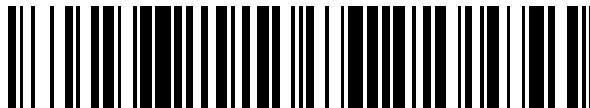


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 365**

51 Int. Cl.:

**A61M 25/00** (2006.01)

**A61M 35/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2005 E 05773539 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 1791586**

54 Título: **Dispositivos y sistemas de acceso periférico**

30 Prioridad:

**07.09.2004 AU 2004905108**

**11.03.2005 AU 2005901205**

**02.08.2005 AU 2005904147**

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

**05.05.2014**

73 Titular/es:

**DRONEON PTY LIMITED (100.0%)  
SUITE 14 130-134 PACIFIC HIGHWAY  
ST. LEONARDS, NSW 2065, AU**

72 Inventor/es:

**LANE, RODNEY JAMES**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 458 365 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

Dispositivos y sistemas de acceso periférico

### CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se relaciona generalmente con dispositivos de acceso periférico y sistemas que pueden proporcionar acceso intermitente o agudo al sistema circulatorio de un paciente con el objetivo de hiperperfundirle.

### INTRODUCCIÓN A LA TÉCNICA

10 Los dispositivos y sistemas de acceso de la invención tendrán uso en las regiones distales y en otras arterias como las arterias mamarias internas derecha e izquierda (AMID, AMII), las arterias coronarias y los injertos de derivación. De esta forma, los dispositivos y sistemas de la invención podrán utilizarse para hiperperfundir cualquier vaso (natural, artificial o de origen animal) corporal.

15 Hay una necesidad urgente de dispositivos que sean capaces de complementar la perfusión sanguínea en el sistema circulatorio de un paciente. Esto es frecuente en pacientes que sufren insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), diabetes, gangrena, disfunción eréctil, ateroma o enfermedad vascular obstructiva que también sufren mala circulación. La mala circulación conducen a menudo a que un paciente sufra isquemia o una deuda crónica de oxígeno en su sistema circulatorio. Esta isquemia o deuda de oxígeno puede conducir a una claudicación relacionada con el ejercicio o a dolor en reposo. Estas enfermedades también pueden llevar a otras diversas complicaciones que pueden requerir una intervención quirúrgica radical con el fin de corregirla, como la amputación de las extremidades.

20 La mala circulación en las extremidades se ha tratado tradicionalmente con una amplia variedad de dispositivos e intervenciones dirigidos a promover el flujo sanguíneo a través de una extremidad y, al hacerlo así, inducir su revascularización.

En el pasado se utilizaban cámaras hiperbáricas para aumentar la tensión de oxígeno dentro de las extremidades. Esto incrementaba la tensión de oxígeno aportada a las regiones distales del sistema circulatorio del paciente y reducía la deuda de oxígeno en estas regiones. Las cámaras hiperbáricas son a menudo caras, ineficientes, reducen la calidad de vida del paciente y solo son adecuadas para usos cortos.

25 El documento EP-A-0063138 presenta un dispositivo de acceso percutáneo de tipo enchufe.

Es objeto de la presente invención tratar o reducir una o más de las desventajas mencionadas anteriormente y abordar el problema de la complementación de la perfusión sanguínea en el sistema circulatorio de un paciente.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

30 De acuerdo con el primer aspecto de la invención, se ofrece un sistema de canulación para perfundir el sistema circulatorio de un paciente, y dicho sistema tiene un dispositivo de acceso continuo de entrada que comprende:-

una carcasa de la cánula con un primer extremo adaptado para extenderse a través de la superficie cutánea y atravesar el tejido subcutáneo con el fin de proporcionar un acceso abierto al sistema circulatorio, y con un segundo extremo cerrado que define una cavidad dentro de la carcasa de la cánula;

35 un puerto de salida entre el acceso y la cavidad y adaptado para que se conecte a la entrada de una bomba de sangre; y

40 un émbolo diseñado para proyectarse en el interior de la carcasa de la cánula a través del segundo extremo cerrado, donde el émbolo tiene un cabezal ligeramente móvil con el émbolo entre una posición cerrada cercana al acceso mencionado y una posición abierta, situada en la cavidad, en la que se permite el flujo desde el acceso mencionado hasta el puerto de salida señalado; un dispositivo de acceso continuo para el flujo de salida que comprende:-

una carcasa de la cánula con un primer extremo adaptado para extenderse a través de la superficie cutánea y atravesar el tejido subcutáneo con el fin de proporcionar un acceso abierto al sistema circulatorio, y con un segundo extremo cerrado que define una cavidad dentro de la carcasa de la cánula;

45 un puerto de entrada entre el acceso y la cavidad y adaptado para que se conecte a una salida de la bomba de sangre; y

50 un émbolo diseñado para proyectarse en el interior de la carcasa de la cánula a través del segundo extremo cerrado, donde el émbolo tiene un cabezal ligeramente móvil con el émbolo entre una posición cerrada cercana al acceso mencionado y una posición abierta, situada en la cavidad, en la que se permite el flujo desde el puerto de entrada mencionado al acceso señalado; así el flujo sanguíneo procedente de la bomba está en serie con el flujo sanguíneo normal del sistema circulatorio del paciente y crea una región localizada de hipertensión.

Es preferible que el émbolo de cada dispositivo de acceso continuo pueda incluir un agarre externo a la carcasa de la cánula, con la posibilidad de bloquear el émbolo cuando el agarre se opere para mover el émbolo entre las posiciones cerrada y abierta.

5 Para mayor comodidad, cada dispositivo de acceso continuo puede incluir un puerto adicional entre el acceso y la cavidad.

Para mayor comodidad, el dispositivo de acceso continuo de salida puede tener su acceso conectado a una cánula de salida que proporcione dos salidas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se ha proporcionado un sistema de canulación para perfundir el sistema circulatorio de un paciente, teniendo el referido sistema

10 un dispositivo de acceso continuo que comprende:-

una carcasa de la cánula con un primer extremo adaptado para extenderse a través de la superficie cutánea y atravesar el tejido subcutáneo con el fin de proporcionar un acceso abierto al sistema circulatorio, y con un segundo extremo cerrado que define una cavidad dentro de la carcasa de la cánula;

15 un primer puerto que tiene una entrada en comunicación con el sistema circulatorio y una salida en comunicación con una entrada de una bomba de sangre;

un segundo puerto que tenga una entrada en comunicación con una salida de una bomba de sangre y una salida en comunicación con el sistema circulatorio; y

20 un émbolo diseñado para proyectarse en el interior de la carcasa de la cánula a través del segundo extremo cerrado, donde el émbolo tiene un cabezal que se mueve ligeramente con el émbolo entre una posición cerrada cercana al acceso mencionado y una posición abierta, situada en la cavidad, en la que se permite el flujo desde el puerto de entrada mencionado a los puertos referidos;

25 así, en uso el sistema circulatorio está ocluido por un dispositivo de oclusión o balón que bloquea de forma selectiva el flujo sanguíneo normal a lo largo del sistema circulatorio de tal modo que el flujo de sangre procedente de la bomba está en serie con el flujo sanguíneo normal procedente del sistema circulatorio del paciente y crea una región localizada de hipertensión.

Es preferible que el cabezal se construya de metal, tejido o polímero.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Fig. 1 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión corto,

30 Fig. 2 es un corte transversal de una cánula de entrada del sistema mostrado en la Fig. 1 con el émbolo extendido para impedir el flujo sanguíneo hacia la cánula,

Fig. 3 es una imagen similar de la de la Fig. 2 con el émbolo de la cánula retraído para permitir el flujo sanguíneo a través de la cánula, la Fig. 4 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión,

Fig. 5 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión,

35 Fig. 6 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión,

Fig. 7 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión,

Fig. 8 es un corte transversal de un sistema de tubos de la Fig. 7,

Fig. 9 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión,

Fig. 10 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión y

40 Fig. 11 es una representación esquemática de un sistema de hiperperfusión.

### **MODOS DE OPERAR LA INVENCION**

Algunos sistemas de canulación aumentan la presión de entrada sanguínea a una extremidad de un mamífero, habitualmente un paciente humano. Al incrementar la presión sanguínea local se genera un mayor gradiente de presión en una región distal del sistema circulatorio de un paciente (en el avatar, la región distal es una extremidad del paciente y por ello se fomenta un mayor flujo sanguíneo dentro de la extremidad).

- 5 El aumento de la presión sanguínea local también aumenta las presiones parciales del oxígeno disuelto, lo que mejora la nutrición tisular. Disminuyen por lo tanto la deuda de oxígeno y los metabolitos tóxicos que se han acumulado. Esta mayor perfusión pretende promover la curación, potenciar el desarrollo de vasos colaterales y puede reducir otros síntomas asociados como las úlceras y el dolor. El objetivo es crear una zona localizada de hipertensión en la parte superior del sistema arterial de la extremidad para revertir los cambios isquémicos.
- 10 En las extremidades inferiores de un paciente humano hay tres arterias distales. Estas son las arterias tibial anterior, tibial posterior y peronea. En la enfermedad vascular periférica hay diferentes números y tamaños de colaterales que surgen de estos vasos o van hacia ellos. El sistema aumenta la presión sanguínea y así aumenta el flujo sanguíneo a través de los vasos y a largo plazo incrementa la formación de colaterales. Este efecto también puede incrementar la presión de perfusión generada por el sistema.
- 15 Un flujo colateral óptimo se produce generalmente a presiones de entrada estables. Los sistemas preferidos pueden aumentar estos tres parámetros, es decir: presiones sistólica, media y diastólica.
- Un incremento de la presión sanguínea media dentro de una extremidad o región distal del sistema circulatorio puede mejorar la neovascularización. Los sistemas preferidos pueden crear zonas localizadas de hipertensión y así se estimula la neogenia vascular, lo que mejora el flujo sanguíneo a través de la extremidad.
- 20 El sistema de hiperperfusión a corto plazo 10 mostrado de forma esquemática en la Fig. 1 está conectado entre la arteria cardíaca 11 y, en este caso, la arteria femoral superficial 12. El sistema 10 está conectado a la arteria 11 por el conector arterial 13 en el extremo interno de una cánula de entrada 14 que atraviesa los tejidos subcutáneos 15 y la superficie cutánea 16 en la salida 17.
- 25 En el extremo externo de la cánula 14 hay un conector roscado 18 por medio del cual la cánula de entrada 14 está conectada al lado de baja presión de un dispositivo médico externo 19 como una bomba de sangre o una máquina de hemodiálisis por el tubo 20.
- El lado de alta presión del dispositivo médico 19 está conectado mediante el tubo 21 al conector roscado 22 en el extremo externo de una cánula de salida 23 que entra en la superficie cutánea 16 a través de la entrada 24 y penetra a través del tejido subcutáneo 15. El extremo interno de la cánula de salida 23 está conectado a la arteria femoral superficial 12 por el conector arterial 25.
- 30 En este caso, el sistema de hiperperfusión 10 está acoplado a la extremidad inferior del paciente y la sangre se bombea a presiones suprasistólicas hacia la arteria femoral común 26 y después hacia la arteria femoral profunda 27. La arteria femoral común 26 está ocluida por un dispositivo de oclusión implantado o balón 28 que bloquea de forma selectiva el flujo entre la arteria 11 y la arteria femoral común 26 y permite en esencia que el sistema de bombeo trabaje en serie con el sistema circulatorio normal del paciente.
- 35 La cánula mostrada en las Figs. 2 y 3 es, en efecto, un dispositivo de acceso de presión circulatoria alta 31 que tiene una carcasa 32, un émbolo 33 con un cabezal 34, un agarre 35 y un perno de retención 36.
- El extremo superior de la carcasa 32 está cerrado por la tapa retirable 37 a través de la cual se proyecta el émbolo 33. Los puertos de entrada y salida 38 y 39 que están cerrados por las tapas retirables 40 y 41 están en comunicación con la luz 42 del dispositivo de acceso 31.
- 40 Como se muestra en las Figs. 2 y 3, la carcasa biocompatible 32 se extiende a través de la superficie cutánea 16 y penetra en el tejido subcutáneo 15 para unirse a la arteria 43. Una arteriotomía 44 permite la comunicación entre la arteria 43 y la luz 42.
- 45 Es preferible que el cabezal del émbolo 34 se construya con un material biocompatible como politetrafluoroetileno con el fin de minimizar la formación de trombos alrededor de la arteriotomía 44.
- El perno de retención 36 está adaptado para bloquear el émbolo 33 en cualquier posición que se desee con el fin de evitar un movimiento no deseado del émbolo 33 debido a la retropresión del sistema arterial normal del paciente.
- Se proporciona una tapa arterial 45 en la arteriotomía 44 para reforzar la conexión de la carcasa 32 con la arteria 43. De forma análoga, en la superficie cutánea 16 hay una tapa 46 que asegura la piel contra la carcasa 32 para minimizar el movimiento y reducir la posibilidad de infección.
- 50 El dispositivo de acceso 31 se muestra en la Fig. 2 con el cabezal del émbolo 34 en su posición cerrada y en la Fig. 3 con el cabezal del émbolo en su posición abierta, donde se coloca en la cavidad superior 47 de la carcasa 32 más allá del puerto 38 y 39 de modo que permite el flujo sanguíneo a través de la luz 42 de la cánula 31 como indican las flechas 48 y 49. En uso, la tapa 41 se retira y el puerto 39 se conecta al tubo 50 que conduce a un abomba de sangre externa.
- La tapa 40 puede retirarse selectivamente para permitir el acceso al interior del dispositivo 31 y puede permitir la inserción de un dispositivo de oclusión o fármaco. La luz 42 puede llenarse con un antibiótico estéril que contenga

solución salina anticoagulada cuando no se utilice. Al interior de la carcasa 32 puede accederse también retirando la tapa 40 con el fin de eliminar cualquier resto de sangre.

El sistema de hiperperfusión 60 mostrado en la Fig. 4 incluye una bomba de sangre 61 en comunicación con la cánula de entrada 62 y una cánula de salida 63, y ambas incorporan el dispositivo de acceso circulatorio de presión alta como se muestra en las Figs. 2 y 3. Se coloca un dispositivo de oclusión 64 dentro de la arteria 65 después de pasar a través del puerto 66 en la cánula 63. El flujo sanguíneo se muestra por las flechas 67, 68, 69, 70, 71 y 72.

El sistema de hiperperfusión 80 mostrado en la Fig. 5 es una modificación del mostrado en la Fig. 4 en el que la cánula de salida se divide en el sentido del flujo en una primera porción de la cánula de salida 81 y una segunda porción de la cánula de salida 82. La primera porción 81 está conectada a la arteria femoral común 26 y la segunda porción 82 está conectada a la arteria femoral profunda 84 que, en la sección 83, está ocluida por un dispositivo de oclusión 85.

No es necesario que el dispositivo de acceso circulatorio sea del tipo émbolo como se describió antes, y pueden usarse otros tipos de dispositivos de acceso que permitan una conexión intermitente entre los sistemas circulatorio y de perfusión. Por ejemplo, el dispositivo de acceso puede ser una válvula controlable por vía percutánea que, cuando esté abierta, permita el acceso entre el sistema circulatorio y el sistema de perfusión. Esta válvula puede construirse de metal, tejido o polímero. La válvula puede incorporar un disco basculante, una aleta, una bola o una membrana como sea necesario para el control de su flujo.

El dispositivo de acceso continuo 47 mostrado en la Fig. 6 es algo parecido al mostrado en las Figs. 2 y 3 excepto en que se utiliza un solo dispositivo para los dos flujos sanguíneos. Los componentes del avatar de las Figs. 2 y 3, que es común al avatar de la Fig. 6, tienen los mismos números de referencia. En este caso, el catéter con balón 28 localizado en el vaso nativo 43 rodea al extremo inferior del tubo del flujo sanguíneo 68 con una entrada 67 y una salida 69 conectadas a la bomba de sangre. La entrada de sangre en el vaso 43 desde la bomba se produce a través del tubo 50 a presión suprasistólica. La piel está representada por el número 16 y la dirección del flujo de retorno a presiones suprasistólicas está indicada por la flecha 40.

A menudo se utilizan las arterias mamarias internas derecha e izquierda (AMID, AMII) para evitar una obstrucción de las arterias coronarias. El aislamiento de estos vasos u otros similares se muestra en la Fig. 7. El aporte arteria principal 43 que puede ser de vasos subclavios, aórticos, ilíacos o femorales tiene un balón proximal 28 conectado al catéter que se infla 91. El número 67 indica la entrada del catéter con balón proximal 28. En el del flujo, la arteria diana 87 que puede ser la AMID, la AMII, un vaso renal o distal es un balón distal 88 conectado al catéter que se desinfla 92. El catéter de hiperperfusión está indicado por el número 90 y el tubo de flujo de entrada principal reforzado por el número 86.

El sistema de tubos mostrado en el corte transversal de la Fig. 8 consiste en un catéter de entrada reforzado 86 alrededor del cual se localiza un sistema detector de presión 89, un catéter que se infla y desinfla 91 para el balón proximal 28, un catéter con balón que se infla y desinfla 92 para el balón distal 88 y el catéter de hiperperfusión 90 de la bomba de sangre, todos los cuales se localizan dentro de la pared interna 85 de la arteria principal 43. Todo el sistema de balón puede introducirse para un uso prolongado a través del dispositivo de acceso continuo 14 o por vía transcutánea.

La Fig. 9 muestra otro ejemplo en el que el sistema de acceso se combina con un inflado intermitente de un balón aórtico en la diástole. En esta situación, la hiperperfusión del injerto de derivación de arteria coronaria o las propias arterias coronarias se consigue en la diástole. En este sistema, el objetivo es incrementar la presión entre el inflado del balón 95 y los orígenes de la arteria coronaria izquierda 96 y la arteria coronaria derecha 97 y los orígenes del injerto de derivación de arteria coronaria 98. Como puede verse en la Fig 9, la aorta descendente se identifica por el número 99.

El tronco braquiocefálico es 100, la arteria carótida común izquierda es 101 y la arteria subclavia izquierda es 102. El balón es oclusivo o semioclusivo en la diástole en la aorta ascendente y la presión a través del catéter de infusión 103 aumenta a presiones supradiastólicas o incluso suprasistólicas. El balón se infla para no desplazar el volumen como el sistema de pulsación estándar, pero con el fin de crear un segmento aislado para la hiperperfundir los vasos entre el balón y la válvula aórtica cerrada. El resultado es un incremento muy grande del flujo arterial coronario o del injerto de derivación de arteria coronaria. El catéter de infusión con balón es 105, que tiene que ser lo suficientemente grande para ocluir total o parcialmente, y para inflarse y desinflarse durante la diástole. El catéter detector de la presión 106 se usa para medir la presión dentro del segmento aislado hiperperfundido.

En la Fig. 10, el flujo sanguíneo a través del dispositivo de acceso es diferente del de otras aplicaciones. La entrada en la bomba 39 está en conexión directa con el vaso donante 11. La dirección del flujo indicada por la flecha 40 hacia la bomba 38 se potencia y retorna al vaso diana. Por ejemplo, la arteria subclavia derecha recibe el flujo durante la sístole que después se refuerza con la bomba 38 y vuelve al segmento cerrado en la aorta ascendente.

El catéter cardíaco de hiperperfusión es 103, el otro extremo está en la aorta ascendente.

Otro ejemplo de sistema se muestra en la Fig 11 donde el propio sistema del balón actúa como un generador de hiperperfusión, es decir, de presiones por encima del flujo coronario normal, y por tanto aumenta el flujo coronario. En esta situación, no es necesaria una bomba de hiperperfusión separada. El balón 95 dentro de la aorta se expande solo en la diástole, creando un segmento cerrado entre el balón 95 y los orificios de las arterias coronarias izquierda y

derecha 98. El volumen dentro de los segmentos con balón 106,107 y 108 se contrae aumentando el volumen y la presión dentro del segmento cerrado entre el balón 95 y los orificios de la arteria coronaria 98. Se incrementan por tanto la presión y el flujo en las arterias coronarias, y el aumento total en el flujo dependerá del volumen de los segmentos 106,107 y 108. La presión generada es mayor que el de un sistema de balón de contrapulsación estándar.

- 5 Como puede verse a partir de la descripción anterior, los sistemas de acceso pueden usarse para hiperperfundir cualquier vaso (natural, artificial o de origen animal) corporal. Puede usarse una sola luz para la entrada y la salida que contenga el flujo de entrada y la cánula de salida dentro de la misma luz.

- 10 También se apreciará que los sistemas de acceso pueden insertarse por vía percutánea cuando es necesario y retirarse completamente cuando no lo es. Los sistemas de acceso también pueden adaptarse a una hiperperfusión aislada aguda a corto plazo como la situación que surge en una sala de traumatología cuando se precisa un acceso agudo para salvar una extremidad.

Las diversas formas del dispositivo de acceso pueden contener una o más válvulas colocadas a lo largo de la profundidad de la cánula para controlar el flujo sanguíneo.

- 15 Los dispositivos de acceso deben fabricarse en materiales que sean capaces de formar presiones suprasistólicas y que permitan suturar el dispositivo en su lugar para permitir el crecimiento del tejido hacia su interior, y pueden hacerse de materiales compuestos o no artificiales, humanos o de origen animal.

Los dispositivos de acceso pueden utilizarse de forma termino-terminal o termino-lateral. La unión del dispositivo puede hacerse de forma termino-terminal cuando el extremo del dispositivo de acceso es recto o formando un ángulo de 0° a 180° respecto a la pared vascular.

- 20 El émbolo puede adaptarse para que pueda administrar fármacos y contrastes, con el fin de poder realizar angiografías sin retirar el émbolo.

- 25 Los dispositivos pueden ser reusables. Por ejemplo, el dispositivo puede cortarse justo por debajo de la superficie cutánea y colocarse un tapón para eliminar el espacio muerto entre el extremo del dispositivo y el vaso y así impedir la formación de un trombo. En el caso en que sea necesaria una reintervención, el tapón puede quitarse por vía percutánea o incisión directa y añadirse una segunda pieza de extensión y acceder al vaso.

Pueden hacerse varias modificaciones en detalles del diseño y la construcción sin apartarse del ámbito de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de canulación para perfundir el sistema circulatorio de un paciente; el referido sistema tiene un dispositivo de acceso continuo de entrada (31) que comprende:-
- 5 una carcasa de la cánula (32) con un primer extremo adaptado para extenderse a través de la superficie cutánea y atravesar el tejido subcutáneo con el fin de proporcionar un acceso (44) abierto al sistema circulatorio (43), y con un segundo extremo cerrado que define una cavidad (47) dentro de la carcasa de la cánula;
- un puerto de salida (39) entre el acceso (44) y la cavidad (47) y adaptado para conectarse a una entrada de una bomba de sangre; y
- 10 un émbolo (33) para proyectarse en la carcasa de la cánula (32) a través del segundo extremo cerrado; el émbolo (33) tiene un cabezal (34) que se mueve con el émbolo (33) entre una posición cerrada que cierra el acceso mencionado (44) y una posición abierta, colocada en la cavidad (47), en la que se permite el flujo desde el acceso mencionado (44) al puerto de salida referido (39);
- un dispositivo de acceso continuo de salida (31) que comprende:-
- 15 una carcasa de la cánula (32) con un primer extremo adaptado para extenderse a través de la superficie cutánea y penetrar en el tejido subcutáneo con el fin de proporcionar un acceso (44) abierto al sistema circulatorio (43), y con un segundo extremo cerrado que define una cavidad (47) dentro de la carcasa de la cánula;
- un puerto de entrada (39) entre el acceso (44) y la cavidad (47) y adaptado para conectarse a una salida de la bomba de sangre; y
- 20 un émbolo (33) para proyectarse en el interior de la carcasa de la cánula (32) a través del segundo extremo cerrado; el émbolo (33) tiene un cabezal (34) que se mueve con el émbolo (33) entre una posición cerrada que cierra el acceso mencionado (44) y una posición abierta, situada en la cavidad (47), en la que se permite el flujo desde el puerto de entrada mencionado (39) y el acceso referido (44);
- el flujo sanguíneo procedente de la bomba está en serie con el flujo sanguíneo normal del sistema circulatorio del paciente y crea una región localizada de hipertensión.
- 25 2. De acuerdo con la especificación 1, un sistema donde el émbolo de cada dispositivo de acceso continuo incluye un agarre (35) externo a la carcasa de la cánula y el émbolo puede bloquearse cuando se opera el agarre para mover el émbolo entre las posiciones abierta y cerrada.
3. De acuerdo con las especificaciones 1 o 2, un sistema en que cada dispositivo de acceso continuo incluye un puerto adicional (40) entre el acceso (44) y la cavidad (47).
- 30 4. De acuerdo con cualquiera de las especificaciones precedentes, un sistema en que el dispositivo de acceso continuo de salida tiene su acceso conectado a una cánula de salida que proporciona dos conductos de salida (81, 82).
5. Un sistema de canulación para perfundir el sistema circulatorio de un paciente, sistema referido que tiene
- un dispositivo de acceso continuo (31) que comprende:
- 35 una carcasa de la cánula (32) con un primer extremo adaptado para extenderse a través de la superficie cutánea y penetrar en el tejido subcutáneo con el fin de proporcionar un acceso (44) que se abre al sistema circulatorio (43), y con un segundo extremo cerrado que define una cavidad (47) dentro de la carcasa de la cánula;
- un primer puerto (38) que tiene una entrada en comunicación con el sistema circulatorio y una salida en comunicación con una entrada de una bomba de sangre;
- 40 un segundo puerto (39) que tiene una entrada en comunicación con una salida de una bomba de sangre y una salida en comunicación con el sistema circulatorio; y
- un émbolo (33) para proyectarse dentro de la carcasa de la cánula (32) a través de un segundo extremo cerrado; el émbolo (33) tiene un cabezal (34) que es móvil con el émbolo (33) entre una posición cerrada que cierra el acceso mencionado (44) y una posición abierta, situada en la cavidad (47), en la que se permite el flujo desde el acceso mencionado (44) a los puertos referidos;
- 45 que, cuando está en uso, el sistema circulatorio está ocluido por un dispositivo de oclusión o un balón que bloquea selectivamente el flujo sanguíneo normal a lo largo del sistema circulatorio de modo que ese flujo sanguíneo procedente de la bomba está en serie con el flujo sanguíneo normal del sistema circulatorio del paciente y crea una región localizada de hipertensión.

6. Un sistema de acuerdo con cualquier especificación precedente donde el cabezal referido está construido de metal, tejido o polímero.



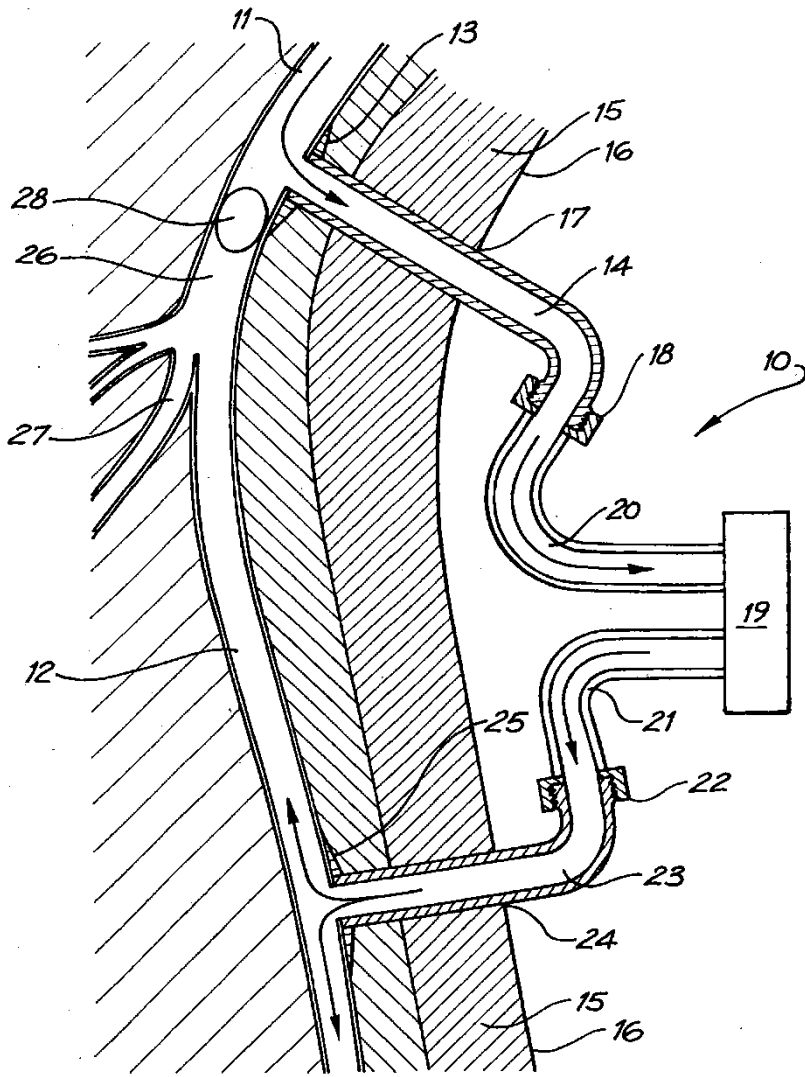


FIG. 1

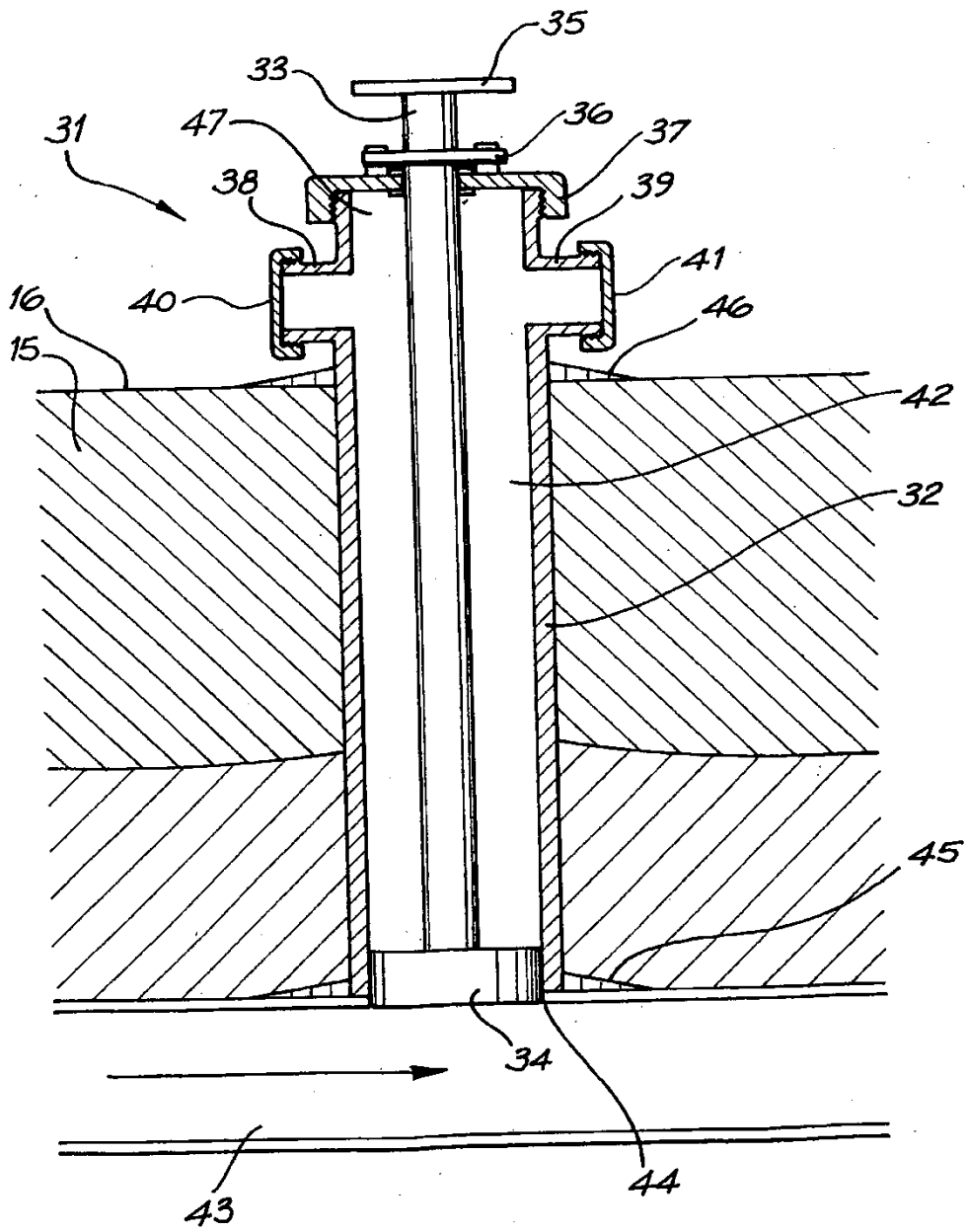
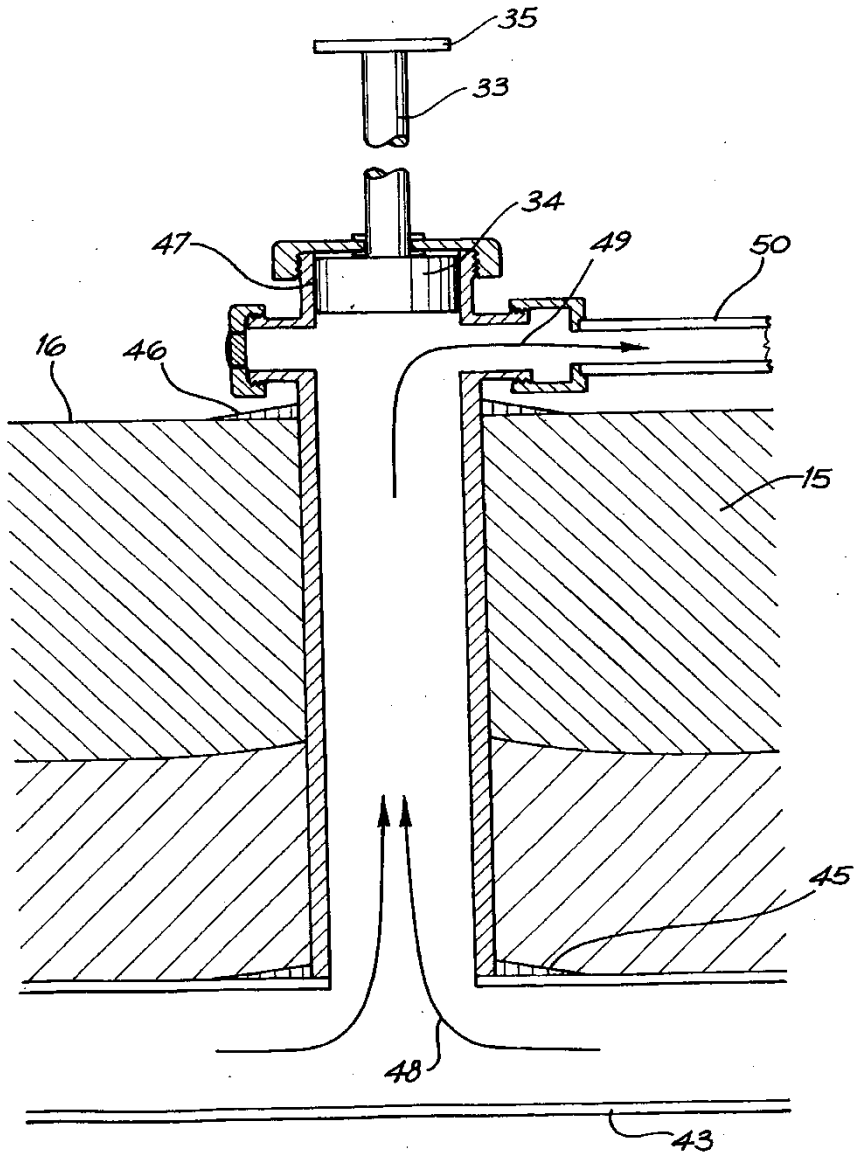


FIG. 2



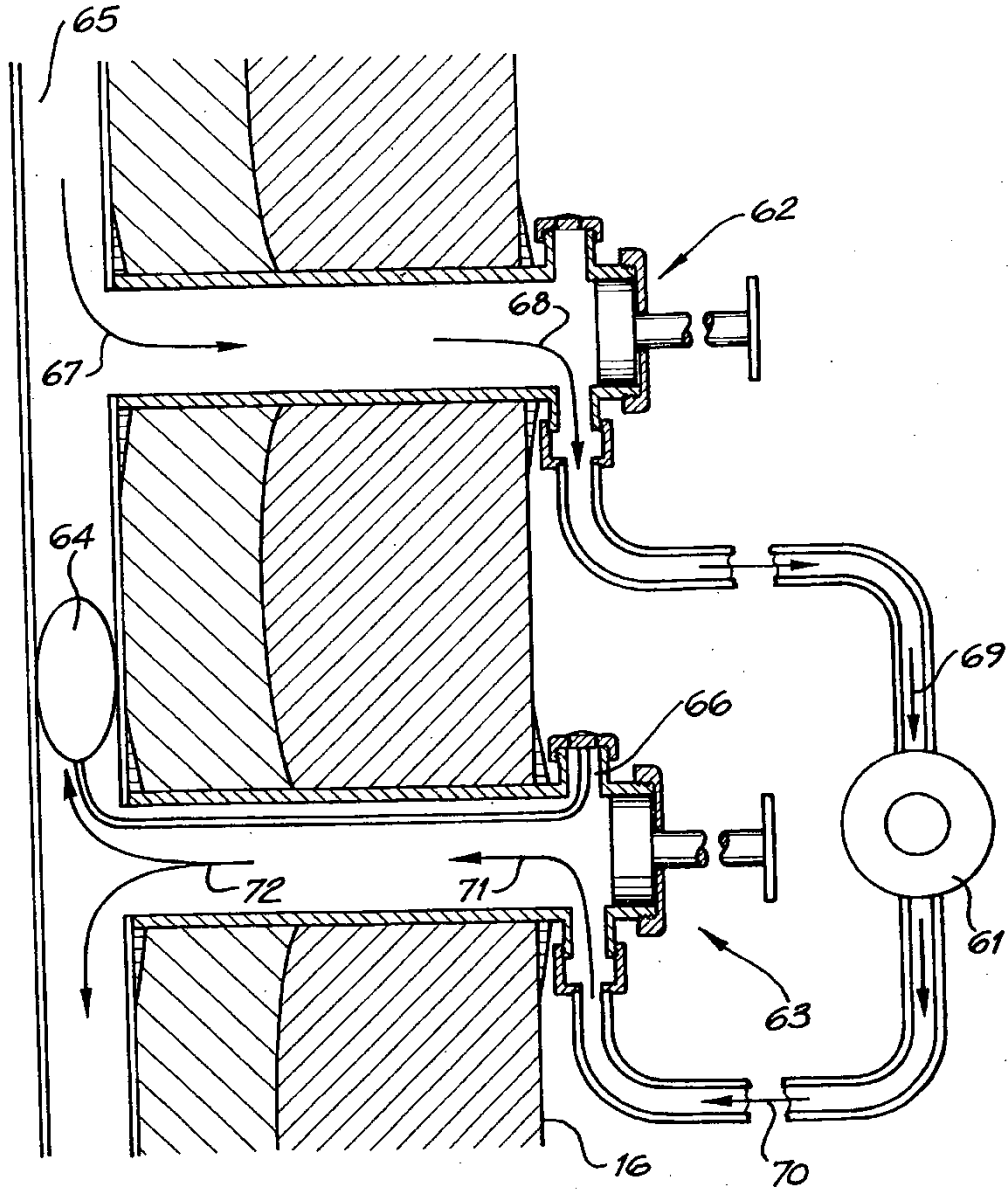


FIG. 4

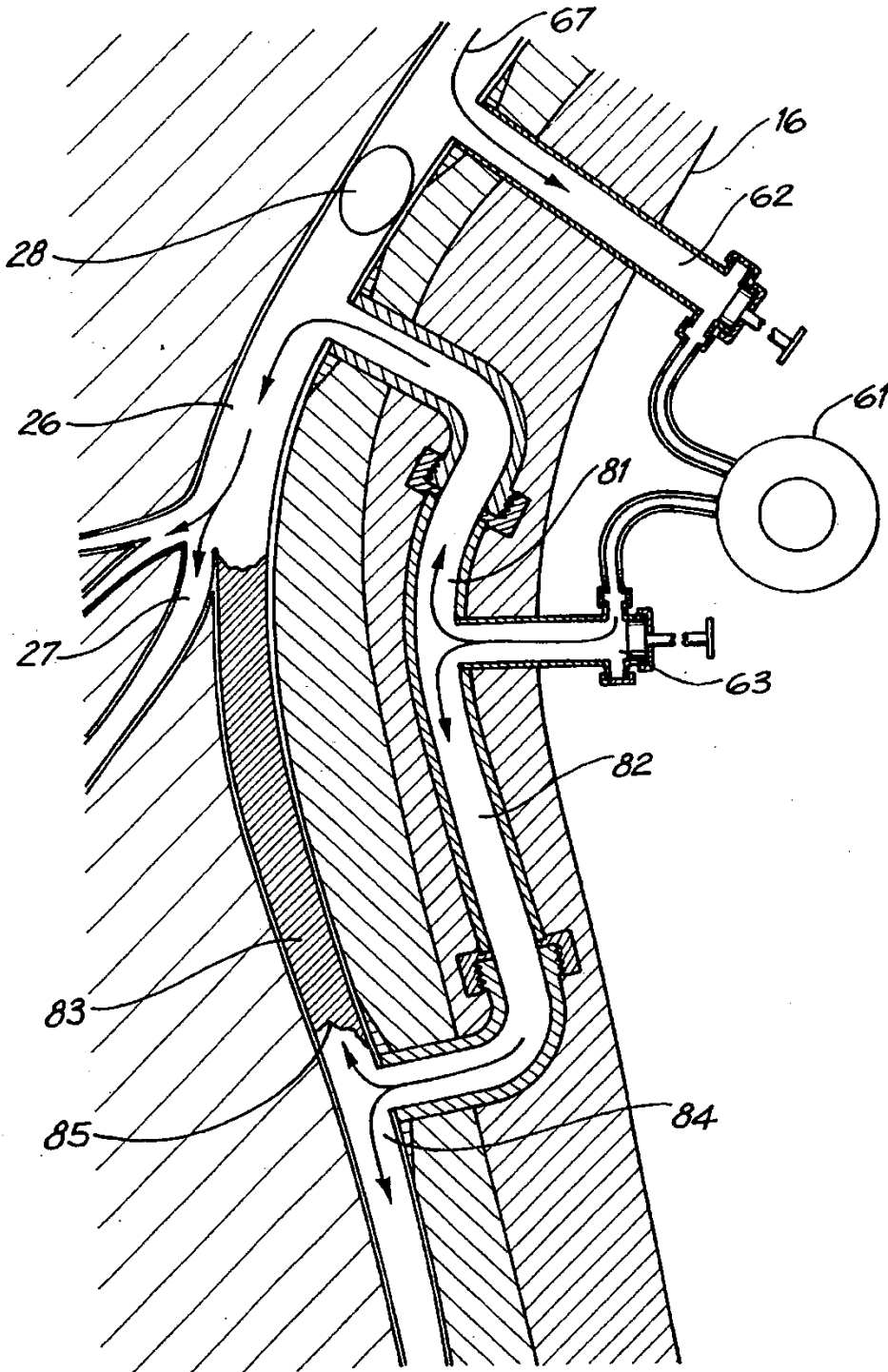


FIG. 5

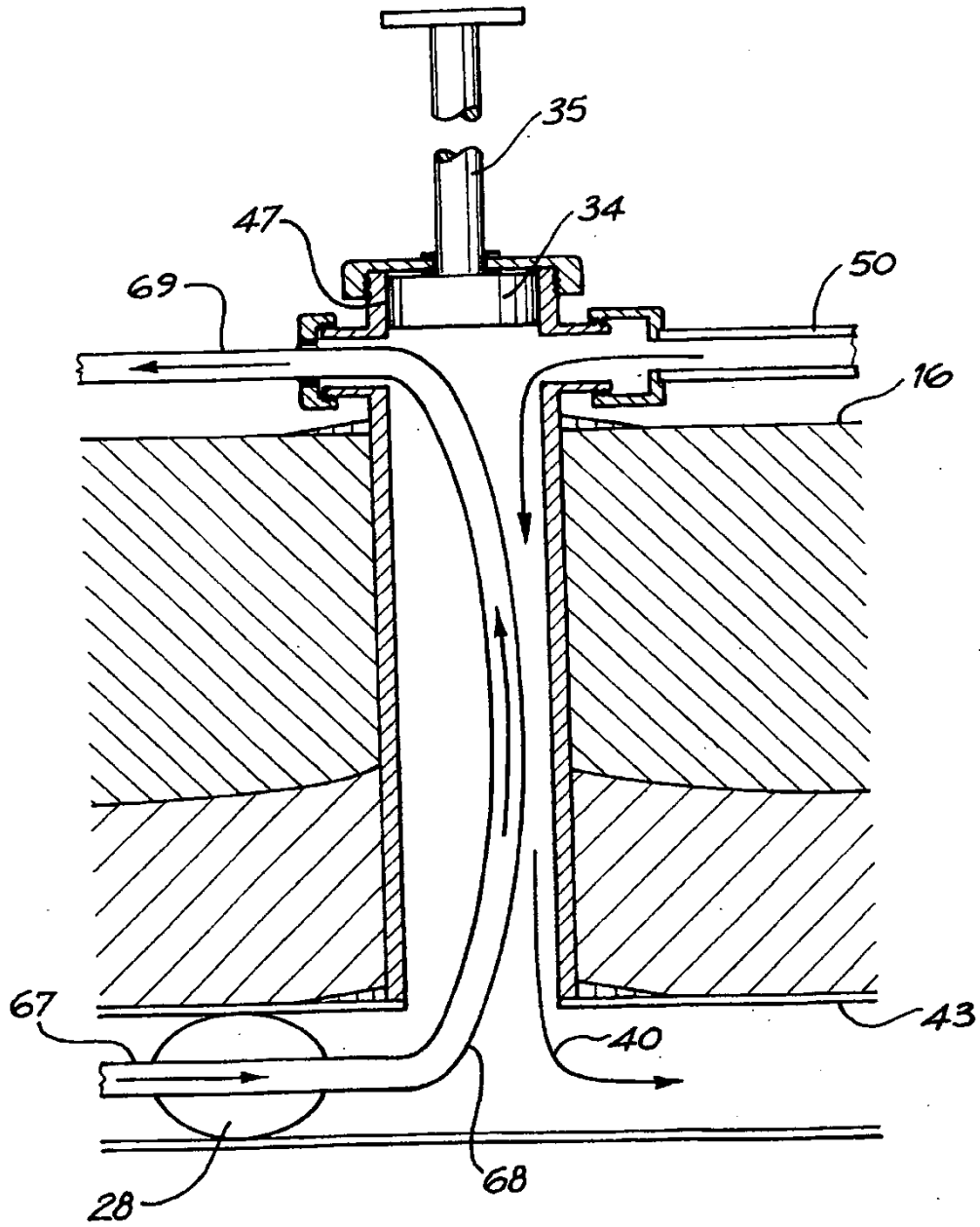
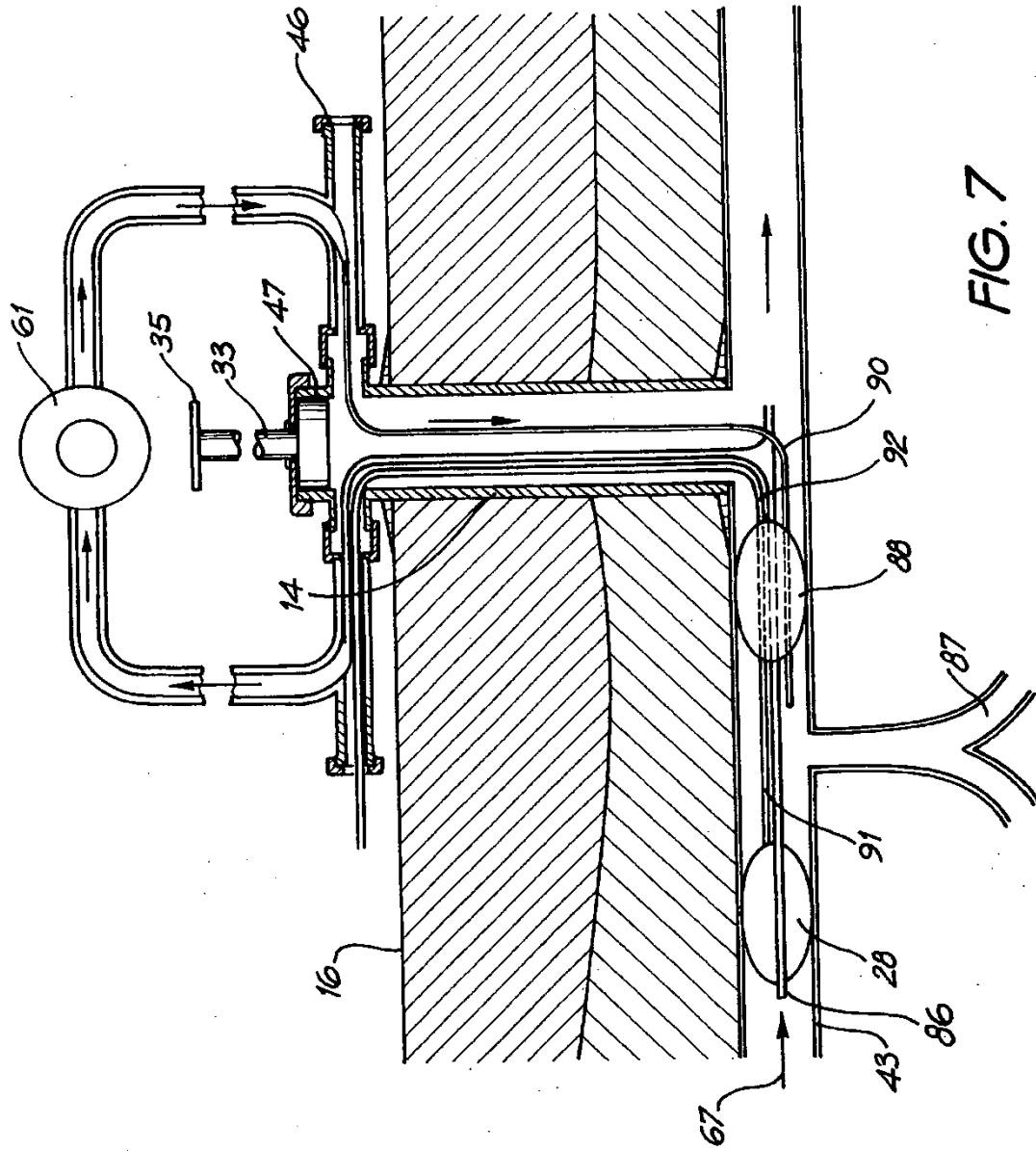
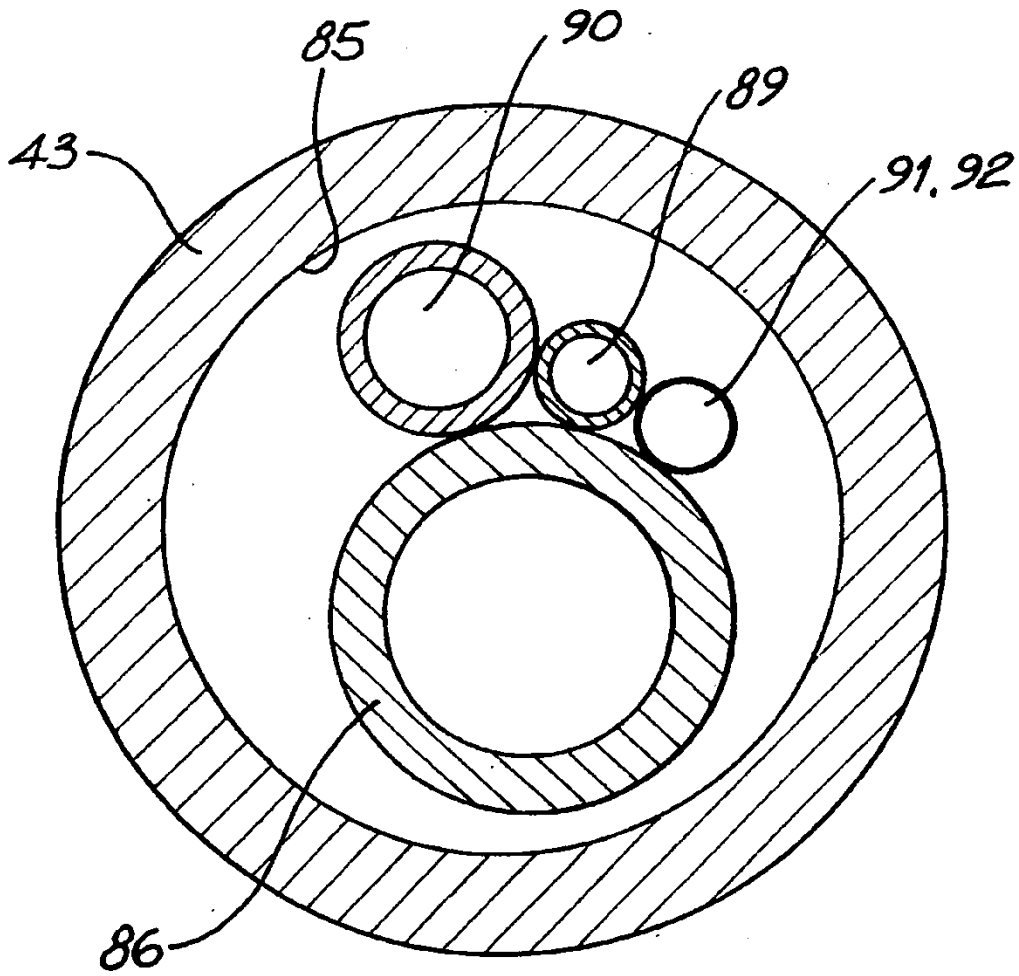


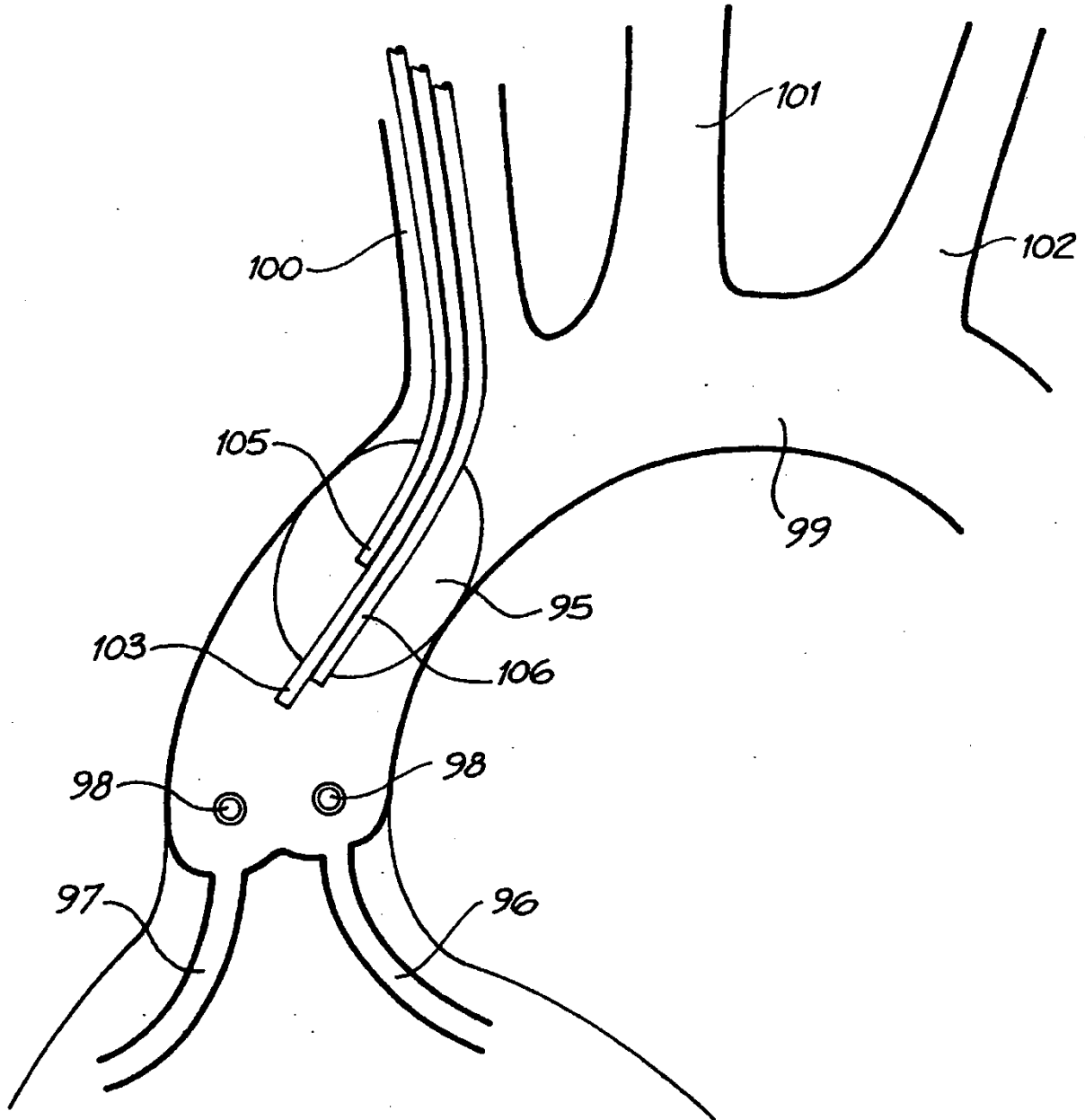
FIG. 6





**FIG. 8**





**FIG. 9**

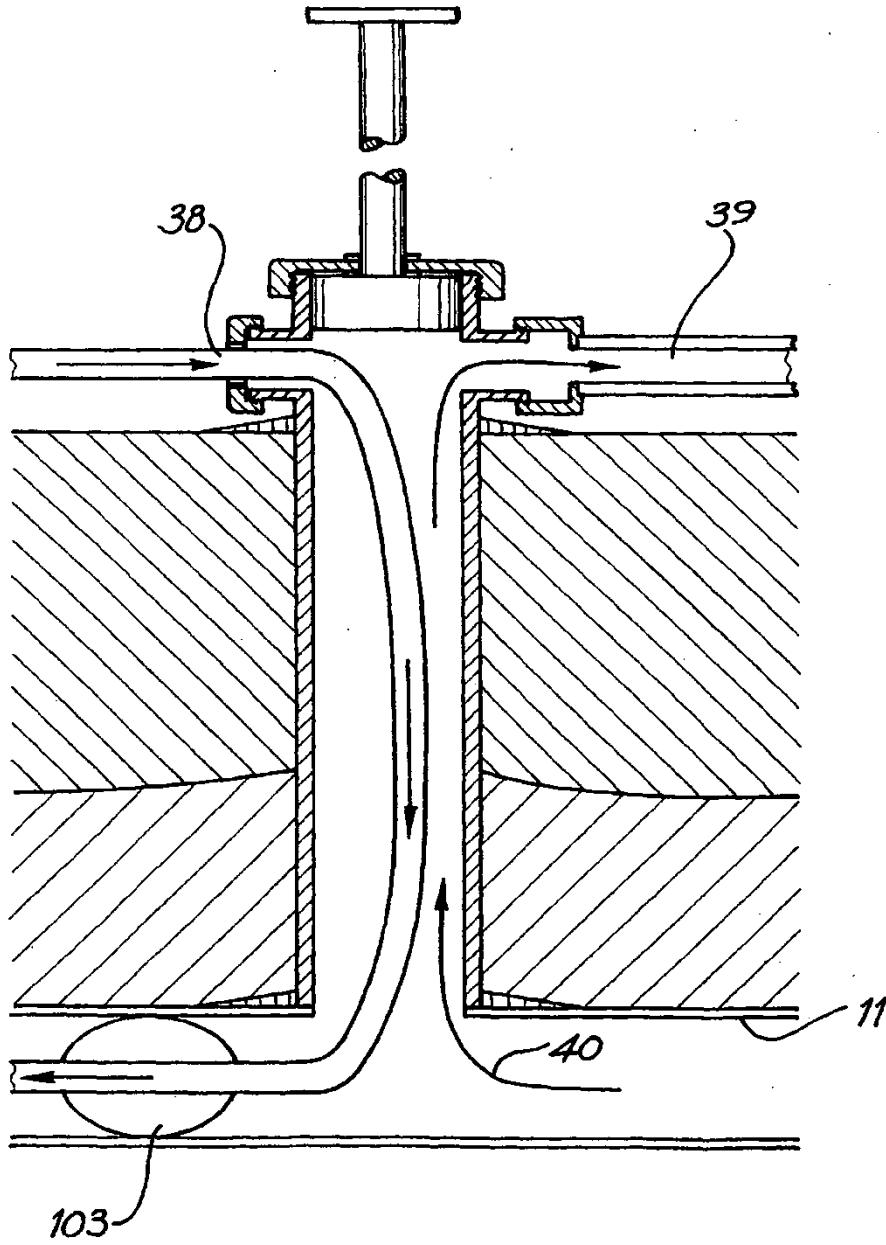
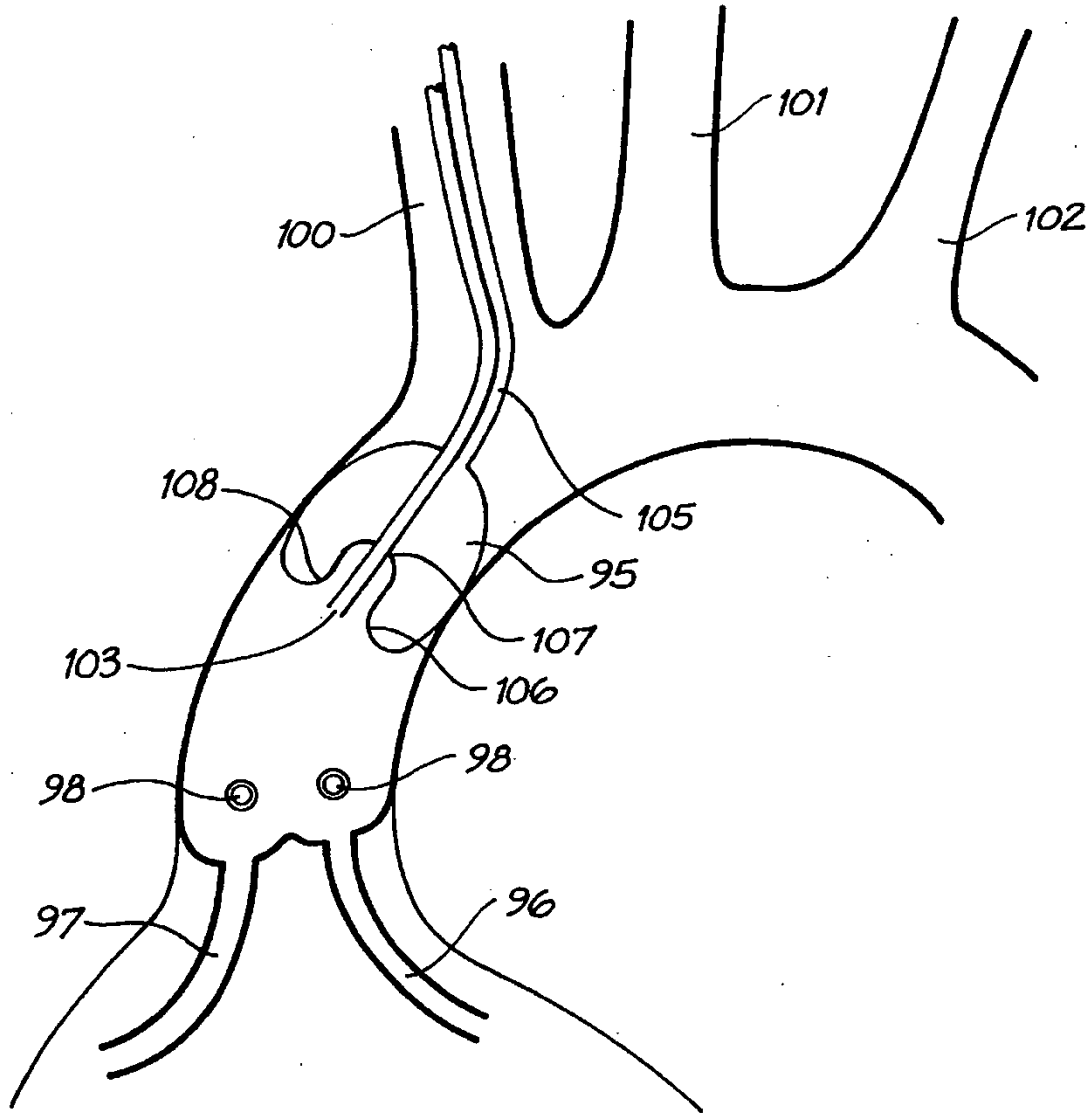


FIG. 10



**FIG. 11**