



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 961**

51 Int. Cl.:
A61M 1/10 (2006.01)
A61M 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08717900 .8**
96 Fecha de presentación : **17.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2134385**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **Dispositivo de asistencia cardiaca y circulatoria.**

30 Prioridad: **16.03.2007 DE 10 2007 012 817**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.06.2011

73 Titular/es: **MWF Consult Ltd.**
Baerengasse 13
07747 Jena, DE

72 Inventor/es: **Ferrari, Markus**

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 361 961 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

Dispositivo de asistencia cardiaca y circulatoria

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de asistencia cardiaca y circulatoria.
- [0002]** Los pacientes con una insuficiencia cardiaca aguda sufren de una perfusión reducida de los órganos vitales. Al mismo tiempo, la oferta reducida de sangre rica en oxígeno en la circulación exacerba la insuficiencia cardiaca puesto que también el propio corazón se perfunde peor. En el caso de una insuficiencia cardiaca aguda se
10 requiere, por lo tanto, una asistencia cardiaca y circulatoria.
- [0003]** Se conoce el uso de determinados medicamentos para elevar la acción cardiaca. Puesto que los medicamentos pueden elevar la acción cardiaca a corto plazo, aunque a costa del metabolismo cardiaco, la circulación ha de mantenerse, en el caso de un fallo cardiaco agudo o una insuficiencia cardiaca aguda, con la
15 ayuda de energía suministrada desde el exterior.
- [0004]** En este campo han demostrado su utilidad los sistemas de asistencia circulatoria mecánicos, bien porque asisten a la acción cardiaca (contrapulsación por balón intraaórtico, abreviado IABP) o bien porque aumentan el volumen circulatorio mediante la acción de bombeo propia (bombas helicoidales axiales, sistemas de circulación
20 extracorpóreos con bomba centrífuga). El uso de tales sistemas está limitado, por una parte, por los costes y, por otra, por las posibilidades de insertar tales sistemas de forma mínimamente invasiva. Puesto que estos sistemas de bombeo generalmente se conectan a la circulación del paciente a través de los vasos inguinales, el rendimiento está limitado en este caso por los diámetros interiores de los vasos.
- 25 **[0005]** Un sistema conocido para el solicitante es la contrapulsación por balón intraaórtico (IABP). En este caso se hace avanzar, mediante un catéter, un tubo flexible con balón relleno de gas helio desde la arteria inguinal hasta la aorta torácica descendente, donde se hincha abruptamente y se vuelve a evacuar en sentido contrario a la acción cardiaca. Por la actividad de la IABP se reduce la postcarga para el ventrículo izquierdo, obteniéndose una disminución del consumo de oxígeno miocárdico. Al hinchar el balón abruptamente en la diástole se produce un
30 aumento de la tensión arterial y, con ello, una mejor perfusión de los órganos y del corazón.
- [0006]** El inconveniente de este planteamiento ha resultado ser el hecho de que la IABP solo provoca un aumento suficiente cuando el rendimiento propio del corazón es suficiente. En el caso de un paro cardiaco la IABP carece de efecto funcional. Una unidad de IABP está contraindicada en pacientes que presentan una insuficiencia
35 aórtica grave puesto que como consecuencia del hinchamiento del balón de IABP se produce una sobrecarga del ventrículo izquierdo.
- [0007]** El documento US 4,906,229 describe un dispositivo para el bombeo de sangre en un ser vivo desde un primer lugar hasta un segundo lugar. El dispositivo presenta una carcasa cilíndrica rígida en cuya pared interior está
40 dispuesta ajustada una membrana flexible. Al introducir un fluido de regulación entre la pared interior y la membrana flexible, ésta se puede desprender de la pared interior de la carcasa o aproximarse a ella. De este modo se posibilita un proceso de bombeo. Para regular la dirección de la corriente sanguínea a través de la carcasa están dispuestas en las caras frontales de la carcasa, respectivamente, válvulas unidireccionales orientadas en el mismo sentido. La carcasa está unida de forma hermética a líquidos a una cánula cuyo extremo opuesto a la carcasa se puede
45 introducir en un ventrículo del corazón. El dispositivo permite así bombear la sangre desde el primer lugar hasta el segundo lugar.
- [0008]** El objetivo de la presente invención es crear un dispositivo de asistencia cardiaca y circulatoria que supere los inconvenientes antes mencionados.
50
- [0009]** De acuerdo con la invención, se propone un dispositivo para la circulación de un líquido corporal en el cuerpo de un ser vivo, en particular para la asistencia cardiaca y/o circulatoria del ser vivo, de acuerdo con la reivindicación 1, que presenta un dispositivo de catéter que presenta al menos un segmento de entrada para la recogida del líquido corporal en al menos un primer lugar dentro del cuerpo del ser vivo, al menos un segmento de
55 salida distanciado del al menos un segmento de entrada para el suministro del líquido corporal a al menos un segundo lugar distanciado del al menos un primer lugar dentro del cuerpo del ser vivo y un dispositivo de bombeo para el transporte dirigido del líquido corporal entre el al menos un segmento de entrada y el al menos un segmento de salida del dispositivo de catéter; y una agrupación de válvulas acoplada al dispositivo de catéter para la recogida regulada del líquido corporal en función del funcionamiento del dispositivo de bombeo en el al menos un segmento

de entrada del dispositivo de catéter y el suministro regulado del líquido corporal en el al menos un segmento de salida del dispositivo de catéter.

5 **[0010]** Por lo tanto, la presente invención presenta la ventaja frente al estado citado de la técnica de que queda garantizada una alta capacidad de bombeo en el corazón con una superficie extraña reducida y un diámetro pequeño. Asimismo existe la posibilidad de descargar el corazón y de estabilizar la circulación de manera escalonada y/o sincronizada con la acción cardíaca. Puesto que la disposición de la bomba permite aspirar sangre activamente de, por ejemplo, el ventrículo izquierdo, el dispositivo también se puede usar en pacientes que presenten una insuficiencia aórtica más grave.

10

[0011] Modificando ligeramente el dispositivo, éste se puede usar ventajosamente, según convenga, bien en la zona del ventrículo izquierdo o bien en la zona del ventrículo derecho.

15 **[0012]** En las reivindicaciones secundarias se explican con más detalle configuraciones ventajosas del dispositivo de acuerdo con la invención.

[0013] A continuación se explican con más detalle, mediante las figuras del dibujo, ejemplos de realización preferidos de la invención.

20 **[0014]** Las figuras muestran:

la fig. 1a una representación esquemática de un dispositivo de asistencia cardíaca/ circulatoria de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la presente invención en un primer estado;

25 la fig. 1b una representación esquemática del dispositivo de la fig. 1a en un segundo estado;

la fig. 2 una representación esquemática de un dispositivo de asistencia cardíaca/ circulatoria de acuerdo con otro ejemplo de realización preferido de la presente invención, en el que el dispositivo está configurado y se usa para asistir al ventrículo izquierdo;

30

la fig. 3 una representación esquemática de un dispositivo de asistencia cardíaca/ circulatoria de acuerdo con otro ejemplo de realización preferido de la presente invención, en el que el dispositivo está configurado y se usa para asistir al ventrículo izquierdo; y

35 la fig. 4 una representación esquemática de un dispositivo de asistencia cardíaca/ circulatoria de acuerdo con otro ejemplo de realización preferido de la presente invención, en el que el dispositivo está configurado y se usa para asistir al ventrículo derecho.

40 **[0015]** En las figuras, símbolos de referencia iguales designan componentes iguales o de función idéntica, salvo que se indique lo contrario.

[0016] En este punto cabe señalar que los movimientos de líquido o las direcciones de flujo se indican en las figuras mediante flechas.

45 **[0017]** En las figuras 1a y 1b se ilustra respectivamente un dispositivo 1 de asistencia cardíaca y/o circulatoria en un ser vivo de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la presente invención. La fig. 1a muestra el dispositivo 1 en un primer estado y la fig. 1b muestra el dispositivo 1 en un segundo estado.

50 **[0018]** Según se desprende de las figs. 1a y 1b, el dispositivo 1 presenta una cánula de bomba 2 que sirve para transportar los líquidos corporales de un primer lugar a un segundo lugar en el interior del cuerpo del ser vivo. En un extremo de la cánula de bomba 2 está dispuesto un extremo de cánula 3 con zonas de orificios. En el presente ejemplo de realización, el extremo de cánula 3 sirve, por ejemplo, de segmento de entrada para la recogida del líquido corporal en el primer lugar dentro del cuerpo del ser vivo. De acuerdo con el presente ejemplo de realización, el extremo de cánula 3 también se puede denominar cánula de aspiración 3.

55

[0019] En las figs. 1a y 1b también se aprecia que adyacente al extremo de cánula 3, dentro de la cánula de bomba 2, está dispuesta una válvula de entrada 4 que en estado abierto según la fig. 1a deja pasar el líquido corporal desde el extremo de cánula 3 y en estado cerrado según la fig. 1b ya no deja retornar el líquido corporal hacia el extremo de cánula 3.

- [0020] En la zona del extremo del dispositivo 1 opuesto al extremo de cánula 3 está integrado un dispositivo de bombeo 5 que se compone, por ejemplo, de un elemento hueco de doble cámara plegable con una cámara interior 6 y una cámara exterior 7. El dispositivo de bombeo 5 comprende asimismo varias, por ejemplo dos, válvulas de salida 8. Las válvulas de salida 8 están integradas, por ejemplo, en la pared exterior de la cámara exterior 7 del dispositivo de bombeo 5 en un segmento de salida del dispositivo previsto adyacente a la cánula de bomba 2. No obstante, resulta obvio para un experto que la disposición, el número y la configuración de las válvulas de entrada y de salida se pueden modificar y optimizar en función del uso correspondiente.
- 10 [0021] Además, el dispositivo de bombeo 5 preferentemente está acoplado a un dispositivo de accionamiento 9, que en las figs. 1a y 1b se indica esquemáticamente con los símbolos de referencia 9. El dispositivo de accionamiento puede estar configurado, por ejemplo, como dispositivo de accionamiento externo o integrado de forma miniaturizada en el cuerpo del ser vivo o de otra manera ventajosa.
- 15 [0022] La fig. 2 ilustra una representación esquemática de un dispositivo 1 de acuerdo con otro ejemplo de realización preferido. En la fig. 2, el dispositivo 1 está introducido a modo de ejemplo en el ventrículo izquierdo 11 para asistirlo. Cuando la válvula de entrada 4 se abre, se aspira sangre desde el ventrículo izquierdo 11 a través de la cánula de bomba 2 hacia la cámara exterior 7 del dispositivo de bombeo 5, como se representa esquemáticamente en la fig. 1a. Al hincharse la cámara interior 6 del dispositivo de bombeo 5, configurada, por ejemplo, en forma de balón bomba, la sangre es expulsada a continuación a la circulación mediante las válvulas de salida 8 (véase la representación esquemática en la fig. 1b, la fig. 2 y la fig. 3).
- 20 [0023] El extremo de cánula 3 puede estar configurado, por ejemplo, de forma recta o en espiral. El catéter completo se hace avanzar, por ejemplo, a través de los vasos inguinales hacia el arco aórtico, colocándose el dispositivo de bombeo en la aorta descendente.
- [0024] A diferencia del dispositivo del primer ejemplo de realización según las figs. 1a y 1b, el dispositivo 1 del presente ejemplo de realización según la fig. 2 presenta adicionalmente a las dos válvulas de salida superiores 8 dos válvulas de salida inferiores 12 en la pared exterior de la cámara de bombeo exterior 7.
- 30 [0025] El modo de funcionamiento del dispositivo 1 se describe con más detalle más adelante.
- [0026] La fig. 3 ilustra un dispositivo 1 de acuerdo con otro ejemplo de realización preferido que también está configurado e introducido de forma correspondiente para asistir al ventrículo izquierdo 11. A diferencia del ejemplo de realización según la fig. 2, el dispositivo 1 no presenta válvulas de salida en la zona del dispositivo de bombeo 5. Se prevén válvulas de salida 13 en la zona de la pared de la cánula de bomba 2 entre el dispositivo de bombeo 5 y la válvula de entrada 4. No obstante, resulta obvio para un experto que el número y la disposición de las válvulas de salida 12 se puede variar de forma correspondiente y que es concebible igualmente una combinación de los ejemplos de realización según las figuras 2 y 3.
- 40 [0027] El dispositivo de asistencia cardíaca y circulatoria de acuerdo con la invención según las figs. 1 a 3 se compone de una cánula de aspiración 3 situada en el ventrículo izquierdo 11 y que, diseñándola de forma correspondiente, garantiza una entrada óptima del flujo sanguíneo en la cánula de bomba 2. Mediante una válvula de entrada 4 se asegura una corriente sanguínea dirigida a través de la cánula de bomba 2. El dispositivo de bombeo 5 propulsor en el extremo de la cánula de bomba 2 se compone de un elemento hueco de doble cámara plegable que por medio de al menos una cámara de bombeo 6 rellena de fluido conduce a un desplazamiento de volumen en el interior del sistema de bombeo. Durante el hinchamiento de la cámara de bombeo 6 con fluido la sangre se expulsa a través de las válvulas de salida 8, 12, 13 dispuestas en la cánula de bomba 2 y/o en el dispositivo de bombeo 5. Las válvulas de salida 8, 12, 13 procuran una emanación dirigida del líquido corporal y evitan una nueva afluencia en la fase de llenado. De este modo se puede asegurar un flujo dirigido dentro del cuerpo que, además de la descarga del corazón, mejora el volumen circulatorio y, como resultado, la perfusión de los órganos.
- 50 [0028] Puesto que el catéter bomba 1 presentado aspira la sangre del ventrículo izquierdo (= descarga activa), también se puede usar en pacientes que presenten una insuficiencia aórtica más grave (en realidad, una contraindicación para las IABP).
- [0029] En la fig. 4 se representa un dispositivo 1 de asistencia al ventrículo derecho 14. El dispositivo 1 del ejemplo de realización según la fig. 4 está configurado de tal manera que el dispositivo de bombeo 5 presente varias válvulas

de entrada 16 dispuestas de forma análoga a las válvulas de salida 8 del ejemplo de realización según la fig.2 en la zona de la pared exterior de la cámara exterior 7 del dispositivo de bombeo 5. Además, la válvula de entrada 4 en el interior de la cánula de bomba 2 está dispuesta adyacente al dispositivo de bombeo 5. El extremo opuesto al dispositivo de bombeo, es decir, el extremo de cánula 3 del dispositivo 1, presenta preferentemente varias válvulas de salida u orificios de salida 15 de manera que el líquido corporal se pueda transportar desde el dispositivo de bombeo 5 a través de la cánula de bomba 2 hasta el extremo de cánula 3 y se pueda suministrar en este punto al sistema circulatorio del ser vivo a través de las válvulas de salida o los orificios 15.

[0030] La fig. 4 muestra así un ejemplo de realización para una variante del dispositivo de asistencia al ventrículo derecho 14. Por consiguiente, se puede introducir también un segmento del dispositivo en la arteria pulmonar 18, descargando el ventrículo derecho. El segmento de entrada del dispositivo 1 se encuentra en la aurícula derecha 19, en el ventrículo derecho 14 o en la vena cava, en especial en la vena cava superior 20 en el caso de una colocación yugular y en la vena cava inferior 21 cuando se trata de un implante femoral.

[0031] Modificando el dispositivo según las figs. 1 a 3, el dispositivo de bombeo 5 también se puede usar en la zona del ventrículo derecho 14, como se muestra en la fig. 4. En este caso, la cánula de aspiración o el extremo de cánula 3 termina en la zona de la arteria pulmonar. Las válvulas 16 en la zona del dispositivo de bombeo 5 a la altura de la aurícula derecha o en la zona de la vena cava procuran una afluencia de sangre en el momento en que la cámara de bombeo interior 6 se encuentra sin fluido. Al llenarse la cámara de bombeo interior 6 con fluido, las válvulas de entrada en la cámara de bombeo exterior 7 se cierran y la sangre se sigue transportando a través del catéter bomba 2 hasta la punta de salida hacia la arteria pulmonar. El uso de un sistema de asistencia cardiaca derecha basado en el dispositivo de acuerdo con la invención se puede usar para la descarga en pacientes con insuficiencia cardiaca derecha aguda. Estos pacientes sufren con frecuencia de un daño orgánico como consecuencia de la estasis retrógrada, la cual se puede solucionar mediante una mejor evacuación de la aurícula derecha y la vena cava con este sistema.

[0032] La presente invención combina las ventajas de la bomba de balón intraaórtico para reducir la postcarga y mejorar la perfusión orgánica con el concepto de las bombas helicoidales axiales, las cuales hasta ahora solo podían funcionar con microturbinas.

[0033] Se indica un dispositivo 1 de asistencia cardiaca y circulatoria para la circulación de líquidos corporales, en el que el elemento hueco transportador de líquido del dispositivo 1 presenta al menos un conducto o cánula de bomba 2, con al menos una entrada y al menos una salida, a través del cual puede fluir el líquido corporal. Con el fin de transportar los líquidos corporales en el interior del cuerpo de forma dirigida, el catéter bomba 2 y la cámara de bombeo 5 están provistos de válvulas de acuerdo con la invención. Mediante un accionamiento 9 externo el líquido corporal se aspira o expulsa en la cámara de bombeo a través de una cámara de bombeo 5 rellena intermitentemente con fluido. La amplitud de la presión, la velocidad de bombeo, la relación temporal entre el llenado y el vaciado se pueden elegir y se han de adaptar a los requisitos. El disparo se puede efectuar conforme a las presiones en las cavidades corporales, los impulsos eléctricos o a partir de las señales de flujo. No obstante, también es posible efectuar una acción de bombeo independiente (interna) con una frecuencia, amplitud y fase elegidas libremente. Es posible introducir el sistema mediante radioscopia, ultrasonido o también sin generación de imágenes mediante un catéter guía y/o un alambre guía tras una punción vascular percutánea.

[0034] La introducción del sistema de asistencia circulatoria presentado se puede realizar a través de la piel. Es posible controlar la posición durante la introducción del sistema mediante radioscopia, ultrasonido o también sin generación de imágenes (por ejemplo durante la reanimación) mediante un catéter guía y/o un alambre guía tras una punción vascular percutánea. La medición de la presión en la punta del catéter puede proporcionar información para la posición correcta del catéter bomba 1. Por estabilización, determinada por el diseño, de la cámara de bombeo exterior 7 con múltiples nervios plegables o un perfilado correspondiente de la envoltura exterior se puede colocar e introducir la cámara de bombeo exterior 7 en un estado mecánicamente estable mediante una manipulación externa. El tamaño y la estructura de esta cámara de bombeo exterior 7 están configurados de tal manera que no se produzca un desplazamiento completo del vaso grande (aorta, vena cava). La parte interior 6 de la cámara de bombeo se puede insertar simultáneamente con la parte exterior 7 de la cámara de bombeo, o bien se puede introducir más tarde a través de una luz interior prevista a tal efecto. Para retirar el sistema de catéter o el dispositivo 1 se evacúa y, dado el caso, se vuelve a retirar la cámara interior 6 de forma correspondiente en orden inverso. Después, la cámara de bombeo exterior 7 se vuelve a plegar y se puede extraer hacia fuera a través del abordaje percutáneo.

[0035] Las ventajas de la solución presentada de acuerdo con la invención residen en la introducción y retirada

mínimamente invasivas del sistema gracias a la plegabilidad, la sencillez del accionamiento de bombeo sin cuerpos extraños giratorios que puedan conducir a una mayor destrucción de células sanguíneas (hemólisis), la combinación de una descarga del corazón con una asistencia circulatoria simultánea, así como la sencillez de un accionamiento de aplicabilidad universal. Numerosas clínicas disponen de tales consolas de accionamiento concebidas para las bombas de balón intraaórtico (IABP). Estas consolas de accionamiento también se pueden usar para el funcionamiento del presente dispositivo, por lo que no es necesario proporcionar por separado aparatos técnicos adicionales. Por consiguiente, este sistema constituye un complemento útil para los sistemas de asistencia circulatoria actualmente disponibles, no solo desde el punto de vista médico sino también económico. Las posibilidades de uso en el corazón izquierdo y el derecho, así como también el uso de dos accionamientos externos en ambos ventrículos simultáneamente, constituyen otra mejora médica adicional para el tratamiento de pacientes con una insuficiencia cardiaca aguda.

[0036] Por lo tanto, la presente invención crea un dispositivo de asistencia cardiaca y circulatoria para la circulación de líquidos corporales, en el que el elemento hueco que transporta el líquido presenta al menos un conducto, con al menos una entrada y al menos una salida, a través del cual puede fluir el líquido corporal, realizándose el transporte de líquidos corporales de manera dirigida en el interior del cuerpo. El catéter bomba y la cámara de bombeo están provistas de válvulas. El líquido corporal se aspira o expulsa en la cámara de bombeo a través de una cámara de bombeo rellena intermitentemente con fluido mediante un accionamiento neumático que se encuentra en el exterior o se implanta de forma miniaturizada en el cuerpo. La amplitud de la presión, la velocidad de bombeo, la relación temporal entre el llenado y el vaciado se pueden elegir libremente y se han de adaptar a los requisitos. El disparo se efectúa conforme a las presiones en las cavidades corporales, los impulsos eléctricos o las señales de flujo, o es posible efectuar una acción de bombeo independiente (interna) con una frecuencia, amplitud y fase elegidas libremente. El catéter bomba puede presentar además una cámara de bombeo plegable y, por tanto, expansible, la cual se puede volver a plegar para su retirada. Además, el catéter bomba se puede introducir y desplazar por una vena (corazón derecho) o arteria (corazón izquierdo) periférica sin medidas quirúrgicas, es decir, solo mediante punción a través de la piel. El catéter bomba ventajosamente se puede introducir y retirar posteriormente bajo anestesia local o también durante la reanimación y paro circulatorio. El catéter bomba se puede hacer funcionar con una unidad de accionamiento comercial de una bomba de balón intraaórtico (IABP). El procedimiento de bombeo se puede usar, dependiendo de la realización, para asistir al ventrículo derecho o al izquierdo o para ambos ventrículos (2 catéteres bomba). El catéter bomba presentado también se puede hacer funcionar mediante una unidad de IABP en pacientes que presenten una insuficiencia aórtica más grave (en realidad, una contraindicación para la IABP).

[0037] Para el funcionamiento del sistema de bombeo como cámara de bombeo se pueden introducir y hacer funcionar catéteres de balón IABP comerciales, obturando la válvula. Todo el catéter bomba se compone preferentemente de materiales biocompatibles, es decir, no se produce interacción o daño del organismo por parte del dispositivo. Por último, el implante se puede realizar a través de un catéter o un alambre guía introducido previamente, para el cual está prevista una luz interior.

[0038] Aunque la presente invención se haya descrito anteriormente mediante ejemplos de realización preferidos, no está restringida a ellos sino que se puede modificar de múltiples maneras.

Lista de símbolos de referencia

45 **[0039]**

1	Dispositivo
2	Cánula de bomba
3	Extremo de cánula
50 4	Válvula de entrada
5	Dispositivo de bombeo
6	Cámara interior
7	Cámara exterior
8	Válvula de salida
55 9	Dispositivo de accionamiento
10	Cuerpo
11	Ventrículo izquierdo
12	Válvula de salida
13	Válvula de salida

14	Ventrículo derecho
15	Orificio de salida
16	Válvula de entrada
18	Arteria pulmonar
5 19	Aurícula derecha
20	Vena cava superior
21	Vena cava inferior

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para la circulación de un líquido corporal en un cuerpo de un ser vivo, en especial para la asistencia cardiaca y/o circulatoria en el ser vivo, con:
- 5 un dispositivo de catéter que presenta al menos un segmento de entrada (3; 16) para la recogida del líquido corporal en al menos un primer lugar dentro del cuerpo del ser vivo, al menos un segmento de salida (8, 12, 13; 15) distanciado del al menos un segmento de entrada (3; 16) para el suministro del líquido corporal a al menos un segundo lugar distanciado del al menos un primer lugar dentro del cuerpo del ser vivo y un dispositivo de bombeo (5) para el transporte dirigido del líquido corporal entre el al menos un segmento de entrada (3; 16) y el al menos un
- 10 segmento de salida (8, 12, 13; 15) del dispositivo de catéter, componiéndose el dispositivo de bombeo (5) de un elemento hueco de doble cámara plegable con una cámara interior (6) y una cámara exterior (7) para la introducción y el avance del dispositivo (1) por una vena o arteria periférica del ser vivo únicamente mediante punción a través de la piel; y una agrupación de válvulas (4, 8, 12, 13; 16) acoplada al dispositivo de catéter para la recogida regulada del líquido corporal en función del funcionamiento del dispositivo de bombeo (5) en el al menos un segmento de
- 15 entrada (3;16) del dispositivo de catéter y el suministro regulado del líquido corporal en el al menos un segmento de salida (8, 12, 13; 15) del dispositivo de catéter.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de catéter presenta un extremo de cánula (3) distanciado del dispositivo de bombeo (5) y una cánula de bomba (2) que está dispuesta
- 20 como conducto de transporte entre el extremo de cánula (3) y el dispositivo de bombeo (5).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** la agrupación de válvulas presenta al menos una válvula de entrada (4) dispuesta en la cánula de bomba (2) adyacente al segmento de entrada (3; 16).
- 25 4. Dispositivo de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de bombeo (5) presenta un dispositivo de accionamiento (9) acoplable a la cámara de bombeo, en particular un accionamiento neumático.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el extremo de cánula (3) está
- 30 configurado en forma de cánula de aspiración y forma el al menos un segmento de entrada (3) del dispositivo de catéter.
6. Dispositivo de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la agrupación de válvulas presenta al menos una válvula de salida (8, 12) en la zona del segmento de
- 35 salida, estando la al menos una válvula de salida (8, 12) dispuesta en la pared exterior de la cámara exterior (7) del dispositivo de bombeo (5).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el extremo de cánula (3) forma al menos un segmento de salida (15) del dispositivo de catéter.
- 40 8. Dispositivo de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 7, **caracterizado porque** el al menos un segmento de entrada del dispositivo de catéter está dispuesto en la zona del dispositivo de bombeo (5).
- 45 9. Dispositivo de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 7 a 8, **caracterizado porque** la agrupación de válvulas presenta al menos una válvula de entrada (16) en la zona de un segmento de entrada (5), estando la al menos una válvula de entrada (16) dispuesta en la pared exterior de la cámara exterior (7) o en segmentos adyacentes del dispositivo de bombeo (5).
- 50 10. Dispositivo de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la agrupación de válvulas presenta al menos una válvula de salida (13), estando la al menos una válvula de salida (13) dispuesta en la pared de la cánula de bomba (2) del dispositivo de catéter.
- 55 11. Dispositivo de acuerdo con al menos una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (1) se compone de materiales biocompatibles para una introducción en el cuerpo del ser vivo sin interacción o daño del organismo.

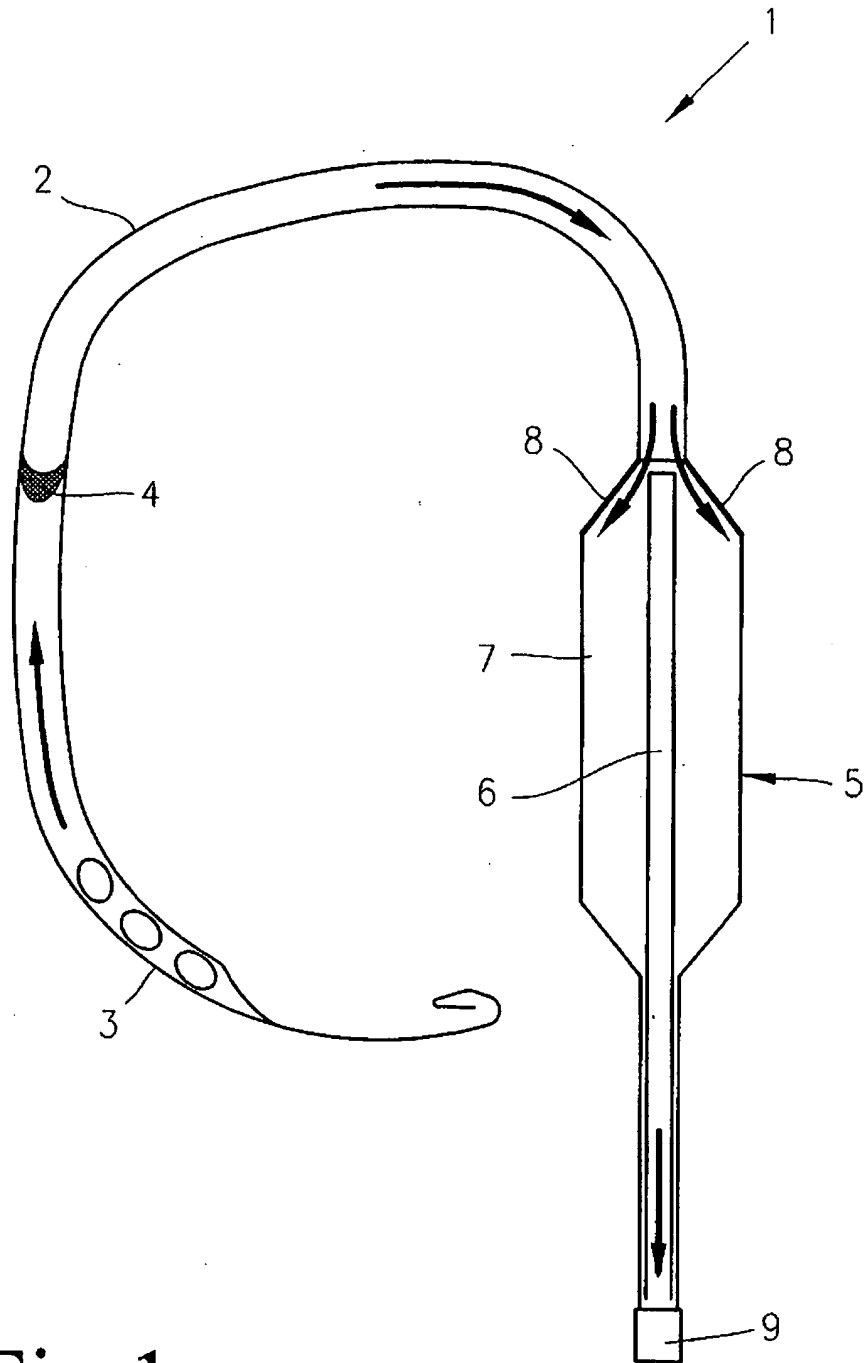


Fig.1a

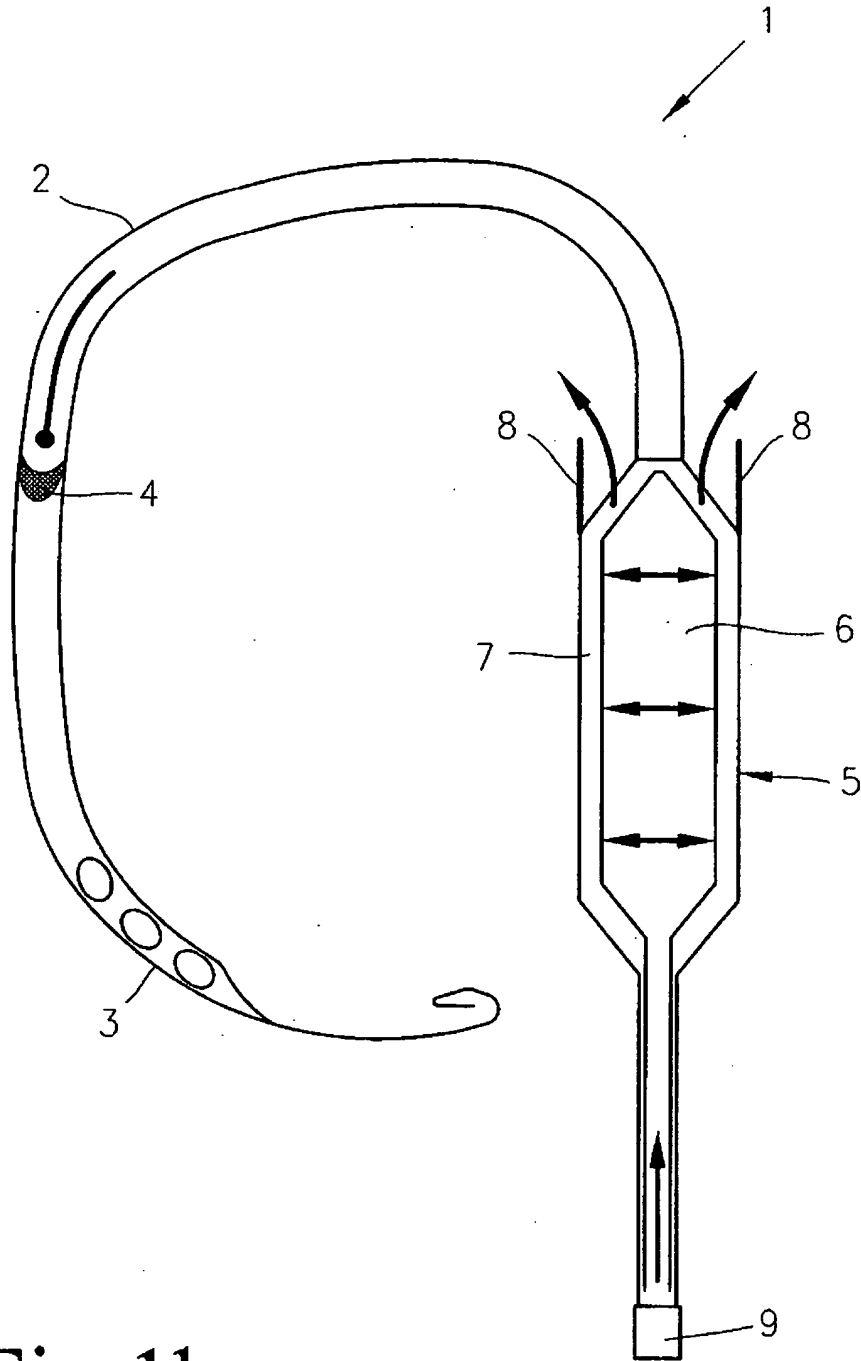


Fig.1b

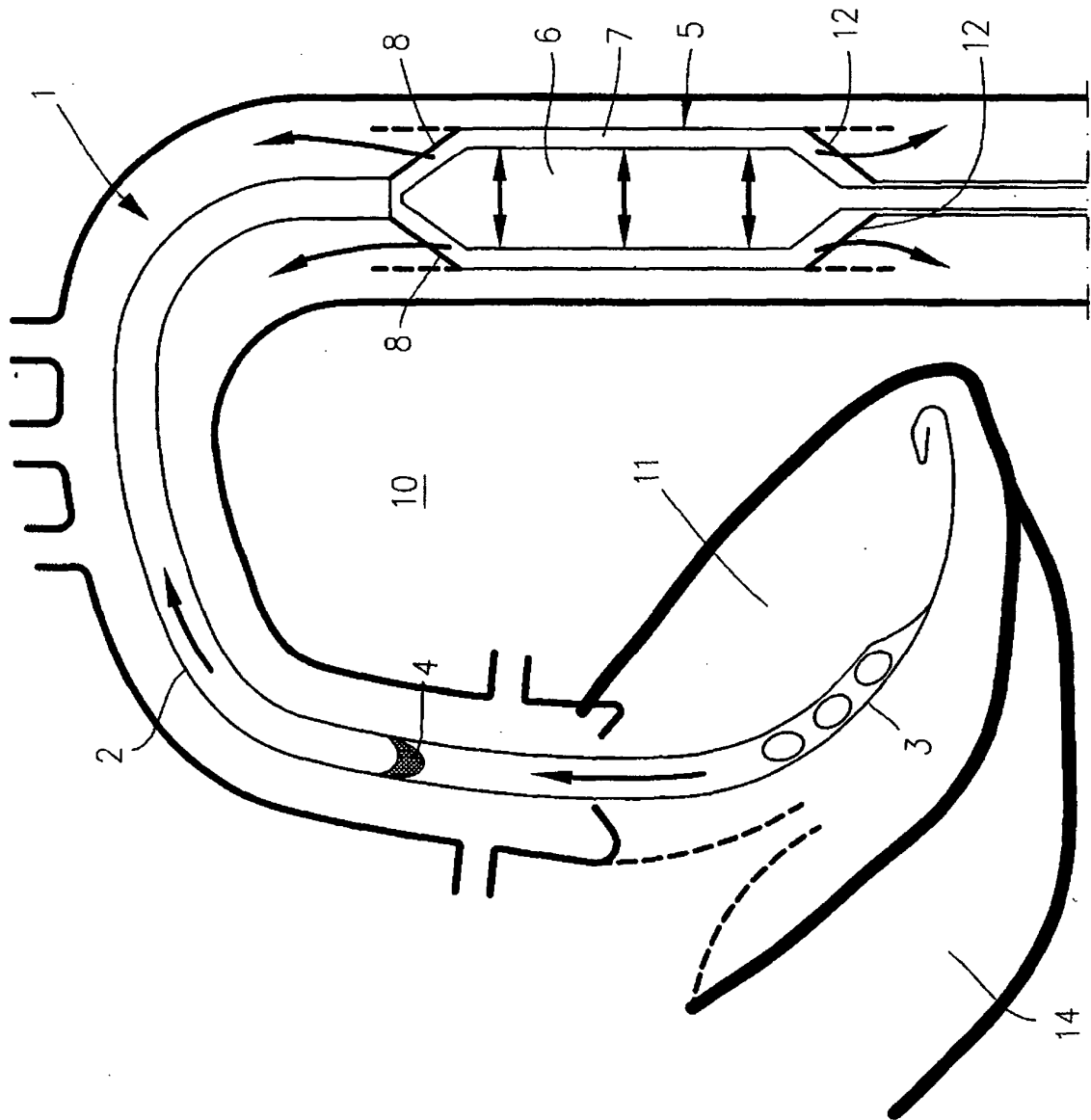


Fig.2

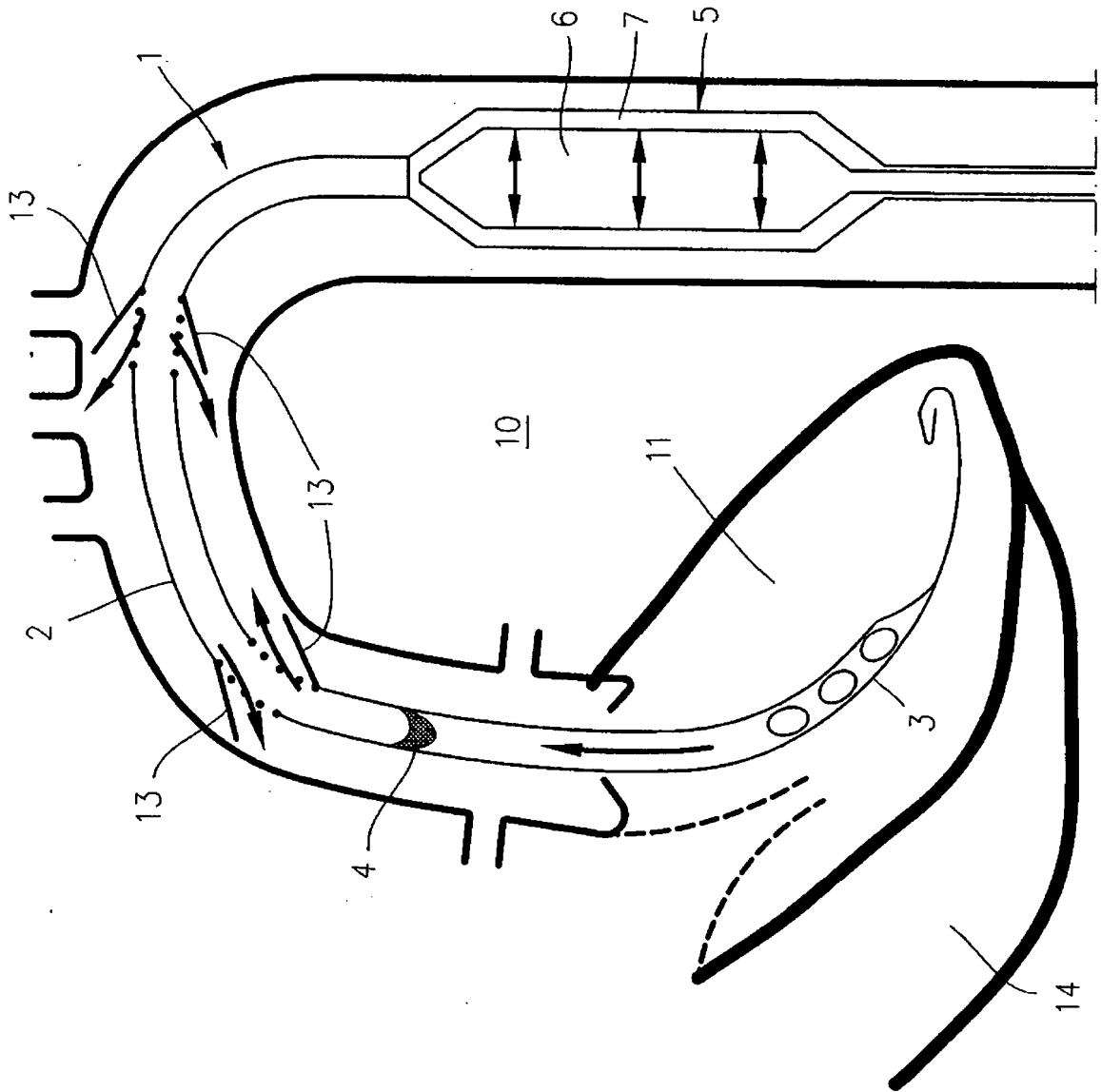


Fig.3

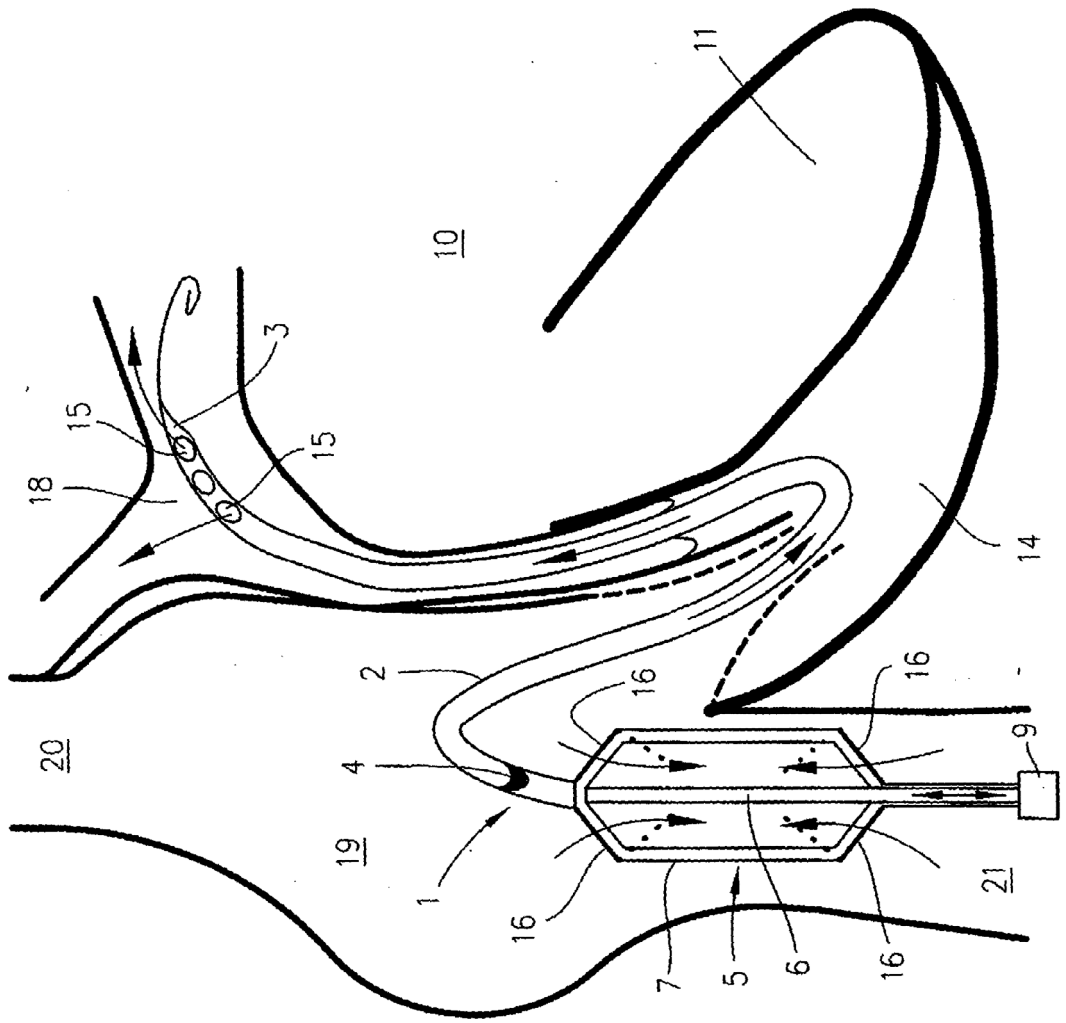


Fig.4