puerto de entrada para la conexión a un catéter de retorno.

10 Para la conservación de los órganos 3.1, 3.3 acondicionados durante el transporte, los órganos 3.1, 3.3 son perfundidos con un líquido de perfusión que circula a través de los órganos de 3.1, 3.3 y el circuito 25.1, 25.3 de líquido de perfusión de las unidades 2.1, 2.3 de transporte como los órganos 3.1, 3.3 son transportados en las unidades 2.1, 2.3 de transporte. La energía es suministrada por la batería de la unidad de transporte al impulsor 29.1, 29.3 de la bomba 28.1, 28.3 de la unidad 2.1, 2.3 de transporte. Las bombas 28.1, 28.3 conducen la circulación del líquido de perfusión a través de los órganos 3.1, 3.3 y el circuito 25.1, 25.3 de líquido de perfusión de las unidades 2.1, 2.3 de transporte. Las unidades de transporte pueden estar equipadas con conexiones de suministro de energía eléctrica para permitir que la fuente de alimentación y/o recarga de la batería desde el exterior durante el transporte. La conexión puede por ejemplo estar conectada a la fuente de alimentación eléctrica de un vehículo en el que se transporta la unidad de transporte.

20 Cuando los órganos 3.1, 3.3 transportados llegan al sitio en donde el órgano se va a implantar al paciente, por ejemplo, otro centro de trasplante, el recipiente puede ser retirado de las unidades 2.1, 2.3 de transporte y colocado en unidades 13 de tratamiento separadas del mismo tipo que la que se muestra en las figuras 1-5 en diferentes sitios de implantación para el acondicionamiento de los órganos en la preparación de la implantación (ver figuras 10 y 11). El órgano se oxigena preferiblemente mediante el suministro de oxígeno al líquido de perfusión a medida que fluye a través del oxigenador. Si el órgano es un pulmón, la oxigenación se lleva a cabo preferiblemente a través de aire suministrado al pulmón mediante un ventilador mecánico de un tipo que se encuentra en los dispositivos de anestesia. A medida que el órgano es tratado en el aparato 1 de tratamiento, puede ser recalentado a temperatura ambiente o temperatura corporal y las mediciones se pueden realizar y sobre ellas se puede estimar la viabilidad del órgano 3. Dado que los órganos 3.1, 3.3 se pueden acondicionar para la conservación, conservado, transportado y condicionado y brevemente se prueban antes de la implantación en los mismos recipientes, los órganos pueden ser manejados con gran rapidez y con poco riesgo de daños y contaminación.

35 En el marco de la invención tal como se define por las reivindicaciones, muchas otras formas de realización que las del ejemplo descrito anteriormente son concebibles. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 12, los acoplamientos 138 del puerto de entrada de la sección 135 del recipiente del conducto 167 de suministro puede ser o estar dispuestos para ser acoplados de forma liberable al acoplamiento 110 del puerto de salida de la unidad 113 de tratamiento para la conexión a un catéter de perfusión, y los acoplamientos 139 del puerto de salida de la sección 136 del recipiente del conducto 168 de retorno puede ser o estar dispuesto para ser acoplado de manera liberable al acoplamiento 109 del puerto de entrada de la unidad 113 de tratamiento para la conexión a un catéter de retorno. Después de que los catéteres han sido desacoplados de los acoplamientos 109, 110 del puerto de entrada y de salida de la unidad 113 de tratamiento, el recipiente 113 puede ser acoplado a los mismos acoplamientos 109, 110 del puerto de entrada y de salida de la unidad 113 de tratamiento. De acuerdo con lo anterior, ningún acoplamiento del puerto de salida y entrada adicional se necesita para el acoplamiento de los catéteres para el circuito 105 de perfusión.

45 Alternativamente, como se ilustra en la figura 13, la sección 235 del recipiente del conducto 267 de suministro puede estar provista del acoplamiento 210 del puerto de salida para la conexión a un catéter de perfusión, y la sección 236 del recipiente del conducto 268 de retorno puede estar provisto del acoplamiento 209 del puerto de entrada para la conexión a un catéter de retorno. En estas realizaciones, después del desacoplamiento del catéter de perfusión y del catéter de retorno, el acoplamiento a los conductos para el suministro de líquido de perfusión al órgano y para el drenaje de líquido de perfusión desde el recipiente puede estar acoplado a los acoplamientos del puerto 209, 210 de entrada y salida del recipiente del que los catéteres han sido desacoplados. Tales conductos para el suministro de líquido de perfusión al órgano pueden por ejemplo estar integrados en un cartucho para contener y sumergir el órgano como se describe en la Solicitud de la Patente Internacional del Solicitante WO 2009/041806.

Reivindicaciones

1. Un aparato de tratamiento de órganos para el acondicionamiento y la conservación de un órgano de un donante, que comprende:
- un recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214) de sujeción de un órgano (3.1, 3.2, 3.3); y
- 5 un circuito (5; 105; 205) de líquido de perfusión que comprende:
- una bomba (6),
 - un oxigenador (7),
 - un intercambiador (8) de calor para al menos el enfriamiento o calentamiento del líquido en el circuito (5) de líquido de perfusión que pasa el intercambiador (8) de calor,
- 10 - un conducto (67; 167; 267) de suministro corriente abajo del oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor para suministrar líquido de perfusión desde el oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor para un órgano (3.1, 3.2, 3.3) en el recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214), y
- 15 - un conducto (68; 168; 268) de retorno corriente arriba del oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor para guiar el líquido de perfusión del órgano (3.1, 3.2, 3.3) en el interior del recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214) para el oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor,
- en donde el conducto (67; 167; 267) de suministro tiene una rama que está provista de un acoplamiento (10.5; 110, 210) de puerto de salida para la conexión a un catéter (45) de perfusión;
- en donde el conducto (68; 168; 268) de retorno tiene una rama que está provista de un acoplamiento (9.5; 109; 209) de puerto de entrada para la conexión a un catéter (46) de retorno; y
- 20 en donde el circuito de líquido de perfusión comprende además una estructura (69.1, 69.2, 69.3, 69.5) de válvula para bloquear o permitir selectivamente el flujo de líquido al acoplamiento puerto de puerto de salida para la conexión a un catéter (45) de perfusión y para bloquear o permitir selectivamente el fluido del líquido al recipiente.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las secciones (35.1, 35.2, 35.3, 36.1, 36.2, 36.3) del recipiente del conducto (67) de suministro y el conducto (68) de retorno son parte del recipiente (14.1, 14.2, 14.3), el
- 25 puerto (10.5) de acoplamiento de salida para la conexión a un catéter (45) de perfusión está dispuesto corriente arriba de la sección (35.1, 35.2, 35.3) del recipiente del conducto (67) de suministro, y
- el puerto (9.5) de acoplamiento de entrada para la conexión a un catéter (46) de retorno está dispuesto corriente abajo de la sección (36.1, 36.2, 36.3) del recipiente del conducto (68) de retorno.
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la estructura (69.1, 69.2, 69.3, 69.5) de la válvula es para
- 30 bloquear o permitir selectivamente el flujo de líquido a las secciones (35.1, 35.2, 35.3) del recipiente del conducto (67) de suministro, y en donde la estructura (69.1, 69.2, 69.3, 69.5) de la válvula comprende una válvula (69.5) de tres vías conmutable entre una posición de preadquisición que permite el flujo de líquido al puerto de acoplamiento (10.5) de salida para la conexión a un catéter (45) de perfusión y bloquear el flujo de líquido a la sección (35.1, 35.2, 35.3) del recipiente del conducto (67) de suministro y una posición de postadquisición bloqueando el flujo de líquido
- 35 al puerto (10.5) de acoplamiento de salida para la conexión a un catéter (45) de perfusión y permitir el flujo de líquido a la sección (35.1, 35.2, 35.3) del recipiente del conducto (67) de suministro.
4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una porción (113) de unidad de tratamiento en la que está montado el recipiente (114), en donde
- 40 un puerto (138) de acoplamiento de entrada de la sección (135) del recipiente del conducto (167) de suministro es o está dispuesto para ser acoplado de forma liberable al puerto de acoplamiento (110) de salida de la unidad (113) de tratamiento para la conexión a un catéter de perfusión, y
- un puerto (139) de acoplamiento de salida de la sección del recipiente del conducto (168) de retorno es o está dispuesto para ser acoplado de forma liberable al puerto (109) de acoplamiento de entrada de la unidad (113) de tratamiento para la conexión a un catéter de retorno.
- 45 5. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde secciones (235) del recipiente del conducto (267) de suministro y el conducto (268) de retorno son parte del recipiente (214),

- en donde la sección (235) del recipiente del conducto (267) de suministro se proporciona con el puerto (210) de acoplamiento de salida para la conexión a un catéter de perfusión, y en donde la sección (236) del recipiente del conducto (268) de retorno está provisto del acoplamiento (209) de puerto de entrada para la conexión a un catéter de retorno.
- 5 6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el puerto (10.5; 110; 210) de acoplamiento de salida para la conexión a un catéter (45) de perfusión es o está dispuesto para ser acoplado de forma liberable al puerto (9,5; 109; 209) de acoplamiento de entrada para la conexión a un catéter (46) de retorno.
7. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde
- 10 el recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214) está acoplado o dispuesto para ser acoplado a una porción (13; 113; 213) de la unidad de tratamiento del aparato;
- secciones (35.1, 35.2, 35.3, 36.1, 36.2, 36.3; 135; 136; 235; 236) del recipiente del conducto (67; 167; 267) de suministro y del conducto (68; 168; 268) de retorno son parte del recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214);
- 15 un acoplamiento (38.1, 38.2, 38.3; 138; 238) del puerto de entrada de la sección (35.1, 35.2, 35.3, 135; 235) del recipiente del conducto (67; 167; 267) de suministro es o está dispuesto para ser acoplado de forma liberable a un puerto (10.1, 10.2, 10.3; 110; 210) de acoplamiento de salida de la unidad (13; 113; 213) de tratamiento; y
- un puerto (39,1; 39,2; 39,3; 139; 239) acoplamiento de salida de la sección (36.1, 36.2, 36.3, 136; 236) del recipiente del conducto (68; 168; 268) de retorno es o está dispuesto para ser acoplado de forma liberable a un puerto (9.1, 9.2, 9.3; 109; 209) de acoplamiento de entrada de la unidad (13; 113; 213) de tratamiento.
- 20 8. Un sistema que comprende un aparato (1; 101) de acuerdo con la reivindicación 7 y una unidad (2.1, 2.3) de transporte portátil separada de dicha unidad (13) de tratamiento, que comprende un circuito (25.1, 25.3) de líquido de perfusión equipado con una bomba (26.1; 26.3), un oxigenador (27.1; 27.3) y una fuente de energía conectada a la bomba (26.1; 26.3) para el suministro de energía para accionar la bomba (26.1; 26.3), el circuito (25.1, 25.3) de líquido de perfusión que interconecta las unidades de transporte del puerto (33.1, 33.3, 34.1, 34.3) de acoplamiento de entrada y salida;
- 25 en donde la unidad de transporte de acoplamientos (33.1, 33.3, 34.1, 34.3) del puerto de entrada y salida son de forma liberable conectable o conectados a dicho acoplamiento (38.1, 38.2, 38.3, 39.1; 39.2; 39.3; 138, 139) de puerto de entrada y salida de dicho recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114),
- 30 en donde los acoplamientos (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4; 109, 110) del puerto de entrada y salida de la unidad (13; 113) de tratamiento para el acoplamiento al recipiente (114) o al menos uno de los recipientes (14.1, 14.2, 14.3) están situados en una primera configuración;
- en donde los acoplamientos (33.1, 33.3, 34.1, 34.3) del puerto de entrada y de salida de las unidades (2.1, 2.3) de transporte para el acoplamiento con el recipiente (114) o el al menos uno de los recipientes (14.1, 14.2, 14.3) están situados en una segunda configuración; y
- en donde dicha primera configuración es idéntica a dicha segunda configuración.
- 35 9. Un aparato o sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una pluralidad de dichos recipientes (14.1, 14.2, 14.3), al menos un conducto (67) de suministro adicional o rama (67.1, 67.2, 67.3) de conducto corriente abajo del oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor para suministrar el líquido de perfusión desde el oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor a los órganos (3.1, 3.2, 3.3) en los recipientes (14.1, 14.2, 14.3), y al menos un conducto (68) de retorno adicional o rama (68.1, 68.2, 68.3) de conducto de retorno
- 40 corriente arriba del oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor para guiar el líquido de perfusión de los órganos (3.1, 3.2, 3.3) en los recipientes (14.1, 14.2, 14.3) al oxigenador (7) y el intercambiador (8) de calor.
10. Un aparato o sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dos de dichos recipientes son recipientes (14.1, 14.2) de riñón dimensionados para la recepción de cada riñón (3.1, 3.2).
- 45 11. Un aparato o sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la bomba (6) está dispuesta para generar un flujo pulsátil, en donde dicho recipiente (14.3) es un recipiente (14.3) de hígado dimensionado para recibir un hígado (3.3), el aparato o sistema que comprende, además:
- un segundo circuito (21) de líquido de perfusión que comprende una segunda bomba (22), no pulsátil, un segundo oxigenador (23) y un segundo intercambiador (24) de calor para al menos el enfriamiento o líquido de calentamiento en el circuito (21) del segundo líquido de perfusión que pasa al segundo intercambiador (24) de calor;

- un segundo conducto (97) de suministro corriente abajo del segundo oxigenador (23) y el segundo intercambiador de calor, para suministrar líquido de perfusión desde el segundo oxigenador (23) y el segundo intercambiador de calor para un hígado en el recipiente (14.3) de hígado, y
- 5 un segundo conducto (98) de retorno corriente arriba del segundo oxigenador (23) y el segundo intercambiador (24) de calor para guiar el líquido de perfusión desde el hígado (3.3) en el interior del recipiente (14.3) de hígado al segundo oxigenador (23) y al segundo intercambiador (24) de calor.
12. Un método para el acondicionamiento y la conservación de un órgano trasplantable, que comprende:
- antes de la explantación, perfusión del órgano (3) en el cuerpo (4) del donante fallecido a través de catéteres (45, 46) insertados en el cuerpo (4) del donante y conductos (67, 68; 167, 168; 267, 268) de suministro y de retorno de un circuito (5; 105; 205) de líquido de perfusión de un aparato (1; 101; 201) de tratamiento de órganos con el líquido que circula por el órgano (3), los catéteres y el circuito (5; 105; 205) de líquido de perfusión; explantación del órgano (3);
- 10 posicionar el órgano (3.1, 3.2, 3.3) explantado en un recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214) del aparato de tratamiento (1; 101; 201);
- 15 conectar al menos un conducto (67; 167; 267) de suministro del aparato (1; 101; 201) de tratamiento a un vaso sanguíneo del órgano (3.1, 3.2, 3.3); y perfusión del órgano (3.1, 3.2, 3.3) en el recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114; 214) con el líquido que circula por el órgano (3.1, 3.2, 3.3) y el circuito (5; 105; 205) de perfusión.
13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende, además:
- desacoplar los acoplamientos (38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4; 138, 139) del puerto de entrada y salida del recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114) desde los acoplamientos (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4; 109, 110) del puerto de entrada y de salida de una unidad (13; 113) de tratamiento del aparato (1; 101);
- 20 posicionamiento del recipiente (14.1, 14.2, 14.3; 114) en una unidad (2.1, 2.3) de transporte portátil y acoplar los acoplamientos (38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4, 138, 139) del puerto de entrada y de salida del recipiente (14.1, 14.2, 14.3) a los acoplamientos (33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 34.1, 34.2, 34.3, 34.4) del puerto de entrada y salida de la unidad (2.1, 2.3) de transporte, la unidad (2.1, 2.3) de transporte que está separada de dicha unidad (13; 113) de tratamiento;
- 25 perfundir el órgano (3.1, 3.2, 3.3) con un líquido de perfusión que circula por el órgano (3.1, 3.2, 3.3) y un circuito (25.1, 25.3) de líquido de perfusión de la unidad (2.1, 2.3) de transporte;
- retirar el recipiente (14.1, 14.2, 14.3) de la unidad (2.1, 2.3) de transporte portátil;
- 30 acoplamiento de los acoplamientos (38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4, 138, 139) del puerto de entrada y salida del recipiente (14.1, 14.2, 14.3) con los acoplamientos (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4; 109, 110) del puerto de entrada y de salida de una porción (13; 113) de la unidad de tratamiento de un segundo aparato (1; 101) de tratamiento de órganos; y
- 35 perfundir el órgano (3.1, 3.2, 3.3) en el recipiente (14.1, 14.2, 14.3) con el líquido que circula por el órgano (3.1, 3.2, 3.3) y un circuito (5; 105) de perfusión del segundo aparato (1; 101) de tratamiento de órganos.
14. Un método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en donde una pluralidad de órganos (3.1, 3.2, 3.3) es explantada, al menos algunos de dichos órganos (3.1, 3.2, 3.3) están posicionados cada uno en uno de una pluralidad de recipientes (14.1, 14.2, 14.3), y la perfusión de los órganos (3.1, 3.2, 3.3) en dichos recipientes (14.1, 14.2, 14.3) con el líquido que circulan a través de los órganos (3.1, 3.2, 3.3) y el circuito (5; 105) de perfusión de una unidad (13) de tratamiento individual del aparato (1).
- 40 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde al menos algunos de los órganos (3.1, 3.2, 3.3) son cada uno transportados posteriormente en una unidad (2.1, 2.3) de transporte portátil independiente.

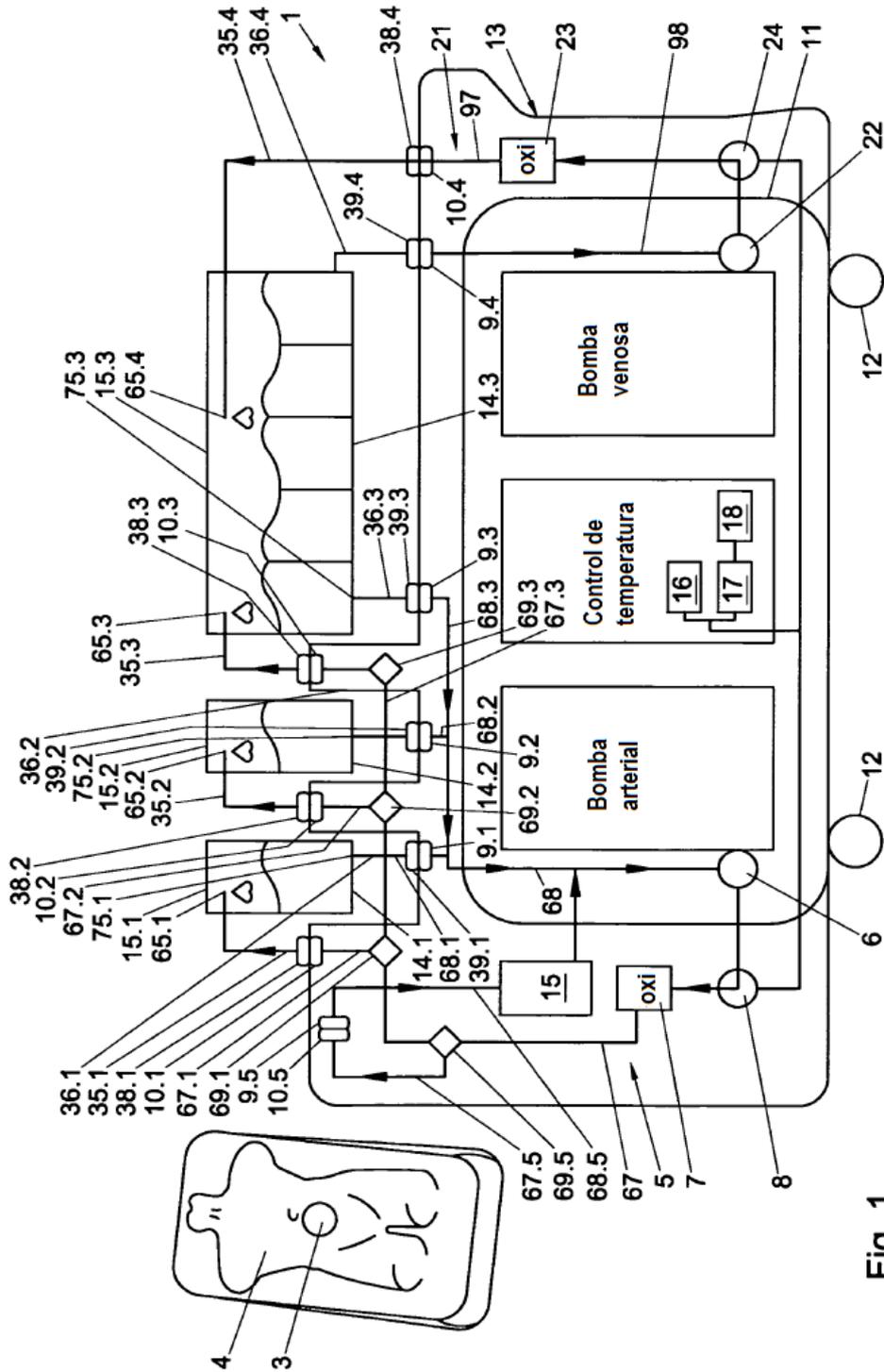


Fig. 1

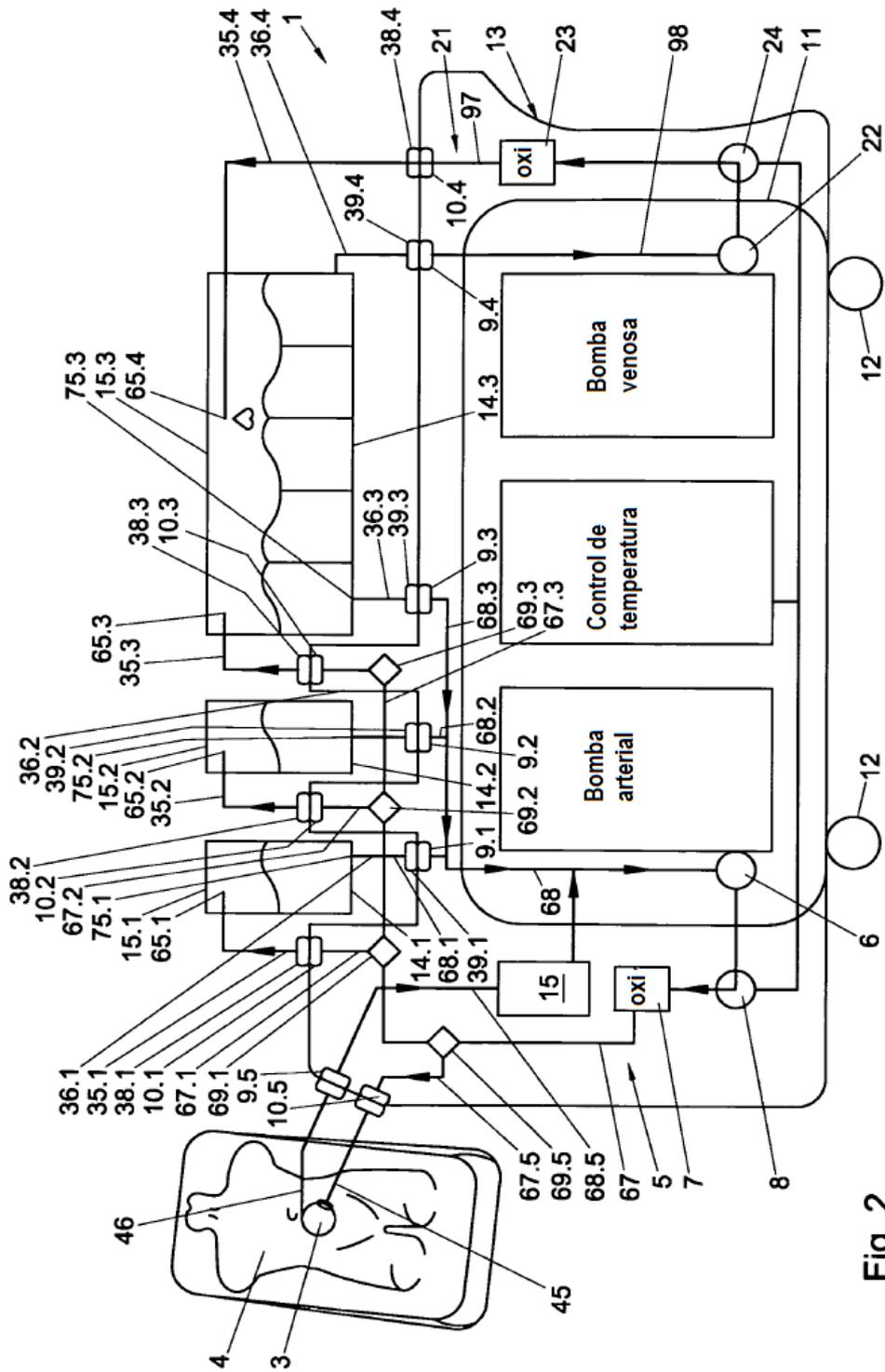


Fig. 2

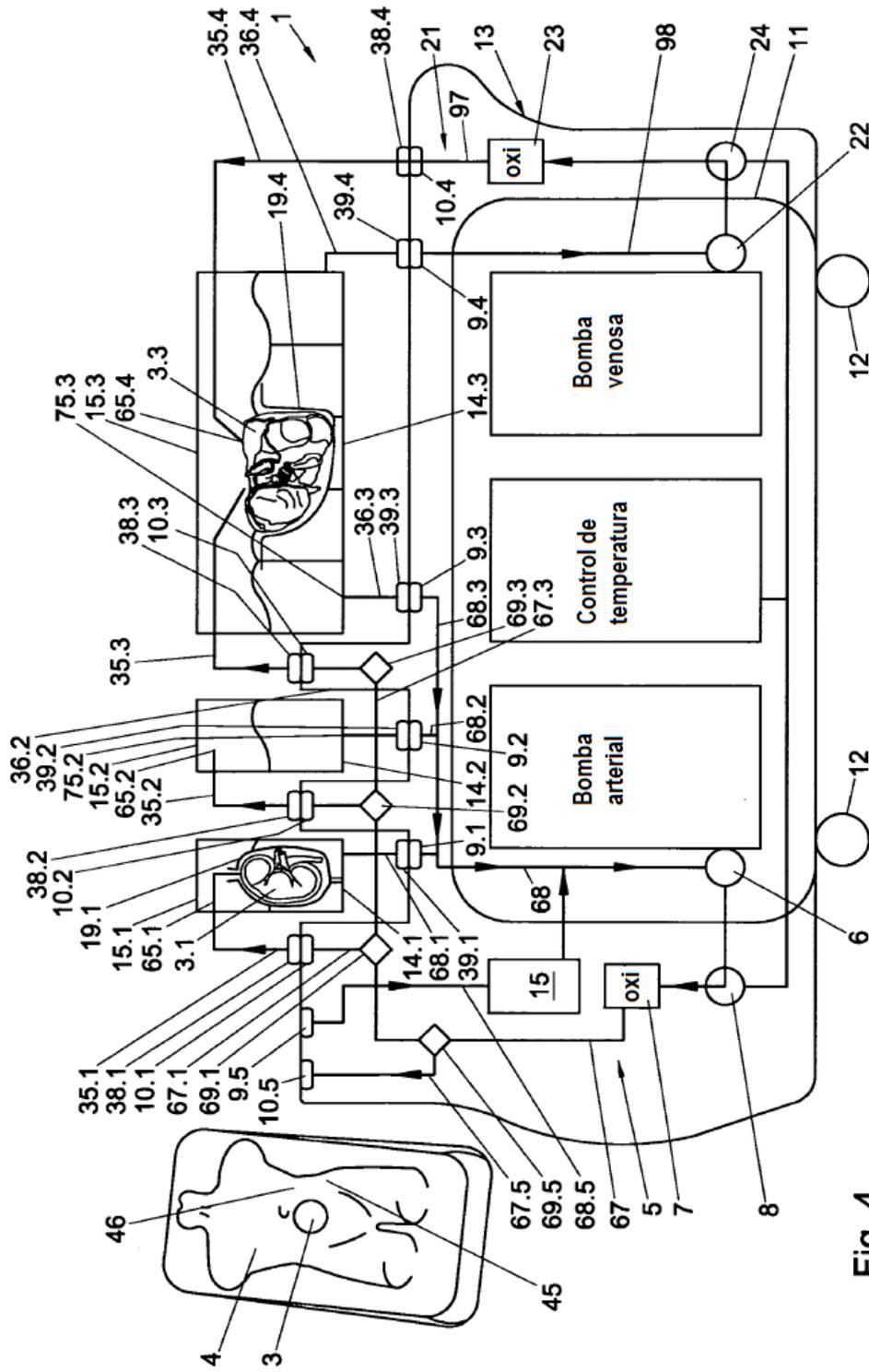


Fig. 4

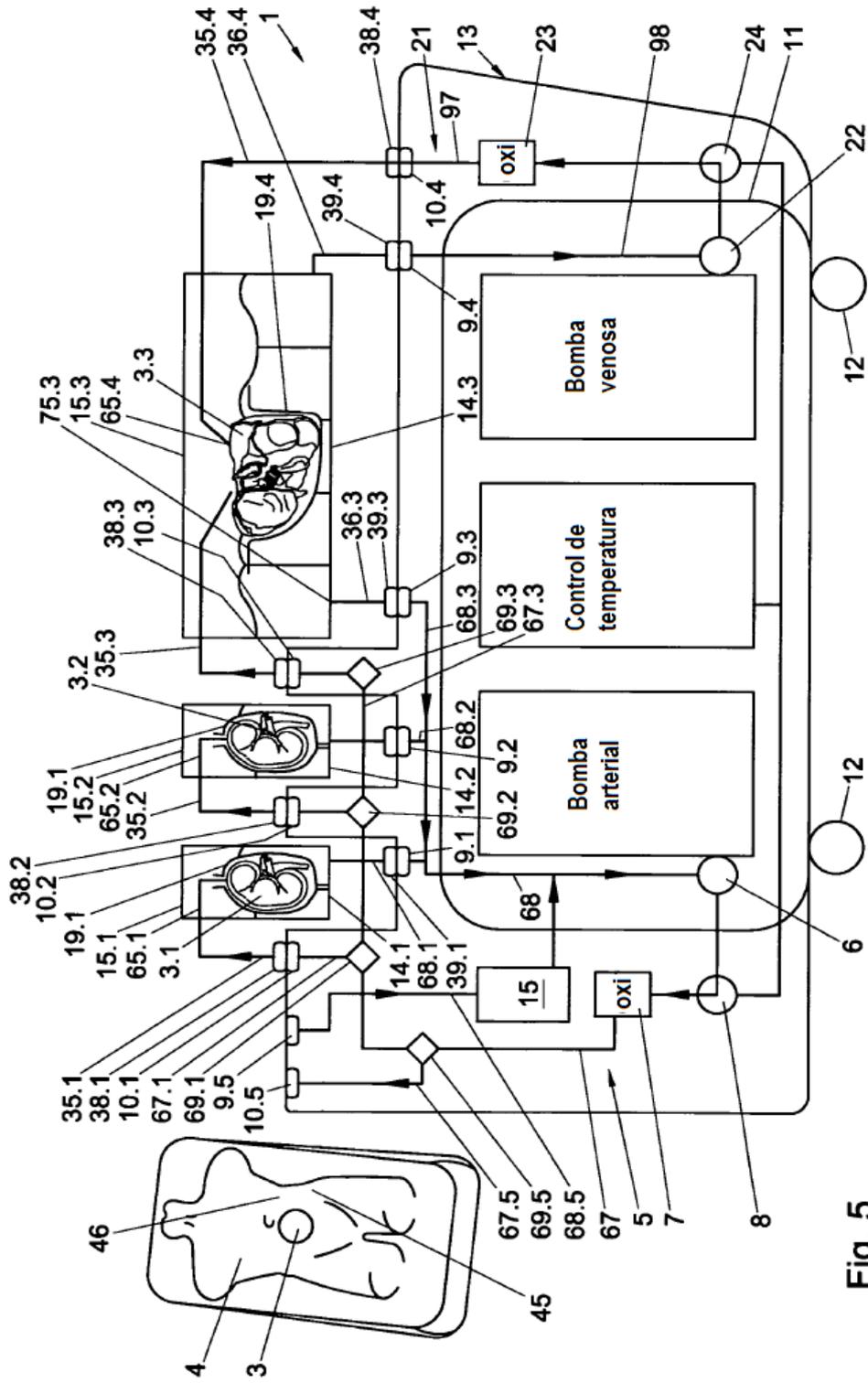


Fig. 5

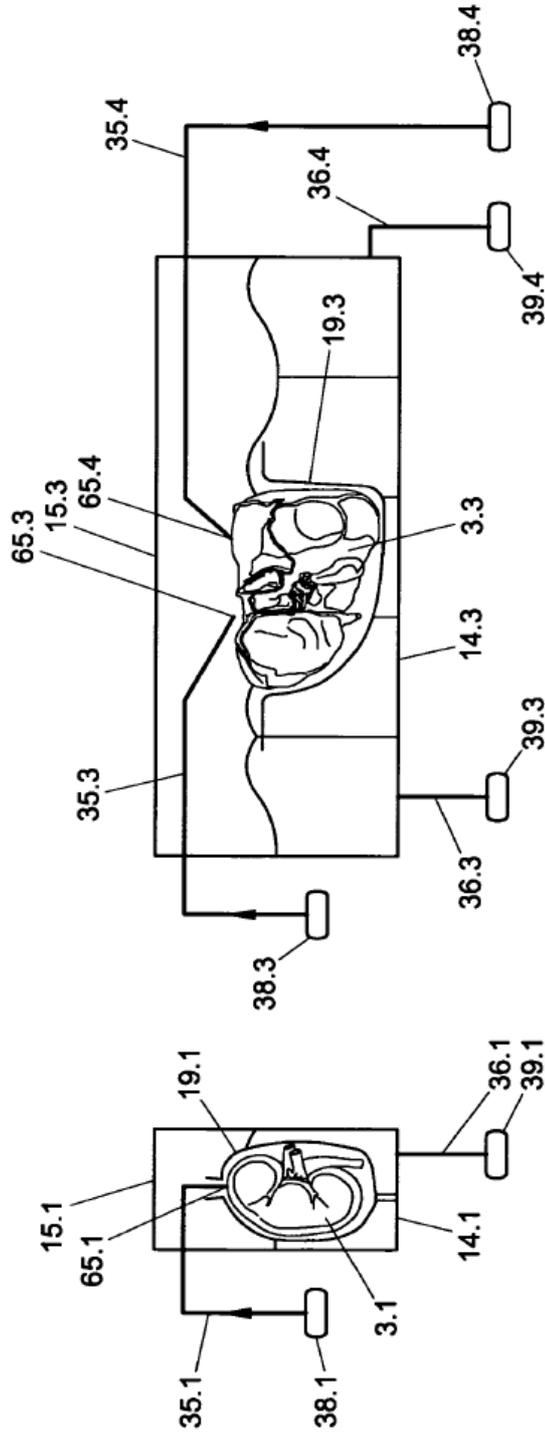


Fig. 7

Fig. 6

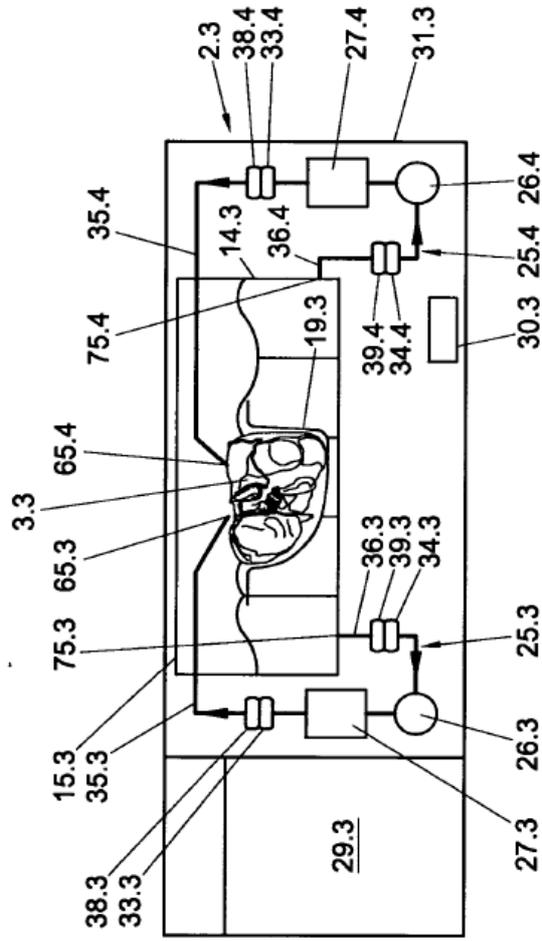


Fig. 9

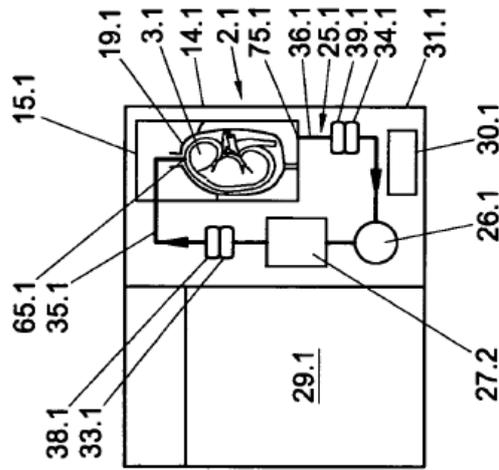


Fig. 8

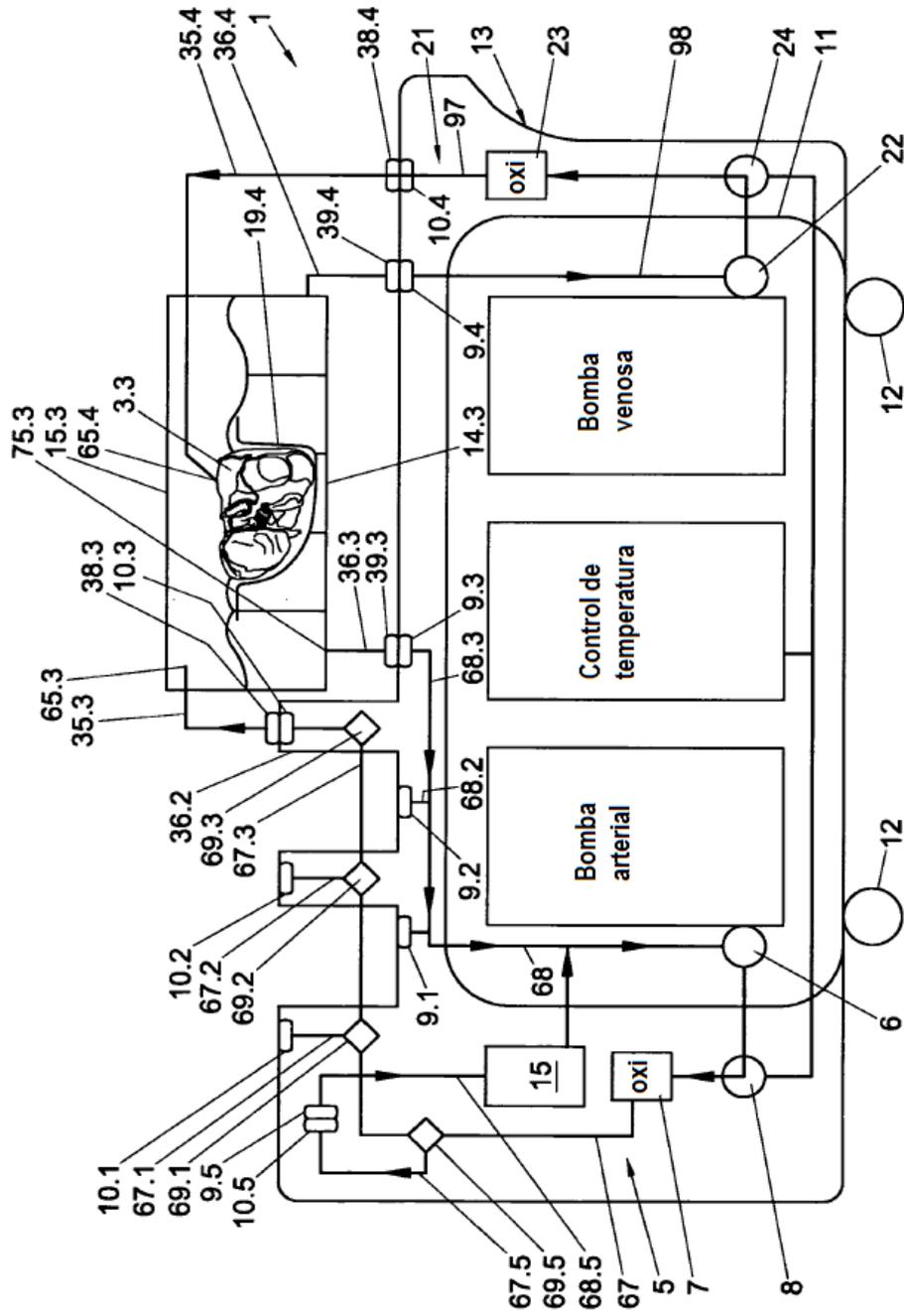


Fig. 10

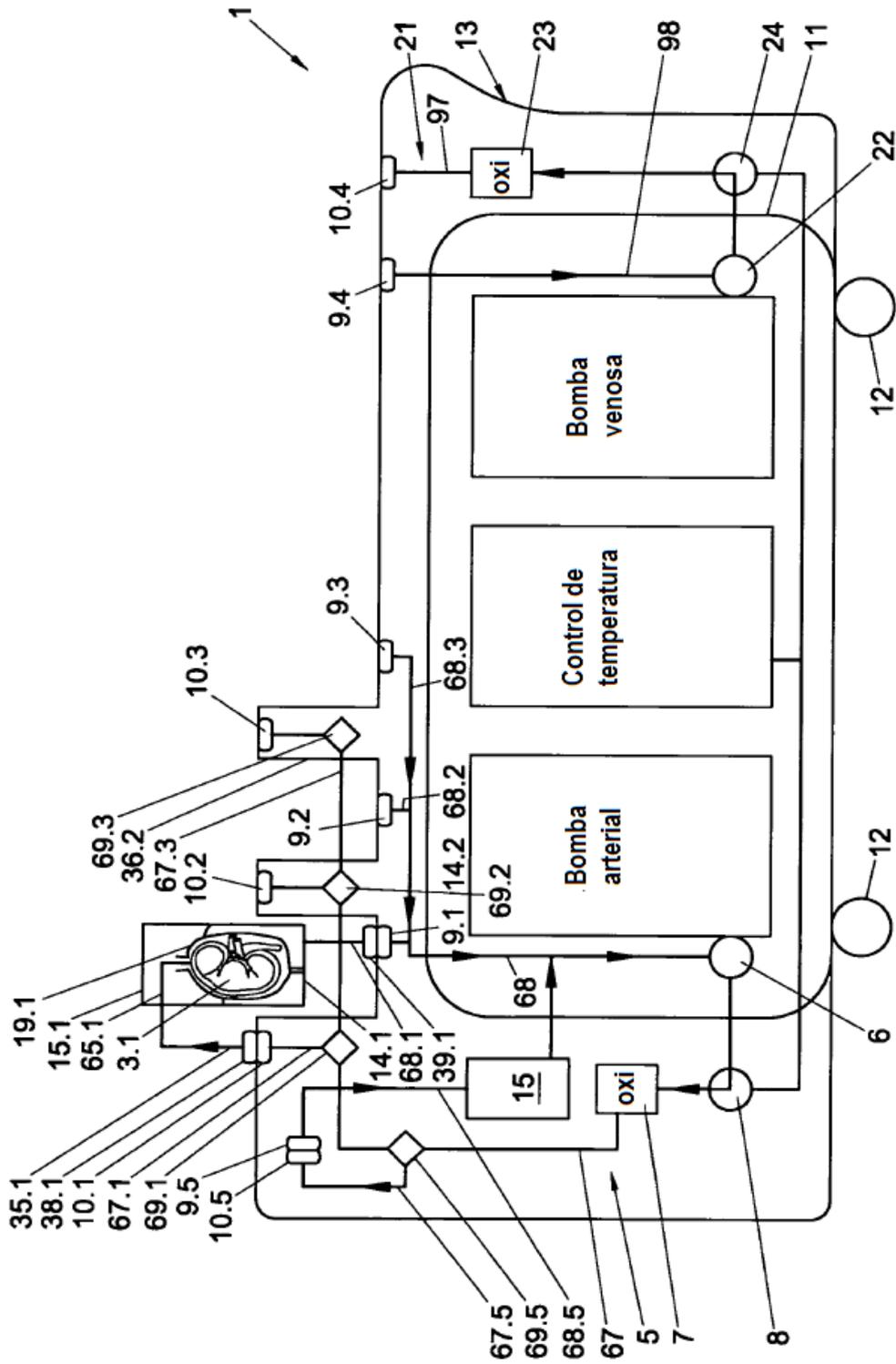


Fig. 11

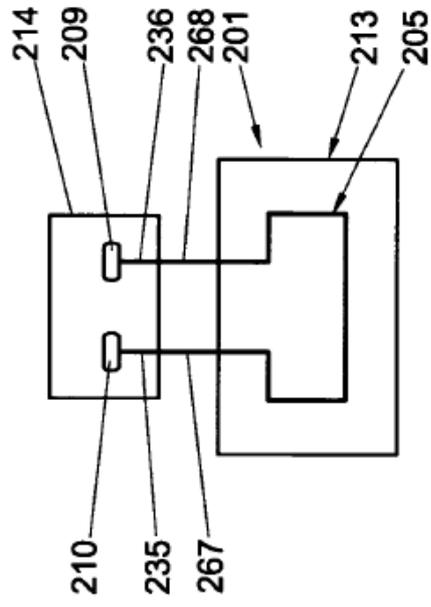


Fig. 13

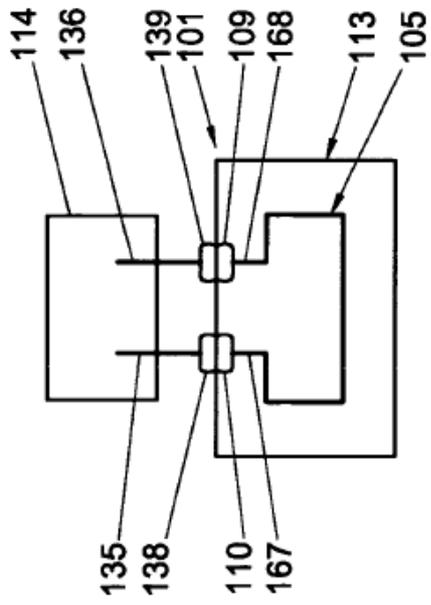


Fig. 12