

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 638**

51 Int. Cl.:

A61F 2/07

(2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2013 PCT/US2013/036195**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13155318**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2013 E 13719254 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2836164**

54 Título: **Combinación de injertos de endoprótesis bifurcada y desramificante y métodos para su uso**

30 Prioridad:

12.04.2012 US 201261623151 P
14.05.2012 US 201261646637 P
19.10.2012 US 201261716326 P
19.10.2012 US 201261716315 P
19.10.2012 US 201261716292 P
31.10.2012 US 201261720803 P
31.10.2012 US 201261720829 P
31.10.2012 US 201261720846 P
05.12.2012 US 201213706175
14.12.2012 US 201261737411 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.09.2017

73 Titular/es:

SANFORD HEALTH (100.0%)
2031 East 60th Street North
Sioux Falls, South Dakota 57104, US

72 Inventor/es:

KELLY, PATRICK W.

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 633 638 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

Combinación de injertos de endoprótesis bifurcada y desramificante y métodos para su uso

Antecedentes de la invención

5 Los aneurismas ocurren en los vasos sanguíneos en lugares donde, debido a la edad, la enfermedad o la predisposición genética, la insuficiencia de la resistencia o elasticidad de los vasos sanguíneos puede hacer que la pared de los vasos sanguíneos se debilite y/o pierda su forma a medida que fluye la sangre, dando como resultado un globo o estiramiento del vaso sanguíneo en la posición de fuerza/resiliencia limitada, formando así un saco aneurismático. Si no se trata, la pared de los vasos sanguíneos puede continuar expandiéndose hasta el punto en
10 que la fuerza restante de la pared del vaso sanguíneo no pueda sostenerse y el vaso sanguíneo fallará en la localización del aneurisma, a menudo con resultados fatales.

Varios dispositivos médicos implantables y métodos mínimamente invasivos para la implantación de estos dispositivos se han desarrollado para poner estos dispositivos médicos dentro del sistema vascular. Estos dispositivos se insertan ventajosamente de forma intravascular, típicamente desde un catéter de suministro. Con el
15 fin de prevenir la ruptura de un aneurisma, un injerto de endoprótesis puede introducirse en un vaso sanguíneo, desplegarse y fijarse en un lugar dentro del vaso sanguíneo de tal manera que el injerto de endoprótesis atraviese el saco aneurismático. La superficie exterior del injerto de endoprótesis, en sus extremos opuestos, se apoya y sella contra la pared interior del vaso sanguíneo en un lugar donde la pared de los vasos sanguíneos no ha sufrido una pérdida de resistencia o elasticidad. el injerto de endoprótesis canaliza el flujo sanguíneo a través del interior hueco
20 del injerto de endoprótesis, reduciendo así, si no eliminando, cualquier tensión en la pared del vaso sanguíneo en la localización del saco aneurismático.

En la aorta de un paciente humano o animal, hay una serie de vasos de derivación importantes que, al tratar un aneurisma mediante el despliegue de un injerto endovascular, no deben ser ocluidos. Los sistemas de injerto de endoprótesis actuales utilizan fenestraciones o perforaciones dentro de la endoprótesis en paredes de injerto
25 destinadas a alinearse con la apertura de un vaso de derivación dado, pero la colocación del injerto de endoprótesis debe ser muy exacta y la alineación operativa a menudo no tiene éxito. Cuando la alineación de la fenestración correcta falla, la pared del injerto de endoprótesis desplegada previene el flujo de sangre al vaso de derivación. En este caso, el médico no tiene una opción de respaldo endovascular y debe proceder con un procedimiento significativamente más invasivo.

Incluso cuando la fenestración está adecuadamente alineada con la apertura del vaso de derivación, la fenestración puede girar lejos del vaso de derivación. Para impedir que se produzca esta rotación, se puede desplegar un injerto de endoprótesis dentro del vaso de derivación con uno de sus extremos casado o unido a la fenestración del injerto de endoprótesis previamente colocado. Las técnicas para unir otro injerto de endoprótesis a esa fenestración
30 consumen a menudo mucho tiempo, requieren complicados procedimientos quirúrgicos y la demandan vasos adicionales o puntos de acceso vascular. La unión de dos injertos de endoprótesis a través de una fenestración también tiene el problema adicional de un sellado inadecuado donde se unen los dos injertos de endoprótesis.

Además, los actuales tratamientos de aneurisma ilíaco común implican la ligadura o embolización de la arteria ilíaca interna, que con frecuencia conduce a efectos secundarios que incluyen, pero no se limitan a, disfunción eréctil en los hombres, disminución de la tolerancia al ejercicio y compromiso con la profusión pélvica que puede resultar en
40 isquemia intestinal y muerte.

El documento WO03099108 se refiere a prótesis endo lumínicas para la reparación de defectos vasculares, tales como aneurismas aórticos.

Resumen de la invención

Cuerpo principal del injerto de endorótesis visceral bifurcado

45 La invención se refiere a un dispositivo según se define en las reivindicaciones 1 o 14. En la medida en que los términos "invención" y/o "realización" se usan en lo que sigue, y/o características se presentan como opcionales, esto debe interpretarse de tal manera que la única protección buscada sea la de la invención reivindicada. El método de utilización de los dispositivos se describe, pero no forma parte de la invención.

50 En un primer aspecto, la invención proporciona un injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis que tiene un extremo distal y un extremo proximal, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 120 mm, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 45 mm, (b) un primer lumen definido en el extremo distal del cuerpo

principal del injerto de endoprótesis, en donde el primer lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 20 mm, (c) un segundo lumen definido en el extremo distal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis, en donde el segundo lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 18 mm, en donde el primer lumen y el segundo lumen tienen aproximadamente la misma longitud de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm, en donde el primer lumen está asegurado al segundo lumen a lo largo de una longitud compartida, y (d) en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis define una pared tubular que es contigua al primer lumen y al segundo lumen de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal debe salir a través de uno del primer lumen o el segundo lumen.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis que tiene un extremo distal y un extremo proximal, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 120 mm, (b) un primer lumen definido alrededor de 5 mm desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del cuerpo principal, en donde el primer lumen tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 20 mm, (c) un segundo lumen definido alrededor de 5 mm desde el extremo proximal del cuerpo principal hasta el extremo distal del cuerpo principal, en donde el segundo lumen tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 18 mm, en donde el primer lumen está asegurado al segundo lumen a lo largo de una longitud compartida.

En un tercer aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre guía en una aorta a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis según el primer o segundo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta torácica.

En un cuarto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención, que comprende: (a) introducción de un alambre de guía en un arco aórtico por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, en donde se carga primero un extremo distal del injerto de endoprótesis, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del hilo guía e introducir el catéter de suministro en el arco aórtico a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en una aorta descendente proximal.

En un quinto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta torácica o abdominal por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta torácica o abdominal a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta torácica o abdominal.

El injerto de endoprótesis de doble cañón y los procedimientos descritos con respecto a los aspectos primero a quinto de la invención proporcionan numerosos beneficios. Una ventaja sobre el cuerpo principal de lumen único previamente conocido injerto de endoprótesis, el injerto de endoprótesis bifurcada también se puede usar como una "plataforma" o "ancla" que permite a un cirujano desramificar los vasos viscerales, por ejemplo, mientras se mantiene el flujo de sangre al resto del cuerpo sin poner al paciente en bypass, proporcionando una mejora significativa con respecto a los dispositivos y técnicas anteriores. Este cuerpo principal de anclaje injerto de endoprótesis puede utilizarse en combinación con cualquier realización de la desramificación injerto de endoprótesis y de las ramas de endoprótesis descritas en la presente memoria o con las extensiones de injerto de endoprótesis. En un ejemplo no limitativo, el injerto de endoprótesis de doble cañón puede utilizarse para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática.

Además, el injerto de endoprótesis de doble cañón puede ser desplegado transapicalmente, transfemoralmente, a través de la arteria subclavia derecha, o a través de cualquier otra arteria accesible. Cuando el injerto de endoprótesis de doble cañón se despliega in vivo, el flujo aórtico se compartimenta inmediatamente, lo que aumenta las opciones quirúrgicas permitiendo al cirujano participar en la selección individual de los lúmenes para la colocación de la desramificación adicional injerto de endoprótesis. El segundo lumen proporciona un sistema de respaldo incorporado en caso de que surja un problema con la colocación de endoprótesis en el primer lumen, por ejemplo. El injerto de endoprótesis de doble cañón también minimiza el impacto quirúrgico en el paciente y conduce a una reducción de las tasas de complicaciones, reducción del riesgo de insuficiencia renal, isquemia intestinal y ataque cardíaco y disminución del tiempo para la estabilización del paciente.

Además, la naturaleza contigua de las paredes del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada con el primer y el segundo lúmenes tiene el beneficio adicional de impedir el flujo sanguíneo extraño en el aneurisma. Las paredes del injerto de endoprótesis de doble cañón proporcionan un sello circunferencial completo y no hay

compromiso externo o compresión de las paredes del lumen, lo que evita que el flujo sanguíneo a través de los lúmenes se vea afectado. Anterior "sándwich", "snorkel" y "chimenea" dispositivos fueron construidos por la colocación simultánea de dos o más solo lumen injerto de endoprótesis lado a lado dentro de la aorta. Estos injertos de endoprótesis anteriores definían espacios abiertos donde las paredes de los lúmenes no se apoyaban completamente entre sí o las paredes aórticas y permitían que la sangre fluyera a través de los espacios abiertos y hacia el aneurisma. Estos dispositivos anteriores estaban además sujetos a colapso o compresión debido a presiones externas.

Además, la naturaleza cilíndrica de las paredes del injerto de endoprótesis de doble cañón proporciona una fijación más positiva con la pared de la aorta que la proporcionada por dispositivos anteriores.

10 Cuerpo principal Injerto de endoprótesis de arco aórtico bifurcado y métodos de uso

En un sexto aspecto, la invención proporciona un injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal injerto de endoprótesis que tiene un extremo distal y un extremo proximal, en el que el cuerpo principal injerto de endoprótesis tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm, en donde el cuerpo principal injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, (b) un primer lumen definido en el extremo distal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis, en donde el primer lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, (b) un segundo lumen definido en el extremo distal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis, en donde el segundo lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, (c) en donde el primer lumen está asegurado al segundo lumen a lo largo de una longitud compartida, en donde la longitud compartida del primer lumen y el segundo lumen está en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 65 mm, y (d) en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis define una pared tubular que es contigua al primer lumen y al segundo lumen de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal debe salir a través de uno del primer lumen o el segundo lumen.

En una realización del sexto aspecto de la invención, el primer lumen y el segundo lumen están definidos por una costura que comienza en el extremo distal del cuerpo principal injerto de endoprótesis y que se extiende hacia el extremo proximal del cuerpo principal injerto de endoprótesis.

En otra realización, el sexto aspecto de la invención comprende además una estructura cilíndrica de injerto de endoprótesis coextensiva con y dispuesta sobre un exterior del cuerpo principal injerto de endoprótesis.

En una realización adicional, el sexto aspecto de la invención comprende además una válvula de endoprótesis fijada al extremo proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis, donde se cubre un extremo libre de la válvula endoprótesis y se descubre una porción de la válvula endoprótesis que se extiende entre el extremo libre y el cuerpo principal injerto de endoprótesis.

En un séptimo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis a partir del sexto aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta a través de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta.

En una realización, el séptimo aspecto comprende además (e) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (f) desplazar el segundo catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial y (g) desplegar la desramización injerto de endoprótesis en una de la aorta o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis según el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta.

En otra realización, el séptimo aspecto comprende además, (h) introducir un segundo alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial, (i) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una rama de un gran vaso según el decimotercer aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (j) mover el tercer catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en un tramo seleccionado de la desramificación injerto de endoprótesis vía acceso arterial y (k) desplegar un extremo proximal de la rama del gran vaso en el tramo seleccionado de la desramificación injerto de endoprótesis de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención.

En un octavo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis a partir del sexto aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en un arco aórtico a través de la arteria femoral, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención sobre el alambre de guía, en el que un extremo distal del injerto de endoprótesis se carga

primero, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del hilo guía e introducir el catéter de suministro en el arco aórtico a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en una aorta descendente proximal.

5 En un noveno aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis a partir del sexto aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta ascendente a través del acceso arterial; (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del hilo guía e introducir el catéter de suministro en la aorta ascendente a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta ascendente.

10 El injerto de endoprótesis bifurcada y los métodos descritos con respecto a los aspectos de la sexta a la novena de la invención proporcionan numerosos beneficios. Una ventaja sobre el cuerpo principal de un solo lumen previamente conocido, el injerto de endoprótesis bifurcada, puede usarse también como una "plataforma" o "ancla" que permite al cirujano desramificar grandes vasos, por ejemplo, mientras se mantiene el flujo de sangre al resto del cuerpo sin poner al paciente en bypass, proporcionando una mejora significativa con respecto a los dispositivos y técnicas anteriores. Este cuerpo principal de anclaje del injerto de endoprótesis puede utilizarse en combinación con cualquier realización del injerto de endoprótesis desramificante y/o de las ramas de endoprótesis descritas en la presente memoria o con los extensores de injerto de endoprótesis. En un ejemplo no limitativo, el injerto de endoprótesis de doble cañón puede utilizarse para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática.

20 Además, el injerto de endoprótesis bifurcada puede ser desplegado transapicalmente, transfemoralmente, a través de la arteria subclavia derecha, o a través de cualquier otra arteria accesible. A diferencia de lo que se conoce con anterioridad en las endoprótesis, el injerto de endoprótesis bifurcada puede desplegarse en la aorta ascendente. Además, cuando el injerto de endoprótesis bifurcada se despliega in vivo, el flujo aórtico se compartimenta inmediatamente, lo que aumenta las opciones quirúrgicas permitiendo al cirujano participar en la selección individual de los lúmenes para la colocación de desramificación adicional injerto de endoprótesis. El segundo lumen proporciona un sistema de respaldo incorporado en caso de que surja un problema con la colocación de endoprótesis en el primer lumen, por ejemplo. El injerto de endoprótesis de doble cañón también minimiza el impacto quirúrgico en el paciente y conduce a una reducción de las tasas de complicaciones, reducción del riesgo de insuficiencia renal, isquemia intestinal y ataque cardíaco y disminución del tiempo para la estabilización del paciente.

30 Además, la naturaleza contigua de las paredes del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada con el primer y el segundo lumen tiene el beneficio adicional de impedir el flujo sanguíneo extraño en el aneurisma. Las paredes del injerto de endoprótesis bifurcada proporcionan un sello circunferencial completo y no hay compromiso externo o compresión de las paredes del lumen, lo que evita que el flujo sanguíneo a través de los lúmenes se vea afectado. Anterior "sándwich", "snorkel" y "chimenea" dispositivos fueron construidos por la colocación simultánea de dos o más solo lumen injerto de endoprótesis lado a lado dentro de la aorta. Estos injertos de endoprótesis anteriores definían espacios abiertos donde las paredes de los lúmenes internos no se apoyaban completamente entre sí o las paredes aórticas y permitían que la sangre fluyera a través de los espacios abiertos y hacia el aneurisma. Estos dispositivos anteriores estaban además sujetos a colapso o compresión debido a presiones externas.

40 Además, la naturaleza cilíndrica de las paredes del injerto de endoprótesis de doble cañón proporciona una fijación más positiva con la pared de la aorta que la proporcionada por dispositivos anteriores.

Injerto de endoprótesis visceral desramificante y métodos de uso

45 En un décimo aspecto, la invención proporciona un injerto de endoprótesis desramificante que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis con una bifurcación que define un primer tramo y un segundo tramo, donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un extremo distal y un extremo proximal, (b) en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 22 mm, (c) en donde la primer tramo y el segundo tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, (d) en donde la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del primer tramo está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm, (e) y en donde la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del segundo tramo está en el intervalo de aproximadamente 80 mm a aproximadamente 100 mm, y en el que la segunda pata es al menos aproximadamente 10 mm más larga que la primera pata.

55 En una realización del décimo aspecto de la invención, el segundo tramo no es más de aproximadamente 20 mm más largo que el primer tramo. En otra realización del décimo aspecto de la invención, la bifurcación se produce en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 40 mm desde el extremo proximal.

En una realización, el décimo aspecto de la invención comprende además una primera rama visceral unida con una del primer tramo o del segundo tramo en el extremo distal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis. En una realización adicional, la primera rama visceral tiene una bifurcación que define un tercer tramo y un cuarto tramo.

5 Aún en otra realización, el décimo aspecto de la invención comprende además una segunda rama visceral unida a la otra del primer tramo o la del segundo tramo.

10 En un undécimo aspecto, la invención proporciona una desramificación injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis con una bifurcación que define un primer tramo y un segundo tramo, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un extremo distal y un extremo proximal, (b) en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 28 mm a aproximadamente 36 mm, (c) en donde el primer tramo y el segundo tramo tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 14 mm, (d) en el que la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del primer tramo es de aproximadamente 70 mm, (e) y en el que la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del segundo tramo es de aproximadamente 80 mm.

15 En una realización, el undécimo aspecto comprende además una rama visceral unida al primer tramo en el extremo distal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis, en donde la primera rama visceral tiene una bifurcación que define un tercer tramo y un cuarto tramo, en donde la bifurcación se produce inmediatamente en el extremo proximal de la primera rama visceral, en donde el primer rama visceral tiene una longitud de aproximadamente 30 mm, y en el que cada uno de los tercer tramo y cuarto tramo tiene un diámetro de aproximadamente 7 mm.

20 En una realización, el undécimo aspecto comprende además una extensión visceral unida con el segundo tramo, en donde la extensión visceral tiene un extremo proximal y un extremo distal, en donde la extensión visceral comprende un tramo principal tubular con una bifurcación que define un primer tramo de extensión y un segundo tramo de extensión, en donde el primer tramo de extensión tiene un diámetro distal de aproximadamente 7 mm y el segundo tramo de extensión tiene un diámetro distal de aproximadamente 16 mm y en donde la extensión visceral tiene un diámetro de aproximadamente 15 mm en el extremo proximal y un diámetro de aproximadamente 20 mm en la bifurcación, en donde la extensión visceral tiene una longitud de aproximadamente 93 mm.

25 En un duodécimo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un cable de guía en una aorta a través de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, (d) y desplegar la injerto de endoprótesis desramificante en un lumen de la aorta o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspecto de la invención dentro de la aorta.

30 En una realización, el duodécimo aspecto comprende además: (e) introducir un segundo alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial, (f) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un rama visceral del injerto de endoprótesis de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (g) mover el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en un tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención vía acceso arterial y h) desplegar un extremo proximal de la rama visceral del injerto de endoprótesis en el tramo seleccionado de la injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención.

35 En otra realización, el duodécimo aspecto comprende además: (i) introducir un tercer alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial y en un lumen seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención, (j) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una extensión visceral del injerto de endoprótesis de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención sobre el tercer alambre de guía, (k) mover el tercer catéter de suministro a lo largo del tercer alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el lumen seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante a través del acceso arterial, y (l) desplegar un extremo proximal de la extensión visceral del injerto de endoprótesis en el lumen seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante, mientras que el extremo distal se extiende en vasos locales.

40 La desramificación injerto de endoprótesis y los métodos descritos con respecto a los aspectos décimo a duodécimo de la invención proporcionan numerosos beneficios. Por ejemplo, la desramificación injerto de endoprótesis puede utilizarse en combinación con cualquier realización del injerto de endoprótesis bifurcada o rama del injerto de endoprótesis, u otro anclaje de cuerpo principal en la endoprótesis, para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática. El injerto de endoprótesis desramificante también añade beneficiosamente otro nivel de desramificación, de un nivel a dos, a través del primero y el segundo tramos. Además, se puede obtener otro nivel de desramificación, de dos niveles a cuatro, dependiendo de la rama o ramas viscerales seleccionadas para uso en ciertas realizaciones. Además, la naturaleza modular de las ramas viscerales, en algunas realizaciones, proporciona versatilidad para la selección de la

endoprótesis y proporciona sistemas de respaldo incorporados para que el cirujano pueda divergir del plan de tratamiento planificado. Estas capacidades aseguran que el flujo sanguíneo a los órganos finales se mantiene durante todo el procedimiento.

5 Además, el injerto de endoprótesis desramificante permite un acercamiento desramificante de arriba hacia abajo, que puede ser ventajoso dependiendo de la ubicación vasos deseada para la colocación de la endoprótesis-injerto. Un ejemplo no limitativo es utilizar un enfoque de brazo al poner la endoprótesis de las arterias viscerales. El acercamiento del brazo proporciona un ángulo óptimo de ataque, si hay un camino normal o tortuoso para llegar a los vasos, extender un alambre guía a través de un tramo de desramificación injerto de endoprótesis y en las arterias viscerales para colocar una extensión injerto de endoprótesis desde arriba hacia abajo. Este enfoque mueve el
10 injerto de endoprótesis y el alambre guía con la dirección natural del flujo sanguíneo asegurando el flujo laminar natural.

Injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos y métodos de Uso

15 En un decimotercer aspecto, la invención proporciona una desramización injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal injerto de endoprótesis con una primera bifurcación que define un primer tramo y un segundo tramo, en el que el cuerpo principal injerto de endoprótesis tiene un extremo distal y un extremo proximal, en donde el cuerpo principal injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 28 mm, (b) en el que el primer tramo y el segundo tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 18 mm, (c) en donde la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del primer tramo está en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm, y (d) en donde la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del segundo tramo está en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm.

20 En una realización del decimotercer aspecto de la invención, la primera bifurcación se produce en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 45 mm desde el extremo proximal.

25 En otra realización, el decimotercer aspecto de la invención comprende además una primera rama de un gran vaso unida con una del primer tramo o del segundo tramo en el extremo distal del cuerpo principal injerto de endoprótesis. En una realización adicional, la primera rama de un gran vaso tiene una bifurcación que define un tercer tramo y un cuarto tramo.

30 Aún en otra realización, el decimotercer aspecto de la invención comprende además una segunda rama visceral unida a la otra del primer tramo o del segundo tramo.

En una realización adicional, la segunda rama visceral comprende una extensión del injerto de endoprótesis.

35 En un decimocuarto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre de guía en una aorta a través de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial y (d) desplegar la injerto de endoprótesis desramificante en una de la aorta o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta.

40 En una realización, el catorce aspecto comprende, además: (e) introducir un segundo alambre de guía en la aorta por medio de acceso arterial, (f) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un gran vasos rama de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (g) mover el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en un tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante vía acceso arterial y (h) desplegar un extremo proximal de los grandes vasos rama en el tramo seleccionado de la desramificación injerto de endoprótesis.
45

50 En una realización, el decimocuarto aspecto comprende además: (i) introducir un tercer alambre guía en la aorta a través de acceso arterial y dentro de un lumen seleccionado de la injerto de endoprótesis desramificante, (j) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una extensión injerto de endoprótesis de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el tercer alambre de guía, (k) desplazar el tercer catéter de suministro a lo largo del tercer alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el lumen seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante vía acceso arterial y (l) desplegando un extremo proximal de la extensión injerto de endoprótesis en el lumen seleccionado de la injerto de endoprótesis desramificante, mientras que el extremo distal de la extensión injerto de endoprótesis se extiende en un vasos.

55 En un decimoquinto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre de

5 guía en un arco aórtico vía acceso arterial, cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en el arco aórtico a través del acceso arterial y (d) desplegar el injerto de endoprótesis desramificante en una de la aorta descendente proximal o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta descendente proximal.

10 En un decimosexto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre guía en una aorta ascendente vía acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta ascendente a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis desramificante en la aorta ascendente o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta ascendente.

15 En una realización, el decimosexto aspecto comprende, además: (e) introducir un segundo alambre de guía en la aorta ascendente a través del acceso arterial y en un tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, (f) cargar un segundo catéter de suministro que contiene una rama de un gran vaso de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (g) mover el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo
20 catéter de suministro en el tramo seleccionado de la injerto de endoprótesis desramificante vía acceso arterial y (h) desplegar un extremo proximal de la rama de un gran vaso según el decimotercer aspecto de la invención en el tramo seleccionado de la desramificación injerto de endoprótesis.

25 En una realización, el decimosexto aspecto comprende, además, (i) introducir un tercer alambre guía en la aorta ascendente a través del acceso arterial y en un tramo seleccionado de la injerto de endoprótesis desramificante, (j) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una extensión injerto de endoprótesis de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el tercer alambre de guía, (k) mover el tercer catéter de suministro a lo largo del tercer alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante vía acceso arterial y (l) desplegar un extremo proximal de la extensión injerto de
30 endoprótesis en el tramo seleccionado de la injerto de endoprótesis desramificante, mientras que el extremo distal de la extensión injerto de endoprótesis se extiende en un gran vasos.

35 El injerto de endoprótesis desramificante y los métodos descritos con respecto a los aspectos decimotercero a dieciséis de la invención proporcionan numerosos beneficios. Por ejemplo, la injerto de endoprótesis desramificante puede utilizarse en combinación con cualquier realización del injerto de endoprótesis bifurcada o rama del injerto de endoprótesis, u otro anclaje del cuerpo principal en la endoprótesis, para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática. El injerto de endoprótesis desramificante también añade beneficiosamente otro nivel de desramificación, de un nivel a dos, a través del primero y el segundo tramos. Además, se puede obtener otro nivel de desramificación, de dos niveles a cuatro, dependiendo de la(s) gran(des) rama(s) de lo(s) vasos seleccionada(s) para uso en ciertas realizaciones. Además, la naturaleza modular de las ramas de los grandes vasos, en algunas realizaciones, proporciona versatilidad para la
40 selección de endoprótesis y proporciona sistemas de respaldo incorporados para que el cirujano pueda divergir del plan de tratamiento planificado. Estas capacidades aseguran que el flujo sanguíneo a los órganos finales se mantiene durante todo el procedimiento.

Rama del injerto de endoprótesis desramificante y métodos de uso

45 En un decimoséptimo aspecto, la invención proporciona una desramificación injerto de endoprótesis rama que comprende: (a) una rama de cuerpo principal del injerto de endoprótesis con una bifurcación que define un primer tramo y un segundo tramo, en donde la rama del cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un extremo distal y un extremo proximal, (b) en donde la rama del cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 18 mm, (c) en donde el primer tramo tiene un diámetro comprendido entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 12 mm, (d) en donde el
50 segundo tramo tiene un diámetro que varía entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 10 mm, y (e) en donde la distancia desde el extremo proximal del cuerpo principal al extremo distal del primer tramo y el segundo tramo está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm y en donde el diámetro del primer tramo es aproximadamente 2 mm mayor que el diámetro del segundo tramo.

55 En una realización, el decimoséptimo aspecto comprende además (f) una primera rama expandida dentro del primer tramo y acoplada al primer tramo vía fijación pasiva y (g) una segunda rama expandida dentro del segundo tramo y acoplada al segundo tramo vía fijación pasiva.

En un decimoctavo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de una desramificación injerto de endoprótesis rama de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención, que comprende: (a) introducción

de un alambre de guía en la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado mediante acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene una rama de injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado a través del acceso arterial y (d) desplegar el injerto de endoprótesis desramificante rama en la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado y/o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis de acuerdo con los aspectos décimo, undécimo o decimotercero de la invención.

En una realización, el decimooctavo aspecto de la invención comprende además (e) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un primera rama según el decimoséptimo aspecto de la invención sobre un extremo proximal del alambre de guía, (f) desplazar el segundo catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en el primer tramo de la desramificación injerto de endoprótesis rama vía acceso arterial y (g) desplegar un extremo proximal del primer rama el primer tramo de la desramificación injerto de endoprótesis rama.

En otra realización, el decimooctavo aspecto de la invención comprende además (h) la introducción de un segundo alambre de guía en la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado a través del segundo tramo de una rama de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención vía acceso arterial, (i) cargar un tercer catéter de suministro que contiene un segundo rama según el decimoséptimo aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (j) desplazar el tercer catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el segundo tramo de la injerto de la rama de endoprótesis desramificante vía acceso arterial y (k) desplegar un extremo proximal de la segunda rama en el segundo tramo de la rama del injerto de endoprótesis desramificante en la configuración arterial ramificada del tamaño apropiado.

En un decimonoveno aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de una rama injerto de endoprótesis desramificante según el decimoséptimo aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre guía en una arteria ilíaca común a través del acceso arterial; (b) cargar un catéter de suministro que contiene una rama de injerto de endoprótesis desramificante según el decimoséptimo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la arteria ilíaca común a través del acceso arterial, y (d) desplegar la rama del injerto de endoprótesis desramificante en la arteria ilíaca común y/o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis según el décimo, undécimo o decimotercer aspecto de la invención.

La rama de injerto de endoprótesis desramificante y los métodos descritos con respecto a los aspectos decimoséptimo a decimonoveno de la invención proporcionan numerosos beneficios. Por ejemplo, la rama del injerto de endoprótesis desramificación, desplegada en combinación con una realización del injerto de endoprótesis desramificante, puede ser utilizada para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de arteria enferma o lesión traumática. La rama del injerto de endoprótesis desramificante también añade beneficiosamente otro nivel de desramificación a través del primero y el segundo tramos. Esto proporciona un sistema de respaldo incorporado para que el cirujano pueda divergir del plan de tratamiento planificado durante un procedimiento de desramificación.

La rama del injerto de endoprótesis desramificante tiene la ventaja adicional de permitir procedimientos de revisión. Por ejemplo, si un paciente con una reparación previa de un aneurisma aórtico, tal como una endoprótesis infrarenal estándar, tiene un nuevo aneurisma en el ilíaco común, el tratamiento con técnicas anteriores requeriría la embolización de la ilíaca interna. Esto se debe a que las técnicas de arriba y sobre anteriores se bloquearían mediante endoprótesis previamente colocadas. En este escenario, sin embargo, se puede usar un enfoque de brazo descendente para colocar la rama del injerto de endoprótesis desramificante y luego colocar la extensión del injerto de endoprótesis en las arterias ilíacas externa e interna.

Combinación de injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante y métodos de uso

En un vigésimo aspecto, la invención proporciona un injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis que define un único lumen y que tiene un extremo distal y un extremo proximal, (b) una primera bifurcación en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo proximal del cuerpo principal que define un primer lumen y un segundo lumen, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis define una pared tubular que es contigua al primer lumen y al segundo lumen de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen o el segundo lumen, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, en donde el primer lumen y el segundo lumen tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, en donde la longitud desde el extremo proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis hasta el extremo distal del segundo lumen está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm, (c) una segunda bifurcación dentro del segundo lumen a unos 30 mm del extremo distal del segundo lumen que define un primer tramo y un segundo tramo, en donde el primer tramo y el segundo tramo tienen cada uno un diámetro en el

intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, y (d) una tercera bifurcación dentro del segundo tramo de aproximadamente 20 mm a 30 mm distal de la segunda bifurcación que define un tercer tramo y un cuarto tramo, en donde el tercer tramo y el cuarto tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en donde el tercero y cuarto tramo tienen una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm.

En una realización del vigésimo aspecto, el primer lumen está asegurado al segundo lumen a lo largo de una longitud compartida de aproximadamente 30 mm.

En otra realización del vigésimo aspecto, el primer lumen y el segundo lumen retienen cada uno un perfil sustancialmente cilíndrico.

En un vigésimo primer aspecto, la invención proporciona un injerto de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis que define un único lumen y que tiene un extremo distal y un extremo proximal, (b) una primera bifurcación en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo proximal del cuerpo principal que define un primer lumen y un segundo lumen, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, en donde el primer lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm en la primera bifurcación y tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a 40 mm en el extremo distal del primer lumen, en donde el primer lumen tiene una longitud de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 150 mm desde la primera bifurcación hasta el extremo distal del primer lumen, en donde el segundo lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm en la primera bifurcación (c) una segunda bifurcación dentro del segundo lumen a unos 30 mm del extremo distal del segundo lumen que define un primer tramo y un segundo tramo, en el que el primer tramo y el segundo tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, en donde la longitud desde el extremo proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis hasta el extremo distal del segundo tramo de la segunda luz está en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm y (d) una tercera bifurcación dentro del primer tramo que define un tercer tramo y un cuarto tramo, en donde el tercer tramo y el cuarto tramo tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en donde el tercero y cuarto tramo tienen una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm .

En una realización del vigésimo primer aspecto, el primer lumen está asegurado al segundo lumen a lo largo de una longitud compartida desde la primera bifurcación hasta la tercera bifurcación.

En un vigésimo segundo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primer de la invención, que comprende, (a) introducir un alambre de guía en una aorta torácica a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primer de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta torácica a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta torácica.

En un vigésimo tercer aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo, vigésimo primero o vigésimo quinto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo, vigésimo primero o vigésimo quinto aspectos de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta.

En un vigésimo cuarto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primer de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta ascendente por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primero de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta ascendente a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto de endoprótesis en la aorta ascendente.

En un vigésimo quinto aspecto, la invención proporciona injerto de endoprótesis que comprende (a) un cuerpo principal injerto de endoprótesis que define un único lumen y que tiene un extremo distal y un extremo proximal, (b) una primera bifurcación en el cuerpo principal que define un primer lumen y un segundo lumen, donde el cuerpo principal injerto de endoprótesis define una pared tubular que es contigua al primer lumen y al segundo lumen de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal injerto de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen o el segundo lumen, donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 28 mm a aproximadamente 42 mm, donde el primer lumen tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 22 mm a aproximadamente 28 mm y el segundo lumen tiene

un diámetro en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 22 mm, (c) una segunda bifurcación dentro del primer lumen que define un primer tramo y un segundo tramo, donde el primer tramo y el segundo tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, (d) una tercera bifurcación dentro del primer tramo de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 10 mm distal de la segunda bifurcación que define un tercer tramo y un cuarto tramo, donde el tercer tramo y el cuarto tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, donde el tercero y cuarto tramo tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm, y (e) una cuarta bifurcación dentro del segundo tramo entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 20 mm distal de la segunda bifurcación que define un quinto tramo y un sexto tramo, donde el quinto tramo y el sexto tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, donde el quinto y el sexto tramo tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm.

El injerto de endoprótesis y los métodos descritos con respecto al vigésimo a través de los veinticinco aspectos de la invención proporcionan numerosos beneficios. Una ventaja sobre el cuerpo principal de un solo lumen previamente conocido, la combinación de doble barril y desramización injerto de endoprótesis también puede usarse como una "plataforma" o "ancla" que permite a un cirujano desramificar vasos o vasos viscerales, por ejemplo, mientras se mantiene el flujo de sangre al resto del cuerpo sin poner al paciente en bypass, proporcionando una mejora significativa con respecto a los dispositivos y técnicas anteriores. Este cuerpo principal de anclaje del injerto de endoprótesis puede utilizarse en combinación con cualquier realización del injerto de endoprótesis desramificante y/o ramas del injerto de endoprótesis descrito en la presente memoria o con extensores del injerto de endoprótesis. En un ejemplo no limitativo, la combinación de injerto de endoprótesis de bifurcación y desramificante puede usarse para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática.

Además, la combinación del injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante puede ser desplegada transapicalmente, transfemoralmente, a través de la arteria subclavia derecha, o a través de cualquier otra arteria accesible. A diferencia de lo que se conoce con anterioridad en la endoprótesis, la combinación del injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante puede desplegarse en la aorta ascendente. Cuando se despliega el injerto de endoprótesis bifurcada y de desramificante en vivo, el flujo aórtico se compartimenta inmediatamente, lo que aumenta las opciones quirúrgicas permitiendo al cirujano participar en la selección individual de los lúmenes para la colocación de la endoprótesis desramificante adicional. El segundo lumen proporciona un sistema de respaldo incorporado en caso de que surja un problema con la colocación de endoprótesis en el primer lumen, por ejemplo. La combinación del injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante también minimiza el impacto quirúrgico en el paciente y conduce a la reducción de las tasas de complicaciones, reducción del riesgo de insuficiencia renal, isquemia intestinal y ataque al corazón y disminución del tiempo para la estabilización del paciente.

Además, la naturaleza contigua de las paredes de la combinación del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante con el primer y segundo lúmenes tiene el beneficio adicional de prevenir el flujo sanguíneo extraño en el aneurisma. Las paredes de la combinación injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante proporcionan un sello circunferencial completo y no hay compromiso externo o compresión de las paredes del lumen, que impida que el flujo de sangre a través de los lúmenes pueda ser afectado. Dispositivos anteriores tipo "sándwich", "snorkel" y "chimenea" fueron contruidos para la colocación simultánea de dos o más injertos de endoprótesis de un solo lumen a lado y lado dentro de la aorta. Estos injertos de endoprótesis anteriores definían espacios abiertos donde las paredes de los lúmenes internos no se apoyaban completamente entre sí o en las paredes aórticas y permitían que la sangre fluyera a través de los espacios abiertos y hacia el aneurisma. Estos dispositivos anteriores estaban además sujetos a colapso o compresión debido a presiones externas.

Además, la naturaleza cilíndrica de las paredes de la combinación de doble barril y desramificación injerto de endoprótesis proporcionan una fijación más positiva con la pared de la aorta que proporcionada por dispositivos anteriores.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

La figura 1B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

La figura 2A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el segundo aspecto de la invención.

La figura 2B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el segundo aspecto de la invención.

La figura 3 es una vista en sección transversal de un aneurisma aórtico abdominal torácico con una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada, un injerto de endoprótesis desramificante visceral y múltiples extensores de injerto de endoprótesis después del despliegue durante un procedimiento de desramificación.

- 5 La figura 4A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el sexto aspecto de la invención.

La figura 4B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el sexto aspecto de la invención.

- 10 La figura 5A es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el sexto aspecto de la invención con una estructura cilíndrica de injerto de endoprótesis dispuesta sobre un exterior del cuerpo principal del injerto de endoprótesis.

- 15 La figura 5B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada de acuerdo con el sexto aspecto de la invención con una estructura cilíndrica del injerto de endoprótesis dispuesta en el exterior del cuerpo principal del injerto de endoprótesis y una válvula de endoprótesis unida al extremo proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis.

La figura 6 es una vista en sección transversal de la aorta ascendente y la aorta descendente proximal con una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis bifurcada que incluye una válvula de endoprótesis, un injerto de endoprótesis desramificante visceral y múltiples injertos extensores de endoprótesis después del despliegue durante un procedimiento de desramificación.

- 20 La figura 7A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis visceral desramificante de acuerdo con el décimo aspecto de la invención, así como ejemplos de ramas viscerales modulares acopladas con fijación pasiva, por ejemplo.

- 25 La figura 7B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis visceral desramificante de acuerdo con el décimo aspecto de la invención, así como ejemplos de ramas viscerales modulares acopladas con fijación pasiva, por ejemplo.

La figura 8A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis visceral desramificante de acuerdo con el décimo aspecto de la invención con ramas viscerales en una configuración unitaria.

- 30 La figura 8B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis desramificante visceral de acuerdo con el décimo aspecto de la invención con ramas viscerales en una configuración unitaria.

La figura 9A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis desramificante visceral de acuerdo con el décimo aspecto de la invención con una rama visceral en una configuración unitaria.

- 35 La figura 9B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis visceral desramificante de acuerdo con el décimo aspecto de la invención con una rama visceral en una configuración unitaria.

La figura 10A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis visceral desramificante de acuerdo con el undécimo aspecto de la invención con una rama visceral unida al primer tramo en una configuración unitaria y una extensión visceral desplegada dentro del segundo tramo.

- 40 La figura 10B es una vista isométrica de una forma de realización de un injerto de endoprótesis visceral desramificante de acuerdo con el undécimo aspecto de la invención con una rama visceral unida al primer tramo en una configuración unitaria y una extensión visceral desplegada dentro del segundo tramo.

La figura 11A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención con una rama de un gran vaso unida al primer tramo en una configuración unitaria.

- 45 La figura 11B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención con una rama de un gran vaso unida al primer tramo en una configuración unitaria.

- 50 La figura 12A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de un injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención con una rama de un gran vaso unida al primer tramo en una configuración unitaria.

La figura 12B es una vista isométrica de una realización de un injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención con una rama de un gran vaso unida al primer tramo en una configuración unitaria.

5 La figura 13A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una forma de realización de una rama de un gran vaso según el decimotercer aspecto de la invención con una rama de un gran vaso para despliegue y fijación pasiva en un injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos.

La figura 13B es una vista isométrica de una forma de realización de una rama de un gran vaso según el decimotercer aspecto de la invención con una rama de un gran vaso para despliegue y fijación pasiva en un injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos.

10 La figura 14A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de una rama de un injerto de endoprótesis desramificante según el decimoséptimo aspecto de la invención.

La figura 14B es una vista isométrica de una realización de una rama de un injerto de endoprótesis desramificante según el decimoséptimo aspecto de la invención.

15 La figura 15A es una vista en sección transversal de la aorta abdominal con una vista isométrica de una realización de una rama de un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención después del despliegue durante un procedimiento de desramificación.

La figura 15B es una vista de detalle de una sección transversal del saco aneurismático con una vista isométrica de una realización de una rama de un injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención después del despliegue durante un procedimiento de desramificación.

20 La figura 16A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de una combinación de injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante de acuerdo con el vigésimo aspecto de la invención.

La figura 16B es una vista isométrica de una realización de una combinación de un injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante de acuerdo con el vigésimo aspecto de la invención.

25 La figura 17A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de una combinación de un injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante de acuerdo con el vigésimo primer aspecto de la invención.

La figura 17B es una vista isométrica de una realización de una combinación de un injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante de acuerdo con el vigésimo primer aspecto de la invención.

30 La figura 18 es una vista en sección transversal de la aorta ascendente y la aorta descendente proximal con una vista isométrica de una realización de una combinación de un injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante incluyendo una válvula endoprótesis de acuerdo con el vigésimo primer aspecto de la invención y múltiples extensores de injerto de endoprótesis después del despliegue durante un procedimiento desramificante.

La figura 19A es una vista isométrica que ilustra las dimensiones de una realización de una combinación de un injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante de acuerdo con el vigésimo quinto aspecto de la invención.

35 La figura 19B es una vista isométrica de una realización de una combinación de un injerto de endoprótesis bifurcada y desramificante de acuerdo con el vigésimo quinto aspecto de la invención.

Descripción detallada

La presente descripción proporciona un injerto de endoprótesis y métodos para un cuerpo principal de anclaje de endoprótesis de y/o puenteo de un defecto en vasos principales cerca de una o más derivaciones de vasos, por ejemplo, en o cerca de una bifurcación en el sistema arterial de un paciente.

40 Tal como se usa en el presente documento, "endo-desramificante" es una técnica quirúrgica endovascular que se refiere a la colocación de injertos de endoprótesis en serie para excluir (reparar) la aorta enferma y colocar el injerto de endoprótesis en la derivación del vaso conectado con el saco aneurismático y/u otros vasos, permitiendo así la exclusión (reparación) de la aorta enferma mientras se mantiene el flujo sanguíneo.

45 Tal como se usa en el presente documento, "vaso de derivación" se refiere a vasos que se ramifican fuera de los vasos principales. El vaso de derivación de la aorta torácica y abdominal incluye la arteria innominada, carótida común izquierda, subclavia izquierda, celiaca, arterias mesentéricas superiores, renal(es) y todas las demás ramas menores. Esto no limita la división de la aorta en las arterias ilíacas. Como otro ejemplo, la arteria hipogástrica es un vaso de derivación al ilíaco común, que es un vaso principal en este contexto. Por lo tanto, debe verse que "vaso de derivación" y "vasos principales" son términos relativos.

Tal como se usa en este documento, "Grandes vasos" incluye las arterias derecha innominada, la carótida común izquierda y la arteria subclavia izquierda.

Tal como se utiliza en la presente memoria, "aorta enferma" se refiere a cualquier porción enferma de la aorta que se extiende desde e incluyendo el tracto de salida aórtico a las arterias femorales.

- 5 Tal como se utiliza en el presente documento, "fijación pasiva" se refiere a la fricción, interacción entre el tejido de los injertos, resistencia radial de la endoprótesis y presión sanguínea que sostiene los componentes del injerto de endoprótesis juntos en el sitio de solapamiento. Todos los componentes de injerto de endoprótesis unidos entre sí mediante fijación pasiva podrían incluir adicionalmente, o alternativamente estar unidos por, adhesivos, una reacción polimérica entre un revestimiento interior sobre el injerto de endoprótesis de recepción y un revestimiento exterior sobre el injerto de endoprótesis que se despliega dando como resultado un enlace o cualquier otro método de fijación.

Tal como se utiliza en el presente documento, un "cuerpo principal de anclaje de injerto de endoprótesis" se refiere a la primera endoprótesis colocada durante un procedimiento desramificante, en el que el primer injerto de endoprótesis está en contacto directo con una parte no enferma de la pared del vaso arterial.

- 15 Tal como se usa en el presente documento, con respecto a las mediciones, "aproximadamente" significa +/- 5%.

Tal como se utiliza en la presente memoria, con respecto a configuraciones o perfiles cilíndricos y diámetros de lúmenes constantes, significa sustancialmente, en gran parte, pero en algunos casos, no totalmente el especificado. En otras palabras, los lúmenes y los cilindros pueden no ser perfectamente redondos.

- 20 Tal como se usa en el presente documento, una "fenestración" se refiere a perforaciones dentro de las paredes de la endoprótesis destinadas a alinearse con la apertura de un vaso de derivación dado.

- 25 Tal como se utiliza en la presente memoria, un "injerto de endoprótesis" es un dispositivo tubular radialmente expansible que comprende una tela hermética a los fluidos soportada por una endoprótesis y se utiliza para puentear arterias enfermas. Tal injerto de endoprótesis y métodos para su despliegue y uso son conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, las vainas vasculares pueden introducirse en las arterias del paciente, a través de las cuales se pasan artículos, incluyendo, pero no limitándose a alambres de guía, catéteres y, finalmente, el injerto de endoprótesis.

- 30 Tal como se usa en el presente documento, "endoprótesis" es típicamente un armazón cilíndrico y significa cualquier dispositivo o estructura que añade rigidez, fuerza de expansión o soporte a una prótesis, mientras que "injerto de endoprótesis" se refiere a una prótesis que comprende una endoprótesis y un material injerto asociado con la misma que forma un lumen hermético a través de al menos una porción de su longitud. Un "injerto" es un forro cilíndrico que puede ser colocado en el interior, exterior o ambos de la endoprótesis. Se dispone de una amplia variedad de mecanismos de fijación para unir conjuntamente la endoprótesis y el injerto, incluyendo, pero sin limitarse a, suturas, unión adhesiva, soldadura por calor y soldadura ultrasónica.

- 35 La endoprótesis puede estar hecha de cualquier material adecuado, incluyendo, pero sin limitarse a, metales biocompatibles, alambres de acero inoxidable de calidad que se puede implantar, aleaciones de níquel y titanio y plásticos biocompatibles unidos a un injerto. Puede utilizarse cualquier material de injerto apto para fluidos. En una realización preferida, el material de injerto es un tejido biocompatible, incluyendo pero no limitándose a poliéster tejido o tricotado, tal como poli (tereftalato de etileno), polilactida, poliglicolida y copolímeros de los mismos; polímeros fluorados, tales como PTFE, PTFE expandido y poli (fluoruro de vinilideno); polisiloxanos, incluyendo polidimetilsiloxano; y poliuretanos, incluyendo poliéteruretanos, poliuretano-ureas, poliéteruretano-ureas, poliuretanos que contienen enlaces carbonato y poliuretanos que contienen segmentos de siloxano. Los materiales que no son inherentemente biocompatibles pueden someterse a modificaciones de superficie con el fin de hacer los materiales biocompatibles. Ejemplos de modificaciones de superficie incluyen injertos de polimerización de polímeros biocompatibles a partir de la superficie del material, recubrimiento de la superficie con un polímero biocompatible reticulado, modificación química con grupos funcionales biocompatibles e inmovilización de un agente compatibilizante tal como heparina u otras sustancias. El material injerto también puede incluir materiales de matriz extracelular.

- 50 La cubierta del injerto de endoprótesis puede estar hecha de cualquier material adecuado, incluyendo, pero no limitándose, topolitetrafluoroetileno (ePTFE) forrado de aleación de níquel-titanio endoprótesis. El injerto de endoprótesis está preferiblemente cubierto y flexible. El injerto de endoprótesis puede contener cualesquiera otros componentes adecuados, tales como modificaciones de superficie incluyendo, pero sin limitarse a, la unión covalente de heparina.

- 55 El injerto de endoprótesis de acuerdo con las diversas realizaciones puede comprender una estructura unitaria que puede conseguirse uniendo lúmenes prefabricados, tramos y ramas a través de una o más de una cubierta común de injerto, costura, adhesivo, unión, soldadura o cualquier otra técnica conocida en la técnica.

Tal como se utiliza en el presente documento, una "cubierta común de injerto" se refiere a una cubierta de injerto de endoprótesis continua ininterrumpida que se extiende desde un solo lumen o tramo sobre al menos una bifurcación y puede solaparse con otra cubierta común de injerto. Esta cubierta común del injerto se puede tirar sobre una bifurcación en una manera similar a la de tirar de los pantalones.

- 5 Los componentes del injerto de endoprótesis pueden tener diferentes tamaños (es decir: longitud, diámetro, etc.) adecuados para un uso pretendido, y son preferiblemente mayores en diámetro que el diámetro interno de los vasos a tratar. Por ejemplo, los componentes aórticos pueden ser sobredimensionados en aproximadamente 10-20%; los componentes de la rama pueden ser sobredimensionados en aproximadamente un 25%.

- 10 El injerto de endoprótesis de la presente invención puede contener cualquier otro componente adecuado, incluyendo, pero sin limitarse a, marcadores radiopacos para ayudar en la visualización y para facilitar la colocación exacta del injerto de endoprótesis. Estos marcadores radiopacos pueden tomar la forma de bandas doradas en el extremo distal de cada lumen individual de un injerto de endoprótesis dado o un marcador direccional, por ejemplo, en forma de una "S" o cualquier otra forma adecuada para indicar la dirección y la orientación del injerto de endoprótesis. Además, se pueden utilizar ganchos de anclaje bidireccionales formados como parte de las dos
15 endoprótesis individuales más proximales de un injerto de endoprótesis dado para obtener un agarre sólido en la porción no enferma de una pared de vasos. Además, se puede utilizar una endoprótesis de fijación en el extremo proximal de un cuerpo principal del injerto de endoprótesis que permite la fijación de la fuerza radial dentro de los vasos en conjunción con ganchos bidireccionales.

Injerto de endoprótesis bifurcada

- 20 El injerto de endoprótesis de bifurcada se puede utilizar para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática.

Cuerpo principal del injerto de endoprótesis visceral bifurcada y métodos de uso

- 25 En un primer aspecto, como se ejemplifica en las figuras 1A y 1B, la invención proporciona un injerto 100 de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal injerto 105 de endoprótesis que tiene un extremo 106 distal y un extremo 107 proximal, en donde el cuerpo principal del injerto 105 de endoprótesis tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 120 mm, en donde el cuerpo principal injerto 105 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 107 proximal en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 45 mm, (b) un primer lumen 110 definido en el extremo 106 distal del cuerpo principal injerto 105 de endoprótesis, en donde el primer lumen 110 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 20 mm, (c) un segundo lumen 115 definido en el extremo 106 distal del cuerpo principal injerto 105 de endoprótesis, en donde el segundo lumen 115 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 18 mm, en donde el primer lumen 110 y el segundo lumen 115 tienen la misma longitud de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm, en donde el primer lumen 110 está asegurado al segundo lumen 115 a lo largo de una longitud 120 compartida, y (d) en donde el cuerpo principal injerto 105 de endoprótesis define una pared 125 tubular que es contigua al primer lumen 110 y al segundo lumen 115 de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal injerto 105 de endoprótesis debe salir a través de uno del primer lumen 110 o del segundo lumen 115.

- 40 En una realización, el cuerpo principal del injerto 100 de endoprótesis bifurcada puede hacerse uniendo dos extensiones existentes de lumen de injerto de endoprótesis o ramas hasta la periferia completa de un extremo distal de un lumen único de un cuerpo del injerto de endoprótesis existente y uniendo luego las dos extensiones de lumen individuales y/o ramas entre sí a lo largo de una longitud compartida. El cuerpo principal injerto de endoprótesis se puede unir con dos lúmenes existentes de injerto de endoprótesis usando adhesivo, costura, unión o soldadura, o cualquier otro mecanismo conocido, por ejemplo. Los mismos medios se pueden utilizar para unir los dos lúmenes individuales a lo largo de una longitud compartida. Esta realización mantiene las dos extensiones de lumen
45 individuales o ramas en una configuración sustancialmente cilíndrica. En una realización adicional, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada puede hacerse cosiendo una costura parcial o completamente por la mitad de un injerto de endoprótesis existente, para crear los dos "cilindros" o lúmenes separados. En otra realización, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada se puede sujetar parcial o completamente por la mitad de un injerto de endoprótesis existente, para crear los dos lúmenes separados. Alternativamente, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada se puede fabricar como dispositivo de lumen dual unitario utilizando cualquier proceso adecuado. El uso de una técnica de costura o abrazadera permite que la pared 125 tubular del cuerpo principal del injerto 105 de endoprótesis permanezca contiguo con las paredes del primer lumen 110 y el segundo lumen 115 de manera que cualquier fluido que entre en el cuerpo principal debe salir a través de uno del primer lumen 110 o del segundo lumen 115.

- 55 En una realización preferida, el injerto 100 de endoprótesis bifurcada puede utilizarse como cuerpo principal de anclaje del injerto de endoprótesis para procedimientos desramificantes.

- 5 En una realización, la longitud 120 compartida de los lúmenes primero y segundo es un mínimo de aproximadamente 30 mm. Esta longitud proporciona una superposición adecuada para la fijación pasiva a otro injerto de endoprótesis modular, por ejemplo, injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos, injerto de endoprótesis visceral desramificante, injerto de endoprótesis de extensión, otro injerto de endoprótesis de la presente invención, o cualquier otro injerto de endoprótesis de tipo rama durante procedimientos de endoprótesis desramificante.
- 10 En una realización, el primer lumen 110 y el segundo lumen 115 están definidos por una costura 121 en el extremo distal del cuerpo principal del injerto. Como se muestra en las figuras 1B y 2B, el extremo 107, 207 proximal del cuerpo principal injerto 105, 205 de endoprótesis permanece sustancialmente cilíndrico para mantener un sellado completo con la pared aórtica. En otra realización, el injerto 100, 200 de endoprótesis visceral bifurcada incluye además una estructura cilíndrica de injerto de endoprótesis, discutida en detalle con respecto al sexto aspecto de la invención, que es coextensivo con y dispuesto en el exterior del cuerpo principal injerto 105, 205 de endoprótesis.
- 15 En otra realización, el diámetro del primer lumen 110 es aproximadamente 2 mm mayor que el diámetro del segundo lumen 115. En una realización preferida, el diámetro del primer lumen 110 es de aproximadamente 18 mm y el diámetro del segundo lumen 115 es de aproximadamente 16 mm. En diversas realizaciones, el diámetro del primer lumen 110 puede estar entre aproximadamente 18-20 mm, 19-20 mm o 20 mm, mientras que el diámetro del segundo lumen 115 puede estar entre aproximadamente 16-18 mm o aproximadamente 16-17 mm.
- 20 En una realización adicional, la longitud del cuerpo principal injerto de endoprótesis 105 es de aproximadamente 100 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 100-120 mm, 100-115 mm, 100-110 mm, 100-105 mm, 105-120 mm, 110-120 mm, 115-120 mm o aproximadamente 120 mm.
- En diversas realizaciones, el diámetro del extremo proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis puede estar entre aproximadamente 30-45 mm, 32-43 mm, 35-40 mm, 30 mm, 35 mm, 40 mm o aproximadamente 45 mm.
- 25 En un segundo aspecto, como se muestra en las figuras 2A y 2B, la invención proporciona un injerto 200 de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto 205 de endoprótesis que tiene un extremo 206 distal y un extremo 207 proximal, en donde el cuerpo principal injerto 205 de endoprótesis tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 120 mm, (b) un primer lumen 210 definido alrededor de 5 mm desde el extremo 207 proximal del cuerpo principal injerto 205 de endoprótesis hasta el extremo 206 distal del cuerpo 205 principal, en donde el primer lumen 210 tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 20 mm, (c) un segundo lumen 220 definido alrededor de 5 mm desde el extremo 207 proximal del cuerpo principal injerto 205 de endoprótesis al extremo 206 distal del cuerpo principal del injerto 205 de endoprótesis, en donde el segundo lumen 215 tiene un diámetro sustancialmente constante a lo largo de su longitud en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 18 mm, en donde el primer lumen 210 está asegurado al segundo lumen 215 a lo largo de una longitud 220 compartida.
- 30 El cuerpo principal injerto 205 de endoprótesis define un único lumen con una pared lateral uniforme en el extremo 207 proximal que se extiende 5 mm hacia el extremo 206 distal para asegurar que el perfil del extremo 207 proximal permanece sustancialmente cilíndrico para mantener un sellado completo con la pared aórtica.
- 35 Cualquiera de las realizaciones adicionales discutidas con respecto al primer aspecto de la invención puede utilizarse asimismo con el segundo aspecto de la invención.
- 40 En un tercer aspecto, véase por ejemplo la figura 3, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 100, 200 de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta 300 por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 100, 200 de endoprótesis según el primer o segundo aspectos de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta 300 por medio de acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 100, 200 de endoprótesis en la aorta 300.
- 45 En un ejemplo, la figura 3 muestra un cuerpo principal del injerto 100 de endoprótesis visceral bifurcada que actúa como plataforma o ancla. Se despliega un injerto visceral desramificante de endoprótesis 800 en el primer lumen 110 del cuerpo principal del injerto 100 de endoprótesis bifurcada y una extensión del injerto 305 de endoprótesis visceral se despliega dentro del segundo lumen 115. La extensión adicional del injerto de endoprótesis y un injerto de endoprótesis bifurcada están unidos en serie a través del saco 301 aneurismático a los vasos 302 locales para completar la desramificación del aneurisma.
- 50 En una realización, el injerto 100, 200 de endoprótesis visceral bifurcada puede usarse en un despliegue anterógrado en la aorta torácica en la dirección normal del flujo sanguíneo. En un ejemplo de despliegue anterógrado visceral, la porción distal de la endoprótesis de injerto se puede colocar alrededor de 11 cm por encima de la arteria celíaca. En este despliegue anterógrado, uno de los primeros o segundos lúmenes del injerto de
- 55

endoprótesis bifurcada está dedicado al segmento visceral de la aorta, mientras que el otro lumen está dedicado a la revascularización de la aorta infra-renal.

5 En un cuarto aspecto, no mostrado, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 100, 200 de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en un arco aórtico mediante el acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 100, 200 de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención sobre el alambre de guía, en donde un extremo 106, 206 distal del injerto de endoprótesis se carga primero, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en el arco aórtico a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 100, 200 de endoprótesis en una aorta descendente proximal.

10 En un quinto aspecto, no ilustrado, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto de endoprótesis 100, 200 de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta torácica o abdominal por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 100, 200 de endoprótesis según el primer o segundo aspectos de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta torácica o abdominal a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 100, 200 de endoprótesis en la aorta torácica o abdominal.

15 En una realización, un cuerpo principal de un injerto de endoprótesis desramificante está dimensionado para deslizarse en uno de los lúmenes del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada, mientras que el otro lumen puede ser utilizado para una endoprótesis de una extremidad inferior, tal como el segmento infrarenal. En una realización, el injerto de endoprótesis desramificante se mantiene en su lugar mediante fijación pasiva.

Cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada de arco aórtico y métodos de uso

25 En un sexto aspecto, como se muestra en las figuras 4A y 4B, la invención proporciona un injerto 400 de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis 405 que tiene un extremo distal 406 y un extremo proximal 407 en el que el cuerpo principal injerto de endoprótesis 405 tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm, en donde el cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 407 proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, (b) un primer lumen 410 definido en el extremo distal del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis, en donde el primer lumen 410 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, (b) un segundo lumen 415 definido en el extremo 406 distal del cuerpo principal injerto de endoprótesis 405, en el que el segundo lumen 415 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, (c) en donde el primer lumen 410 está asegurado al segundo lumen 415 a lo largo de una longitud 420 compartida, en donde la longitud compartida del primer lumen 410 y el segundo lumen 415 está en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 65 mm y (d) en el que el cuerpo principal injerto de endoprótesis 405 define una pared tubular 425 que es contigua al primer lumen 410 y el segundo lumen 415 de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis debe salir a través de uno del primer lumen 410 o el segundo lumen 415.

35 En una realización, el cuerpo principal del injerto 400 de endoprótesis bifurcada puede realizarse uniendo dos extensiones existentes de lumen de injerto de endoprótesis o ramas hasta la periferia completa de un extremo distal de un cuerpo principal de injerto de endoprótesis existente de lumen único y luego unir las dos extensiones de un solo lumen y/o ramas entre sí a lo largo de una longitud compartida. El cuerpo principal del injerto de endoprótesis se puede unir con dos lúmenes existentes de injerto de endoprótesis usando adhesivo, costura, unión o soldadura, o cualquier otro mecanismo conocido, por ejemplo. Los mismos medios se pueden utilizar para unir los dos lúmenes individuales a lo largo de una longitud compartida. Esta realización mantiene las dos extensiones de lumen individuales o ramas en una configuración sustancialmente cilíndrica. En una realización adicional, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada puede hacerse cosiendo una costura parcial o completamente por la mitad de un injerto de endoprótesis existente, para crear los dos "cilindros" o lúmenes separados. En otra realización, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada se puede sujetar parcial o completamente por la mitad de un injerto de endoprótesis existente, para crear los dos lúmenes separados. Alternativamente, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada se puede fabricar como dispositivo de lumen dual unitario utilizando cualquier proceso adecuado. El uso de una técnica de costura o abrazadera permite que la pared 425 tubular del cuerpo principal injerto 405 de endoprótesis permanezca contigua con las paredes del primer lumen 410 y el segundo lumen 415 de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal debe salir a través de uno del primer lumen 410 o el segundo lumen 415.

50 En una realización del sexto aspecto de la invención, el primer lumen y el segundo lumen están definidos por una costura 421 que comienza en el extremo 406 distal del cuerpo principal injerto 405 de endoprótesis y que se extiende hacia el extremo 407 proximal del cuerpo principal injerto 405 de endoprótesis. En una realización preferida, la longitud 421 compartida del primer lumen 410 y el segundo lumen 415 es de aproximadamente 30 mm y, en diversas realizaciones, la longitud 421 compartida puede estar entre aproximadamente 30-65 mm, 30-60 mm,

30-55 mm, 30-50 mm, 30-45 mm, 30-40 mm o 30-35 mm. Alternativamente, la longitud 421 compartida del primer lumen 410 y del segundo lumen 415 es de aproximadamente 70 mm.

5 En varias realizaciones, la longitud del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis puede estar entre aproximadamente 50-70 mm, 50-65 mm, 50-60 mm, 50-55 mm, 50 mm, 55-70 mm, 60-70 mm, 65-70 mm o aproximadamente 70 mm.

10 En una realización, el diámetro del primer lumen 410 es aproximadamente el mismo que el diámetro del segundo lumen 415. En una realización preferida, el diámetro del primer lumen 410 es de aproximadamente 20 mm y el diámetro del segundo lumen 415 es aproximadamente 20 mm. En diversas realizaciones, el diámetro del primer lumen 410 puede estar entre aproximadamente 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm o 24 mm. En diversas realizaciones, el diámetro del segundo lumen 415 puede estar entre aproximadamente 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm o aproximadamente 24 mm.

15 En otra realización preferida, el cuerpo principal injerto de endoprótesis 405 tiene un diámetro en el extremo proximal 406 de aproximadamente 40 mm. En otra realización preferida, la longitud del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis es de aproximadamente 50 mm y, en diversas realizaciones, la longitud del cuerpo principal injerto 405 de endoprótesis puede estar entre aproximadamente 40-60 mm, 42-58 mm, 44-56 mm, 46-54 mm, 48-52 mm, 40 mm o aproximadamente 60 mm.

20 En otra realización, como se muestra en la figura 5A, el sexto aspecto de la invención comprende además una estructura 430 cilíndrica de injerto de endoprótesis coextensiva con y dispuesta sobre un exterior del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis. La estructura 430 del injerto de endoprótesis cilíndrica mantiene el injerto 400 de endoprótesis bifurcada en una forma sustancialmente cilíndrica para ayudar con el contacto estrecho con la pared del vaso a lo largo de la longitud del injerto de endoprótesis dando como resultado un sellado circunferencial completo y para asegurar que el flujo sanguíneo se mantenga a través de ambos lúmenes 410, 415. Cuando el injerto 400 de endoprótesis bifurcada se despliega en la aorta ascendente o en la aorta descendente proximal, el mantenimiento de la forma cilíndrica del injerto 400 de endoprótesis bifurcada es particularmente importante.

25 En una realización, la estructura del injerto 430 de endoprótesis cilíndrica puede definir además ganchos 435 de anclaje bidireccionales. Estos ganchos 435 de anclaje bidireccionales se unen a la pared aórtica impidiendo o limitando la migración del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis dentro de la aorta.

30 En otra realización, la estructura 430 del injerto de endoprótesis cilíndrica puede incluir además marcadores 440 radiopacos en forma de bandas de oro en el extremo distal de cada lumen individual de un injerto de endoprótesis dado. Estos marcadores radiopacos 440 ayudan al cirujano a asegurar que el injerto de endoprótesis 400 de doble barrera está orientado adecuadamente dentro de la aorta antes del despliegue y ayuda adicionalmente con la colocación del alambre guía dentro del primer y/o segundo lúmenes 410, 415.

35 En otra realización más, la estructura 430 cilíndrica del injerto de endoprótesis puede incluir además un marcador 445 direccional de cualquier forma o configuración, por ejemplo, una forma de "S". El marcador 445 direccional ayuda al cirujano a asegurar que el injerto 400 de endoprótesis bifurcada esté orientado adecuadamente dentro de la aorta antes del despliegue.

40 En una realización, mostrada en la figura 5B, se fija una válvula 445 de endoprótesis en el extremo 407 proximal del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis, en la que un extremo 446 libre de la válvula 445 endoprótesis está cubierto y una porción de la válvula 447 de endoprótesis que se extiende entre el extremo 446 libre y el extremo 407 proximal del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis está descubierta. Tal como se usa en el presente documento, una "válvula de endoprótesis" es una válvula percutánea de autoexpansión fijada a un extremo 407 proximal del cuerpo principal del injerto 405 de endoprótesis con la porción 447 descubierta superponiendo las arterias 455 coronarias para mantener el flujo sanguíneo. Un ejemplo de realización de la válvula endoprótesis incluye el Corevalve® fabricado por Medtronic. En una realización, el extremo 446 libre de la válvula 445 endoprótesis está cubierto con un material natural o sintético impermeable. En una realización, la válvula 445 de endoprótesis puede colocarse en el conducto 451 de salida de la válvula aórtica. El mecanismo de anclaje de la válvula de endoprótesis se deriva, por ejemplo, de una forma de embudo con un diámetro mayor en el extremo 446 libre y un diámetro menor en el punto donde la parte cubierta se encuentra con la porción 447 descubierta. Esta realización puede usarse en combinación con cualquiera de los cuerpos principales de anclaje del injerto de endoprótesis de la presente invención.

55 En un séptimo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 400 de endoprótesis a partir del sexto aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 400 de endoprótesis según el sexto aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 400 de endoprótesis en la aorta.

5 En una realización, el séptimo aspecto comprende además (e) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un injerto 1100 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (f) desplazar el segundo catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (g) desplegar el injerto 1100 de endoprótesis desramificante en una de la aorta o un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto 400 de endoprótesis según el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta.

10 En una realización, un cuerpo principal del injerto 1100 de endoprótesis desramificante está dimensionado para deslizarse en uno de los lúmenes del cuerpo principal del injerto 400 de endoprótesis bifurcada, mientras que el otro lumen puede ser utilizado una extensión del injerto de endoprótesis. En una realización, el injerto 1100 de endoprótesis desramificante y la extensión del injerto de endoprótesis se mantienen en su lugar mediante fijación pasiva.

15 En otra realización, el séptimo aspecto comprende además, (h) introducir un segundo alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial, (i) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una rama 1325 de un gran vaso de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (j) desplazar el tercer catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en un tramo seleccionado del injerto 1100 de endoprótesis desramificante mediante el acceso arterial, y (k) desplegar un extremo 1326 proximal de la rama 1325 de un gran vaso en el tramo seleccionado del injerto 1100 de endoprótesis desramificante.

20 En un octavo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 400 de endoprótesis a partir del sexto aspecto de la invención, que comprende: (a) introducción de un alambre de guía en un arco aórtico por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 400 de endoprótesis de acuerdo con el sexto aspecto de la invención sobre el alambre de guía, en donde se carga primero un extremo 406 distal del injerto 405 de endoprótesis, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en el arco aórtico a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 400 de endoprótesis en una aorta descendente proximal.

25 En otra realización, el injerto de endoprótesis bifurcada de arco aórtico puede utilizarse en un despliegue retrógrado en el arco aórtico contra la dirección normal del flujo sanguíneo. En el despliegue retrógrado, la porción proximal del injerto de endoprótesis se puede colocar alrededor de 11 cm distal a la arteria subclavia izquierda. En este despliegue retrógrado, uno de los lúmenes primero o segundo se dedica a los vasos grandes, mientras que el otro lumen se dedica a la aorta ascendente.

30 En un noveno aspecto, como se muestra en la figura 6, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 400 de endoprótesis a partir del sexto aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta 450 ascendente por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 400 de endoprótesis según el sexto aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta 450 ascendente a través del acceso arterial y (d) desplegar el injerto 400 de endoprótesis en uno o ambos tramos 451 de la salida aórtica o la aorta 450 ascendente.

35 En una realización, el injerto 400 de endoprótesis bifurcada puede utilizarse en un despliegue anterógrado en la aorta 450 ascendente en la dirección normal del flujo sanguíneo. Esto se considera un enfoque "transapical". Tal como se usa en el presente documento, el abordaje "transapical" se realiza a través del ventrículo izquierdo a través de un ápice del corazón en la aorta 450 ascendente para desramificar el arco aórtico de manera anterógrada. Específicamente, el injerto 400 de endoprótesis bifurcada se carga en un catéter en sentido inverso y se despliega de manera anterógrada. En este despliegue anterógrado transapical, la parte proximal del injerto 400 de endoprótesis bifurcada se despliega dentro de aproximadamente un centímetro de las arterias coronarias de la válvula aórtica 455. En la realización que utiliza una válvula 445 de endoprótesis, el extremo 446 cubierto libre de la válvula de endoprótesis se encuentra en el tramo 451 de salida aórtica, mientras que la porción 447 descubierta de la válvula de endoprótesis se extiende a través de las arterias 455 coronarias permitiendo que el flujo sanguíneo continúe de una manera normal. De acuerdo con este despliegue anterógrado transapical, uno de los primeros o segundos lúmenes 410, 415 del injerto 400 de endoprótesis bifurcada se dedica a la arteria 452 innominada, mientras que el otro lumen se dedica a la carótida 453 común izquierda y a las arterias 454 subclavias izquierdas.

Injerto de endoprótesis desramificante

40 El injerto de endoprótesis desramificante puede ser utilizado para el tratamiento de cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de aorta enferma o lesión traumática. El injerto de endoprótesis desramificante, en particular, son capaces de conectarse a casi cualquier anatomía de los vasos, y por lo tanto proporcionar una facilidad de uso en una variedad de diferentes pacientes. Además, el injerto de endoprótesis desramificante puede ser utilizado en combinación con cualquier realización del injerto de endoprótesis bifurcada o rama del injerto de endoprótesis descrita en la presente memoria, u otro anclaje del cuerpo principal en la endoprótesis. El núcleo del injerto de endoprótesis desramificante comprende un cuerpo principal del injerto de endoprótesis con una bifurcación

definiendo un primer tramo y un segundo tramo. Este núcleo puede ser utilizado modularmente con ramas que se pueden seleccionar basándose en el procedimiento desramificante requerido y en la vasculatura de un paciente dado.

injerto de endoprótesis desramificante visceral y métodos de uso

- 5 En un décimo aspecto, como se muestra en las figuras 7A-9B, la invención proporciona una injerto de endoprótesis desramificante 700, 800, 900 que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis 705, 805, 905 con una bifurcación 710, 810, 910 que define un primer tramo 715, 815, 915 y un segundo tramo 720, 820, 920, en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis 705, 805, 905 tiene un extremo distal 706, 806, 906 y un extremo proximal 707, 807, 907, (b) en donde el cuerpo principal del injerto de endoprótesis 705, 805, 905 tiene un diámetro en el extremo proximal 707, 807, 907 en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 22 mm, (c) donde el primer tramo 715, 815, 915 y el segundo tramo 720, 820, 920 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, (d) en donde la distancia desde el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal injerto de endoprótesis 705, 805, 905 al extremo 706, 806, 906 distal del primer tramo 715, 815, 915 está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm, (e) y en donde la distancia desde el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal injerto 705, 805, 905 de endoprótesis al extremo distal 721, 821, 921 del segundo tramo 720, 820, 920 está en el intervalo de aproximadamente 80 mm a aproximadamente 100 mm, y en donde el segundo tramo 720, 820, 920 es al menos aproximadamente 10 mm más largo que el primer tramo 715, 815, 915. Los números similares indican características similares en las figuras 7A-9B.
- 10
- 15
- 20 El injerto 700 desramificante de endoprótesis visceral puede desplegarse dentro de un lumen de un cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada como un segundo nivel en un procedimiento desramificante o puesto en contacto directo con una pared de un vaso como un cuerpo principal de anclaje del injerto de endoprótesis. Además, se podría desplegar el injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante visceral en el lumen de cualquier injerto de endoprótesis de tamaño adecuado previamente colocado.
- 25 En una realización preferida, el segundo tramo 720, 820, 920 no es más que aproximadamente 20 mm más largo que el primer tramo 715, 815, 915. La diferencia de longitud entre los dos tramos permite utilizar un dispositivo de restricción más pequeño para el despliegue y además facilita la selección de los vasos individuales para la endoprótesis proporcionando una mejor visualización radiográfica de los tramos. En una realización preferida adicional, la distancia desde el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal del injerto 705, 805, 905 de endoprótesis al extremo 706, 806, 906 distal del primer tramo 715, 815, 915 es de aproximadamente 70 mm, y la distancia desde el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis 705 al extremo distal del segundo tramo 720 es de aproximadamente 80 mm. En diversas realizaciones, la distancia desde el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal del injerto 705, 805, 905 de endoprótesis al extremo 706, 806, 906 distal del primer tramo 715, 815, 915 puede estar entre aproximadamente 70-90 mm, 70-85 mm, 70-80 mm o 70-75 mm. En diversas realizaciones, la distancia desde el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal del injerto 705, 805, 905 de endoprótesis al extremo distal del segundo tramo 720, 820, 920 puede estar entre aproximadamente 80-100 mm, 80-95 mm, 80-90 mm o 80-85 mm.
- 30
- 35
- 40 En otra realización preferida, la bifurcación 710, 810, 910 se produce en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 40 mm desde el extremo 707, 807, 907 proximal. Esto proporciona 30-40 mm para la fijación pasiva con un lumen de un cuerpo principal del injerto 100, 200 de endoprótesis bifurcada de anclaje o cualquier otro anclaje injerto de endoprótesis y/o 30-40 mm de pared sustancialmente cilíndrica en el extremo 707, 807, 907 proximal del cuerpo principal del injerto 705, 805, 905 de endoprótesis para el contacto estrecho directo con la pared aórtica cuando el injerto 700, 800, 900 de endoprótesis visceral desramificante actúa como un anclaje principal del cuerpo.
- 45 En una realización preferida adicional, el diámetro del cuerpo principal injerto de endoprótesis 705, 805, 905 en el extremo 707, 807, 907 proximal es de aproximadamente 20 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 18-22 mm, 19-22 mm, 20-22 mm, 21-22 mm o aproximadamente 22 mm.
- 50 En una realización, el décimo aspecto de la invención comprende además una primera rama 725, 825, 925 visceral unida con una del primer tramo 715, 815, 915 o el segundo tramo 720, 820, 920 en el extremo distal del cuerpo principal del injerto 705, 805, 905 de endoprótesis.
- 55 En una realización preferida, como se muestra en las figuras 8A-9B, la primera rama 825, 925 visceral se une con uno de los primeros tramos 815, 915 o de los segundos tramos 820, 920 a través de una costura 831, 931. En esta realización, la primera rama 825, 925 visceral tiene preferiblemente un diámetro en el extremo 826, 926 proximal de aproximadamente 14 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 14-16 mm o 14-15 mm. Además, en esta realización, la primera rama 825, 925 visceral tiene preferiblemente una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 30-45 mm, 30-40 mm, 30-35 mm o aproximadamente 30 mm. También en esta realización, la primera rama visceral 825, 925 puede tener una bifurcación 830, 930 que define un tercer tramo 835, 935 y un

5 cuarto tramo 840, 940, y la bifurcación 830, 930 preferiblemente se produce aproximadamente en la costura. Aquí, cada uno de los terceros tramos 835, 935 y los cuartos tramos 840, 940 tienen preferiblemente un diámetro de aproximadamente 7 mm. En una realización preferida adicional, como se muestra por ejemplo en las figuras 8A y 8B, el décimo aspecto de la invención comprende además una segunda rama 845, 945 visceral unida a la otra del primer tramo 815, 915 o el segundo tramo 820, 920. En esta realización, la segunda rama 845, 945 visceral puede adoptar la forma de cualquier realización de la primera rama 725, 825, 925 discutida en su totalidad.

10 En otra realización preferida, la primera rama 725 visceral se une con uno del primer tramo 715 o el segundo tramo 720 mediante fijación pasiva. En esta realización, la primera rama 725 visceral tiene preferiblemente un diámetro en el extremo 726 proximal en un intervalo de aproximadamente 15 mm a aproximadamente 17 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 15-16 mm, 16-17 mm o aproximadamente 15 mm. El diámetro en el extremo proximal 726 de la rama 725 visceral debe ser al menos aproximadamente 1 mm mayor que el diámetro del tramo que recibe la rama y la longitud de la superposición entre el tramo y la rama debe ser de al menos 30 mm para que la fijación pasiva sea eficaz.

15 En una realización de fijación pasiva, mostrada en las figuras 7A, detalle A y 7B, detalle A, la primera rama 725 visceral preferiblemente tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 60 mm a aproximadamente 80 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 60-75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm, 60 mm, 65-80 mm, 70-80 mm, 75-80 mm o aproximadamente 80 mm. En una realización adicional, la primera rama 725 visceral puede tener una bifurcación 730 que define un tercer tramo 735 y un cuarto tramo 740, y el tercer tramo 735 y el cuarto tramo 740 preferiblemente cada uno tiene una longitud de aproximadamente 30 mm. En otra realización más, cada uno del tercer tramo 735 y el cuarto tramo 740 tiene preferiblemente un diámetro de aproximadamente 7 mm.

20 En otra realización de fijación pasiva, mostrada en las figuras 7A, detalle B y 7B, detalle B, la primera rama visceral 725 preferiblemente tiene una longitud en el intervalo de aproximadamente 60 mm a aproximadamente 80 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 60-75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm, 60 mm, 65-80 mm, 70-80 mm, 75-80 mm o aproximadamente 80 mm. En una realización adicional, la primera rama 725 visceral define un único lumen 745 y la primera rama 725 visceral tiene preferiblemente un diámetro en el extremo 746 distal de aproximadamente 7 mm.

25 En una realización de fijación pasiva adicional, mostrada en las figuras 7A, detalle C y 7B, detalle C, la primera rama 725 visceral tiene una longitud en el intervalo preferiblemente de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 100 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 70-95 mm, 70-90 mm, 70-85 mm, 70-80 mm, 70-75 mm, 70 mm, 75-100 mm, 80-100 mm, 85-100 mm, 90-100 mm, 95-100 mm o aproximadamente 100 mm. En una realización adicional, la primera rama 725 visceral tiene una bifurcación 750 que define un tercer tramo 755 y un cuarto tramo 760, y el tercer tramo 755 y el cuarto tramo 760 preferiblemente cada uno tiene una longitud de aproximadamente 30 mm. Todavía en una realización adicional, el tercer tramo 755 tiene preferiblemente un diámetro de aproximadamente 7 mm y el cuarto tramo 760 tiene preferiblemente un diámetro de aproximadamente 16 mm.

30 Cada una de las realizaciones de las ramas 725 viscerales anteriores pueden utilizarse indistintamente con el primer o segundo tramo 715, 720 del injerto 700 de endoprótesis desramificante.

35 En un undécimo aspecto, tal como se muestra en las figuras 10A y 10B, la invención proporciona un injerto 1000 de endoprótesis desramificante que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto 1005 de endoprótesis con una bifurcación 1010 que define un primer tramo 1015 y un segundo tramo 1020, en donde el cuerpo principal del injerto 1005 de endoprótesis tiene un extremo 1006 distal y un extremo 1007 proximal, (b) en donde el cuerpo principal del injerto 1005 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 1007 proximal en el intervalo de aproximadamente 28 mm a aproximadamente 36 mm, (c) donde el primer tramo 1015 y el segundo tramo 1020 tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 14 mm, (d) en donde la distancia desde el extremo 1007 proximal del cuerpo principal del injerto 1005 de endoprótesis al extremo 1016 distal del primer tramo 1015 es de aproximadamente 70 mm, (e) y en donde la distancia desde el extremo 1007 proximal del cuerpo principal injerto 1005 de endoprótesis al extremo 1021 distal del segundo tramo 1020 es de aproximadamente 80 mm.

40 En diversas realizaciones, el diámetro en el extremo 1007 proximal del cuerpo principal 1005 puede estar entre 28-36 mm, 28-34 mm, 28-32 mm, 28-30 mm, 28 mm, 30-36 mm, 32-36 mm, 34-36 mm o aproximadamente 36 mm.

45 En una realización de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención, el segundo tramo 720, 820, 920, 1020 define al menos una fenestración.

50 En otra realización, como se muestra en las figuras 10A y 10B, el undécimo aspecto comprende además una primera ramal 1025 visceral unida al primer tramo 1015 en el extremo 1006 distal del cuerpo principal del injerto 1005 de endoprótesis, donde la primera rama 1025 visceral tiene una bifurcación 1030 que define un tercer tramo 1035 y un cuarto tramo 1040, donde la bifurcación 1030 se produce inmediatamente en el extremo 1026 proximal de la primera rama 1025 visceral, donde la primera rama 1025 visceral tiene una longitud de aproximadamente 30 mm, y donde cada uno del tercer tramo 1035 y el cuarto tramo 1040 tienen un diámetro de aproximadamente 7 mm.

En una realización adicional, como se muestra en las figuras 10A y 10B, el undécimo aspecto comprende además una extensión 1045 visceral unida con el segundo tramo 1020, en donde la extensión 1045 visceral tiene un extremo 1046 proximal y un extremo 1047 distal, en el que la extensión 1045 visceral comprende un tramo 1050 principal tubular con una bifurcación 1055 que define un primer tramo 1060 extensión y una segunda extensión tramo 1065, en donde el primer tramo 1060 de extensión tiene un diámetro distal de aproximadamente 7 mm y el segundo tramo 1065 de extensión tiene un diámetro distal de aproximadamente 16 mm y en donde la extensión 1045 visceral tiene un diámetro de aproximadamente 15 mm en el extremo 1046 proximal y un diámetro de aproximadamente 20 mm en la bifurcación 1055, en donde la extensión 1045 visceral tiene una longitud de aproximadamente 93 mm. En varias realizaciones, la longitud de la extensión 1045 visceral puede estar entre aproximadamente 82-199 mm, 87-177 mm, 93-156 mm, 109-140 mm, o aproximadamente 124 mm, aproximadamente 82 mm, aproximadamente 156 mm o aproximadamente 199 mm.

En un duodécimo aspecto, como se muestra en la figura 3, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre de guía en la aorta 300 a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, (d) y desplegando el injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante en una de la aorta 300 o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto 100, 200 de endoprótesis de acuerdo con el primer o segundo aspectos de la invención dentro de la aorta 300.

En una realización, tal como se muestra en la figura 3, el duodécimo aspecto comprende además, (e) introducir un segundo alambre de guía en la aorta 300 por medio de acceso arterial, (f) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un rama 725, 825, 925 visceral de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (g) desplazar el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en el primer tramo 715, 815, 915 o el segundo tramo 720, 820, 920 del injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante a través del acceso arterial, y (h) desplegar un extremo 726, 826, 926 proximal de la rama del injerto 700, 800, 900 de endoprótesis visceral en el primer tramo 715, 815, 915 o el segundo tramo 720, 820, 920 del injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante.

En otra realización, no ilustrada, el duodécimo aspecto comprende, además: (i) introducir un tercer alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial y dentro de un lumen seleccionado del injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante, (j) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una extensión visceral del injerto 1045 de endoprótesis de acuerdo con el décimo o undécimo aspecto de la invención sobre el tercer alambre de guía, (k) mover el tercer catéter de suministro a lo largo del tercer alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el lumen seleccionado del injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante a través del acceso arterial e (l) desplegar un extremo 1046 proximal de la extensión visceral del injerto 1045 de endoprótesis en el lumen seleccionado del injerto 700, 800, 900 de endoprótesis desramificante, mientras que el extremo distal se extiende en vasos locales.

Injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos y métodos de uso

En un decimotercer aspecto, tal como se muestra por ejemplo en las figuras 11A-12, la invención proporciona un injerto de endoprótesis desramificación 1100 que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto 1105 de endoprótesis con una primera bifurcación 1110 que define un primer tramo 1115 y un segundo tramo 1120, en donde el cuerpo principal del injerto 1105 de endoprótesis tiene un extremo 1106 distal y un extremo 1107 proximal; en donde el cuerpo principal del injerto 1105 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 1106 proximal en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 28 mm, (b) en donde el primer tramo 1115 y el segundo tramo 1120 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 12 mm a aproximadamente 18 mm, (c) en donde la distancia desde el extremo 1106 proximal del cuerpo principal injerto 1105 de endoprótesis al extremo 1116 distal del primer tramo 1115 está en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm y (d) en donde la distancia desde el extremo 1107 proximal del cuerpo principal injerto 1105 de endoprótesis al extremo 1121 distal del segundo tramo 1120 está en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm.

Al igual que el desramificante visceral injerto de endoprótesis, el injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos se puede desplegar dentro de un lumen de un cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada como un segundo nivel en un procedimiento desramificante o puesto en contacto directo con una pared vasos como un cuerpo principal de anclaje injerto de endoprótesis. Además, el injerto de endoprótesis desramificante de grandes vasos podría desplegarse en el lumen de cualquier injerto de endoprótesis de tamaño adecuado previamente colocado.

En una realización preferida, el diámetro del cuerpo principal injerto de endoprótesis 1105 en el extremo proximal 1107 es de aproximadamente 25 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 18-28 mm, 20-26 mm, 22-25 mm o 24-25 mm. En otra realización preferida, la primera bifurcación 1110 se produce en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 45 mm desde el extremo proximal 1107 y, en diversas

realizaciones, la distancia de la primera bifurcación 1110 al extremo 1107 proximal puede estar entre aproximadamente 20-50 mm, 25-40 mm, 30-35 mm o aproximadamente 30 mm. En una realización preferida adicional, el primer tramo 1115 y el segundo tramo 1120 tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 14 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 12-18 mm, 13-17 mm, 14-15 mm o 14-16 mm.

- 5 En otra realización, el decimotercer aspecto de la invención comprende además un primer gran vaso rama 1125 unido con uno del primer tramo 1115 o el segundo tramo 1120 en el extremo 1106 distal del cuerpo principal del injerto 1105 de endoprótesis.

10 En una realización preferida mostrada en las figuras 11A y 11B, la primera rama 1125 de un gran vaso se une con una del primer tramo 1115 o el segundo tramo 1120 a través de una costura 1131. En esta realización, la primera rama 1125 de un gran vaso tiene preferiblemente un diámetro en el extremo 1126 proximal en el intervalo de aproximadamente 14-16 mm y, en diversas realizaciones, el diámetro en el extremo proximal 1126 del primer gran vaso rama 1125 puede estar entre aproximadamente 14-16 mm, 14-15 mm o aproximadamente 14 mm. Además, en esta realización, la primera rama 1125 de un gran vaso preferiblemente tiene una longitud de aproximadamente 30 mm. También en esta realización, la primera rama 1125 de un gran vaso puede tener una bifurcación 1130 que define un tercer tramo 1135 y un cuarto tramo 1140 y la bifurcación 1130 preferiblemente se produce aproximadamente en la costura 1131. Aquí, cada uno del tercer tramo 1135 y cuarto tramo 1140 tiene preferiblemente un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm.

20 En una realización preferida adicional, como se muestra en la figura 12, el primer gran vaso rama 1225 se une de nuevo con uno de los primeros tramos 1215 o el segundo tramo 1220 a través de una costura 1231. En esta realización, el cuerpo principal del injerto 1205 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal 1207 en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 28 mm, donde la primera bifurcación 1210 se produce en el intervalo de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 45 mm desde el extremo 1207 proximal del cuerpo principal injerto 1205 de endoprótesis y donde cada uno del tercer tramo 1235 y cuarto tramo 1240 tienen un diámetro en el intervalo de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 12 mm. En diversas realizaciones, el diámetro en el extremo 1207 proximal del cuerpo principal del injerto 1205 de endoprótesis puede estar entre aproximadamente 22-26 mm, 24-26 mm o aproximadamente 26 mm. En diversas realizaciones, la distancia de la primera bifurcación 1210 al extremo 1207 proximal puede estar entre aproximadamente 20-45 mm, 25-40 mm, 30-35 mm o aproximadamente 30 mm. En diversas realizaciones, el diámetro de cada uno del tercer tramo 1235 y el cuarto tramo 1240 puede estar entre aproximadamente 8-11 mm, 9-11 mm, 9-12 mm o aproximadamente 10 mm.

30 En diversas realizaciones, el diámetro del segundo tramo 1220 puede estar entre aproximadamente 12-18 mm, 14-16 mm o aproximadamente 14 mm. En diversas realizaciones, la longitud desde el extremo 1207 proximal del cuerpo principal del injerto 1205 de endoprótesis hasta el extremo distal del segundo tramo 1220 puede estar entre aproximadamente 55-80 mm, 60-75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm, 60-80 mm, 65-80 mm, 70-80 mm, 75-80 mm o aproximadamente 60 mm o aproximadamente 80 mm.

- 35 En una realización, el decimotercer aspecto de la invención comprende además una pluralidad de ganchos 1245 de anclaje bidireccionales unidos a dos endoprótesis adyacentes en el extremo proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis 1205.

En aún otra realización, el decimotercer aspecto de la invención comprende además una banda 1250 radiopaca dispuesta en el extremo distal de cada uno del primer tramo 1215, tercer tramo 1235 y cuarto tramo 1240.

- 40 En otra realización, el cuerpo principal del injerto 1205 de endoprótesis puede incluir además un marcador direccional 1255 en el cuerpo principal del injerto de endoprótesis 1205 en cualquier configuración, por ejemplo, una forma en "S".

45 En otra realización preferida, como se muestra en las figuras 13A y 13B, la primera rama 1325 de un gran vaso se une con uno del primer tramo 1115 o el segundo tramo 1120 mediante fijación pasiva. En esta realización, la primera rama 1325 de un gran vaso preferiblemente tiene un diámetro en el extremo 1326 proximal en un intervalo de aproximadamente 15 mm a aproximadamente 17 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 15-16 mm, 16-17 mm o aproximadamente 16 mm. El diámetro en el extremo proximal 1326 de la rama 1325 de un gran vaso debe ser al menos 1 mm mayor que el diámetro del tramo que recibe la rama y el solapamiento entre el tramo y la rama debe ser de al menos 30 mm para que la fijación pasiva sea efectiva.

50 Además, en esta realización, la primera rama 1325 de un gran vaso tiene preferiblemente una longitud en el intervalo de aproximadamente 60 mm a aproximadamente 100 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 60-75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm o aproximadamente 60 mm. En una realización de fijación pasiva, la primera rama 1335 de un gran vaso tiene una bifurcación 1330 que define un tercer tramo 1335 y un cuarto tramo 1340 y el tercer tramo 1335 y el cuarto tramo 1340 tienen cada uno preferiblemente una longitud de aproximadamente 30 mm. En esta realización de fijación pasiva, cada uno del tercer tramo 1335 y el cuarto tramo 1340 tienen preferiblemente un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm. En diversas realizaciones, la longitud del tercer tramo 1335 puede estar entre aproximadamente 8-11 mm, 9-11 mm, 9-10 mm o aproximadamente 10 mm. En diversas realizaciones, la longitud del cuarto tramo 1340 puede estar entre aproximadamente 7-11 mm, 7-10 mm, 7-9 mm, 7-8 mm o aproximadamente 7 mm.

En aún otra realización, el decimotercer aspecto de la invención comprende además una segunda rama de un gran vaso unida al otro del primer tramo 1115 o el segundo tramo 1120. La segunda rama de un gran vaso puede adoptar la forma de cualquier realización de la primera rama 1325 de un gran vaso. En una realización adicional, la segunda rama de un gran vaso comprende una extensión del injerto de endoprótesis.

5 En una realización, el segundo tramo 1120 define al menos una fenestración.

10 En un decimocuarto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre de guía en una aorta a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 1100 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 1100 de endoprótesis desramificante en un lumen de la aorta o de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis 400 según el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta.

15 En una realización, el decimocuarto aspecto comprende además, (e) introducir un segundo alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial, (f) cargar un segundo catéter de suministro que contiene una rama 1325 de un gran vaso de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (g) mover el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en un tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante 1100 mediante el acceso arterial, y (h) desplegar un extremo 1326 proximal de la rama 1325 de un gran vaso en el tramo seleccionado del injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante.

20 En una realización, el decimocuarto aspecto comprende además, (i) introducir un tercer alambre de guía en la aorta descendente a través del acceso arterial y dentro de un lumen seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, (j) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una extensión del injerto de endoprótesis sobre el tercer alambre de guía, (k) mover el tercer catéter de suministro a lo largo del tercer alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el lumen seleccionado del injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante mediante el acceso arterial y (l) desplegar un extremo proximal de la extensión del injerto de endoprótesis en el lumen seleccionado del injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante, mientras que el extremo distal de la extensión del injerto de endoprótesis se extiende en un vaso.

25 En un decimoquinto aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre de guía en un arco aórtico a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en el arco aórtico a través del acceso arterial y (d) desplegar el injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante en una aorta descendente proximal o un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto 400 de endoprótesis según el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta descendente proximal.

30 En un decimosexto aspecto, como se muestra en la figura 6, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, que comprende (a) introducir un alambre de guía en una aorta ascendente a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta ascendente a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante en la aorta ascendente o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto 400 de endoprótesis según el sexto aspecto de la invención dentro de la aorta ascendente.

35 En una realización, el decimosexto aspecto comprende además: (e) introducir un segundo alambre guía en la aorta ascendente a través del acceso arterial y en un tramo seleccionado del injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante, (f) cargar un segundo catéter de suministro que contiene una rama 1325 de un gran vaso de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (g) mover el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en el tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante vía acceso arterial, y (h) desplegar un extremo 1326 proximal de la rama 1325 de un gran vaso en el tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante 1100, 1200.

40 En una realización, el decimosexto aspecto comprende además, (i) introducir un tercer alambre de guía en la aorta ascendente por medio del acceso arterial y en un tramo seleccionado del injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención, (j) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una extensión del injerto de endoprótesis de acuerdo con el decimotercer aspecto de la invención sobre el

tercer alambre de guía, (k) mover el tercer catéter de suministro a lo largo del tercer alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el tramo seleccionado del injerto de endoprótesis desramificante vía acceso arterial y (l) desplegar un extremo proximal de la extensión del injerto de endoprótesis en el tramo seleccionado del injerto 1100, 1200 de endoprótesis desramificante, mientras que el extremo distal de la extensión del injerto de endoprótesis se extiende en un gran vaso.

Rama del injerto de endoprótesis desramificante y métodos de uso

Las ramas del injerto de endoprótesis desramificante puede utilizarse para excluir una arteria o arterias enfermas que impliquen una configuración arterial ramificada, incluyendo cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de arteria enferma o lesión traumática. Las ramas del injerto de endoprótesis desramificante de la invención son capaces de conectarse a casi cualquier anatomía, y por lo tanto proporcionan una facilidad de uso en una variedad de pacientes. La liberación de estas ramas del injerto de endoprótesis desramificante puede ser de una manera anterógrada o retrógrada, permitiendo así el acercamiento a casi cualquier arteria enferma. Cuando se utiliza esta rama del injerto de endoprótesis desramificante en combinación con una plataforma aórtica existente de injerto de endoprótesis, una realización no limitante puede ser el tratamiento de aneurismas ilíacos comunes en los que el injerto de endoprótesis puede estar orientado dentro de la arteria ilíaca común y la primera y segunda prótesis expandibles extendidas en las arterias ilíacas externa e interna, respectivamente, para mantener el flujo sanguíneo pélvico.

En un decimoséptimo aspecto, como se muestra en las figuras 14A y 14B, la invención proporciona una rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante que comprende: (a) una rama 1405 del cuerpo principal del injerto de endoprótesis con una bifurcación 1410 que define un primer tramo 1415 y un segundo tramo 1420, en donde la rama 1405 del cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un extremo 1406 distal y un extremo 1407 proximal, (b) en donde la rama 1405 del cuerpo principal del injerto de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo proximal en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 18 mm, (c) en donde el primer tramo 1415 tiene un diámetro que varía de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 12 mm, (d) en donde el segundo tramo 1420 tiene un diámetro que varía de aproximadamente 6 mm a aproximadamente 10 mm, y (e) en donde la distancia desde el extremo 1407 proximal del cuerpo principal del injerto 1405 de endoprótesis al extremo 1416 distal del primer tramo 1415 y el segundo tramo 1421 está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm y en donde el diámetro del primer tramo 1415 es aproximadamente 2 mm mayor que el diámetro del segundo tramo 1420.

En una realización preferida, el diámetro del primer tramo 1415 es de aproximadamente 10 mm y el diámetro del segundo tramo 1420 es de aproximadamente 8 mm. En diversas realizaciones, el diámetro del primer tramo 1415 puede estar entre aproximadamente 8-12 mm, 8-11 mm, 8-10 mm, 9-10 mm, 9-11 mm o 9-12 mm. En diversas realizaciones, el diámetro del segundo tramo 1420 puede estar entre aproximadamente 6-10 mm, 7-9 mm, 7-8 mm o aproximadamente 7 mm.

En otra realización preferida, el diámetro de la rama 1405 del cuerpo principal del injerto de endoprótesis en el extremo 1407 proximal es de aproximadamente 16 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre 14-18 mm, 15-17 mm o aproximadamente 16 mm.

En una realización preferida adicional, la distancia desde el extremo 1407 proximal del cuerpo principal del injerto 1405 de endoprótesis al extremo 1416 distal del primer tramo 1415 y el segundo tramo 1421 es de 80 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 70-90 mm, 70-85 mm, 75-85 mm o 75-90 mm.

En una realización preferida adicional, la distancia desde el extremo 1407 proximal del cuerpo principal del injerto 1405 de endoprótesis a la bifurcación 1410 es de aproximadamente 40 mm a 60 mm.

En otra realización, el decimoséptimo aspecto comprende además una primera rama expandida dentro del primer tramo 1415 y acoplado al primer tramo 1415 mediante fijación pasiva y una segunda rama expandida dentro del segundo tramo 1420 y acoplado al segundo tramo 1420 mediante fijación pasiva.

En un decimooctavo aspecto, como se muestra en la figura 15, la invención proporciona un método para la colocación de una rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en cualquier configuración 1500 arterial ramificada de tamaño apropiado por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene una rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la configuración 1500 arterial ramificada de tamaño apropiado por medio del acceso arterial y (d) desplegar la rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante en una configuración arterial ramificada de tamaño apropiado 1500 y/o un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis según el décimo, undécimo o decimotercer aspecto de la invención.

- En un ejemplo ilustrado en la figura 15, un cuerpo principal del injerto 1510 de endoprótesis está anclado en el tejido no enfermo de la aorta 1505. Un injerto 1515 de endoprótesis bifurcada se despliega entonces dentro del lumen del cuerpo principal del injerto 1510 de endoprótesis, con un lumen 1516 que se extiende en la arteria 1520 ilíaca común izquierda y el otro lumen 1517 que se extiende dentro del saco 1506 aneurismático. Se muestra una extensión del injerto 1525 de endoprótesis desplegada dentro del lumen 1517 dentro del saco 1506 aneurismático. La rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante se muestra desplegada dentro de la extensión del injerto 1525 de endoprótesis para puentear el saco 1506 aneurismático y endoprótesis la arteria 1501 ilíaca externa derecha. En la práctica, una extensión adicional del injerto de endoprótesis (no mostrada) típicamente entonces se desplegaría en la arteria 1502 ilíaca interna derecha, como se describe a continuación.
- 5 En una realización, como se muestra en la figura 15, el decimotercero aspecto de la invención comprende además (e) cargar un segundo catéter de suministro que contiene una primera rama según el decimoséptimo aspecto de la invención sobre un extremo proximal del alambre de guía, (f) desplazar el segundo catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en el primer tramo 1415 de la rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante mediante el acceso arterial y (g) desplegar un extremo proximal de la primera rama en el primer tramo 1415 de la rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante.
- 10 En otra realización, como se muestra en la figura 15, el decimotercero aspecto de la invención comprende además (h) introducir un segundo alambre de guía en la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado a través del segundo tramo 1420 de una rama 1400 de la endoprótesis desramificante según el decimoséptimo aspecto de la invención vía acceso arterial, (i) cargar un tercer catéter de suministro que contiene una segunda rama según el decimoséptimo aspecto de la invención sobre el segundo alambre de guía, (j) desplazar el tercer catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el tercer catéter de suministro en el segundo tramo 1420 de la rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante mediante el acceso arterial y (k) desplegar un extremo proximal de la segunda rama en el segundo tramo 1420 de la rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante en la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado.
- 15 En una realización, la configuración arterial ramificada de tamaño apropiado comprende la arteria ilíaca común.
- 20 En una realización adicional, la invención comprende además la colocación de un conducto axilar en la arteria expuesta en el brazo. El conducto axilar sirve para estabilizar el punto de acceso expuesto de la arteria para la entrada del cable guía y del catéter. El conducto axilar puede utilizarse con cualquier punto de acceso de la arteria expuesta en cualquiera de los métodos descritos en la presente memoria.
- 25 En un decimonoveno aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de una rama del injerto de endoprótesis desramificante 1400 de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una arteria ilíaca común a través del acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene una rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante de acuerdo con el decimoséptimo aspecto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la arteria ilíaca común a través del acceso arterial, y (d) desplegar la rama 1400 del injerto de endoprótesis desramificante en una de las arterias ilíacas comunes y/o en un lumen de un injerto de endoprótesis previamente colocado, tal como un injerto de endoprótesis según el décimo, undécimo o decimotercero aspecto de la invención
- 30 Combinación de los injertos de endoprótesis bifurcada y desramificante y métodos de uso
- 35 La combinación del cuerpo principal de los injertos de endoprótesis bifurcada y desramificante de grandes vasos puede ser utilizada para tratar cualquier aneurisma de cualquier variación anatómica u otro tipo de arteria enferma o lesión traumática. Esta combinación de injertos de endoprótesis se puede utilizar en un despliegue anterógrado en la aorta ascendente en la dirección normal del flujo sanguíneo. En el despliegue anterógrado, la porción proximal del injerto de endoprótesis se puede desplegar a un centímetro de las arterias coronarias de la válvula aórtica. En esta disposición, uno de los primeros o segundos lúmenes de la combinación de injertos de endoprótesis se dedica a la arteria innominada, mientras que el otro lumen está dedicado a la carótida común izquierda y a las arterias subclavas izquierdas. Alternativamente, el injerto de endoprótesis se puede utilizar en un despliegue retrógrado en el arco aórtico contra la dirección normal del flujo sanguíneo. En el despliegue retrógrado, la porción proximal de la combinación del injerto de endoprótesis se puede colocar aproximadamente 11 cm distal a la arteria subclavia izquierda. En esta disposición, uno de los lúmenes primero o segundo está dedicado a los grandes vasos, mientras que el otro lumen está dedicado a la aorta ascendente.
- 40 En un vigésimo aspecto, como se muestra en las figuras 16A y 16B, la invención proporciona un injerto de endoprótesis 1600 que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto 1605 de endoprótesis que define un único lumen y que tiene un extremo 1606 distal y un extremo 1607 proximal, (b) una primera bifurcación 1610 en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo 1607 proximal del cuerpo principal injerto 1605 de endoprótesis que define un primer lumen 1615 y un segundo lumen 1620, en donde el cuerpo principal del injerto 1605 de endoprótesis define una pared 1625 tubular que es contigua al primer lumen 1615 y al segundo lumen 1620 de tal manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto 1605 de
- 45
- 50
- 55

endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen 1615 o del segundo lumen 1620, en donde el cuerpo principal del injerto 1605 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 1607 proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, en donde el primer lumen 1615 y el segundo lumen 1620 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, donde la longitud desde el extremo 1607 proximal del cuerpo principal injerto 1605 de endoprótesis hasta el extremo 1621 distal del segundo lumen 1620 está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm, (c) una segunda bifurcación 1630 dentro del segundo lumen 1620 aproximadamente 30 mm desde el extremo 1621 distal del segundo lumen 1620 que define un primer tramo 1635 y un segundo tramo 1640, en donde el primer tramo 1635 y el segundo tramo 1640 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm y (d) una tercera bifurcación 1645 dentro del segundo tramo 1640 de aproximadamente 20 mm a 30 mm distal de la segunda bifurcación 1630 que define un tercer tramo 1650 y un cuarto tramo 1655, en donde el tercer tramo y el cuarto tramo tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en el que el tercer tramo 1650 y el cuarto tramo 1655 tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm.

En una realización de los vigésimos y vigésimo primeros aspectos, la combinación del cuerpo principal del injerto 1600, 1700 bifurcada y desramificante puede realizarse uniendo un injerto de endoprótesis desramificante a la periferia completa de un extremo distal de un cuerpo principal de lumen único existente y después opcionalmente uniendo el primer lumen 1615 y el segundo lumen 1620 entre sí a lo largo de una longitud compartida. El cuerpo del principal injerto de endoprótesis se puede unir con un injerto de endoprótesis desramificante utilizando adhesivo, costura, unión o soldadura, o cualquier otro mecanismo conocido, por ejemplo. Los mismos medios pueden utilizarse para unir los dos lúmenes individuales a lo largo de una longitud 1660 compartida. Alternativamente, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis y el injerto de endoprótesis desramificante podrían fabricarse como un único injerto de endoprótesis unitario. Estos mecanismos para unir, fijar o asegurar componentes del injerto de endoprótesis juntos antes del despliegue in vivo pueden utilizarse con cualquiera de los aspectos del injerto de endoprótesis bifurcada, injerto de endoprótesis desramificante o ramas del injerto de endoprótesis desramificante aquí descritos.

En una realización preferida, el cuerpo principal del injerto 1605 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 1606 proximal de aproximadamente 40 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 40-60 mm, 45-55 mm, aproximadamente 50 mm, aproximadamente 60 mm o aproximadamente 40 mm. En otra realización preferida, el primer lumen 1615 tiene un diámetro de aproximadamente 20 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm o 24 mm. En una realización preferida adicional, el segundo lumen 1620 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 20 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm o aproximadamente 24 mm. En otra realización preferida, la longitud desde el extremo 1607 proximal del cuerpo principal del injerto 1605 de endoprótesis hasta el extremo 1621 distal del segundo lumen 1620 es de aproximadamente 70 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 70-90 mm, 70-85 mm, 70-80 mm, 70-75 mm, 70 mm, 75-90 mm, 80-90 mm, 85-90 mm o aproximadamente 90 mm. En diversas realizaciones, cada uno de los diámetros del primer tramo 1635 y del segundo tramo 1640 puede estar entre aproximadamente 14-16 mm, 14-15 mm, 15-16 mm o aproximadamente 14 mm. En diversas realizaciones, el tercer tramo 1650 y el cuarto tramo 1655 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 7-12 mm, 8-11 mm, 9-10 mm o aproximadamente 10 mm. En una realización preferida, el tercer tramo 1650 y el cuarto tramo 1655 tienen cada uno una longitud de aproximadamente 30 mm.

En otra realización preferida de los aspectos vigésimo y vigésimo primero, el primer lumen y el segundo lumen mantienen cada uno un perfil sustancialmente cilíndrico. En una realización, una estructura de endoprótesis cilíndrica está dispuesta en un exterior del cuerpo principal injerto de endoprótesis para ayudar al primer y segundo lúmenes a mantener un perfil sustancialmente cilíndrico.

En una realización, el primer lumen 1615 está asegurado al segundo lumen 1620 a lo largo de una longitud compartida de aproximadamente 30 mm. En otra realización de los aspectos vigésimo y vigésimo primero, el primer lumen 1615 y el segundo lumen 1620 están asegurados juntos a lo largo de la longitud 1660 compartida a través de una costura, adhesivo o unión. Los dos lúmenes están asegurados juntos de una manera que no deforma sustancialmente la forma cilíndrica de los lúmenes. Esta forma de realización es igualmente aplicable a cualquier aspecto del injerto de endoprótesis bifurcada y del injerto de endoprótesis desramificante, especialmente cuando un injerto de endoprótesis determinado está destinado a ser utilizado como un cuerpo principal de anclaje del injerto de endoprótesis.

En otra realización, como se muestra en las figuras 17A y 17B, el vigésimo y vigésimo primer aspecto comprende además una endoprótesis 1765 de fijación fijada al extremo 1707 proximal del cuerpo principal del injerto de endoprótesis 1705. Esta forma de realización es igualmente aplicable a cualquier aspecto del injerto de endoprótesis bifurcada y del injerto de endoprótesis desramificante, especialmente cuando un injerto de endoprótesis determinado está destinado a ser utilizado como un cuerpo principal de anclaje del injerto de endoprótesis.

En un vigésimo primer aspecto, como se muestra en las figuras 17A y 17B, la invención proporciona un injerto 1700 de endoprótesis que comprende: (a) un cuerpo principal del injerto de endoprótesis 1705 que define un único lumen y que tiene un extremo 1706 distal y un extremo 1707 proximal, (b) una primera bifurcación 1710 en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo 1707 proximal del cuerpo principal del injerto 1705 de endoprótesis que define un primer lumen 1715 y un segundo lumen 1720, en donde el cuerpo principal del injerto 1705 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 1707 proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, en donde el primer lumen 1715 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm en la primera bifurcación 1710 y tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a 40 mm en el extremo 1716 distal del primer lumen 1715, en donde el primer lumen 1715 tiene una longitud de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 150 mm desde la primera bifurcación 1710 hasta el extremo 1716 distal del primer lumen 1715, en donde el segundo lumen 1720 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm en la primera bifurcación 1710, (c) una segunda bifurcación 1730 dentro del segundo lumen 1720 aproximadamente 30 mm del extremo distal 1721 del segundo lumen 1720 que define un primer tramo 1735 y un segundo tramo 1740, en donde el primer tramo 1735 y el segundo tramo 1740 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, en donde la longitud desde el extremo 1707 proximal del cuerpo principal del injerto 1705 de endoprótesis hasta el extremo 1741 distal del segundo tramo 1740 del segundo lumen está en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm y (d) una tercera bifurcación 1745 dentro del primer tramo 1735 que define un tercer tramo 1750 y un cuarto tramo 1755, en donde el tercer tramo 1750 y el cuarto tramo 1755 tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en donde el tercer tramo 1750 y el cuarto tramo 1755 tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm.

En diversas realizaciones, el diámetro en el extremo 1706 proximal del cuerpo principal del injerto 1705 de endoprótesis puede estar entre aproximadamente 40-60 mm, 40-55 mm, 40-50 mm, 40-45 mm, 45-55 mm, 45-60 mm, 50-60 mm, 55-60 mm, aproximadamente 50 mm, aproximadamente 60 mm o aproximadamente 40 mm. En varias realizaciones, el primer lumen 1715 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a 40 mm en el extremo 1716 distal del primer lumen 1715 y, en varias realizaciones, puede estar entre aproximadamente 21-45 mm, 22-40 mm, 23-35 mm, 24-30 mm o aproximadamente 24 mm. En varias realizaciones, la longitud desde el extremo 1707 proximal del cuerpo principal del injerto 1705 de endoprótesis hasta el extremo 1721 distal del segundo lumen 1720 puede estar entre aproximadamente 50-70 mm, 50-65 mm, 50-60 mm, 50-60 mm, 50-55 mm, 50 mm, 55-70 mm, 60-70 mm, 55-70 mm o aproximadamente 70 mm. En diversas realizaciones, cada uno de los diámetros del primer tramo 1735 y del segundo tramo 1740 puede estar entre aproximadamente 14-16 mm, 14-15 mm, 15-16 mm o aproximadamente 14 mm. En diversas realizaciones, el tercer tramo 1750 y el cuarto tramo 1755 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 8-11 mm, 9-10 mm o aproximadamente 10 mm. En una realización preferida, el tercer tramo 1650 y el cuarto tramo 1655 tienen cada uno una longitud de aproximadamente 30 mm.

En una realización preferida, el cuerpo del principal injerto 1705 de endoprótesis define una pared 1725 tubular que es contigua al primer lumen 1715 y al segundo lumen 1720 de manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto 1705 de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen 1715 o del segundo lumen 1720. Esta pared 1725 tubular forma un cierre hermético completo con la pared aórtica.

En una realización, el primer lumen 1715 está asegurado al segundo lumen 1720 a lo largo de una longitud 1760 compartida desde la primera bifurcación 1710 hasta la tercera bifurcación 1745.

En una realización, mostrada en la figura 18, el aspecto vigésimo y/o vigésimo primero comprenden además una válvula 1800 de endoprótesis fijada al extremo 1707 proximal del cuerpo principal injerto 1705 de endoprótesis, en la que un extremo 1801 libre de la válvula 1800 de endoprótesis y una parte de la válvula 1802 de endoprótesis que se extiende entre el extremo 1801 libre y el extremo 1707 proximal del cuerpo principal injerto 1705 de endoprótesis está descubierta. En esta realización, el extremo cubierto libre 1801 de la válvula de endoprótesis 1800 se encuentra en el tramo de salida aórtica 1805, mientras que la porción descubierta 1802 de la válvula de endoprótesis 1800 se extiende a través de las arterias coronarias 1810 permitiendo que el flujo sanguíneo continúe de una manera normal.

En un vigésimo segundo aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 1600, 1700 de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primero de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta torácica vía acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 1600, 1700 de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primero de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta torácica a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 1600, 1700 de endoprótesis en la aorta torácica.

En un vigésimo tercer aspecto, la invención proporciona un método para la colocación de un injerto 1600, 1700 de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo, vigésimo primero o vigésimo quinto de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta por medio de acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 1600, 1700 de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo,

vigésimo primero o vigesimoquinto de la invención sobre el alambre de guía, (c) mover el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta a través del acceso arterial, y (d) desplegar el injerto 1600, 1700 de endoprótesis en la aorta.

5 En una realización, el vigésimo tercer aspecto de la invención comprende además: (a) introducir un segundo alambre de guía en la aorta a través del acceso arterial, (b) cargar un segundo catéter de suministro que contiene un extensor del injerto de endoprótesis sobre el segundo alambre de guía, (c) mover el segundo catéter de suministro a lo largo del segundo alambre de guía e introducir el segundo catéter de suministro en un tramo o un lumen del injerto de endoprótesis vía acceso arterial y (d) desplegar un extremo proximal del extensor del injerto de endoprótesis en el tramo o el lumen del injerto de endoprótesis.

10 En un vigésimo cuarto aspecto, como se muestra en la Figura 18, la invención proporciona un método para la colocación de una endoprótesis 1600, 1700 de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primer de la invención, que comprende: (a) introducir un alambre de guía en una aorta 1800 ascendente mediante acceso arterial, (b) cargar un catéter de suministro que contiene un injerto 1600, 1700 de endoprótesis de acuerdo con uno de los aspectos vigésimo o vigésimo primer de la invención sobre el alambre de guía, (c) desplazar el catéter de suministro a lo largo del alambre de guía e introducir el catéter de suministro en la aorta 1800 ascendente por medio del acceso arterial y (d) desplegar el injerto 1600, 1700 de endoprótesis en la aorta 1800 ascendente.

15 En un vigésimo quinto aspecto, como se muestra en las figuras 19A y 19B, la invención proporciona injerto 1900 de endoprótesis que comprende (a) un cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis que define un único lumen y que tiene un extremo distal 1906 y un extremo proximal 1907, (b) una primera bifurcación 1910 en el cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis que define un primer lumen 1915 y un segundo lumen 1920, donde el cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis define una pared 1925 tubular que es contigua al primer lumen 1915 y al segundo lumen 1920 de manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen 1915 o del segundo lumen 1920, donde el cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo 1907 proximal en el intervalo de aproximadamente 28 mm a aproximadamente 42 mm, donde el primer lumen 1915 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 22 mm a aproximadamente 28 mm y el segundo lumen 1920 tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 22 mm, (c) una segunda bifurcación 1930 dentro del primer lumen 1915 que define un primer tramo 1935 y un segundo tramo 1940, donde el primer tramo 1935 y el segundo tramo 1940 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, (d) una tercera bifurcación 1945 dentro del primer tramo 1935 de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 10 mm distal de la segunda bifurcación 1930 que define un tercer tramo 1950 y un cuarto tramo 1955, donde el tercer tramo 1950 y el cuarto tramo 1955 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, donde el tercer tramo 1950 y el cuarto tramo 1955 tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm y (e) una cuarta bifurcación 1960 dentro del segundo tramo 1940 entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 20 mm distal de la segunda bifurcación 1930 que define un quinto tramo 1965 y un sexto tramo 1970, donde el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, donde el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm.

20 En varias realizaciones, el cuerpo principal del injerto de endoprótesis 1905 tiene un diámetro en el extremo proximal 1907 en el intervalo entre aproximadamente 28-40 mm 28-38 mm, 28-36 mm, 28-34 mm, 28-32 mm, 28-30 mm, 30-42 mm, 32-42 mm, 34-42 mm, 36-42 mm, 38-42 mm, 40-42 mm, aproximadamente 28 mm y aproximadamente 42 mm.

25 En una realización preferida, el primer lumen 1915 tiene un diámetro de aproximadamente 22 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre 22-28 mm, 22-27 mm, 22-26 mm, 22-25 mm, 22-24 mm, o 22-23 mm.

En diversas realizaciones, el segundo lumen 1920 tiene un diámetro entre aproximadamente 16-17 mm, 16-18 mm, 16-19 mm, 16-20 mm, 16-21 mm, 17-22 mm, 18-22 mm, 19- 22 mm o 21-22 mm

30 En otra realización preferida, la longitud desde el extremo 1907 proximal del cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis hasta el extremo 1921 distal del segundo lumen 1920 está en el intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 200 mm y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 110-200 mm, 120-200 mm, 130-200 mm, 140-200 mm, 150-200 mm, 160-200 mm, 170-200 mm, 180-200 mm, 190-200 mm, 100-190 mm, 100-180 mm, 100-170 mm, 100-160 mm, 100-150 mm, 100-140 mm, 100-130 mm, 100-120 mm o 100-110 mm. En una realización preferida adicional, la longitud desde el extremo 1907 proximal del cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis hasta el extremo 1921 distal del segundo lumen 1920 es de aproximadamente 150 mm.

35 En otra realización preferida, la primera bifurcación 1910 se produce en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 desde el extremo 1907 proximal del cuerpo principal injerto 1905 de endoprótesis y, en diversas realizaciones, puede estar entre aproximadamente 20-28 mm, 26 mm, 20-25 mm, 20-24 mm, 20-22 mm, 22-30 mm, 24-30 mm, 25-30 mm, 26-30 mm o 28-30 mm.

En una realización preferida adicional, la segunda bifurcación 1930 se produce en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 60 mm desde el extremo proximal 1907 del cuerpo principal injerto de endoprótesis 1905 y, en varias realizaciones, puede estar entre aproximadamente 30-55 mm, 30-50 mm, 30-45 mm, 30-40 mm, 30-35 mm, 35-60 mm, 40-60 mm, 45-60 mm, 50- 60 mm o 55-60 mm.

- 5 En diversas otras realizaciones, el primer tramo 1935 y el segundo tramo 1940 tienen cada uno un diámetro entre aproximadamente 14-15 mm, 15-16 mm, aproximadamente 14 mm o aproximadamente 16 mm

En varias realizaciones, la tercera bifurcación 1945 se produce dentro del primer tramo 1935 entre aproximadamente 0-8 mm 0-6 mm, 0-4 mm, 0-2 mm 2-10 mm, 4-10 mm, 6-10 mm, 8 -10 mm, alrededor de 0 mm o alrededor de 10 mm distal de la segunda bifurcación 1930.

- 10 En una realización preferida, el tercer tramo 1950 y el cuarto tramo 1955 tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 7 mm y, en varias otras realizaciones, entre aproximadamente 7-11 mm, 7-10 mm, 7-9 mm, 7-8 mm, 8-12 mm, 9-12,10-12 mm o 11-12 mm. En otras diversas realizaciones, el tercer tramo 1950 y el cuarto tramo 1955 tienen una longitud entre aproximadamente 30-45, 30-40 mm, 30-35 mm, 35-50 mm, 40-50 mm o 45-50 mm.

- 15 En varias realizaciones, la cuarta bifurcación 1960 se produce dentro del segundo tramo 1940 entre aproximadamente 10-12 mm, 10-14 mm, 10-16 mm, 10-18 mm, 12-20 mm, 14-20 mm, 16-20 mm, o 18-20 mm distal de la segunda bifurcación 1930.

- 20 En una realización preferida, el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 tienen cada uno un diámetro de aproximadamente 7 mm y, en varias otras realizaciones, entre aproximadamente 7-11 mm, 7-10 mm, 7-9 mm, 7-8 mm, 8-12 mm, 9-12,10-12 mm o 11-12 mm. En otras diversas realizaciones, el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 tienen cada uno una longitud entre aproximadamente 30-45, 30-40 mm, 30-35 mm, 35-50 mm, 40-50 mm o 45-50 mm.

- 25 En una realización preferida, el cuerpo principal injerto de endoprótesis 1905, el primer lumen 1915, el segundo lumen 1920, el primer tramo 1935, el segundo tramo 1940, el tercer tramo 1950, el cuarto tramo 1955, el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 comprenden una única estructura unitaria. Esta estructura unitaria se puede conseguir a través de una o más de una cubierta común de injerto, costura, adhesivo, unión, soldadura o cualquier otra técnica conocida en la técnica. Además, en una realización preferida, el primer lumen 1915 y el segundo lumen 1920 están unidos al extremo distal 1906 del cuerpo principal injerto de endoprótesis 1905 a través de una de una cubierta común de injerto, costura, adhesivo, unión o soldadura. En otra realización, el primer tramo 1935 y el segundo tramo 1940 están unidos al extremo 1916 distal del primer lumen 1915 a través de uno de los recubrimientos, costura, adhesivo, unión o soldadura comunes del injerto. En una realización adicional, el tercer tramo 1950 y el cuarto tramo 1955 están unidos al extremo 1936 distal del primer tramo 1935 a través de uno de un recubrimiento, costura, adhesivo, unión o soldadura común de injerto. En otra realización más, el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 están unidos al extremo 1941 distal del segundo tramo 1940 a través de una de una cubierta común, costura, adhesivo, unión o soldadura. En una realización adicional, el tercer tramo 1950 y el cuarto tramo 1955 están unidos al extremo 1936 distal del primer tramo 1935 a través de uno de un recubrimiento, costura, adhesivo, unión o soldadura común de injerto. En otra realización más, el quinto tramo 1965 y el sexto tramo 1970 están unidos al extremo 1941 distal del segundo tramo 1940 a través de una de una cubierta común, costura, adhesivo, unión o soldadura.

- 40 En aún otra realización, el primer lumen está asegurado al segundo lumen a lo largo de una longitud compartida. En esta realización, el primer lumen 1915 y el segundo lumen 1920 pueden estar asegurados juntos a lo largo de la longitud compartida a través de uno o más de un recubrimiento, costura, adhesivo, unión o soldadura común de injerto.

- 45 En una realización preferida, el primer lumen 1915 y el segundo lumen 1920 conservan cada uno un perfil sustancialmente cilíndrico para mantener un sellado completo con la pared aórtica. En otra realización, la combinación del injerto 1900 de endoprótesis bifurcada y desramificante incluye además una estructura cilíndrica de injerto de endoprótesis (no mostrada), discutida en detalle con respecto al sexto aspecto de la invención, sobre un exterior del cuerpo principal injerto 1905 de endoprótesis.

- 50 En otra realización preferida, discutida en detalle con respecto a los aspectos vigésimo y vigésimo primero de la invención, la injerto de endoprótesis incluye además una válvula de endoprótesis fijada al extremo 1906 proximal del cuerpo principal injerto 1905 de endoprótesis, en donde se cubre un extremo libre de la válvula de endoprótesis y se descubre una porción de la válvula de endoprótesis que se extiende entre el extremo libre y el cuerpo principal del injerto 1905 de endoprótesis.

- 55 Aunque se han ilustrado y descrito aquí realizaciones específicas, los expertos en la técnica apreciarán que cualquier disposición que se calcula para lograr el mismo propósito puede sustituirse por las realizaciones específicas mostradas. Esta solicitud está destinada a cubrir cualquier adaptación o variación de las realizaciones de la presente invención. Debe entenderse que la descripción anterior se pretende que sea ilustrativa y no restrictiva, y

que la fraseología o terminología empleada en la presente memoria es con el propósito de descripción y no de limitación. Las realizaciones anteriores y otras realizaciones pueden combinarse como es evidente para los expertos en la técnica al estudiar la descripción anterior, a menos que se indique lo contrario. Por ejemplo, cada uno de los aspectos recogidos en el injerto de endoprótesis bifurcada podría desplegarse dentro de cualquiera de los injertos de endoprótesis desramificantes. Del mismo modo, cualquiera de las ramas del injerto de endoprótesis desramificante podría desplegarse dentro de cualquiera de los injertos de endoprótesis desramificantes. El alcance de la presente invención incluye cualquier otra aplicación en la que se utilice la realización de las estructuras y métodos de despliegue anteriores. El alcance de las realizaciones de la presente invención debe determinarse con referencia a reivindicaciones asociadas con estas realizaciones, junto con el alcance completo de equivalentes a las que tienen derecho dichas reivindicaciones.

Tal como se usa en el presente documento, las formas singulares "un", "uno" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. "Y" tal como se utiliza en la presente memoria se utiliza indistintamente con "o" a menos que se indique expresamente lo contrario.

Todas las realizaciones dentro y entre diferentes aspectos de la invención pueden combinarse a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

Ejemplo 1: Desramificación endovascular de un aneurisma toracoabdominal

El último procedimiento vascular es la reparación abierta del Aneurisma Abdominal Torácico (TAA). La realización de tal procedimiento es un reto para el cirujano, el equipo quirúrgico, la institución donde se realizan estos procedimientos, pero nada de esto se compara con el desafío que el paciente y su familia sufren para recuperarse de un procedimiento invasivo.

Ha habido varias aproximaciones quirúrgicas a este procedimiento. Hay solamente algunos sitios en el país que pueden ofrecer una reparación abierta del TAA con tarifas aceptables de la complicación. Un nuevo enfoque quirúrgico es la des-ramificación, con endoprótesis concurrente o retardada. Este enfoque puede haber reducido muchas de las principales tasas de complicaciones, pero tiene sus otras complicaciones propias importantes. Cualquier cirujano realizando esta cirugía entiende que se trata de una cirugía muy ardua y el paciente tiene una recuperación muy difícil. Un injerto de endoprótesis fenestrada es un método más nuevo y menos invasivo para la reparación del TAA. Estos injertos hechos a la medida se construyen en la mesa de atrás en la sala de operaciones o por pedido especial. Estos son casos técnicamente muy difíciles que se realizan en un número selecto de centros.

Recientemente se realizó un desramificante mínimamente invasivo del TAA a través de una exposición bilateral de la arteria femoral y una axilar:

Se construyó un cuerpo principal de injerto de endoprótesis bifurcada visceral, con un cilindro dedicado a la endoprótesis del segmento visceral, mientras que el otro cilindro se dedicó a la revascularización de la aorta infra-renal.

Se construyó un injerto visceral modificando un injerto de endoprótesis bifurcada estándar. Se realizaron modificaciones a las ramas ipsilateral y contralateral del injerto de endoprótesis. Dos endoprótesis cubiertas autoexpansibles de 6 mm fueron cosidas a la rama ipsilateral y dos endoprótesis cubiertas autoexpansibles de 7 mm fueron cosidos la rama contralateral. El injerto visceral recién construido de endoprótesis visceral fue re envainado limitando el injerto visceral desramificante de endoprótesis envolviendo con el alambre en espiral alrededor del exterior del injerto de endoprótesis.

Se revistieron el injerto de endoprótesis bifurcada visceral y el injerto de endoprótesis visceral desramificante. El injerto de endoprótesis bifurcada visceral se posicionó y desplegó en la aorta torácica. El injerto de endoprótesis visceral desramificante se posicionó y desplegó dentro de un lumen del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada visceral, con el punto distal del injerto de endoprótesis visceral desramificante aproximadamente 4 cm por encima del osteol de la arteria celíaca.

Desde una aproximación de brazo (arteria axilar con un conducto), la selección individual de cada arteria renal fue posible de una de las dos endoprótesis cubiertas de 6 mm. La extensión cubierta del injerto de endoprótesis se desplegó del injerto de endoprótesis desramificante visceral a cada arteria renal. La misma técnica se utilizó para la arteria mesentérica superior ("SMA") y la arteria celíaca a través del injerto de endoprótesis de 7 mm del tramo corto del injerto de endoprótesis desramificante visceral. Con el segmento visceral de-ramificado, se extendió el cilindro abierto del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada visceral a una posición infra-renal, y la parte restante de la cirugía fue una reparación aórtica endovascular infra-renal estándar ("EVAR").

La ventaja de tal enfoque permite un enfoque menos invasivo a un problema quirúrgico muy desafiante. La presente invención proporciona un enfoque mucho más versátil que puede manejar una configuración anatómica casi infinita sin la construcción de un injerto personalizado.

Ejemplo 2: Desramificación endovascular de un aneurisma toracoabdominal

La reparación endovascular de los aneurismas abdominales infra-renales se ha convertido en una alternativa aceptada a la reparación quirúrgica abierta tradicional. Estas técnicas permiten una estancia hospitalaria más corta después de un procedimiento menos invasivo e inicialmente redujeron la morbilidad y la mortalidad en los pacientes. Sin embargo, la reparación endovascular con injerto de endoprótesis ha sido lenta para superar la reparación quirúrgica abierta como tratamiento estándar para los aneurismas aórticos toracoabdominales (TAA) debido a restricciones anatómicas y el alto costo de la práctica del injerto de endoprótesis para acomodar casos de aneurisma individual. El caso presentado aquí representa un método de reparación endo luminal de TAA.

Con el paciente bajo anestesia general, se realizaron incisiones estándar de la ingle y de la axila derecha, exponiendo los vasos. Esto permitió acceder a las arterias femorales comunes derecha/izquierda con un catéter de 5 vainas francesas y de medición para permitir que los angiogramas se realicen para definir la anatomía específica del paciente. En este punto, se construyeron dos injertos. Uno era un cuerpo principal de injerto de endoprótesis bifurcada visceral y el otro era un injerto de endoprótesis visceral desramificante. El cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada visceral fue construido a partir de un injerto de endoprótesis torácico de 100 mm cosiendo una costura verticalmente por el injerto durante 70 mm, creando así una configuración bifurcada. El injerto de endoprótesis visceral desramificante se realizó a partir de un cuerpo principal estándar bifurcado en injerto con dos injertos de endoprótesis autoexpansibles cubiertos cosidos a cada rama; esto creó un total de cuatro endoprótesis escalonadas dos proximales y dos distales a las ramas ipsilateral y contralateral. Una vez cosido, el injerto de endoprótesis visceral desramificante fue re-constreñido usando alambre quirúrgico calibre 20 y re-enfundado. Durante este proceso, se tuvo cuidado de mantener los marcadores de orientación.

El injerto de endoprótesis bifurcada visceral se colocó aproximadamente 11 cm por encima de la arteria celíaca. El injerto de endoprótesis visceral desramificante se insertó entonces a través del lumen de uno de los cilindros del injerto de endoprótesis visceral, con aproximadamente 4-5 cm de solapamiento. Las vísceras distales se colocaron 4 cm por encima de la arteria celíaca para permitir un espacio adecuado para la canulación del segmento vascular visceral.

Un injerto de 10 mm de Dacron fue cosido como un conducto de la arteria axilar derecha permitiendo el acceso a través de una vaina a la aorta descendente. El cilindro abierto del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada visceral fue seleccionado para la colocación del catéter pigtail y eventualmente para el segmento infra renal. Se introdujo una vaina francesa de 8 mm de longitud desde el conducto axilar. A través de las ramas individuales del injerto de endoprótesis visceral desramificante, las arterias celíacas, SMA y renal se les colocó endoprótesis. La endoprótesis de cuatro arterias viscerales, el cilindro abierto del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada visceral se extendió a una posición infra renal mediante un injerto de endoprótesis torácico recto. En este punto, se realizó una reparación del aneurisma aórtico abdominal endoluminal infra renal estándar.

A lo largo del procedimiento, los pacientes fueron heparinizados y puntos de contacto del injerto endoprótesis fueron sometidos a angioplastia. Se realizaron angiogramas de terminación y se colocó el conducto axilar derecho. Los pacientes fueron protegidos con un drenaje lumbar de la manera habitual, con especial atención a la adecuada perfusión espinal mediante el control de las presiones del líquido cefalorraquídeo y la presión arterial media.

Después del procedimiento, los pacientes fueron trasladados a la UCI para una estrecha vigilancia con un drenaje espinal en su lugar. El drenaje espinal permaneció en su lugar durante 48-72 horas y tras su retirada los pacientes avanzaron a actividad normal. Al cuarto día de la estancia en el hospital, estaban bien, permanecían neurológicamente intactos y se estaban preparando para el alta. Un mes de seguimiento reveló que los pacientes estaban bien.

El abordaje toracoabdominal abierto convencional para el manejo de aneurismas toracoabdominales es un desafío para todos los involucrados, incluyendo el personal quirúrgico, personal de enfermería de postcirugía y especialmente los pacientes. Las complicaciones significativas del abordaje abierto pueden incluir paraplejia, insuficiencia renal y muerte. Esto ha llevado a la exploración y aceptación de otras técnicas.

Se ha realizado un desramificación abierta seguida de la colocación del injerto de endoprótesis concurrente o retardada y se ha demostrado que tiene éxito con alguna reducción en las tasas de complicaciones. Sin embargo, estas siguen siendo cirugías arduas para el personal y los pacientes con complicaciones significativas. Nuevas técnicas con injertos fenestrados están en el horizonte. Desafortunadamente, estos nuevos métodos están orientados hacia los aneurismas juxtarenales. Los aneurismas toracoabdominales clásicos que se extienden desde el tórax medio más distalmente todavía son raramente accesibles endo vascularmente por las tecnologías actuales.

En los casos anteriores, se realizó un endo-desramificación completa, lo que demuestra la aplicación de una alternativa viable que preserva el flujo sanguíneo visceral e infrarenal con mínimo daño al paciente. Las ventajas de este enfoque son su versatilidad en lo que respecta a las variaciones anatómicas y sus redundancias inherentes con respecto a hacer frente a los desafíos a través del procedimiento operativo.

Ejemplo 3: Desramificación endovascular de un aneurisma torácico

La paciente es una mujer de 47 años que presentó una disección torácica sintomática con aneurisma torácico grande, disección tipo A, con desafortunados cambios aneurismáticos significativos a lo largo de toda su longitud hasta su arteria ilíaca. Su segmento visceral se desprendió de un lumen verdadero.

5 El paciente se colocó en posición supina y el cuello, el pecho, los brazos y las ingles se prepararon y se cubrieron de una manera estéril normal. Se diseccionaron las arterias: izquierda común, carótidas internas, externas con una incisión longitudinal de una manera estándar y se controlaron circunferencialmente. Se realizó una incisión longitudinal sobre la arteria braquial y se diseccionó hasta la arteria braquial izquierda con control circunferencial. Se realizó una incisión vertical en la ingle derecha e izquierda, diseccionada hasta las arterias femoral común, femoral profunda y femoral superficial con control circunferencial. El foco se desplazó entonces al lado derecho del paciente donde se realizó una incisión supraclavicular transversal y la disección se llevó hasta la arteria subclavia que estaba expuesta proximalmente y distalmente.

15 En este punto, el paciente estaba heparinizado. Se cosió un conducto de 10 mm sobre la arteria subclavia de una manera de extremo a lado. Una vez que el conducto tenía hemostasia adecuada, se obtuvo acceso a la arteria femoral común derecha ya la arteria femoral común izquierda con un catéter de coleta colocado en el arco aórtico, desde el acceso de la arteria femoral derecha común. Se colocaron alambres y catéteres desde la arteria braquial izquierda, así como desde la arteria carótida común izquierda. Se tuvo cuidado de seleccionar la luz verdadera con la disección en la arteria carótida común izquierda. Esto se hizo con guía de ultrasonido, y los cables se colocaron en la aorta ascendente de los puntos de acceso.

20 Con los cables en su lugar, el foco se desplazó al cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada de arco aórtico, que fue creado por la modificación de un injerto de endoprótesis de 40 mm Valiant en la mesa de atrás antes de la inducción. Este cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada del arco aórtico se posicionó entonces en la orientación correcta desde el acceso de la arteria subclavia derecha y se desplegó, con un alambre de guía en uno de los lúmenes del injerto bifurcado. El despliegue se realizó con respiraciones sostenidas y con estimulación rápida. La arteria femoral común derecha se utilizó entonces como punto de acceso para seleccionar el otro lumen del injerto de endoprótesis bifurcada.

25 De aquí, volvimos una vez más al acceso a la arteria subclavia derecha y posicionamos y desplegamos el injerto de endoprótesis desramificante de un gran vaso. Este injerto de endoprótesis se modificó a partir de un cuerpo principal estándar de 20 mm de injerto en la mesa trasera antes de la inducción. Los tramos/ramas individuales del injerto de endoprótesis desramificante del gran vaso se seleccionaron entonces retrógrado de la arteria carótida común izquierda y de la arteria subclavia izquierda.

30 Se introdujo ultrasonido intravascular ("TVUS") para verificar la correcta selección del lumen. El acceso a la subclavia izquierdo estaba en el lumen incorrecto. Por lo tanto, se utilizó un catéter Omni Flush de la arteria subclavia derecha para la rama de Viabahn subclavia en una técnica de arriba y abajo. A partir de la subclavia izquierda, este alambre fue atrapado. De una manera directa, se pasó un alambre a la rama dedicada al Viabahn de 10 mm del injerto de endoprótesis desramificante de un gran vaso. Esto fue confirmado con IVUS. Endoprótesis ICAST de 10 mm se utilizaron entonces para endoprótesis del injerto de endoprótesis desramificante de un gran vaso a la arteria subclavia en el lado izquierdo. Este injerto de endoprótesis se alisó con una endoprótesis autoexpandible de 14 x 60.

35 Luego se introdujo un extensor de endoprótesis torácica de 18 x 150 de la arteria femoral común derecha arriba y sobre un arco aórtico muy empujado para su colocación. Esto empujó el cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada de arco aórtico (sin una válvula endoprótesis unida) hacia abajo hacia las arterias coronarias. El paciente permaneció estable durante este proceso. Los globos se colocaron desde el brazo y la ingle en los lúmenes bifurcados y el cuerpo principal. El cuerpo principal injerto de endoprótesis bifurcada de arco aórtico fue reposicionado de nuevo en la ubicación correcta. En este punto, se introdujo un injerto de endoprótesis de 16 x 20 x 82 en la porción innominada del injerto de endoprótesis desramificante de un gran vaso en la arteria innominada. Esto se extendió con un manguito Gore de 23 mm y demostró un buen flujo sanguíneo. La posición fue entonces re-bloqueada con el globo en la porción proximal de este injerto de endoprótesis y el extensor de endoprótesis torácica de 18 x 150 fue re-avanzado y colocado en un lumen del cuerpo principal del injerto de endoprótesis bifurcada del cuerpo aórtico y a través del arco aórtico. Un suplemento de 30 x 150 del injerto de endoprótesis se colocó dentro del extensor de endoprótesis torácico del injerto de endoprótesis y los puntos de contacto se les practicaron angioplastia.

40 A partir de aquí, la conexión entre la carótida común izquierda y el injerto de endoprótesis desramificante un gran vaso se completó con un injerto de endoprótesis iCAST de 10 mm. Éstos se suavizaron con endoprótesis autoexpandible de 12 y 14 mm. El arco aórtico torácico estaba completamente desramificado con buenos flujos e iguales presiones en ambas líneas arteriales, derecha e izquierda.

A continuación, se realizó un angiograma en la aorta infra renal. Se identificó una disección en la arteria ilíaca común izquierda. Esto se excluyó usando un injerto de endoprótesis de 16 mm que se extiende desde la aorta distal hasta la arteria ilíaca común hasta la ilíaca interna bilateralmente, y estos puntos fueron sometidos a angioplastia con muy buenos resultados y a señales perceptibles con doppler.

- 5 Se retiraron el catéter, los alambres y las vainas. La arteria braquial del lado izquierdo se cerró con Prolenes 7-0 interrumpidos. El sitio de la envoltura carótida común izquierda se cerró con Prolene 6-0 interrumpido. El conducto de la subclavia derecha se grapó con una grapadora Endo GIA. Se retiraron las vainas de la arteria de la ingle y se cerraron con Prolenos 4-0 interrumpidos. Con la hemostasia adecuada en todos los sitios, la heparinización del paciente se invirtió.
- 10 Las incisiones fueron irrigadas y cerradas en capas de una manera estándar. La incisión del cuello fue reaproximada con Vicryl en funcionamiento y los drenajes se colocaron en ambas incisiones del cuello. La incisión subclavia en el lado derecho también fue cosida con Vicryl, mientras que la incisión del brazo a la izquierda y las incisiones de la ingle se cerraron con grapas.
- 15 Los hallazgos angiográficos demostraron un arco aórtico evidente, grandes vasos evidentes con una disección muy grande y cambios aneurismáticos. Después del injerto de endoprótesis como se describió anteriormente, se mantuvo el flujo a la derecha innominada, la carótida común derecha, la carótida común izquierda, la subclavia izquierda, así como las arterias vertebrales. También se mantuvo flujo a la aorta descendente y el segmento distal con flujo retenido a la extremidad inferior, arterias ilíacas comunes, arterias ilíacas internas y externas. Todavía quedaba un débil relleno de la disección.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Injerto (1600, 1700, 1900) de endoprótesis que comprende:

un cuerpo principal del injerto (1605, 1705, 1905) de endoprótesis que define un único lumen y que tiene un extremo (1606, 1706) distal y un extremo (1607, 1707, 1909) proximal, caracterizado porque el injerto (1600, 1700, 1900) de endoprótesis comprende, además

a)

una primera bifurcación (1610) en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo (1607) proximal del cuerpo principal del injerto (1605) de endoprótesis que define un primer lumen (1615) y un segundo lumen (1620), en donde el cuerpo principal del injerto (1605) de endoprótesis define una pared (1625) tubular que es contigua al primer lumen (1615) y al segundo lumen (1620) de modo que cualquier fluido que entre en el cuerpo principal del injerto (1605) de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen (1615) o del segundo lumen (1620), en donde el cuerpo principal del injerto (1605) de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo (1607) proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, en donde el primer lumen (1615) y el segundo lumen (1617) tienen un diámetro en el intervalo de aproximadamente 18 mm a aproximadamente 30 mm, en donde la longitud desde el extremo (1607) proximal del cuerpo principal injerto (1605) de endoprótesis al extremo (1621) distal del segundo lumen (1617) está en el intervalo de aproximadamente 70 mm a aproximadamente 90 mm;

una segunda bifurcación (1630) dentro del segundo lumen (1617) a unos 30 mm desde el extremo (1621) distal del segundo lumen (1617) que define un primer tramo (1635) y un segundo tramo (1640), en donde el primer tramo (1635) y el segundo tramo (1640) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm; y

una tercera bifurcación (1645) dentro del segundo tramo de aproximadamente 20 mm a 30 mm distal de la segunda bifurcación (1630) que define un tercer tramo (1650) y un cuarto tramo (1655), en el que el tercer tramo (1650) y el cuarto tramo (1655) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en el que el tercero (1650) y el cuarto tramo (1655) tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm, o

b)

una primera bifurcación (1710) en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo (1707) proximal del cuerpo principal del injerto (1705) de endoprótesis que define un primer lumen (1715) y un segundo lumen (1720), en donde el cuerpo principal del injerto (1705) de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo (1707) proximal en el intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm, en donde el primer lumen (1715) tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm en la primera bifurcación (1710) y tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a 40 mm en el extremo (1716) distal del primer lumen (1715), en donde el primer lumen (1715) tiene una longitud de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 150 mm desde la primera bifurcación (1710) hasta el extremo (1716) distal del primer lumen (1715), en donde el segundo lumen (1720) tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm en la primera bifurcación (1710);

una segunda bifurcación (1730) dentro del segundo lumen (1720) a unos 30 mm del extremo (1721) distal del segundo lumen (1720) que define un primer tramo (1735) y un segundo tramo (1740), en donde el primer tramo (1735) y el segundo tramo (1740) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm, en donde la longitud desde el extremo (1707) proximal del cuerpo principal injerto (1705) de endoprótesis hasta el extremo (1741) distal del segundo tramo (1740) del segundo lumen está en el intervalo de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 70 mm; y

una tercera bifurcación (1745) dentro del primer tramo (1735) que define un tercer tramo (1750) y un cuarto tramo (1755), en donde el tercer tramo (1750) y el cuarto tramo (1755) tienen un diámetro de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en donde el tercer (1750) y el cuarto tramo (1755) tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm, o

c)

una primera bifurcación (1910) en el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis que define un primer lumen (1915) y un segundo lumen (1920), en donde el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis define una pared tubular que es contigua al primer lumen (1915) y al segundo lumen (1920) de manera que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen (1915) o del segundo lumen (1920), En donde el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis tiene un diámetro en el extremo (1907) proximal en el intervalo de aproximadamente 28 mm a aproximadamente 42 mm, en donde el primer

- lumen (1915) tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 22 mm a aproximadamente 28 mm y el segundo lumen (1920) tiene un diámetro en el intervalo de aproximadamente 16 mm a aproximadamente 22 mm;
- 5 una segunda bifurcación (1930) dentro del primer lumen (1915) que define un primer tramo (1935) y un segundo tramo (1940), en donde el primer tramo (1935) y el segundo tramo (1940) tienen cada uno un diámetro en el intervalo desde de aproximadamente 14 mm a aproximadamente 16 mm;
- 10 una tercera bifurcación (1945) dentro del primer tramo (1935) de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 10 mm distal de la segunda bifurcación (1930) que define un tercer tramo (1950) y un cuarto tramo (1955), en donde el tercer tramo (1950) y el cuarto tramo (1955) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en donde el tercer tramo (1950) y el cuarto tramo (1955) tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm; y
- 15 una cuarta bifurcación (1960) dentro del segundo tramo (1940) entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 20 mm distal de la segunda bifurcación (1930) que define un quinto tramo (1965) y un sexto tramo (1970), donde el quinto tramo (1965) y el sexto tramo (1970) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, en donde el tercer tramo (1950) y el cuarto tramo (1955) tienen cada uno una longitud en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm.
2. Injerto (1600, 1700, 1900) de endoprótesis según la reivindicación 1a), en donde el primer lumen (1615, 1715, 1915) y el segundo lumen (1620, 1720, 1920) conservan cada uno un perfil sustancialmente circular.
- 20 3. Injerto de endoprótesis de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a) o 2, en donde el primer lumen (1615, 1715, 1915) y el segundo lumen (1620, 1720, 1920) están unidos cada uno al cuerpo principal del injerto (1605, 1705, 1905) de endoprótesis mediante costura.
4. Injerto de endoprótesis (1600, 1700, 1900) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a), 2 o 3, en donde el primer lumen (1615, 1715, 1915) y el segundo lumen (1620, 1720, 1920) se aseguran juntos a lo largo de la longitud compartida a través de uno o más de costura, adhesivo o unión.
- 25 5. Injerto (1600, 1700, 1900) de endoprótesis según cualquiera de las reivindicaciones 1 a) o 2 a 4, que comprende, además:
- una estructura de endoprótesis cilíndrica dispuesta sobre un exterior del cuerpo principal del injerto (1605, 1705, 1905) de endoprótesis.
6. Injerto de endoprótesis (1600, 1700, 1900) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a) o 2 a 5, que comprende, además:
- 30 una válvula (1800) endoprótesis fijada al extremo (1707) proximal del cuerpo principal injerto (1705) de endoprótesis, en donde se cubre un extremo libre (1801) de la válvula de endoprótesis (1800) y se descubre una porción de la válvula de endoprótesis (1802) que se extiende entre el extremo (1801) libre y el cuerpo principal injerto (1705) de endoprótesis.
- 35 7. Injerto (1900) de endoprótesis según la reivindicación 1c), en el que la primera bifurcación (1910) se produce en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 30 mm desde el extremo (1907) proximal del cuerpo principal injerto (1905) de endoprótesis.
8. Injerto (1900) de endoprótesis según cualquiera de las reivindicaciones 1c) o 7, en donde la segunda bifurcación (1930) se produce en el intervalo de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 60 mm desde el extremo proximal del cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis.
- 40 9. Injerto de endoprótesis (1900) según cualquiera de las reivindicaciones 1c), 7 u 8, en donde la longitud desde el extremo (1907) proximal del cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis al extremo (1921) distal del segundo lumen (1920) está en el intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 200 mm.
- 45 10. Injerto (1900) de endoprótesis según cualquiera de las reivindicaciones 1c) o 7-9, en donde el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis, el primer lumen (1915), el segundo lumen (1920), el primer tramo (1935), el segundo tramo (1940), el tercero tramo (1950), el cuarto tramo (1955), el quinto tramo (1965) y el sexto tramo (1970) comprenden una única estructura unitaria.
11. Injerto de endoprótesis (1900) según cualquiera de las reivindicaciones 1c) o 7-10, en donde el primer lumen (1910) y el segundo lumen (1920) están unidos al extremo (1906) distal del cuerpo principal injerto (1905) de endoprótesis a través de una de una cubierta común, costura, adhesivo, unión o soldadura.
- 50 12. Injerto (1900) de endoprótesis según cualquiera de las reivindicaciones 1c) o 7-11, que comprende, además:

una estructura de endoprótesis cilíndrica dispuesta sobre un exterior del cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis.

13. Injerto (1900) de endoprótesis según cualquiera de las reivindicaciones 1c) o 7-12, que comprende, además:

5 una válvula endoprótesis fijada al extremo (1906) proximal del cuerpo principal injerto (1905) de endoprótesis, en donde se cubre un extremo libre de la válvula de endoprótesis y se descubre una porción de la válvula de endoprótesis que se extiende entre el extremo libre y el cuerpo principal injerto (1905) de endoprótesis.

14. Un injerto de endoprótesis desramificante que comprende:

un cuerpo principal injerto de endoprótesis (1905) que define un único lumen y que tiene un extremo (1906) distal y un extremo (1907) proximal, caracterizado por que el injerto de endoprótesis comprende además

10 una primera bifurcación (1910) dentro del único lumen del cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis que define un primer lumen (1915) y un segundo lumen (1920), en donde el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis define una pared (1925) tubular que es contigua al primer lumen (1915) y al segundo lumen (1920) de modo que cualquier fluido que entra en el cuerpo principal del injerto (1905) de endoprótesis debe salir introduciendo uno del primer lumen (1915) o del segundo lumen (1920);

15 una segunda bifurcación (1930) dentro del primer lumen (1915) que define un primer tramo (1935) y un segundo tramo (1940); y

una tercera bifurcación (1945) dentro del primer tramo (1940) que define un tercer tramo (1950) y un cuarto tramo (1955),

20 y una cuarta bifurcación (1960) dentro del segundo tramo (1940) que define un quinto tramo (1965) y un sexto tramo (1970).

15. Desramificante injerto de endoprótesis de la reivindicación 14, en el que el cuerpo principal injerto de endoprótesis (1905) tiene un diámetro en el extremo proximal (1907) en el intervalo de aproximadamente 22 mm a aproximadamente 28 mm, en donde el tercer tramo (1950) y el cuarto tramo (1955) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm, y en donde el quinto tramo (1965) y el sexto tramo (1970) tienen cada uno un diámetro en el intervalo de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 12 mm.

16. La desramificante injerto de endoprótesis de una cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15, en la que el cuerpo principal injerto de endoprótesis (1905) tiene una longitud que oscila entre aproximadamente 0 mm y aproximadamente 40 mm, en donde el primer tramo (1935) tiene una longitud que oscila entre aproximadamente 0 mm y aproximadamente 10 mm, en donde el segundo tramo (1940) tiene una longitud que varía de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 20 mm, en donde el tercer tramo (1950) y el cuarto tramo (1955) tienen cada uno una longitud que oscila entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 50 mm.

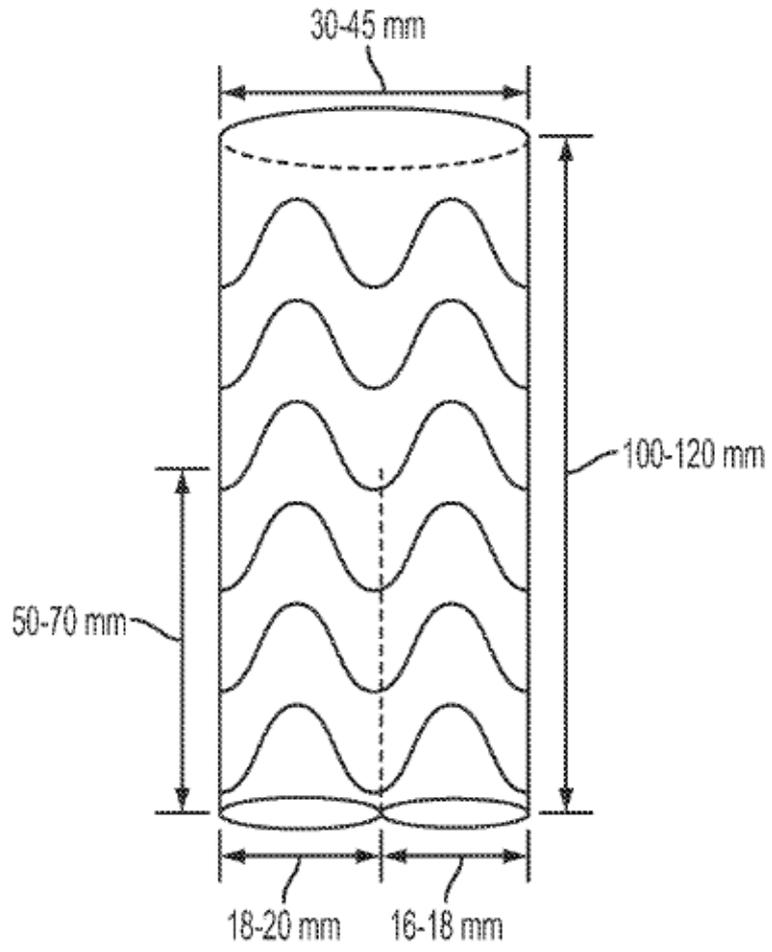


FIG. 1A

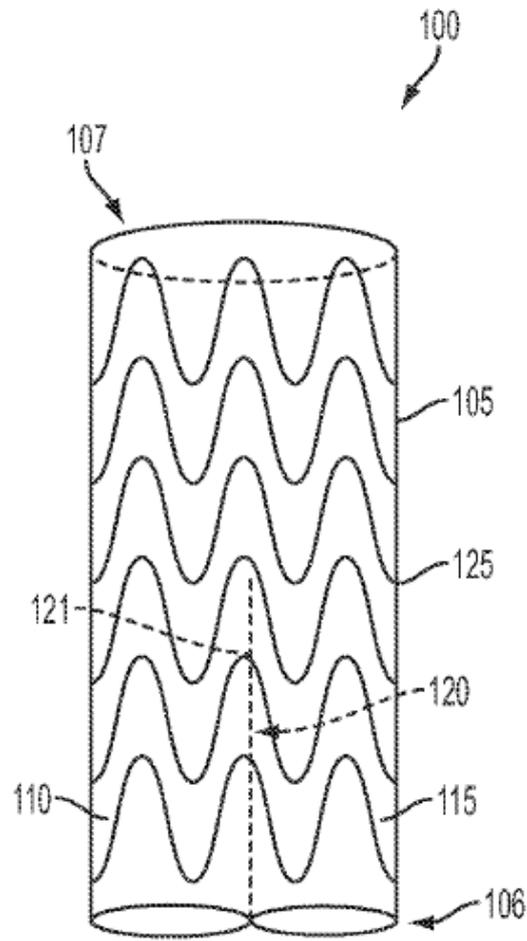


FIG. 1B

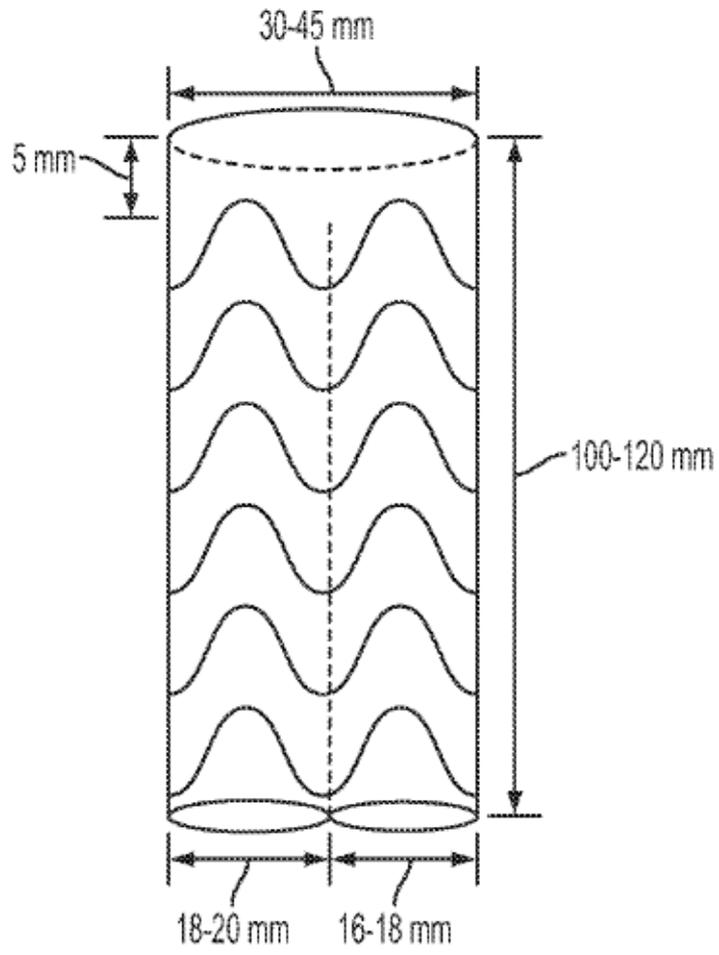


FIG. 2A

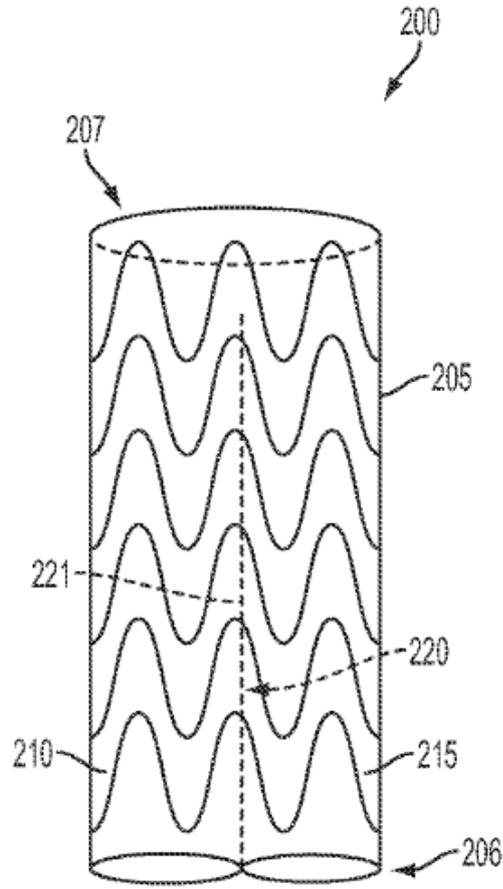


FIG. 2B

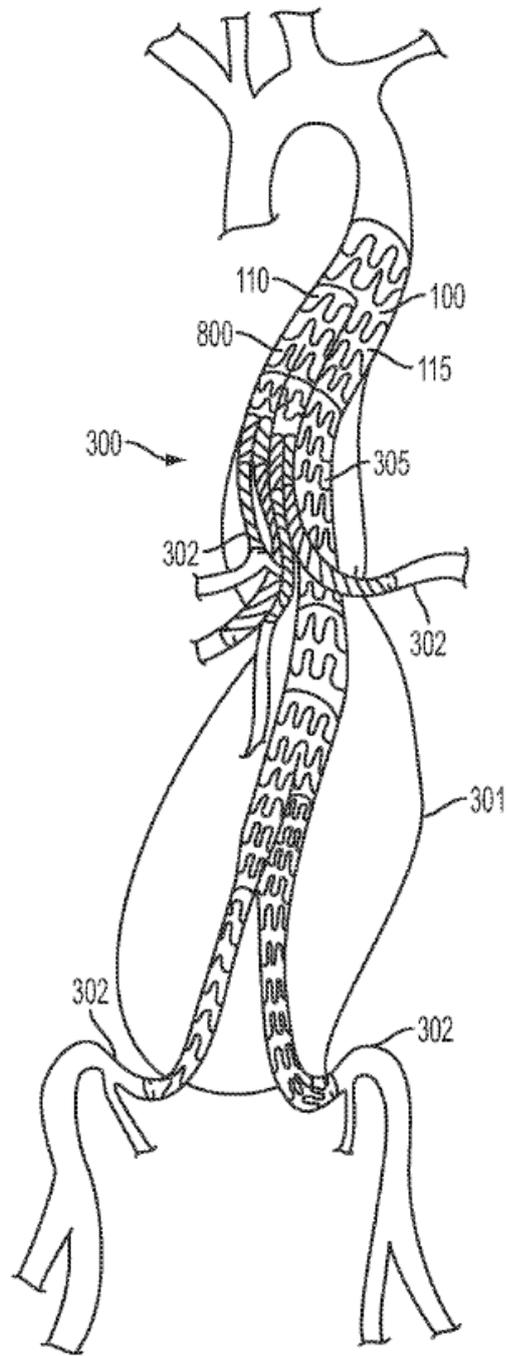


FIG. 3

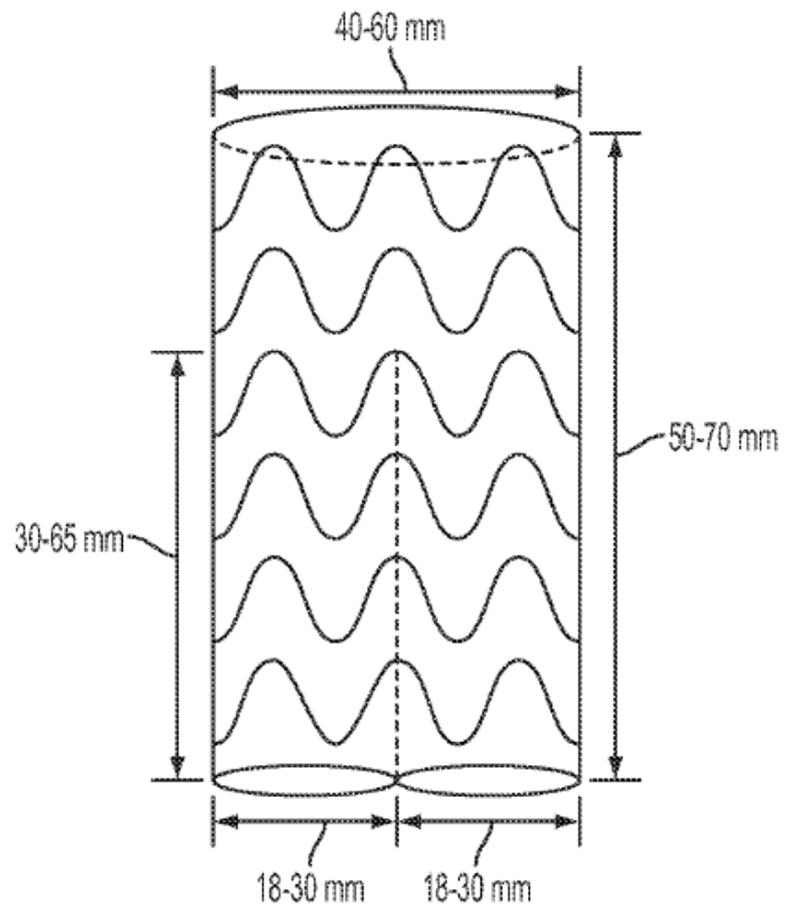


FIG. 4A

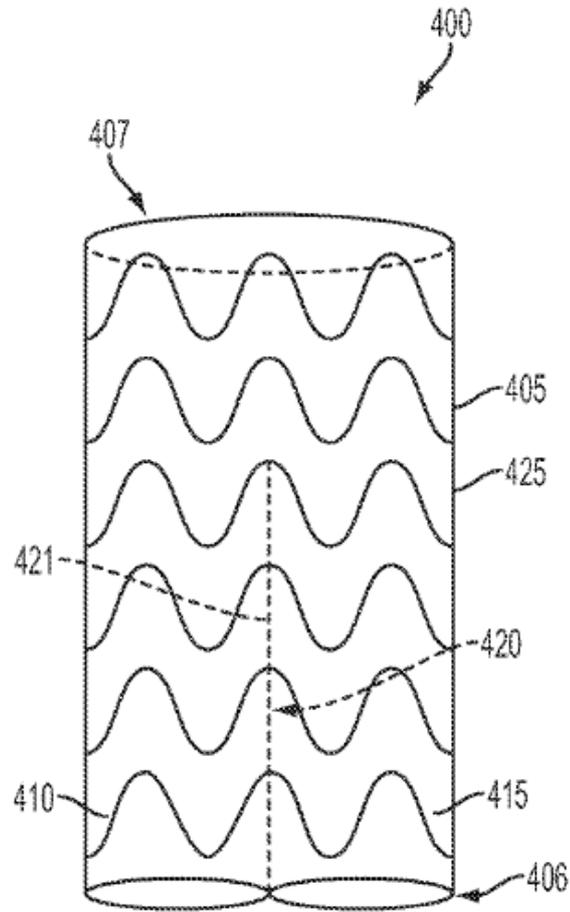


FIG. 4B

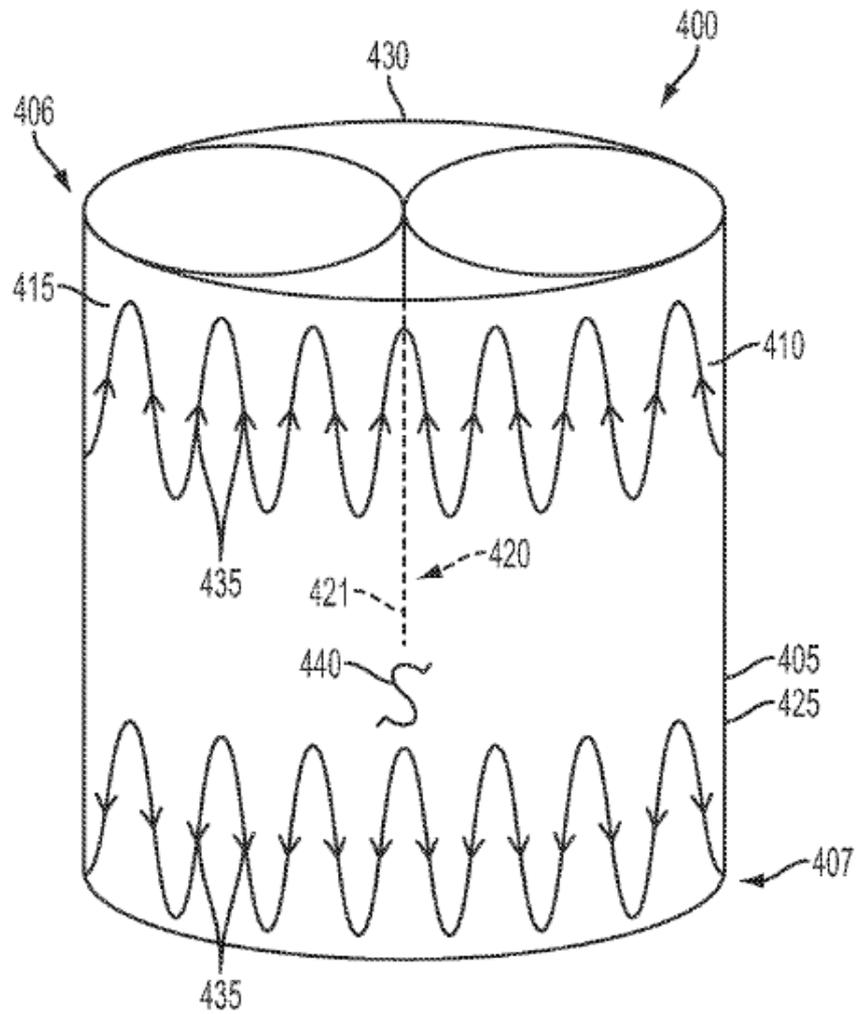


FIG. 5A

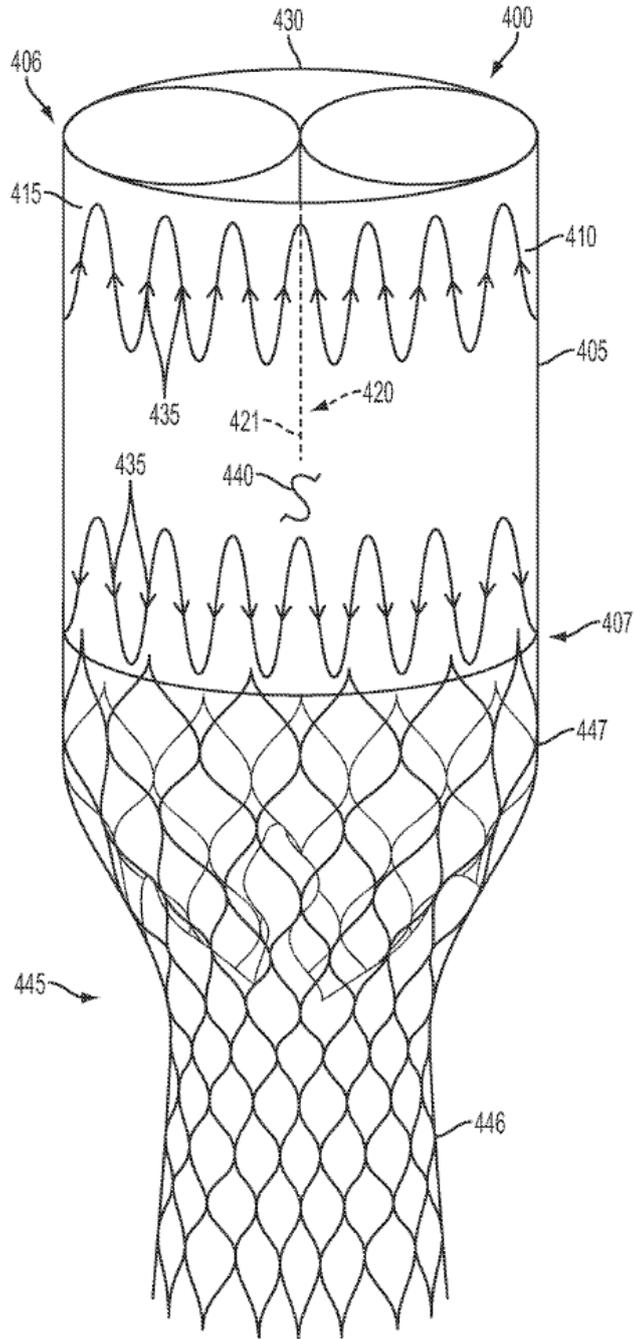


FIG. 5B

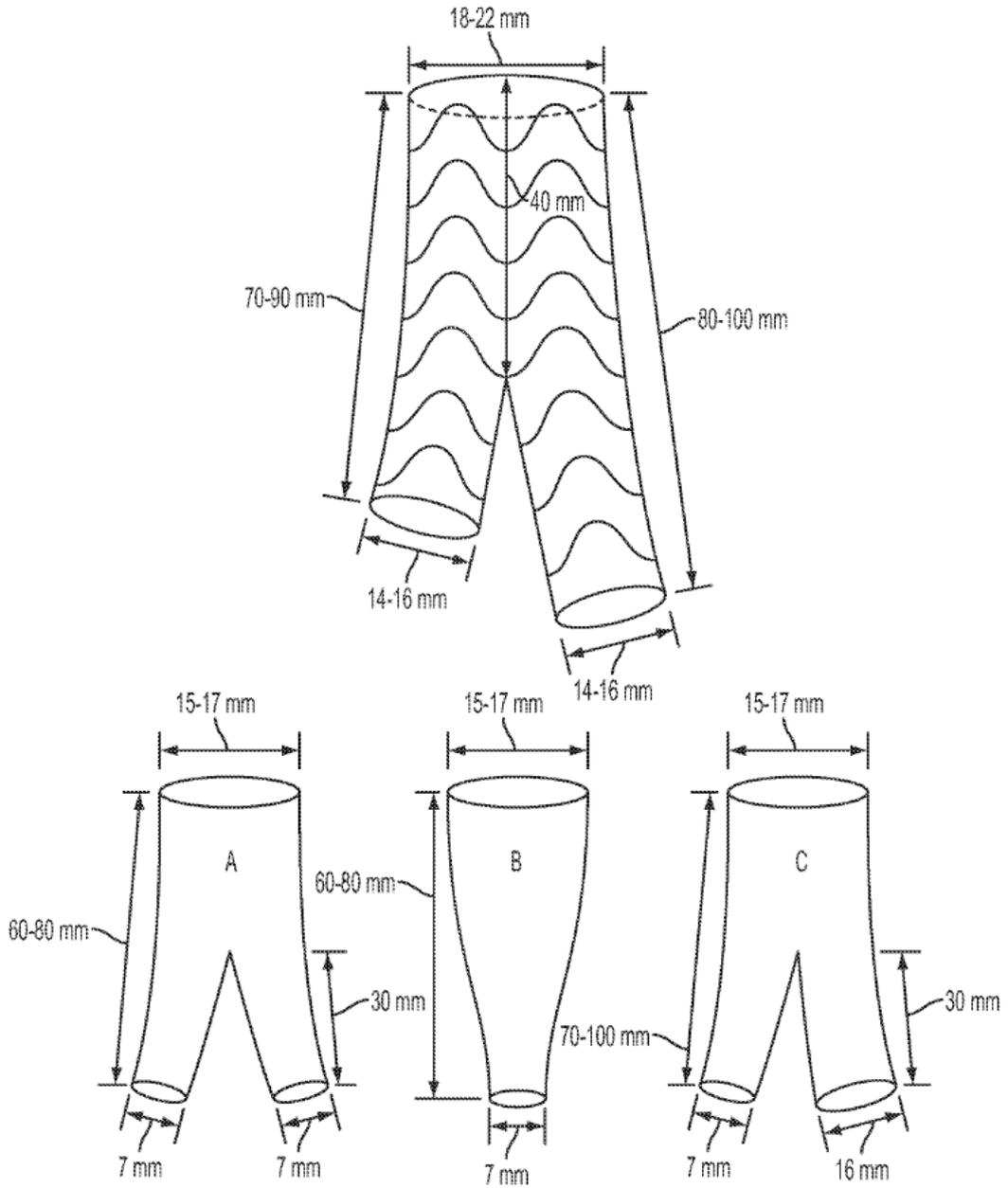


FIG. 7A

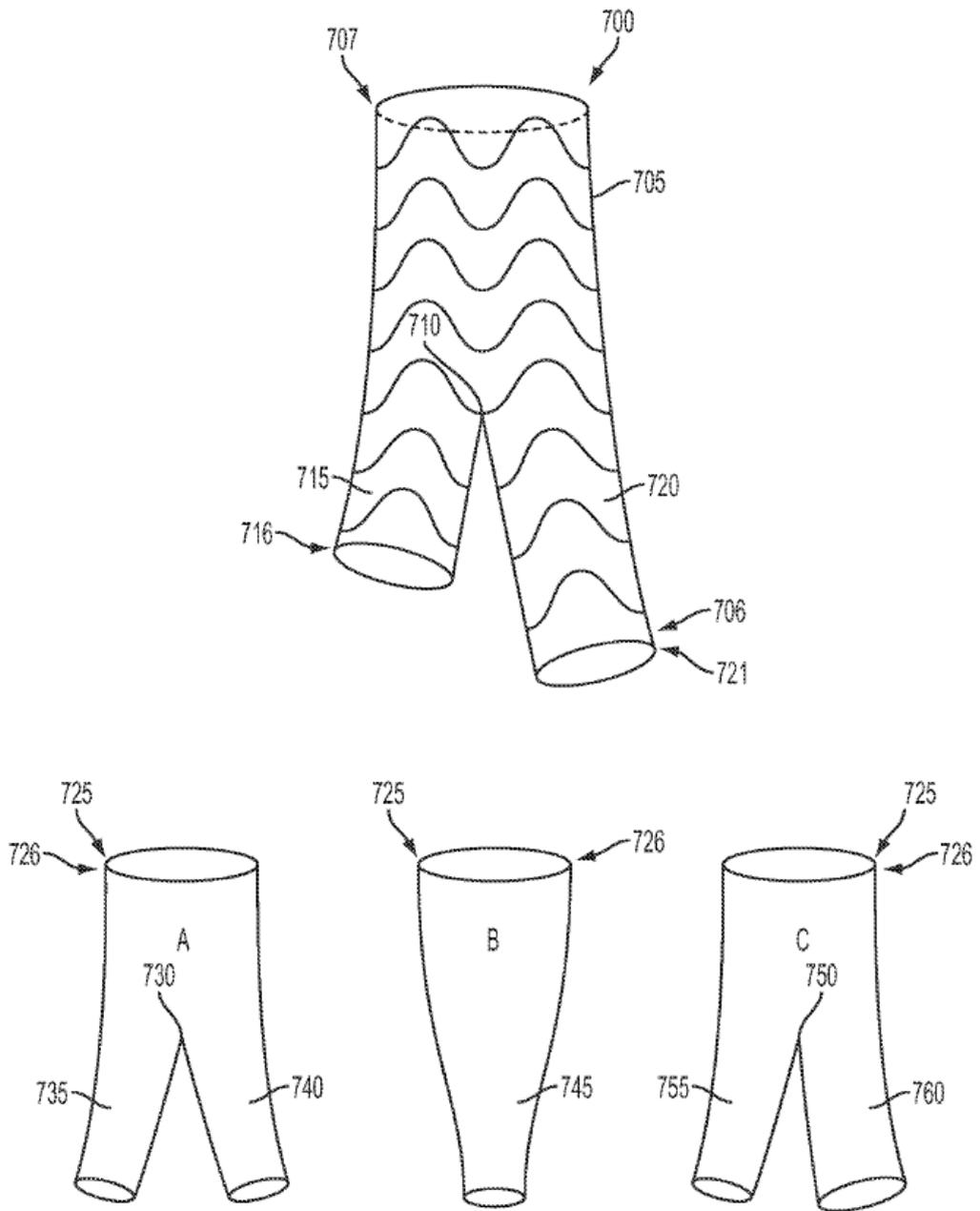


FIG. 7B

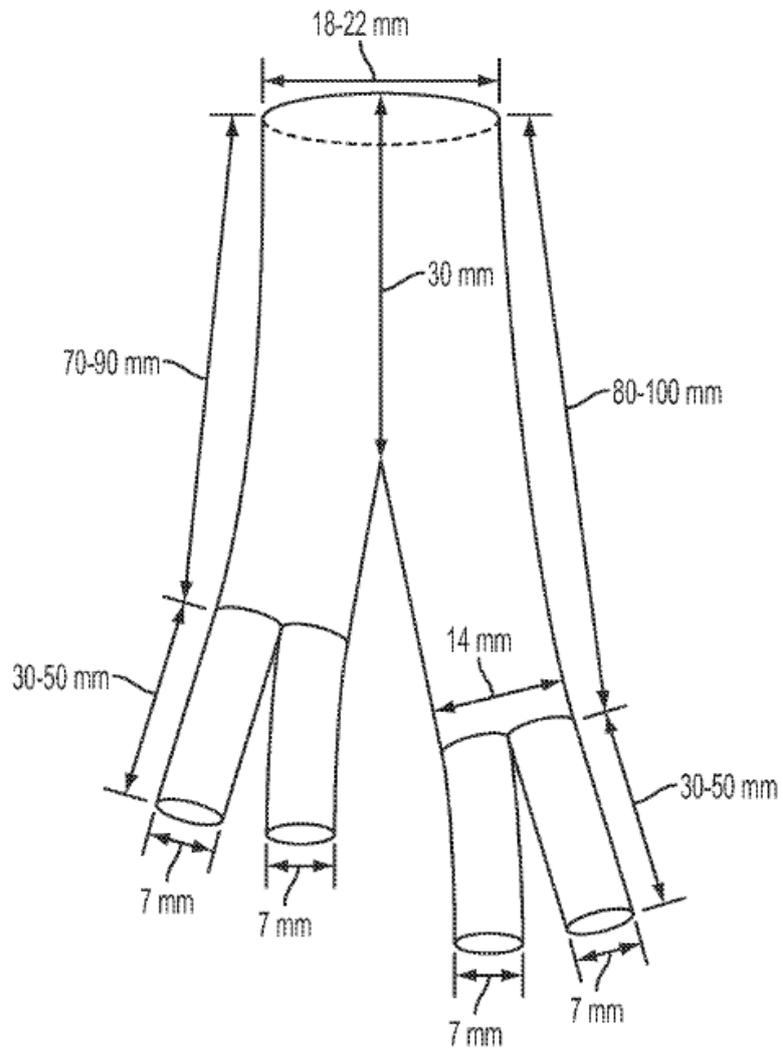


FIG. 8A

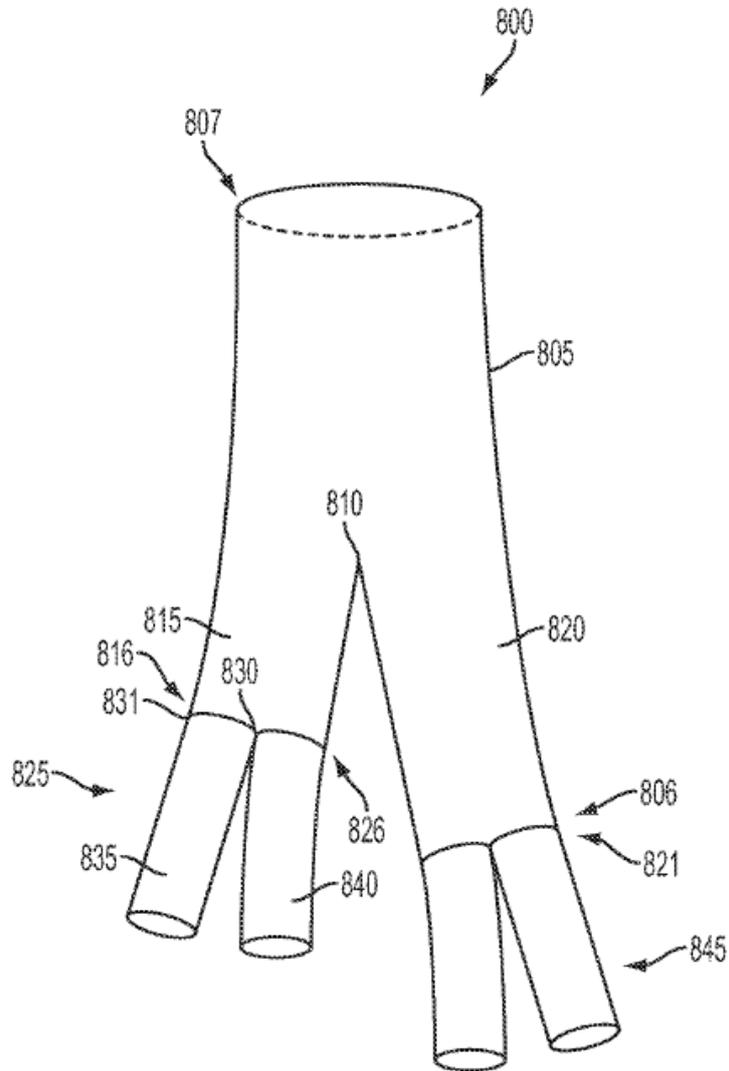


FIG. 8B

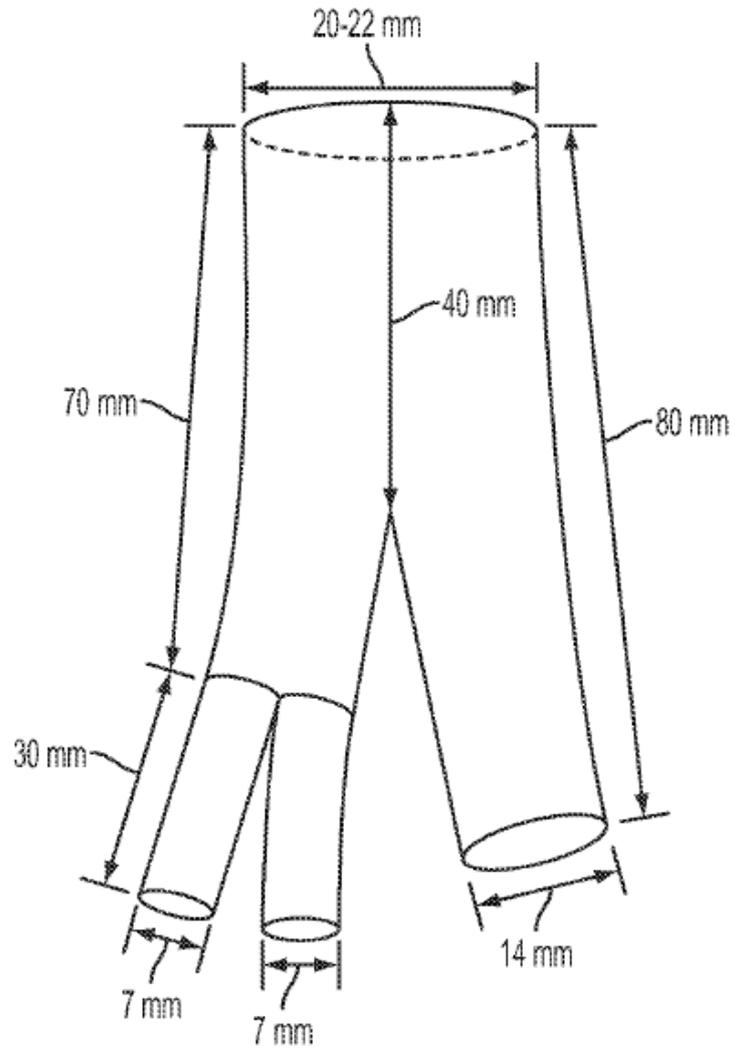


FIG. 9A

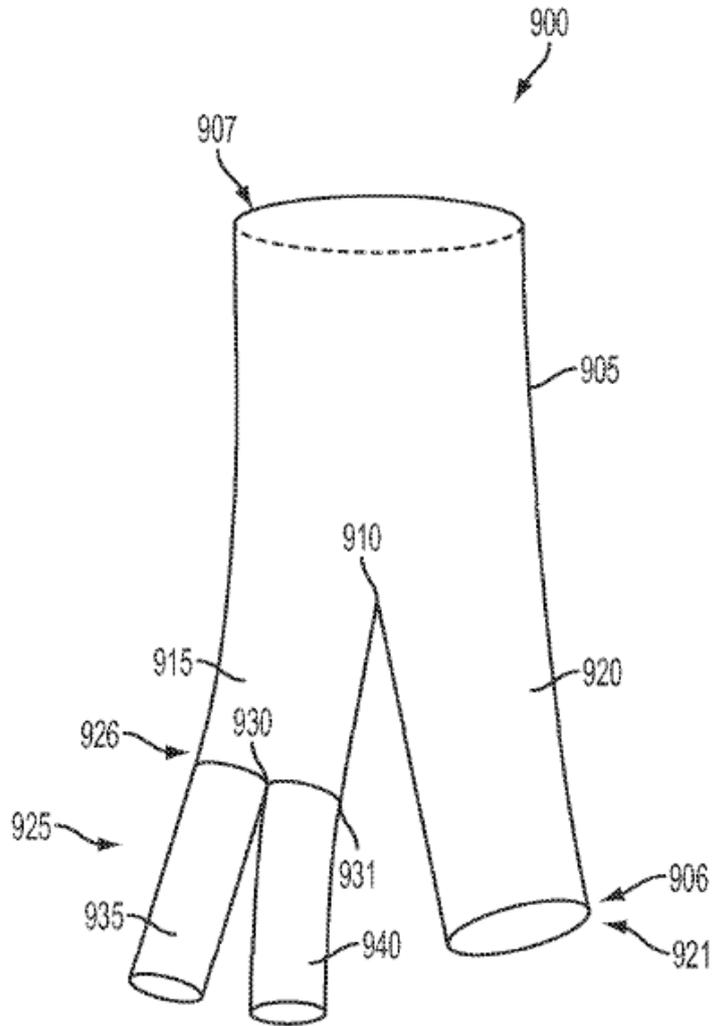


FIG. 9B

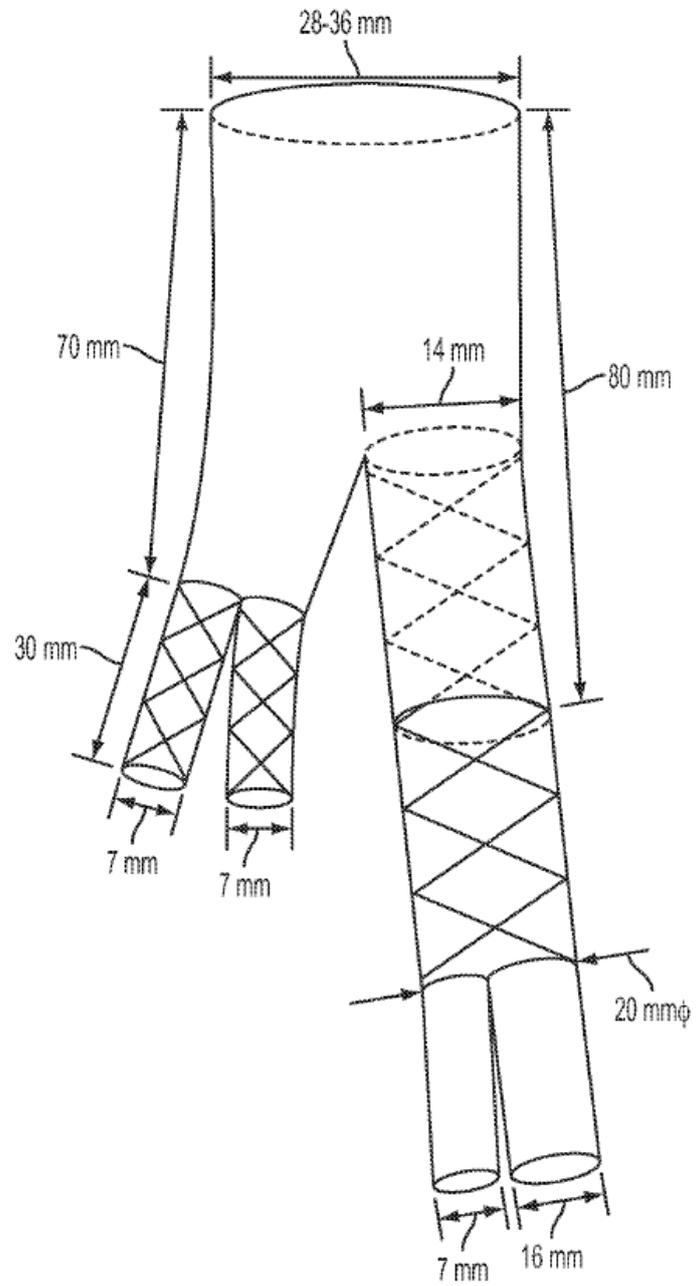


FIG. 10A

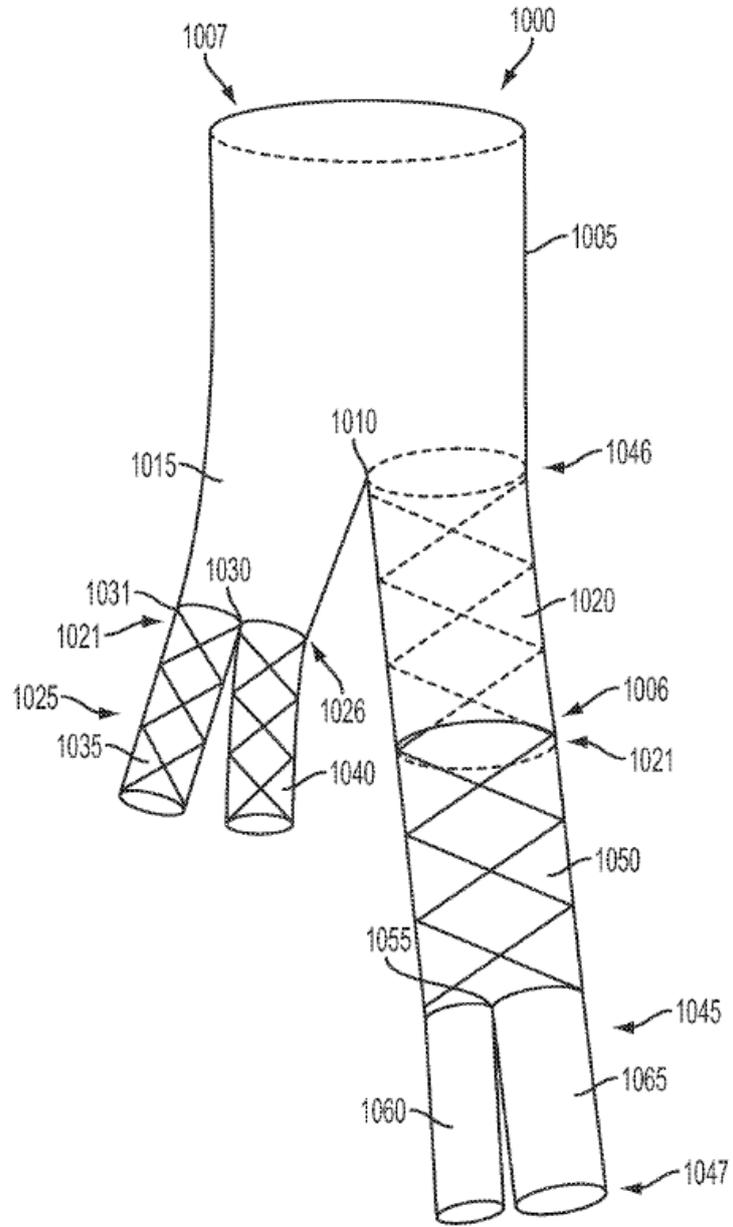


FIG. 10B

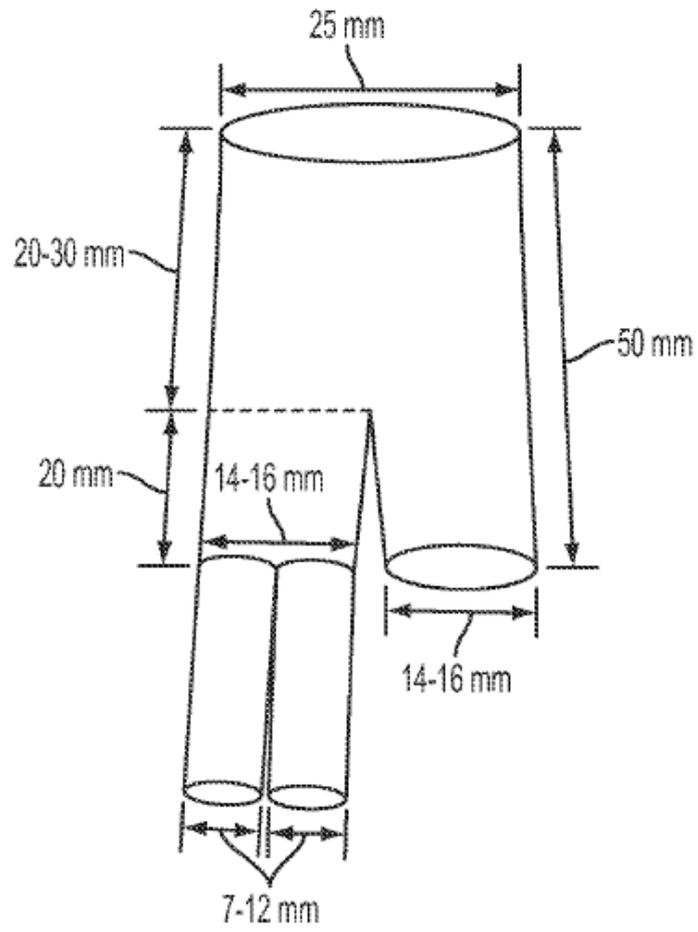


FIG. 11A

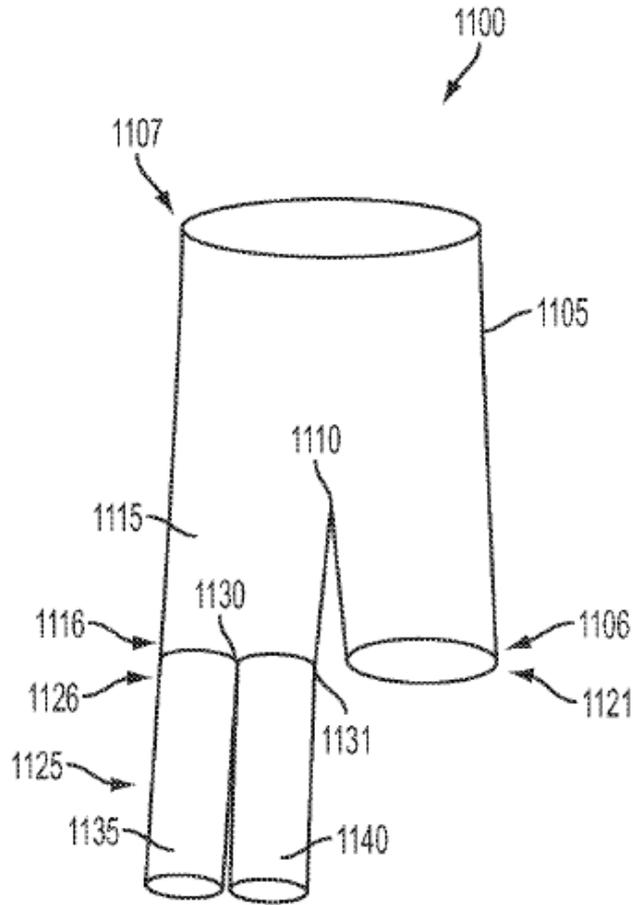


FIG. 11B

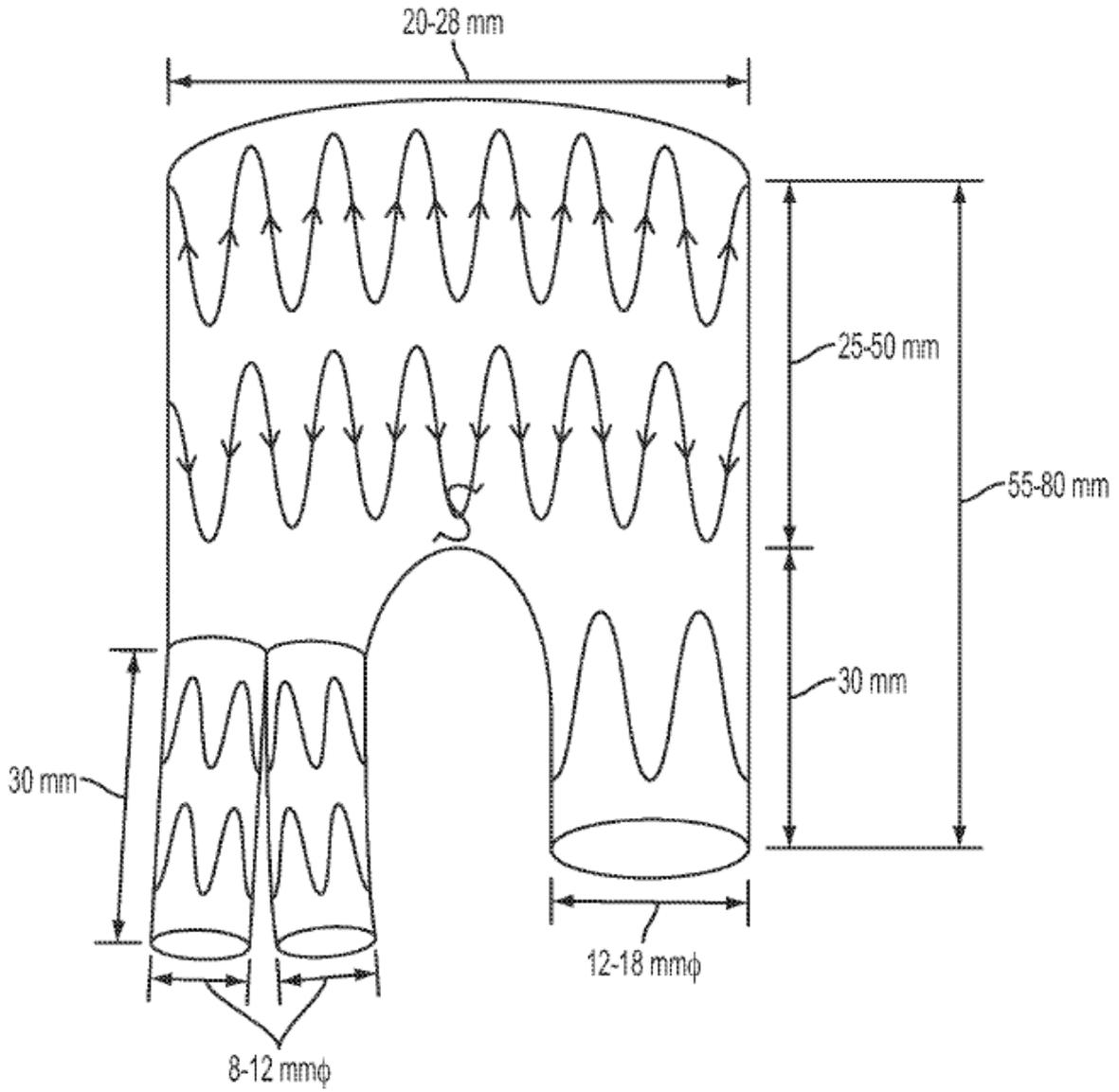


FIG. 12A

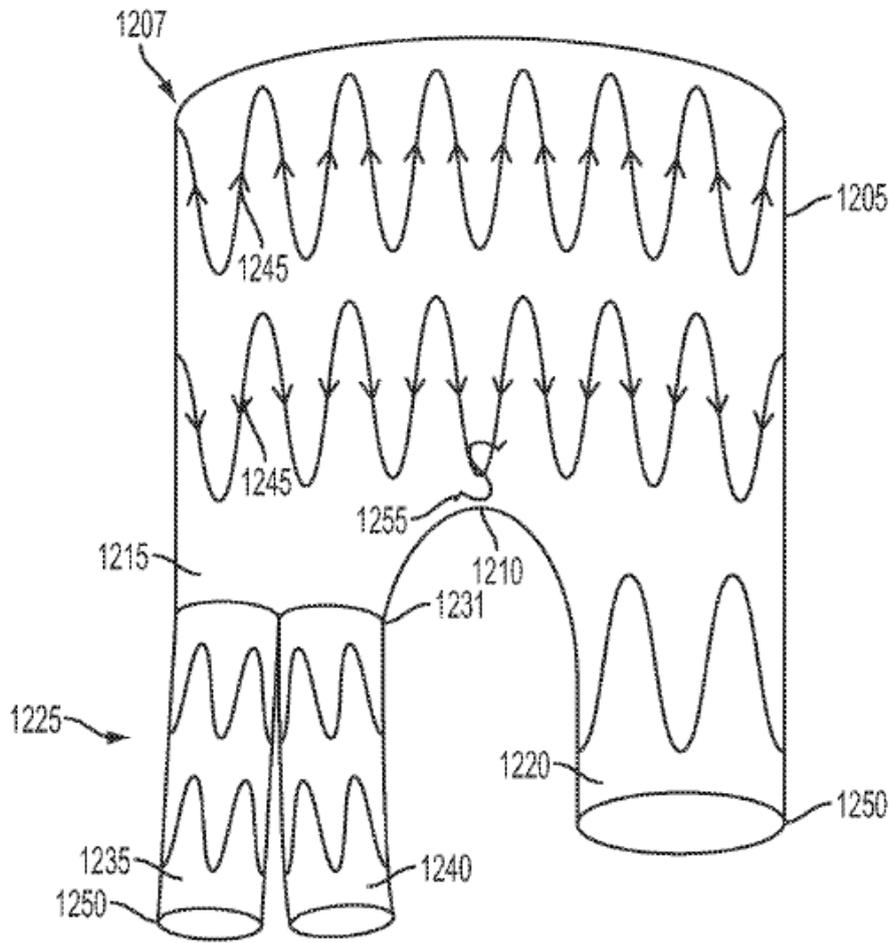


FIG. 12B

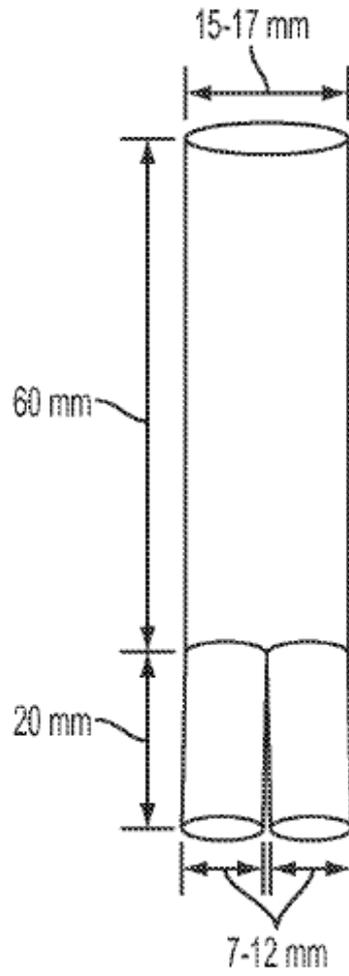


FIG. 13A

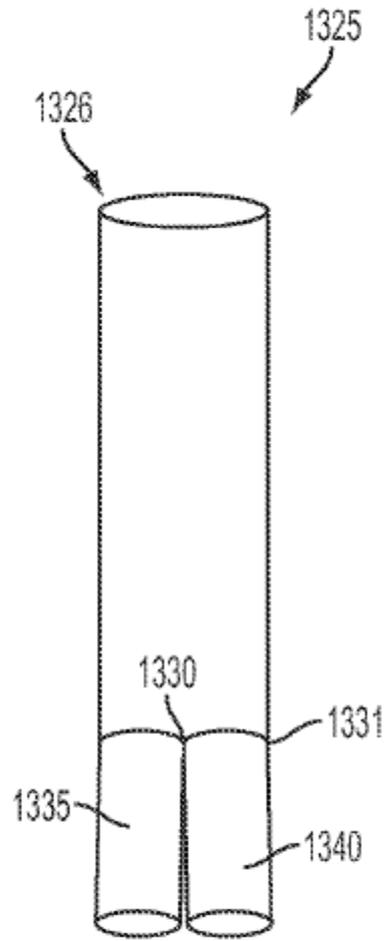


FIG. 13B

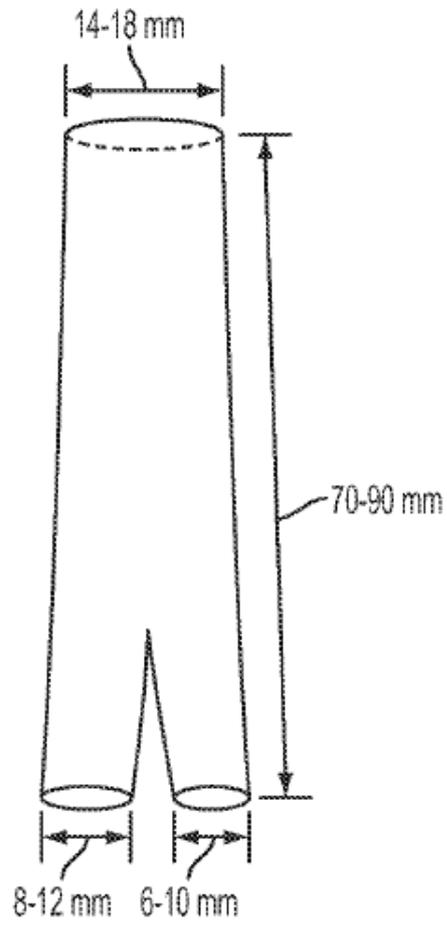


FIG. 14A

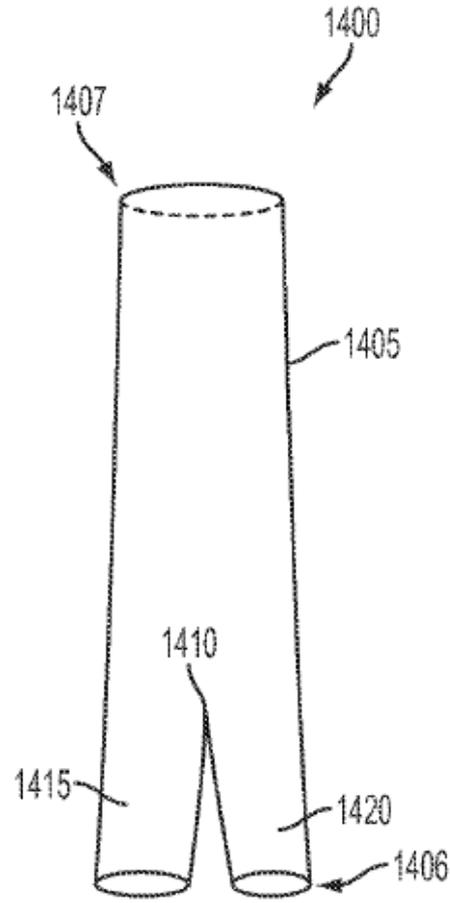


FIG. 14B

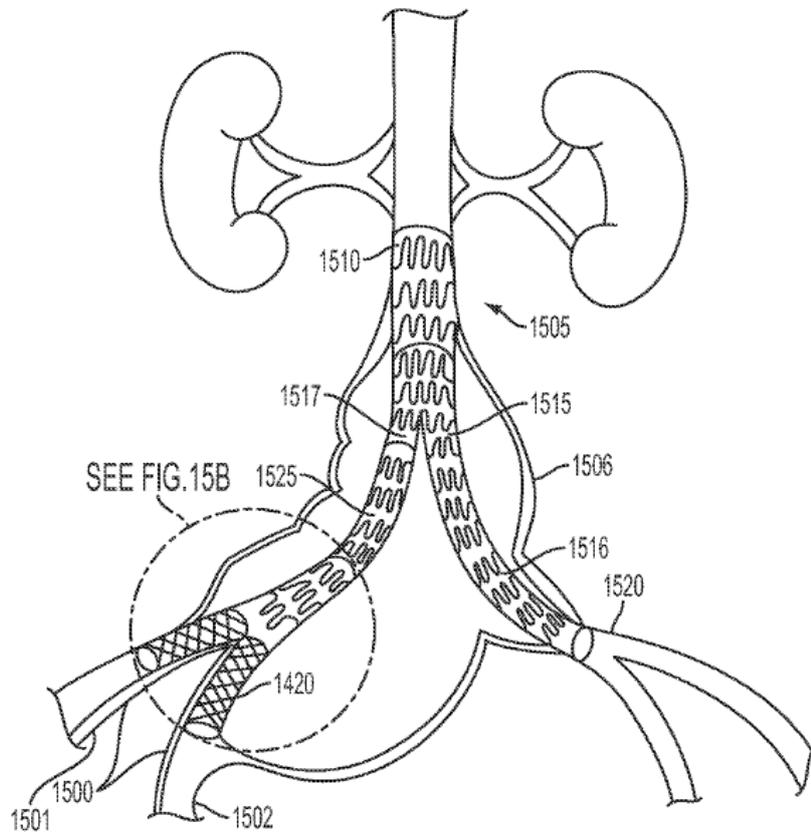


FIG. 15A

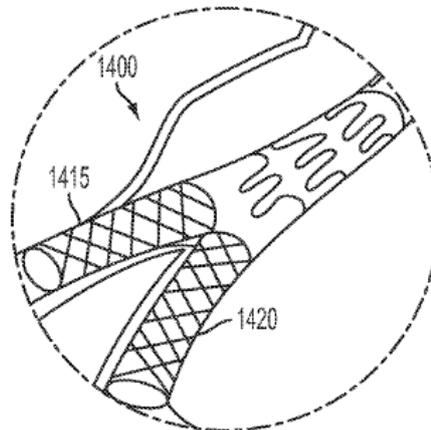


FIG. 15B

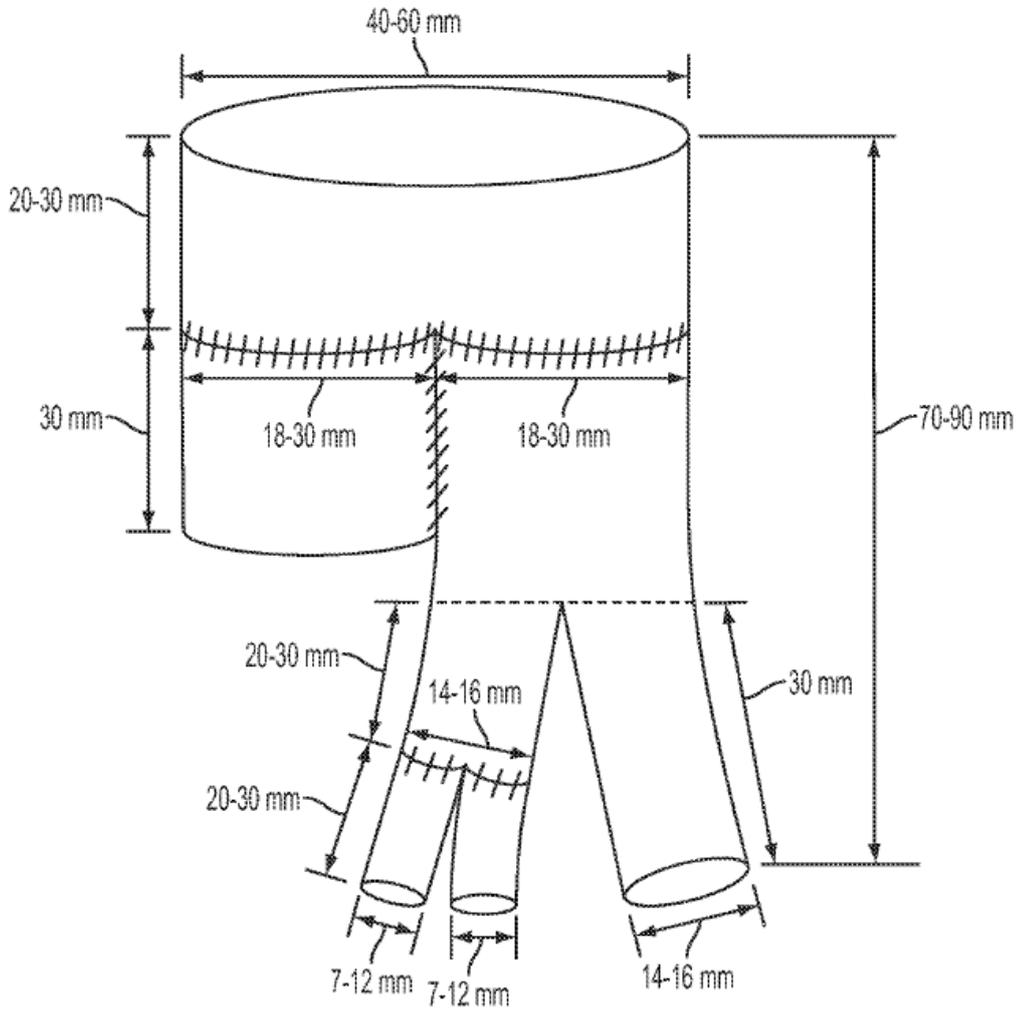


FIG. 16A

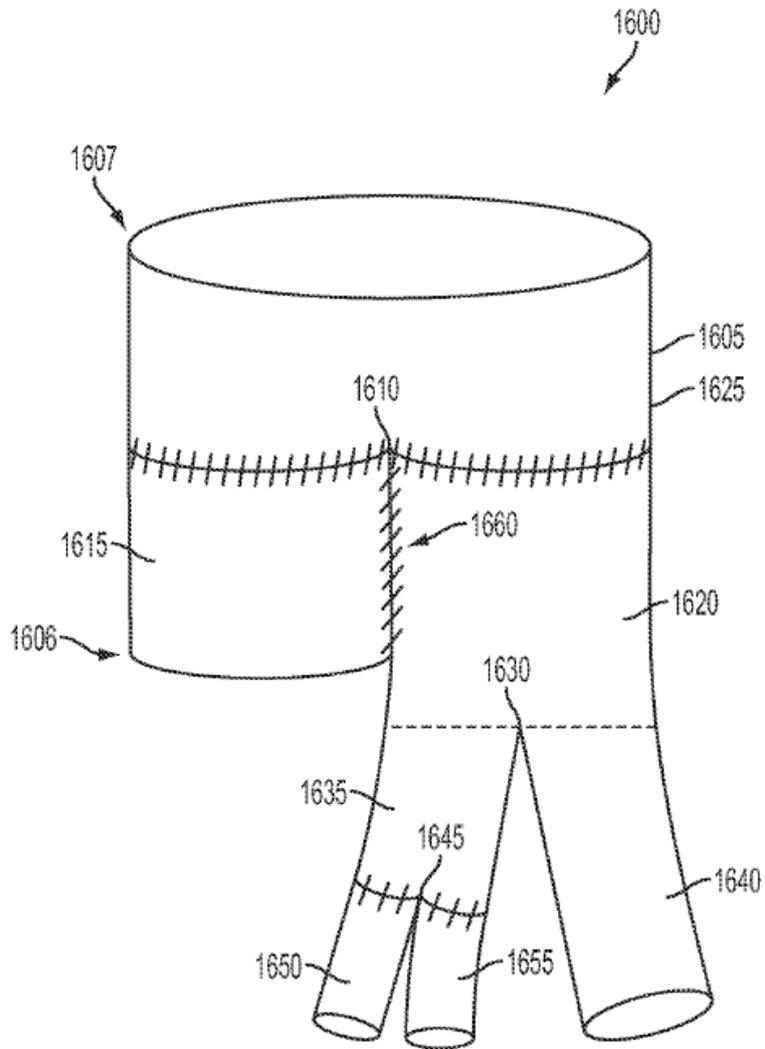


FIG. 16B

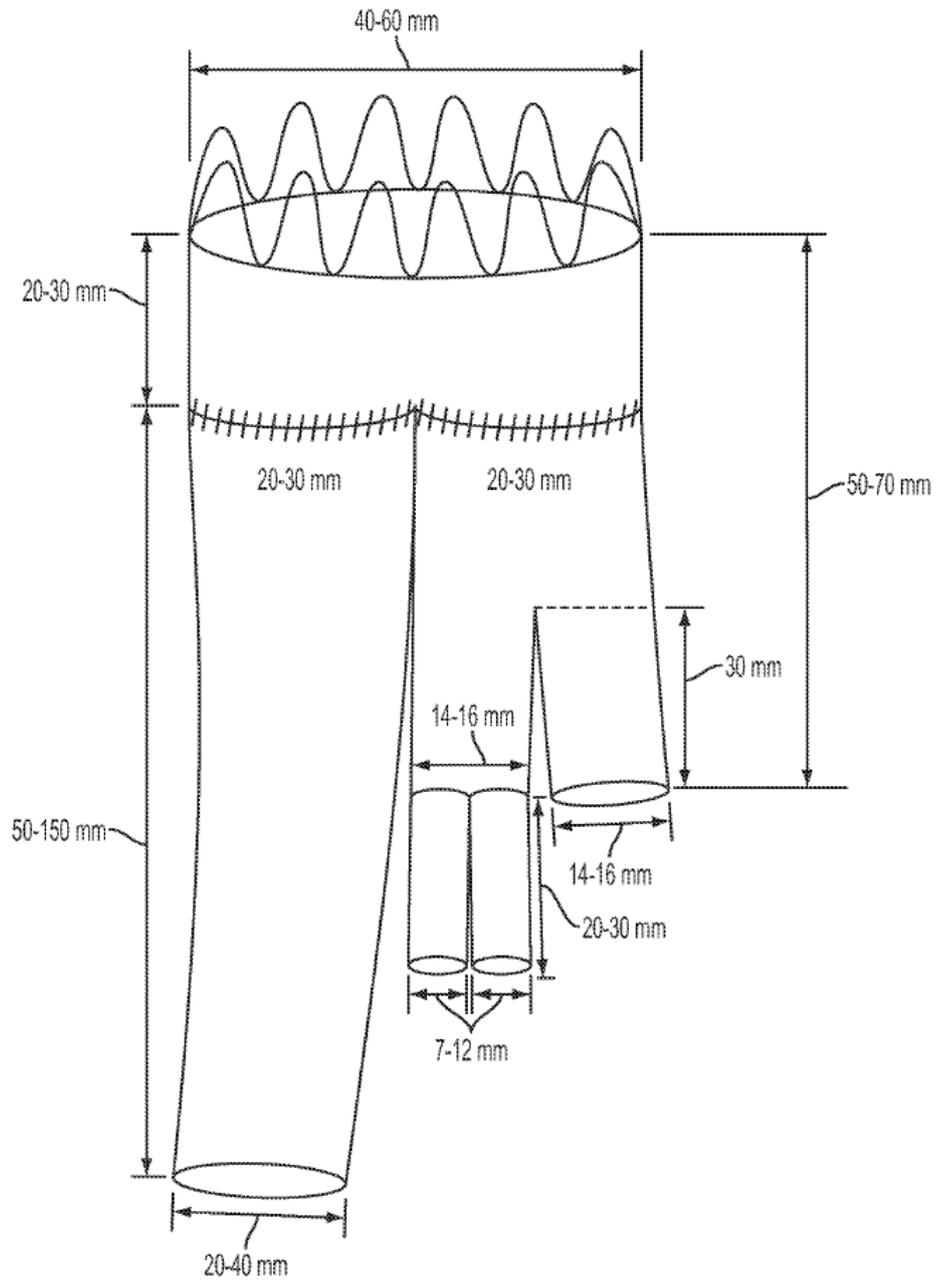


FIG. 17A

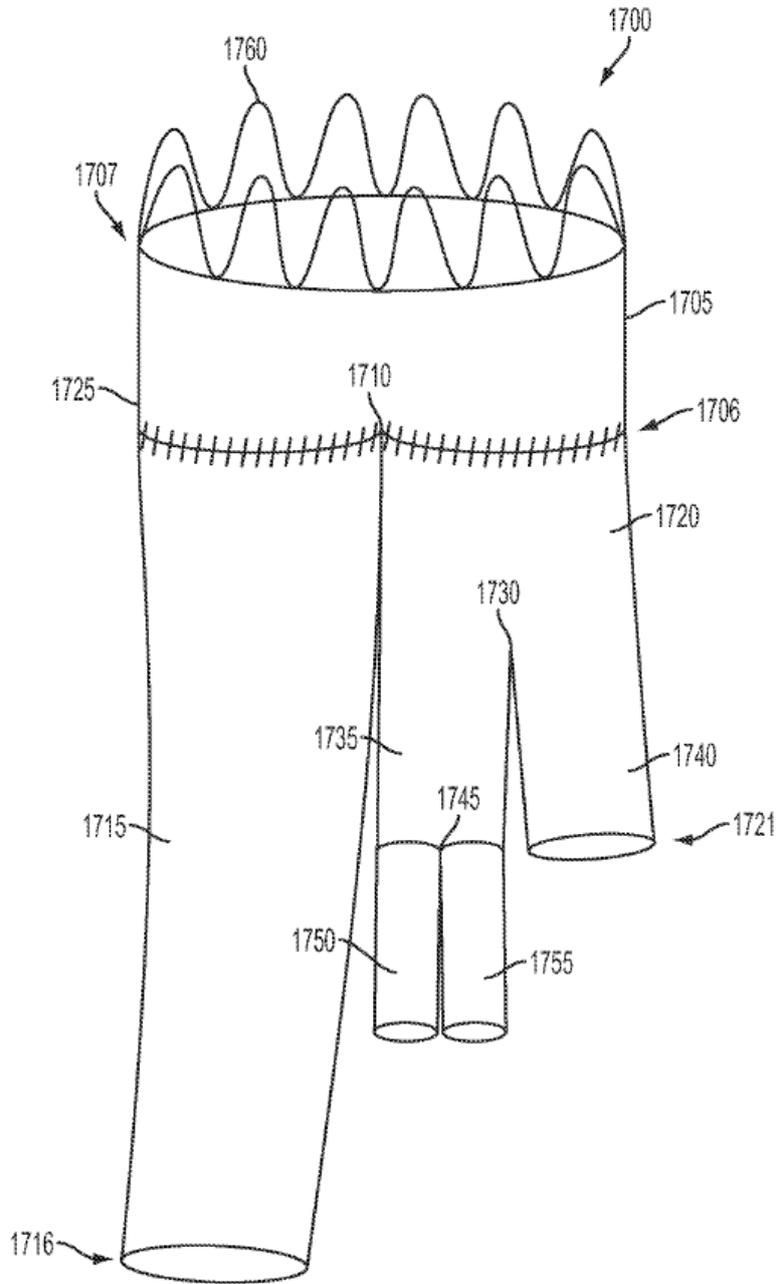


FIG. 17B

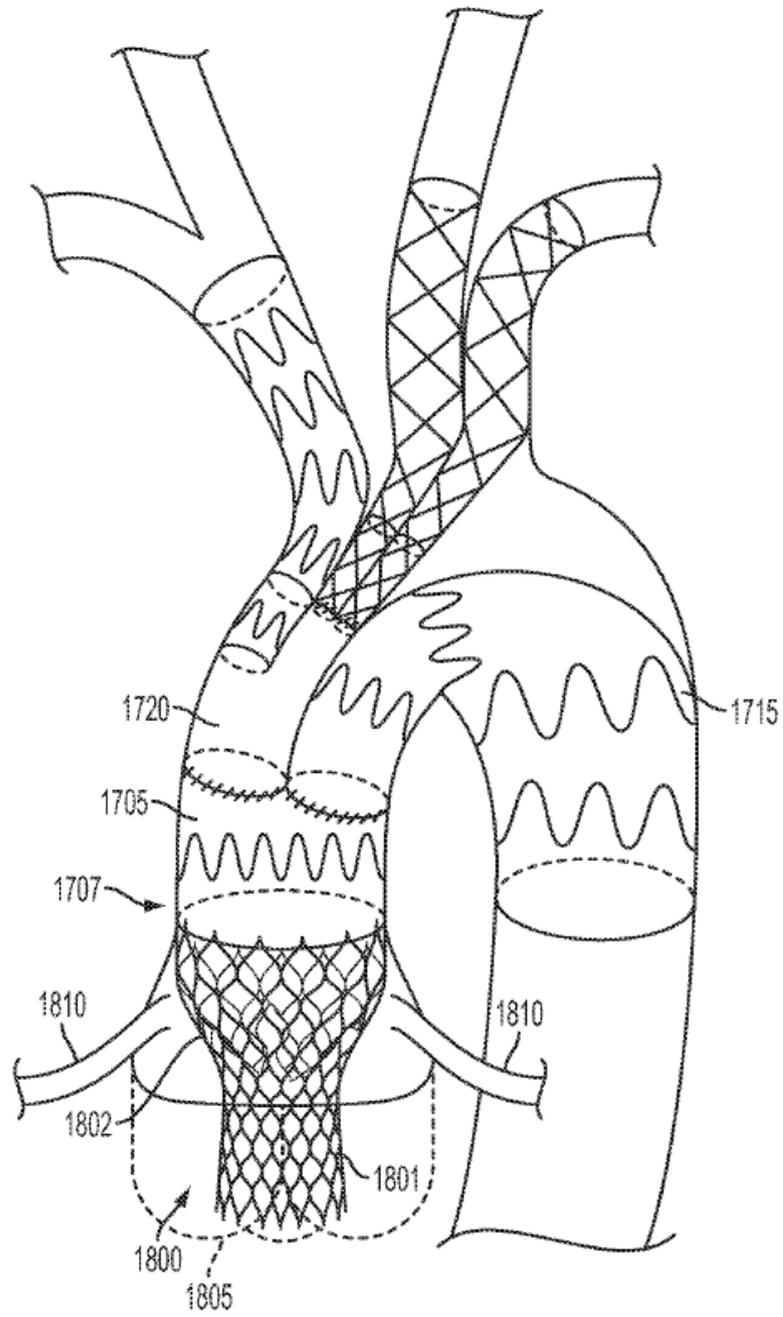


FIG. 18

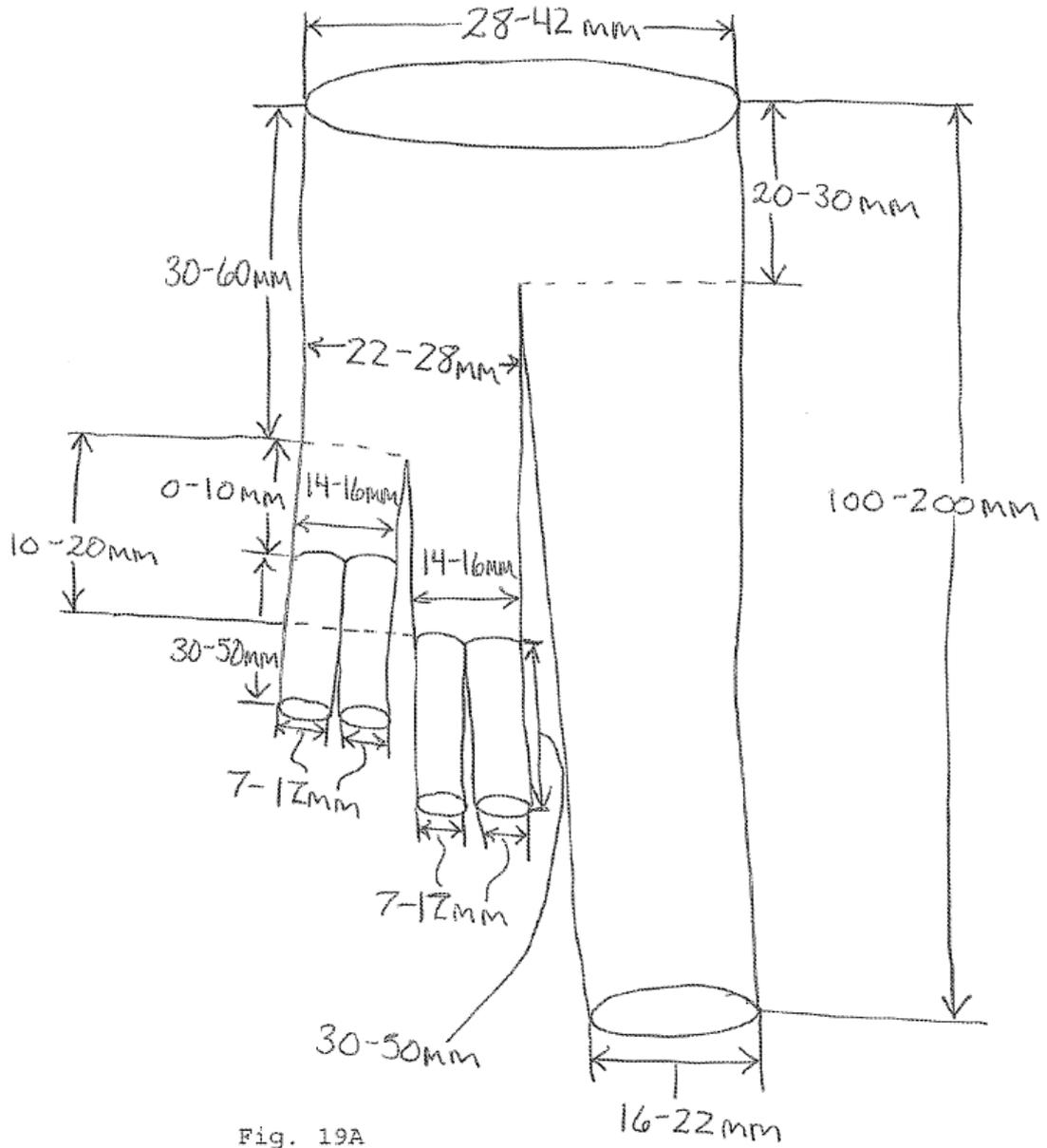


Fig. 19A

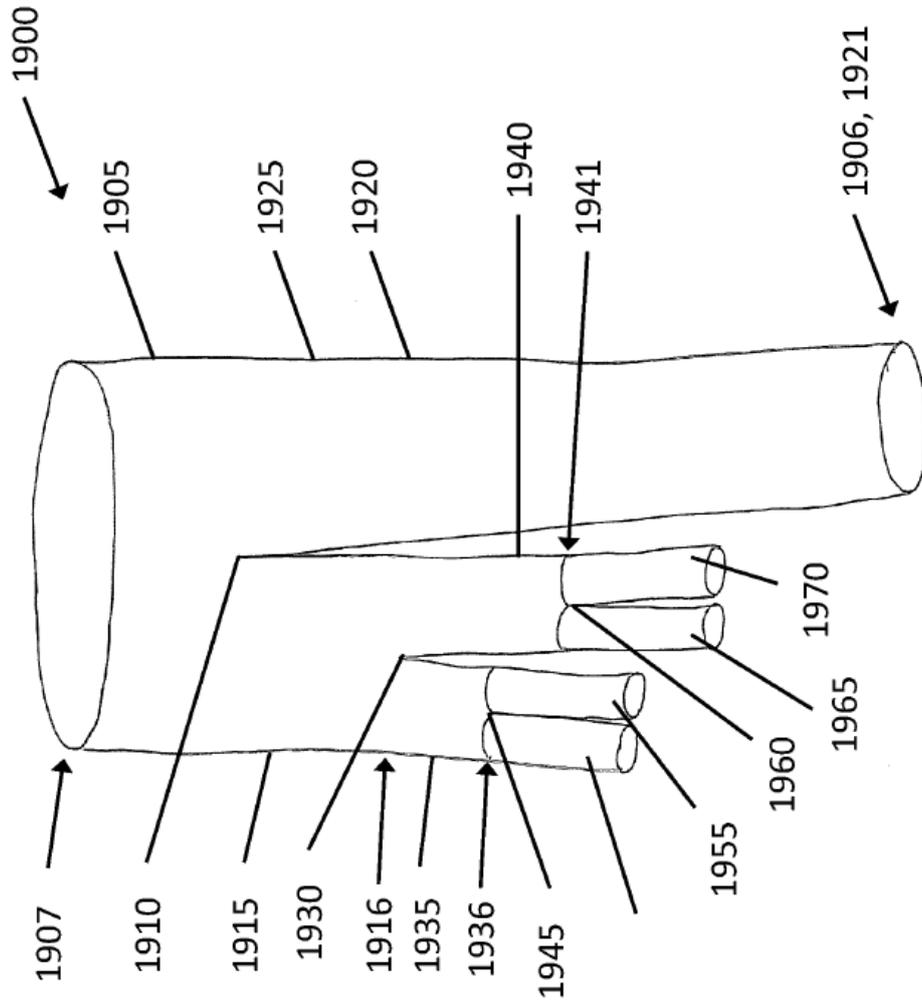


Fig. 19B