



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112014025463-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 11/04/2013**

**(45) Data de Concessão: 11/01/2022**

---

**(54) Título:** ENDOPRÓTESE VISCERAL DESRAMIFICADA

**(51) Int.Cl.:** A61F 2/07.

**(30) Prioridade Unionista:** 05/12/2012 US 13/706,127; 12/04/2012 US 61/623,151; 14/05/2012 US 61/646,637; 14/12/2012 US 61/737,411; 19/10/2012 US 61/716,315; (...).

**(73) Titular(es):** SANFORD HEALTH.

**(72) Inventor(es):** PATRICK W. KELLY.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2013036184 de 11/04/2013

**(87) Publicação PCT:** WO 2013/155311 de 17/10/2013

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 13/10/2014

**(57) Resumo:** ENDOPRÓTESE VISCERAL DESRAMIFICADA E MÉTODOS PARA UTILIZAÇÃO. Uma endoprótese visceral desramificada e métodos para a sua utilização, em que a endoprótese compreende, uma endoprótese de corpo principal com uma bifurcação que define uma primeira perna e uma segunda perna, a endoprótese de corpo principal tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, o diâmetro da endoprótese de corpo principal na extremidade proximal varia desde cerca de 18-22 mm, a primeira perna e a segunda perna cada uma tem um diâmetro que varia de cerca de 14-16 mm, a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal para a extremidade distal da primeira perna varia de cerca de 70-90 mm, a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal para a extremidade distal da segunda perna varia de cerca de 80 a 100 mm, e a segunda perna é, pelo menos, cerca de 10 mm mais comprida do que da primeira perna.

**ENDOPRÓTESE VISCERAL DESRAMIFICADA****REFERÊNCIAS CRUZADAS A PEDIDOS RELACIONADOS**

[001] Este pedido reivindica o benefício da data de depósito do Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/623.151, depositado em 12 de abril de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/646.637, depositado em 14 de maio de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/716.292, depositado em 19 de outubro de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/716.315, depositado em 19 de outubro de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/716.326, depositado em 19 de outubro de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/720.803, depositado em 31 de outubro de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/720.829, depositado em 31 de outubro de 2012, Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/720.846, depositado em 31 de outubro de 2012, Pedido de Patente Não-Provisório dos EUA de Nº de série 13/706.036, depositado em 5 de dezembro de 2012, e Pedido de Patente Provisório dos EUA de Nº de série 61/737.411, depositado em 14 de dezembro de 2012, que são aqui incorporados por referência na sua totalidade.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[002] Aneurismas ocorrem em vasos sanguíneos em locais onde, devido à idade, doença ou predisposição genética, a resistência ou resiliência insuficientes dos vasos sanguíneos pode causar a parede do vaso sanguíneo a enfraquecer e/ou perder a sua forma conforme o sangue flui, resultando em um balonamento ou alongamento do vaso sanguíneo no local de força/resiliência limitada, formando assim um

saco aneurismático. Sem tratamento, a parede de um vaso sanguíneo pode continuar a expandir-se ao ponto em que a força restante da parede do vaso sanguíneo não pode manter o vaso sanguíneo e o vaso sanguíneo irá falhar no local do aneurisma, muitas vezes com resultado fatal.

[003] Vários dispositivos médicos implantáveis e métodos minimamente invasivos para implantação desses dispositivos foram desenvolvidos para entregar esses dispositivos médicos no interior do sistema vascular. Estes dispositivos são vantajosamente inseridos por via intravascular, tipicamente a partir de um catéter de introdução. A fim de evitar a ruptura de um aneurisma, uma endoprótese pode ser introduzida em um vaso sanguíneo, implantada, e segura em uma localização dentro do vaso sanguíneo tal que a endoprótese abrange o aneurisma. A superfície exterior da endoprótese, nas suas extremidades opostas, encosta e veda contra a parede interior do vaso sanguíneo em um local onde a parede do vaso sanguíneo não sofreu uma perda de força ou resiliência. A endoprótese canaliza o fluxo sanguíneo através do interior oco da endoprótese, reduzindo assim, se não eliminando, qualquer estresse na parede do vaso sanguíneo no local do saco aneurismático.

[004] Na aorta de um paciente humano ou animal, há uma série de vasos de ramificação importantes que, quando tratando de um aneurisma por meio de implantação de um endoprótese endovascular, não devem ser ocluídos. Sistemas de endoprótese atuais utilizam fenestrações ou perfurações no interior das paredes da endoprótese destinados a serem alinhados com a abertura de um determinado vaso de ramificação, mas a colocação da endoprótese deve ser muito

exata e o alinhamento operacional é muitas vezes sem sucesso. Quando o alinhamento correto de fenestrações falha, a parede da endoprótese implantada impede o fluxo sanguíneo para o vaso de ramificação. Neste caso, o médico não tem a opção de backup endovascular e deve prosseguir com um procedimento significativamente mais invasivo.

[005] Mesmo quando a fenestração está corretamente alinhada com a abertura do vaso de ramificação, a fenestração pode girar para longe do vaso de ramificação. Para evitar que esta rotação ocorra, uma endoprótese pode ser implantada dentro do vaso de ramificação com uma de suas extremidades unida ou junta com a fenestração da endoprótese previamente colocada. As técnicas para unir uma outra endoprótese à esta fenestração são muitas vezes demoradas, requerem procedimentos cirúrgicos complicados e exigem vasos ou pontos de acesso vascular adicionais. A união de duas endopróteses através de uma fenestração também tem o problema adicional de uma selagem inadequada onde as duas endopróteses são unidas.

[006] Além disso, os tratamentos atuais para aneurismas ilíacos comuns envolvem a ligadura ou embolização da artéria ilíaca interna, que conduz, frequentemente, a efeitos secundários, incluindo, mas não limitado a, disfunção eréctil nos homens, diminuição da tolerância ao exercício, e compromisso à profusão pélvica que pode resultar em isquemia intestinal e morte.

#### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

Endoprótese de Corpo Principal de Cano Duplo Visceral e Métodos para a Utilização

[007] Em um primeiro aspecto, a invenção proporciona uma

endoprótese compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal tendo uma extremidade distal e uma extremidade proximal, em que a endoprótese de corpo principal tem um comprimento no intervalo a partir de cerca de 100 mm a cerca de 120 mm, em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 45 mm, (b) um primeiro lúmen definido na extremidade distal da endoprótese de corpo principal, em que o primeiro lúmen tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 20 mm, (c) um segundo lúmen definido na extremidade distal da endoprótese de corpo principal, em que o segundo lúmen tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 16 mm a cerca de 18 mm, em que o primeiro lúmen e o segundo lúmen têm, aproximadamente, o mesmo comprimento de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm, em que o primeiro lúmen é preso ao segundo lúmen ao longo de um comprimento compartilhado, e (d) em que a endoprótese de corpo principal define uma parede tubular que é contígua com o primeiro lúmen e o segundo lúmen tal que qualquer fluido que entra no corpo principal deve sair através de um do primeiro lúmen ou do segundo lúmen.

[008] Em um segundo aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal tendo uma extremidade distal e uma extremidade proximal, em que a endoprótese de corpo principal tem um comprimento no intervalo a partir de cerca de 100 mm a cerca de 120 mm, (b) um primeiro lúmen definido cerca de 5 mm a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal do corpo principal, em que o primeiro lúmen tem um diâmetro substancialmente constante ao longo do

seu comprimento no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 20 mm, (c) um segundo lúmen definido cerca de 5 mm a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal do corpo principal, em que o segundo lúmen tem um diâmetro substancialmente constante ao longo do seu comprimento no intervalo a partir de cerca de 16 mm a cerca de 18 mm, em que o primeiro lúmen é preso ao segundo lúmen ao longo de um comprimento compartilhado.

[009] Em um terceiro aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese na aorta torácica.

[010] Em um quarto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em um arco aórtico através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção para o fio guia, em que uma extremidade distal da endoprótese é carregada primeiro, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter no arco aórtico através de acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese em uma aorta descendente proximal.

[011] Em um quinto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta torácica ou abdominal através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter na aorta torácica ou abdominal através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese na aorta torácica ou abdominal.

[012] A endoprótese de cano duplo e métodos descritos com relação ao primeiro até o quinto aspectos da invenção proporcionam numerosos benefícios. Uma vantagem em relação às já conhecidas endopróteses de corpo principal de único lúmen, a endoprótese de cano duplo pode também ser utilizada como uma "plataforma" ou "âncora", que permite a um cirurgião desramificar vasos viscerais, por exemplo, mantendo o fluxo sanguíneo para o resto do corpo sem colocar um paciente em desvio, proporcionando uma melhoria significativa sobre os dispositivos e técnicas anteriores. Esta endoprótese de corpo principal de ancoragem pode ser utilizada em combinação com qualquer modalidade das endopróteses de desramificação e membros da endoprótese aqui divulgados. Em um exemplo não limitativo, a endoprótese de cano duplo pode ser utilizada para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática.

[013] Além disso, a endoprótese de cano duplo pode ser implantada de forma transapical, transfemoral, através da artéria subclávia, ou através de qualquer outra artéria

acessível. Quando a endoprótese de cano duplo é implantada *in vivo*, o fluxo aórtico é compartimentado imediatamente, o que aumenta as opções cirúrgicas, permitindo ao cirurgião realizar uma seleção individual dos lúmens para colocação de endopróteses de desramificação adicionais. O segundo lúmen fornece um sistema de back-up embutido no caso de um problema surgir com a colocação de stent no primeiro lúmen, por exemplo. A endoprótese de cano duplo também minimiza o impacto cirúrgico no paciente e leva a taxas de complicações reduzidas, risco reduzido de insuficiência renal, isquemia do intestino e ataque cardíaco e diminuição do tempo para a estabilização do paciente.

[014] Além disso, a natureza contígua das paredes da endoprótese de corpo principal de cano duplo com o primeiro e segundo lúmens tem a vantagem adicional de impedir o fluxo sanguíneo estranho para dentro do aneurisma. As paredes da endoprótese de cano duplo fornecem um selo circunferencial completo e não há nenhum comprometimento ou compressão externa das paredes do lúmen, o que impede que o fluxo sanguíneo através dos lúmens seja afetado. Os dispositivos anteriores do tipo "sanduíche", "snorkel" e "chaminé" foram construídos colocando simultaneamente duas ou mais endopróteses de lúmen único lado a lado no interior da aorta. Estas endopróteses anteriores definiam espaços abertos onde as paredes dos lúmenes não encostavam completamente entre si ou contra as paredes da aorta e permitiam que o sangue fluísse através dos espaços abertos e para dentro do aneurisma. Estes dispositivos anteriores eram mais sujeitos a colapso ou compressão devido a pressões externas.

[015] Além disso, a natureza cilíndrica da parede da

endoprótese de cano duplo proporciona mais fixação positiva com a parede da aorta do a que fornecida pelos dispositivos anteriores.

Endoprótese de Corpo principal de Cano Duplo de Arco Aórtico e Métodos para a Utilização

[016] Em um sexto aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal tendo uma extremidade distal e uma extremidade proximal, em que a endoprótese de corpo principal tem um comprimento no intervalo a partir de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm, em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 40 mm a cerca de 60 mm, (b) um primeiro lúmen definido na extremidade distal da endoprótese de corpo principal, em que o primeiro lúmen tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 30 mm, (b) um segundo lúmen definido na extremidade distal da endoprótese de corpo principal, em que o segundo lúmen tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 30 mm, (c) em que o primeiro lúmen é preso ao segundo lúmen ao longo de um comprimento compartilhado, em que o comprimento compartilhado do primeiro lúmen e do segundo lúmen é no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 65 mm, e (d) em que a endoprótese de corpo principal define uma parede tubular que é contígua com o primeiro lúmen e o segundo lúmen de modo que qualquer fluido que entra no corpo principal deve sair através de um do primeiro lúmen ou o segundo lúmen.

[017] Em uma modalidade do sexto aspecto da invenção, o primeiro lúmen e o segundo lúmen são definidos por uma

costura começando na extremidade distal da endoprótese de corpo principal e que se estende em direção à extremidade proximal da endoprótese de corpo principal.

[018] Em uma outra modalidade, o sexto aspecto da invenção compreende ainda uma estrutura de endoprótese cilíndrica coextensiva com e disposta sobre um exterior da endoprótese de corpo principal.

[019] Em uma outra modalidade, o sexto aspecto da invenção compreende ainda uma válvula de stent fixa à extremidade proximal da endoprótese de corpo principal, em que uma extremidade livre da válvula de stent é coberta e uma porção da válvula do stent que se estende entre a extremidade livre e a endoprótese de corpo principal é descoberta.

[020] Em um sétimo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese do sexto aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia na aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da invenção no fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese na aorta.

[021] Em uma modalidade, o sétimo aspecto compreende ainda (e) carregar um segundo catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (f) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (g) a implantação da

endoprótese de desramificação em uma da aorta ou de um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da invenção, no interior da aorta.

[022] Em uma outra modalidade, o sétimo aspecto compreende ainda mais, (h) a introdução de um segundo fio guia na aorta através de um acesso arterial, (i) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo um membro de grandes vasos de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o segundo fio guia, (j) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e a introdução do terceiro catéter de introdução em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (k) a implantação de uma extremidade proximal do membro de grandes vasos na perna selecionada da endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção.

[023] Em um oitavo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese a partir do sexto aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em um arco aórtico através da artéria femoral, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da invenção sobre o fio guia, em que uma extremidade distal da endoprótese é carregada primeiro, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter no arco aórtico através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese em uma aorta descendente proximal.

[024] Em um nono aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese a partir do sexto

aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta ascendente através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução que contém uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta ascendente através do acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese na aorta ascendente.

[025] A endoprótese de cano duplo e os métodos descritos no que diz respeito ao sexto até o nono aspectos da invenção proporcionam numerosos benefícios. Uma vantagem sobre as endopróteses de corpo principal de único lúmen anteriormente conhecidas, a endoprótese de cano duplo pode também ser utilizada como uma "plataforma" ou "âncora", que permite que um cirurgião desramifique grandes vasos, por exemplo, mantendo o fluxo sanguíneo para o resto o corpo, sem colocar o paciente em desvio, proporcionando uma melhoria significativa sobre os dispositivos e técnicas anteriores. Esta endoprótese de corpo principal de ancoragem pode ser utilizada em combinação com qualquer modalidade das endopróteses de desramificação e/ou membros da endoprótese aqui divulgados. Em um exemplo não limitativo, a endoprótese de cano duplo pode ser utilizada para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática.

[026] Além disso, a endoprótese de cano duplo pode ser implantada de forma transapical, transfemoral, através da artéria subclávia, ou através de qualquer outra artéria acessível. Ao contrário das endopróteses anteriormente conhecidas, a endoprótese de cano duplo pode ser implantada

na aorta ascendente. Além disso, quando a endoprótese de cano duplo é implantada *in vivo*, o fluxo aórtico é compartimentado imediatamente, o que aumenta as opções cirúrgicas, permitindo o cirurgião a realizar uma seleção individual dos lúmens para a colocação de endoprótese de desramificação suplementar. O segundo lúmen fornece um sistema de back-up embutido no caso de surgir um problema com a colocação de stent no primeiro lúmen, por exemplo. A endoprótese de cano duplo também minimiza o impacto cirúrgico no paciente e leva a taxas de complicações reduzidas, redução do risco de insuficiência renal, isquemia do intestino, e ataque cardíaco e diminuição do tempo para a estabilização do paciente.

[027] Além disso, a natureza contígua das paredes da endoprótese de corpo principal de cano duplo com o primeiro e segundo lúmens tem a vantagem adicional de impedir o fluxo sanguíneo estranho para dentro do aneurisma. As paredes da endoprótese de cano duplo fornecem um selo circunferencial completo e não há nenhum comprometimento ou compressão externos das paredes do lúmen, o que impede que o fluxo sanguíneo através dos lúmens seja afetado. Os dispositivos de "sanduíche", "snorkel" e "chaminé" anteriores foram construídos colocando simultaneamente duas ou mais endopróteses de único lúmen lado a lado no interior da aorta. Estas endopróteses anteriores definiam espaços abertos onde as paredes dos lúmens internos não encostavam completamente entre si ou contra as paredes da aorta e permitiam que o sangue fluísse através dos espaços abertos e para dentro do aneurisma. Estes dispositivos anteriores eram mais sujeitos a colapsos ou compressão devido a pressões externas.

[028] Além disso, a natureza cilíndrica da parede da endoprótese de cano duplo proporciona mais fixação positiva com a parede da aorta do que fornecida pelos dispositivos anteriores.

Endoprótese de Desramificação Visceral e métodos para a utilização

[029] Em um décimo aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação que compreende, (a) uma endoprótese de corpo principal com uma bifurcação que define uma primeira perna e uma segunda perna, em que a endoprótese de corpo principal tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, (b) em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 22 mm, (c) em que a primeira perna e a segunda perna, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 16 mm, (d) em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da primeira perna é no intervalo a partir de cerca de 70 mm a cerca de 90 mm, (e) e em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da segunda perna é no intervalo a partir de cerca de 80 mm a cerca de 100 mm, e em que a segunda perna é, pelo menos, cerca de 10 mm mais comprida do que a primeira perna.

[030] Em uma modalidade do décimo aspecto da invenção, a segunda perna é não mais do que cerca de 20 mm mais comprida do que a primeira perna. Em uma outra modalidade do décimo aspecto da invenção, a bifurcação ocorre no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 40 mm a partir da extremidade proximal.

[031] Em uma modalidade, o décimo aspecto da invenção compreende ainda um primeiro membro visceral unido com uma da primeira perna ou a segunda perna na extremidade distal da endoprótese de corpo principal. Em uma outra modalidade, o primeiro membro visceral tem uma bifurcação definindo uma terceira perna, e uma quarta perna.

[032] Em ainda outra modalidade, o décimo aspecto da invenção compreende ainda um segundo membro visceral ligado à outra da primeira perna ou a segunda perna.

[033] Em um décimo primeiro aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal com uma bifurcação que define uma primeira perna e uma segunda perna, em que a endoprótese de corpo principal tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, (b) em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 28 mm a cerca de 36 mm, (c) em que a primeira perna e a segunda perna, cada uma, têm um diâmetro de cerca de 14 mm (d) em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da primeira perna é de cerca de 70 mm, (e) e em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da segunda perna é de cerca de 80 mm.

[034] Em uma modalidade, o décimo primeiro aspecto compreende ainda um membro visceral ligado à primeira perna na extremidade distal da endoprótese de corpo principal, em que o primeiro membro visceral tem uma bifurcação definindo uma terceira perna, e uma quarta perna, em que a bifurcação ocorre imediatamente na extremidade proximal do primeiro

membro visceral, em que o primeiro membro visceral tem um comprimento de cerca de 30 mm, e em que cada uma da terceira perna e a quarta perna tem um diâmetro de cerca de 7 mm.

[035] Em uma modalidade, o décimo primeiro aspecto compreende ainda, uma extensão visceral unida com a segunda perna, em que a extensão visceral tem uma extremidade proximal e uma extremidade distal, em que a extensão visceral compreende uma perna tubular principal com uma bifurcação que define uma primeira perna de extensão e uma segunda perna de extensão, em que a primeira perna de extensão tem um diâmetro distal de cerca de 7 mm e a segunda perna de extensão tem um diâmetro distal de cerca de 16 mm e em que a extensão visceral tem um diâmetro de cerca de 15 mm na extremidade proximal e uma diâmetro de cerca de 20 mm na bifurcação, em que a extensão visceral tem um comprimento de cerca de 93 mm.

[036] Em um décimo segundo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, (d) e a implantação da endoprótese de desramificação em uma da aorta ou do lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção no interior da

aorta.

[037] Em uma modalidade, o décimo segundo aspecto compreende ainda, (e) a introdução de um segundo fio guia na aorta através de um acesso arterial, (f) o carregamento de um segundo catéter de introdução que contém uma endoprótese de membro visceral de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspecto da invenção para o segundo fio guia, (g) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e a introdução do segundo catéter de introdução em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção através de um acesso arterial, e (h) implantação de uma extremidade proximal da endoprótese de membro visceral na perna selecionada da endoprótese de desramificação de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção.

[038] Em uma outra modalidade, o décimo segundo aspecto compreende ainda, (i) a introdução de um terceiro fio guia na aorta através de um acesso arterial e em um lúmen selecionado da endoprótese de desramificação de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspecto da invenção, j) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo um endoprótese de extensão visceral de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção para o terceiro fio guia, (k) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do terceiro fio guia e introdução do terceiro catéter de introdução para dentro do lúmen selecionado da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (l) a implantação de uma extremidade proximal da endoprótese de extensão visceral para dentro do lúmen selecionado da

endoprótese de desramificação, enquanto que a extremidade distal se estende para dentro de um vaso nativo.

[039] A endoprótese de desramificação e métodos descritos com relação ao décimo até o décimo segundo aspectos da invenção proporcionam numerosos benefícios. Por exemplo, a endoprótese de desramificação pode ser utilizada em combinação com qualquer modalidade da endoprótese de cano duplo ou membra de endoprótese aqui divulgado, ou outro endoprótese de ancoragem de corpo principal, para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática. A endoprótese de desramificação também beneficemente acrescenta outro nível de desramificação, de um à dois níveis, através da primeira e segunda pernas. Além disso, um outro nível de desramificação, de dois a quatro níveis, podem ser obtidos de acordo com o (s) membro (s) visceral selecionado (s) para utilização em certas modalidades. Além disso, a natureza modular dos membros viscerais, em algumas modalidades, proporciona versatilidade para seleção de stent e fornece sistemas de back-up embutidos de modo que o cirurgião pode desviar-se do plano de tratamento planejado. Estas capacidades garantem que o fluxo sanguíneo para órgãos de extremidade seja mantido durante todo o procedimento.

[040] Além disso, a endoprótese de desramificação permite uma abordagem de desramificação de cima para baixo, o que pode ser vantajoso, dependendo da localização desejada para a colocação da endoprótese. Um exemplo não limitativo é utilizar uma abordagem de braço quando se coloca stent nas artérias viscerais. A abordagem do braço proporciona um melhor ângulo de ataque, caso haja um caminho normal ou

tortuoso para atingir o vaso, para estender um fio guia através de uma perna da endoprótese de desramificação e para dentro das artérias viscerais, a fim de colocar uma endoprótese de extensão de cima para baixo. Esta abordagem move a endoprótese e o fio guia com a direção natural do fluxo sanguíneo, assegurando o fluxo laminar natural.

Endoprótese de Desramificação de Grandes Vasos e Métodos para a Utilização

[041] Em um décimo terceiro aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal com uma primeira bifurcação que define uma primeira perna e uma segunda perna, em que a endoprótese de corpo principal tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 18 mm a aproximadamente 28 mm, (b) em que a primeira perna e a segunda perna, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 12 mm a cerca de 18 mm, (c) em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da primeira perna é no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 50 mm, e (d) em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da segunda perna está em um intervalo a partir de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm.

[042] Em uma modalidade do décimo terceiro aspecto da invenção, a primeira bifurcação ocorre no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 45 mm a partir da extremidade proximal.

[043] Em uma outra modalidade, o décimo terceiro aspecto

da invenção compreende ainda um primeiro membro de grande vaso unido com um da primeira perna ou a segunda perna na extremidade distal da endoprótese de corpo principal. Em uma outra modalidade, o primeiro membro de grande vaso tem uma bifurcação definindo uma terceira perna, e uma quarta perna.

[044] Em ainda outra modalidade, o décimo terceiro aspecto da invenção compreende ainda um segundo membro visceral ligado à outra da primeira perna ou a segunda perna.

[045] Em uma outra modalidade, o segundo membro visceral compreende uma endoprótese de extensão.

[046] Em um décimo quarto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese de desramificação em uma da aorta ou de um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da presente invenção no interior da aorta.

[047] Em uma modalidade, o décimo quarto aspecto compreende ainda, (e) a introdução de um segundo fio guia na aorta através de um acesso arterial, (f) o carregamento de um segundo catéter de introdução contendo um membro de grandes vasos, de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, para o segundo fio guia, (g) o deslocamento do

segundo catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do segundo catéter de introdução em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (h) a implantação de uma extremidade proximal do membro de grandes vasos da perna selecionada da endoprótese de desramificação.

[048] Em uma modalidade, o décimo quarto aspecto compreende ainda mais, (i) a introdução de um terceiro fio guia na aorta através de um acesso arterial e em um lúmen selecionado da endoprótese de desramificação, (j) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo uma endoprótese de extensão de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o terceiro fio guia, (k) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do terceiro fio guia e introdução do terceiro catéter de introdução no lúmen selecionado da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (l) a implantação de uma extremidade proximal da endoprótese de extensão no lúmen selecionado da endoprótese de desramificação, enquanto que a extremidade distal da endoprótese de extensão se estende para dentro de um vaso.

[049] Em um décimo quinto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em arco aórtico através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do

catéter de introdução no arco aórtico através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese de desramificação em um da aorta descendente proximal ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da invenção dentro da aorta descendente proximal.

[050] Em um décimo sexto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta ascendente através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta ascendente através do acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese de desramificação em um da aorta ascendente ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o sexto aspecto da invenção dentro da aorta ascendente.

[051] Em uma modalidade, o décimo sexto aspecto compreende ainda, (e) a introdução de um segundo fio guia na aorta ascendente através do acesso arterial e em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, (f) o carregamento de um segundo catéter de introdução contendo um membro de grandes vasos de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o segundo fio guia, (g) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do segundo catéter na perna selecionada da

endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (h) a implantação de uma extremidade proximal do membro de grande vaso de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para a perna selecionada da endoprótese de desramificação.

[052] Em uma modalidade, o décimo sexto aspecto compreende ainda mais, (i) a introdução de um terceiro fio guia na aorta ascendente através do acesso arterial e em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação, (j) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo uma endoprótese de extensão de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o terceiro fio guia, (k) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do terceiro fio guia e introdução do terceiro catéter na perna selecionada da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (l) a implantação de uma extremidade proximal da endoprótese de extensão na perna selecionada da endoprótese de desramificação, enquanto que a extremidade distal da endoprótese de extensão prolonga-se para um grande vaso.

[053] A endoprótese de desramificação e métodos descritos com relação ao décimo terceiro até o décimo sexto aspectos da invenção proporcionam numerosos benefícios. Por exemplo, a endoprótese de desramificação pode ser utilizada em combinação com qualquer modalidade da endoprótese de cano duplo ou membro de endoprótese aqui divulgado, ou outra endoprótese de ancoragem de corpo principal, para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática. A endoprótese de desramificação também beneficemente

acrescenta outro nível de desramificação, de um a dois níveis, através da primeira e segunda perna. Além disso, um outro nível de desramificação, de dois a quatro níveis, pode ser obtido dependendo do (s) membro (s) de Grande vaso selecionado (s) para utilização em certas modalidades. Além disso, a natureza modular dos membros de grandes vasos, em algumas modalidades, proporciona versatilidade para seleção de stent e fornece sistemas de back-up embutidos de modo que o cirurgião pode desviar-se do plano de tratamento planejado. Estas capacidades garantem que o fluxo sanguíneo para os órgãos de extremidade seja mantido durante todo o procedimento.

Membro de Endoprótese de Desramificação e métodos para a utilização

[054] Em um décimo sétimo aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação compreendendo membro, (a) um membro de endoprótese de corpo principal com uma bifurcação que define uma primeira perna e uma segunda perna, em que o membro de endoprótese de corpo principal tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, (b), em que o membro de endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 18 mm, (c) em que a primeira perna tem um diâmetro que varia entre cerca de 8 mm a cerca de 12 mm, (d) em que a segunda perna tem um diâmetro que varia entre cerca de 6 mm a cerca de 10 mm, e (e) em que a distância a partir da extremidade proximal do corpo principal até à extremidade distal da primeira perna e a segunda perna é no intervalo de cerca de 70 mm a cerca de 90 mm, e em que o diâmetro da primeira perna é de cerca de 2 mm maior do que

o diâmetro da segunda perna.

[055] Em uma modalidade, o décimo sétimo aspecto compreende ainda, (f) um primeiro membro expandido dentro da primeira perna e acoplado à primeira perna através de fixação passiva e, (g) um segundo membro expandido dentro da segunda perna e acoplado à segunda perna através de fixação passiva.

[056] Em um décimo oitavo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia na configuração arterial ramificada apropriadamente dimensionada através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução que contém um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na configuração arterial ramificada apropriadamente dimensionada através de acesso arterial, e (d) o implante do membro de endoprótese de desramificação na configuração arterial ramificada adequadamente dimensionada e/ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o décimo, décimo primeiro ou décimo terceiro aspectos da invenção.

[057] Em uma modalidade, o décimo oitavo aspecto da invenção compreende (e) o carregamento de um segundo catéter de introdução que contém um primeiro membro de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção em uma extremidade proximal do fio guia, (f) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do segundo catéter na primeira perna do membro de endoprótese de

desramificação através de acesso arterial, e (g) a implantação de uma extremidade proximal do primeiro membro da primeira perna do membro de endoprótese de desramificação.

[058] Em outra modalidade, o décimo oitavo aspecto da invenção compreende ainda mais (h) a introdução de um segundo fio guia para a configuração arterial ramificada apropriadamente dimensionada através da segunda perna de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção através do acesso arterial, (i) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo uma segunda perna de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção para o segundo fio guia, (j) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do terceiro catéter de introdução para a segunda perna do membro de endoprótese de desramificação através de acesso arterial, e (k) a implantação de uma extremidade proximal do segundo membro para a segunda perna do membro de endoprótese de desramificação na configuração arterial ramificada adequadamente dimensionada.

[059] Em um décimo nono aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia para uma artéria ilíaca comum através de acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na artéria ilíaca comum

através do acesso arterial, e (d) o implante do membro de endoprótese de desramificação no interior da artéria ilíaca comum e/ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o décimo, décimo primeiro ou décimo terceiro aspectos da invenção.

[060] O membro de endoprótese de desramificação e métodos descritos com relação ao décimo sétimo até o décimo nono aspectos da invenção proporcionam inúmeras vantagens. Por exemplo, o membro de endoprótese de desramificação, implementado em combinação com uma modalidade de endoprótese de desramificação, pode ser utilizado para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de artéria doente ou lesão traumática. O membro de endoprótese de desramificação também, beneficemente, acrescenta outro nível de desramificação através da primeira e segunda perna. Isso fornece um sistema de back-up embutido de forma que o cirurgião pode divergir do plano de tratamento planejado no decorrer de um processo de desramificação.

[061] O membro de endoprótese de desramificação tem a vantagem adicional de permitir processos de revisão. Por exemplo, se um paciente com reparo de aneurisma da aorta anterior, como um stent infra-renal padrão, tem uma forma de aneurisma nova na ilíaca comum, o tratamento sob técnicas anteriores exigiria embolização da ilíaca interna. Isso ocorre porque as técnicas up-and-over anteriores seriam bloqueadas por stents colocados anteriormente. Neste cenário, no entanto, uma abordagem de braço de cima para baixo pode ser utilizada para colocar membro de endoprótese de desramificação e, em seguida, colocar endopróteses de extensão nas artérias ilíacas externas e internas.

Endopróteses de Desramificação e de cano duplo em Combinação e Métodos para a Utilização

[062] Em um vigésimo aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal que define um único lúmen e que tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, (b) uma primeira bifurcação no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm da extremidade proximal do corpo principal que define um primeiro lúmen e um segundo lúmen, em que a endoprótese de corpo principal define uma parede tubular que é contígua com o primeiro lúmen e o segundo lúmen tal que qualquer fluido que entra na endoprótese de corpo principal deve sair entrando em um do primeiro lúmen ou o segundo lúmen, em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 40 mm a cerca de 60 mm, em que o primeiro lúmen e o segundo lúmen, cada um, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 30 mm, em que o comprimento a partir da extremidade proximal da endoprótese de corpo principal até à extremidade distal do segundo lúmen é no intervalo a partir de cerca de 70 mm a cerca de 90 mm, (c) uma segunda bifurcação no interior do segundo lúmen de cerca de 30 mm a partir da extremidade distal do segundo lúmen que define uma primeira perna e uma segunda perna, em que a primeira perna e a segunda perna, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 16 mm e (d) uma terceira bifurcação no interior da segunda perna cerca de 20 mm a 30 mm distal da segunda bifurcação definindo uma terceira perna, e uma quarta perna, em que a terceira perna e a quarta perna, cada uma, têm um diâmetro

no intervalo a partir de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm, em que a terceira e quarta perna, cada uma, têm um comprimento no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm.

[063] Em uma modalidade do vigésimo aspecto, o primeiro lúmen é preso ao segundo lúmen ao longo de um comprimento compartilhado de cerca de 30 mm.

[064] Em uma outra modalidade do vigésimo aspecto, o primeiro lúmen e o segundo lúmen, cada um, mantêm um perfil substancialmente cilíndrico.

[065] Em um vigésimo primeiro aspecto, a invenção proporciona uma endoprótese compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal que define um único lúmen e que tem uma extremidade distal e uma extremidade proximal, (b) uma primeira bifurcação no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm a partir da extremidade proximal do corpo principal que define um primeiro lúmen e um segundo lúmen, em que a endoprótese de corpo principal tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 40 mm a cerca de 60 mm, em que o primeiro lúmen tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm na primeira bifurcação e tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a 40 mm na extremidade distal do primeiro lúmen, em que o primeiro lúmen tem um comprimento de cerca de 50 mm a cerca de 150 mm a partir da primeira bifurcação até à extremidade distal do primeiro lúmen, em que o segundo lúmen tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm na primeira bifurcação, (c) uma segunda bifurcação no interior da segundo lúmen de cerca de 30 mm a partir da extremidade distal do segundo lúmen que define uma primeira perna e uma segunda

perna, em que a primeira perna e a segunda perna, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 16 mm, em que o comprimento a partir da extremidade proximal da endoprótese de corpo principal até à extremidade distal da segunda perna do segundo lúmen é no intervalo a partir de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm, e (d) uma terceira bifurcação no interior da primeira perna, que define uma terceira perna e um quarta perna, em que a terceira perna e a quarta perna, cada uma, têm um diâmetro de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm, em que a terceira e a quarta perna, cada uma, têm um comprimento no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm.

[066] Em uma modalidade do vigésimo primeiro aspecto, o primeiro lúmen é preso ao segundo lúmen ao longo de um comprimento compartilhado a partir da primeira bifurcação até à terceira bifurcação.

[067] Em um vigésimo segundo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta torácica através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta torácica através do acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese na aorta torácica.

[068] Em um vigésimo terceiro aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da

invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (d) o implante de endoprótese na aorta.

[069] Em um vigésimo quarto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta ascendente através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta ascendente através do acesso arterial e (d) o implante de endoprótese na aorta ascendente.

[070] A endoprótese e métodos descritos com relação ao vigésimo ao vigésimo quarto aspectos da invenção proporcionam inúmeras vantagens. Uma vantagem sobre as endopróteses de corpo principal de único lúmen anteriormente conhecidas, a endoprótese de cano duplo pode também ser utilizada como uma "plataforma" ou "âncora", que permite a um cirurgião desramificar grandes vasos, por exemplo, mantendo o fluxo sanguíneo para o resto do corpo, sem colocar um paciente em desvio. Esta endoprótese de corpo principal de ancoragem pode ser utilizada em combinação com qualquer modalidade das endopróteses de desramificação e/ou membros

de endoprótese aqui divulgados. Em um exemplo não limitativo, a endoprótese de cano duplo pode ser utilizada para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática.

[071] Além disso, a endoprótese de cano duplo pode ser implantada de forma transapical, transfemoral, através da artéria subclávia direita, ou através de qualquer outra artéria acessível. Ao contrário de endopróteses anteriormente conhecidas, a endoprótese de cano duplo pode ser implantada na aorta ascendente. Quando a endoprótese de cano duplo é implantada *in vivo*, o fluxo aórtico é compartimentado imediatamente, o que aumenta as opções cirúrgicas, permitindo ao cirurgião realizar uma seleção individual dos lúmens para colocação de endopróteses de desramificação adicionais. O segundo lúmen fornece um sistema de back-up embutido no caso de surgir um problema com a colocação de stent no primeiro lúmen, por exemplo. A endoprótese de cano duplo também minimiza o impacto cirúrgico no paciente e leva a taxas de complicações reduzidas, redução do risco de insuficiência renal, isquemia do intestino, e ataque cardíaco e diminuição do tempo para a estabilização do paciente.

[072] Além disso, a natureza contígua das paredes da endoprótese de corpo principal de cano duplo com o primeiro e segundo lúmens tem a vantagem adicional de impedir o fluxo sanguíneo estranho para dentro do aneurisma. As paredes da endoprótese de cano duplo fornecem um selo circunferencial completo e não há nenhum comprometimento ou compressão externos das paredes do lúmen, o que impede que o fluxo sanguíneo através dos lúmens seja afetado. Os dispositivos

de "sanduíche", "snorkel" e "chaminé" anteriores foram construídos colocando simultaneamente duas ou mais endopróteses de único lúmen lado a lado no interior da aorta. Estas endopróteses anteriores definiam espaços abertos onde as paredes dos lúmens internos não encostavam completamente entre si ou com as paredes da aorta e permitiam que o sangue fluísse através dos espaços abertos e para dentro do aneurisma. Estes dispositivos anteriores eram mais sujeitos a colapse ou compressão devido a pressões externas.

[073] Além disso, a natureza cilíndrica da parede da endoprótese de cano duplo proporciona mais fixação positiva com a parede da aorta do que a fornecida pelos dispositivos anteriores.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[074] A Figura 1 A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o primeiro aspecto da invenção.

[075] A Figura 1B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o primeiro aspecto da invenção.

[076] A Figura 2A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o segundo aspecto da invenção.

[077] A Figura 2B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o segundo aspecto da invenção.

[078] A Figura 3 é uma vista em corte transversal de um aneurisma da aorta abdominal torácica com uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, uma endoprótese de desramificação visceral e vários

extensores de endoprótese após a implantação durante um procedimento de desramificação.

[079] A Figura 4A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o sexto aspecto da invenção.

[080] A Figura 4B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o sexto aspecto da invenção.

[081] A Figura 5A é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo, de acordo com o sexto aspecto da invenção, com uma estrutura de endoprótese cilíndrica disposta sobre um exterior da endoprótese de corpo principal.

[082] A Figura 5B é uma vista isométrica de uma modalidade de um endoprótese de cano duplo de acordo com o sexto aspecto da invenção, com uma estrutura de endoprótese cilíndrica disposta sobre um exterior da endoprótese de corpo principal e uma válvula de stent ligada à extremidade proximal da endoprótese de corpo principal.

[083] A Figura 6 é uma vista em corte transversal da aorta ascendente e da aorta descendente proximal com uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo que inclui uma válvula de stent, uma endoprótese de desramificação visceral e vários extensores de endoprótese após a implantação durante um procedimento de desramificação.

[084] A Figura 7A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo aspecto da invenção, bem como exemplos de membros viscerais modulares acoplados

com fixação passiva, por exemplo.

[085] A Figura 7B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo aspecto da invenção, bem como exemplos de membros viscerais modulares acoplados com fixação passiva, por exemplo.

[086] A Figura 8A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo aspecto da presente invenção com membros viscerais em uma configuração unitária.

[087] A Figura 8B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo aspecto da presente invenção com membros viscerais em uma configuração unitária.

[088] A Figura 9A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo aspecto da invenção com um membro visceral em uma configuração unitária.

[089] A Figura 9B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo aspecto da invenção com um membro visceral em uma configuração unitária.

[090] A Figura 10A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de acordo com o décimo primeiro aspecto da invenção com um membro visceral unido à primeira perna de uma configuração unitária e uma extensão visceral implantada no interior da segunda perna.

[091] A Figura 10B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese visceral de desramificação de

acordo com o décimo primeiro aspecto da invenção com um membro visceral unido à primeira perna de uma configuração unitária e uma extensão visceral implantada no interior da segunda perna.

[092] A Figura 11A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese de desramificação de grandes vasos de acordo com a décimo terceiro aspecto da invenção com um membro de grande vaso unido à primeira perna em uma configuração unitária.

[093] A Figura 11B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de desramificação de grandes vasos de acordo com a décimo terceiro aspecto da invenção com um membro de grande vaso unido à primeira perna em uma configuração unitária.

[094] A Figura 12A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese de grande vaso de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção com um membro de grande vaso unido à primeira perna em uma configuração unitária.

[095] A Figura 12B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de grande vaso de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção com um membro de grande vaso unido à primeira perna em uma configuração unitária.

[096] A Figura 13 é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de um membro de grande vaso de acordo com a décimo terceiro aspecto da invenção, com um membro de grande vaso para implantação e fixação passiva em uma endoprótese de grande vaso de desramificação.

[097] A Figura 13B é uma vista isométrica de uma

modalidade de um membro de grande vaso de acordo com a décimo terceiro aspecto da invenção, com um membro de grande vaso para implantação e fixação passiva em uma endoprótese de grande vaso de desramificação.

[098] A Figura 14A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção.

[099] A Figura 14B é uma vista isométrica de uma modalidade de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção.

[100] A Figura 15 A é uma vista em corte transversal da aorta abdominal com uma vista isométrica de uma modalidade de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção após a implantação durante um procedimento de desramificação.

[101] A Figura 15B é uma vista em detalhes de uma seção transversal do interior do aneurisma com uma vista isométrica de uma modalidade de um membro de endoprótese de desramificação de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção após a implantação durante um procedimento de desramificação.

[102] A Figura 16A é uma vista isométrica que ilustra as dimensões de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo e de corpo principal de acordo com o vigésimo aspecto da invenção.

[103] A Figura 16B é uma vista isométrica de uma modalidade de uma endoprótese de cano duplo e de corpo principal acordo com o vigésimo aspecto da invenção.

[104] A Figura 17A é uma vista isométrica que ilustra as

dimensões de uma modalidade de um endoprótese de cano duplo e de corpo principal de acordo com o vigésimo primeiro aspecto da invenção.

[105] A Figura 17B é uma vista isométrica de uma modalidade de um endoprótese de cano duplo e de corpo principal de acordo com o vigésimo primeiro aspecto da invenção.

[106] A Figura 18 é uma vista em corte transversal da aorta ascendente e da aorta descendente proximal com uma vista isométrica de uma modalidade de endoprótese de cano duplo e de corpo principal, incluindo uma válvula de stent de acordo com o vigésimo primeiro aspecto da invenção e múltiplos extensores de endoprótese após a implantação durante um procedimento de desramificação.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

[107] A presente descrição proporciona endopróteses e métodos para a ancoragem de uma endoprótese de corpo principal e/ou ponte em um defeito em um vaso principal perto de um ou mais vasos de ramificação, por exemplo, em ou na proximidade de uma bifurcação no sistema arterial de um paciente.

[108] Tal como aqui utilizado, "endo-desramificação" é uma técnica cirúrgica endovascular que se refere à colocação de endopróteses em série paraa excluir (reparar) aorta doente e para colocar endopróteses dentro dos vasos de ramificação ligados com o saco aneurismal e/ou outros vasos, assim permitindo a exclusão (reparação) da aorta doente, mantendo o fluxo sanguíneo.

[109] Tal como aqui utilizado, "vaso de ramificação" refere-se a um vaso que se ramifica a partir de um vaso

principal. Os "vasos de ramificação" da aorta torácica e abdominal incluem a inominada, carótida comum esquerda, subclávia esquerda, celiaca, artérias mesentéricas superiores, renal (is), e todos os outros ramos menores. Isto não limita a divisão da aorta nas artérias ilíacas. Como outro exemplo, a artéria hipogástrica é um vaso de ramificação ilíaco comum, que é um vaso principal neste contexto. Assim, deve-se observar que "vaso de ramificação" e "vaso principal" são termos relativos.

[110] Tal como aqui utilizado, "Grandes vasos" inclui a artéria inominada direita, a carótida comum esquerda e subclávia esquerda.

[111] Tal como aqui utilizado, "aorta doente" refere-se a qualquer porção doente da aorta que se estende a partir de e inclui a via de saída da aorta para as artérias femorais.

[112] Tal como aqui utilizado, "fixação passiva" refere-se à fricção, a interação entre o pano das endopróteses, a resistência radial do stent e pressão de sangue que mantém os componentes de endopróteses juntos no local da sobreposição.

[113] Tal como aqui utilizado, uma "endoprótese de corpo principal de ancoragem" refere-se ao primeiro stent colocado durante um procedimento de desramificação, em que essa primeira endoprótese está em contato direto com uma porção não doente da parede do vaso arterial.

[114] Tal como aqui utilizado, com respeito a medições, "cerca de" significa +/- 5%.

[115] Tal como aqui utilizado, com respeito a configurações ou perfis cilíndricos e os diâmetros luminiais constantes, "substancialmente" significa ser largamente mas,

em alguns casos, não totalmente aquilo que é especificado. Em outras palavras, lúmens e cilindros podem não ser perfeitamente redondos.

[116] Tal como aqui utilizado, uma "fenestração" refere-se a perfurações dentro das paredes da endoprótese que se destina a ser alinhada com a abertura de um determinado vaso de ramificação.

[117] Tal como aqui utilizado, uma "endoprótese" é um dispositivo tubular, radialmente expansível, compreendendo um tecido estanque suportado por um stent, e é utilizada para interligar as artérias doentes. Tais endopróteses e métodos para a sua introdução e utilização são conhecidos aos peritos na arte. Por exemplo, bainhas vasculares podem ser introduzidas nas artérias do paciente, por meio das quais itens, incluindo, mas não limitado a, fios-guia, catéteres e, eventualmente, a endoprótese, são passados.

[118] Tal como aqui utilizado, "stent" é tipicamente uma estrutura cilíndrica e qualquer dispositivo ou estrutura que aumenta a rigidez, a força de expansão, ou apoio para uma prótese, enquanto o "endoprótese" refere-se a uma prótese compreendendo um stent e um material de enxerto associado neste que forma um lúmen estanque a fluidos através de, pelo menos, uma porção do seu comprimento. Um "enxerto" é um revestimento cilíndrico, que pode ser disposto sobre o interior, exterior ou em ambos do stent. Uma grande variedade de mecanismos de fixação está disponível para unir o stent e o enxerto em conjunto, incluindo, mas não se limitando a, suturas, colagem adesiva, soldadura por calor, e a soldadura ultrassônica.

[119] O stent pode ser feito de qualquer material

adequado, incluindo, mas não limitado a metais biocompatíveis, fios de aço inoxidável de qualidade implantável, ligas de níquel e titânio, e plásticos biocompatíveis ligados a um enxerto. Qualquer material de enxerto estanque a fluidos adequado pode ser utilizado. Em uma modalidade preferida, o material de enxerto é um tecido biocompatível, incluindo, mas não limitado a tecido ou malha de poliéster, tais como politereftalato de etileno, polilactídeo, poliglicólido e copolímeros derivados; polímeros fluorados, tais como PTFE, PTFE expandido e polifluoreto de vinilideno; polissiloxanos, incluindo polidimetil siloxano; e poliuretanos, incluindo polieteruretanos, ureias, ureias de poliuretano polieteruretano, poliuretanos que contêm ligações de carbonato e poliuretanos contendo segmentos de siloxano. Os materiais que não são inerentemente biocompatíveis podem ser submetidos a modificações de superfície, a fim de tornar os materiais biocompatíveis. Exemplos de modificações de superfície incluem a polimerização de enxerto de polímeros biocompatíveis a partir da superfície do material, revestimento da superfície com um polímero biocompatível reticulado, modificação química com grupos funcionais biocompatíveis, e imobilização de um agente de compatibilização, tais como a heparina ou outras substâncias. O material de enxerto também pode incluir materiais de matrizes extracelulares.

[120] As endopróteses cobertas podem ser feitas de qualquer material adequado, incluindo, mas não limitado a stent de liga de níquel-titânio forrado de politetrafluoroetileno (ePTFE). As endopróteses são, de

preferência, cobertas e flexíveis. As endopróteses podem conter quaisquer outros componentes adequados, tais como modificações de superfície, incluindo, mas não se limitando a ligação covalente de heparina.

[121] Os componentes da endoprótese podem ser variadamente dimensionados (ou seja: comprimento, diâmetro, etc.), conforme adequado para uma utilização pretendida, e são, de preferência, maiores em diâmetro do que o diâmetro interno do vaso a ser tratado. Por exemplo, os componentes da aorta podem ser sobredimensionados em aproximadamente 10-20%; componentes de membros podem ser superdimensionados em aproximadamente 25%.

[122] As endopróteses da presente invenção podem conter quaisquer outros componentes adequados, incluindo, mas não limitado a marcadores radiopacos para auxiliar na visualização e para facilitar a colocação precisa da endoprótese. Estes marcadores radiopacos podem assumir a forma de bandas de ouro na extremidade distal de cada lúmen individual de uma dada endoprótese ou um marcador direcional, por exemplo, na forma de um "S" ou qualquer outra forma adequada para indicação do sentido e orientação da endoprótese. Além disso, os ganchos de ancoragem bidirecionais formados como parte dos dois stents individuais mais proximais de uma determinada endoprótese podem ser utilizados para obter aquisição sólida na porção não doente de uma parede do vaso. Além disso, um stent de fixação pode ser utilizado na extremidade proximal de uma endoprótese de corpo principal que permite a fixação da força radial no interior do vaso em conjunto com ganchos bidirecionais.

Endopróteses de cano Duplo

[123] A endoprótese de cano duplo pode ser utilizada para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática.

Endoprótese de Corpo Principal de Cano Duplo Visceral e Métodos para a Utilização

[124] Em um primeiro aspecto, tal como exemplificado nas Figuras 1A e 1B, a invenção proporciona um endoprótese 100 compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 105 tendo uma extremidade distal 106 e uma extremidade proximal 107, na qual a endoprótese de corpo principal 105 tem um comprimento no intervalo a partir de cerca de 100 mm a cerca de 120 mm, em que a endoprótese de corpo principal 105 tem um diâmetro na extremidade proximal 107 no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 45 mm, (b) um primeiro lúmen 110 definido na extremidade distal 106 da endoprótese de corpo principal 105, em que o primeiro lúmen 110 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 20 mm, (c) um segundo lúmen 115 definido na extremidade distal 106 da endoprótese de corpo principal 105, em que o segundo lúmen 115 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 16 mm a cerca de 18 mm, em que o primeiro lúmen 110 e um segundo lúmen 115 têm o mesmo comprimento de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm, em que o primeiro lúmen 110 é preso ao segundo lúmen 115 ao longo de um comprimento compartilhado 120, e (d) em que a endoprótese de corpo principal 105 define uma parede tubular 125 que é contígua com o primeiro lúmen 110 e o segundo lúmen 115 de tal modo que qualquer fluido que entra na endoprótese de corpo principal 105 deve sair através de um do primeiro lúmen 110 ou o segundo lúmen 115.

[125] Em uma modalidade, a endoprótese de corpo principal de cano duplo 100 pode ser feita através da junção de duas extensões ou membros de endoprótese de único lúmen à periferia completa de uma extremidade distal de uma endoprótese de corpo principal de único lúmen existente e, em seguida, juntar as duas extensões e/ou membros um ao outro ao longo de um comprimento compartilhado. A endoprótese de corpo principal pode ser unida com duas endopróteses de único lúmen existentes utilizando adesivo, costura, colagem, ou soldadura, ou qualquer outro mecanismo conhecido, por exemplo. Os mesmos meios podem ser utilizados para unir os dois lúmenes individuais ao longo de um comprimento compartilhado. Esta modalidade mantém as duas extensões ou membros de único lúmen em uma configuração substancialmente cilíndrica. Em uma outra modalidade, a endoprótese corpo principal de cano duplo pode ser feita por costura uma costura parcial ou total ao meio de uma endoprótese existente, para criar os dois "canos" ou lúmens separados. Em uma outra modalidade, a endoprótese de corpo principal de cano duplo pode ser fixa parcialmente ou completamente pelo meio de uma endoprótese existente, para criar os dois lúmens separados. Em alternativa, a endoprótese de corpo principal de cano duplo pode ser fabricada como um dispositivo de duplo lúmen unitário utilizando qualquer processo adequado. Utilizando uma técnica de costura ou grampo permite a parede tubular 125 da endoprótese de corpo principal 105 para permanecer contígua com as paredes do primeiro lúmen 110 e segundo lúmen 115 de tal modo que qualquer fluido que entra no corpo principal deve sair através de um do primeiro lúmen 110 ou segundo lúmen 115.

[126] Em uma modalidade preferida, a endoprótese de cano duplo 100 pode ser utilizada como uma endoprótese de corpo principal de ancoragem para procedimentos de desramificação.

[127] Em uma modalidade, o comprimento partilhado 120 do primeiro e segundo lúmens é um mínimo de cerca de 30 mm. Este comprimento fornece sobreposição adequada para a fixação passiva para outras endopróteses modulares, por exemplo, endopróteses de grandes vasos de desramificação, endopróteses viscerais de desramificação, endopróteses de extensão, outras endopróteses da presente invenção, ou qualquer outra endoprótese do tipo de membro durante procedimentos de desramificação de endoprótese.

[128] Em uma modalidade, o primeiro lúmen 110 e um segundo lúmen 115 são definidos por uma costura 121 na extremidade distal da endoprótese de corpo principal. Como mostrado nas Figuras 1B e 2B, a extremidade proximal 107, 207 da endoprótese de corpo principal 105, 205 permanece substancialmente cilíndrica para que haja uma vedação completa com a parede da aorta. Em uma outra modalidade, a endoprótese de cano duplo visceral 100, 200 inclui ainda uma estrutura de endoprótese cilíndrica, discutida em detalhe em relação ao sexto aspecto da invenção, que é coextensiva com e disposta sobre um exterior da endoprótese de corpo principal 105, 205.

[129] Em uma outra modalidade, o diâmetro do primeiro lúmen 110 é de cerca de 2 mm maior do que o diâmetro do segundo lúmen 115. Em uma modalidade preferida, o diâmetro do primeiro lúmen 110 é cerca de 18 mm e o diâmetro do segundo lúmen 115 é de cerca de 16 mm. Em várias modalidades, o diâmetro do primeiro lúmen 110 pode estar entre cerca de

18-20 mm, 19-20 mm ou 20 mm, enquanto o diâmetro do segundo lúmen 115, pode estar entre cerca de 16-18 mm ou cerca de 16-17 mm.

[130] Em uma outra modalidade, o comprimento da endoprótese de corpo principal 105 é de cerca de 100 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 100-120 mm, 100-115 mm, 100-110 mm, 100-105 mm, 105-120 mm, 110-120 mm, 115-120 mm ou cerca de 120 mm.

[131] Em várias modalidades, o diâmetro da extremidade proximal da endoprótese de corpo principal pode ser entre cerca de 30-45 mm, 32-43 mm, 35-40 mm, 30 mm, 35 mm; 40 mm ou cerca de 45 mm.

[132] Em um segundo aspecto, como mostrado nas Figuras 2A e 2B, a invenção proporciona uma endoprótese 200, compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 205 tendo uma extremidade distal 206 e uma extremidade proximal 207, a qual a endoprótese de corpo principal 205 tem um comprimento no intervalo a partir de cerca de 100 mm a cerca de 120 mm, (b) um primeiro lúmen 210 definido cerca de 5 mm a partir da extremidade proximal 207 da endoprótese de corpo principal 205 até à extremidade distal 206 do corpo principal 205, em que o primeiro lúmen 210 tem um diâmetro substancialmente constante ao longo do seu comprimento no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 20 mm, (c) um segundo lúmen 220 definido cerca de 5 mm a partir da extremidade proximal 207 da endoprótese de corpo principal 205 até à extremidade distal 206 da endoprótese de corpo principal 205, em que o segundo lúmen 215 tem um diâmetro substancialmente constante ao longo do seu comprimento no intervalo a partir de cerca de 16 mm a cerca de 18 mm, em

que o primeiro lúmen 210 é fixo ao segundo lúmen 215 ao longo de um comprimento compartilhado 220.

[133] A endoprótese de corpo principal 205 define um único lúmen com uma parede lateral uniforme na extremidade proximal 207 que se estende 5 mm em direção a extremidade distal 206 para garantir que o perfil da extremidade proximal 207 permaneça substancialmente cilíndrico para que haja uma vedação completa com a parede da aorta.

[134] Quaisquer das modalidades adicionais discutidas no que diz respeito ao primeiro aspecto da invenção podem igualmente ser utilizadas com o segundo aspecto da invenção.

[135] Em um terceiro aspecto, ver, por exemplo, a Figura 3, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 100, 200 de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta 300 através de acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 100, 200 de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta 300 através de acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese 100, 200 na aorta 300.

[136] Em um exemplo, a Figura 3 mostra uma endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral 100 atuando como uma plataforma ou âncora. Uma endoprótese visceral de desramificação 800 é implantada dentro do primeiro lúmen 110 da endoprótese de corpo principal de cano duplo 100 e uma endoprótese de extensão visceral 305 é implantada dentro do segundo lúmen 115. As endopróteses de extensão adicionais e

uma endoprótese bifurcada são ligadas em série em todo o aneurisma 301 para os vasos nativos 302 para completar a desramificação do aneurisma.

[137] Em uma modalidade, as endopróteses de cano duplo viscerais 100, 200 podem ser utilizadas em uma implantação anterógrada na aorta torácica, no sentido normal do fluxo sanguíneo. Em um exemplo de implantação anterógrada visceral, a porção distal da endoprótese pode ser colocada a cerca de 11 cm acima da artéria celiaca. Nesta implementação anterógrada, um do primeiro ou segundo lúmens da endopróteses de cano duplo está voltada para o segmento visceral da aorta, enquanto o outro lúmen é dedicado à revascularização da aorta infra-renal.

[138] Em quarto aspecto, não mostrado, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 100, 200 de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em um arco aórtico através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 100, 200 de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção para o fio guia, em que uma extremidade distal 106, 206 da endoprótese é carregada primeiro, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter no arco aórtico através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese 100, 200 em uma aorta descendente proximal.

[139] Em um quinto aspecto, não mostrado, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 100, 200 de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em

uma aorta torácica ou abdominal através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 100, 200 de acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter na aorta torácica ou abdominal através de acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese 100, 200 para a aorta torácica ou abdominal.

[140] Em uma modalidade, um corpo principal de uma endoprótese de desramificação é dimensionado de modo a deslizar para dentro um dos lúmens da endoprótese de corpo principal de cano duplo, enquanto que os outros lúmens podem ser utilizados para a colocação de stent de uma extremidade inferior, tal como o segmento infra-renal. Em uma modalidade, a endoprótese de desramificação é mantida no lugar por meio da fixação passiva.

#### Endoprótese de Corpo principal de Cano Duplo de Arco Aórtico e Métodos para a Utilização

[141] Em um sexto aspecto, como mostrado nas Figuras 4A e 4B, a invenção proporciona uma endoprótese 400, compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 405 tendo uma extremidade distal 406 e uma extremidade proximal 407, em que a endoprótese de corpo principal 405 tem um comprimento no intervalo a partir de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm, em que a endoprótese de corpo principal 405 tem um diâmetro na extremidade proximal 407 no intervalo a partir de cerca de 40 mm a cerca de 60 mm, (b) um primeiro lúmen 410 definido no extremidade distal da endoprótese de corpo principal 405, em que o primeiro lúmen 410 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 30 mm,

(b) um segundo lúmen 415 definido na extremidade distal 406 da endoprótese corpo principal 405, em que o segundo lúmen 415 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 30 mm, (c) em que o primeiro lúmen 410 está fixo ao segundo lúmen 415 ao longo de um comprimento compartilhado 420, em que o comprimento compartilhado do primeiro lúmen 410 e do segundo lúmen 415 está no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 65 mm e (d) em que a endoprótese de corpo principal 405 define uma parede tubular 425 que é contígua com o primeiro lúmen 410 e o segundo lúmen 415 tal que qualquer fluido que entra na endoprótese de corpo principal 405 deve sair através de um do primeiro lúmen 410 ou o segundo lúmen 415.

[142] Em uma modalidade, a endoprótese de corpo principal de cano duplo 400 pode ser feita através da junção de duas extensões ou membros de endoprótese de lúmen único à periferia completa de uma extremidade distal de um uma endoprótese de corpo principal de único lúmen existente e, em seguida, juntar as duas extensões e/ou membros de único lúmen uma a outra ao longo de um comprimento compartilhado. A endoprótese de corpo principal podem ser unida com duas endopróteses de único lúmen existentes utilizando adesivo, costura, colagem, ou soldadura, ou qualquer outro mecanismo conhecido, por exemplo. Os mesmos meios podem ser utilizados para unir os dois lúmenes individuais ao longo de um comprimento compartilhado. Esta modalidade mantém as duas extensões ou membros de lúmen único em uma configuração substancialmente cilíndrica. Em uma outra modalidade, a endoprótese de corpo principal de cano duplo pode ser feita costurando uma costura parcialmente ou completamente o meio

de uma endoprótese existente, para criar os dois "canos" ou lúmens separados. Em uma outra modalidade, a endoprótese corpo principal de cano duplo pode ser fixa parcialmente ou completamente por meio de uma endoprótese existente, para criar os dois lúmens separados. Em alternativa, a endoprótese de corpo principal de cano duplo pode ser fabricada como um dispositivo de duplo lúmen unitário utilizando qualquer processo adequado. Utilizando uma técnica de costura ou grampo, permite a parede tubular 425 da endoprótese de corpo principal 405 a permanecer contígua com as paredes do primeiro lúmen 410 e o segundo lúmen 415 de tal modo que qualquer fluido que entra no corpo principal deve sair através de um primeiro lúmen 410 ou o segundo lúmen 415.

[143] Em uma modalidade do sexto aspecto da invenção, o primeiro lúmen e o segundo lúmen são definidos por uma costura 421 começando na extremidade distal 406 da endoprótese de corpo principal 405 e estendendo-se até à extremidade proximal 407 da endoprótese de corpo principal 405. Em uma modalidade preferida, o comprimento partilhado 421 do primeiro lúmen 410 e do segundo lúmen 415 é de cerca de 30 mm e, em várias modalidades, o comprimento compartilhado 421 pode ser entre cerca de 30-65 mm, 30-60 mm, 30-55 mm, 30-50 mm, 30-45 mm, 30-40 mm e 30-35 mm. Em alternativa, o comprimento compartilhado 421 do primeiro lúmen 410 e do segundo lúmen 415 é cerca de 70 mm.

[144] Em várias modalidades, o comprimento da endoprótese de corpo principal 405 pode ser entre cerca de 50-70 mm, 50-65 mm, 50-60 mm, 50-55 mm, 50 mm, 55-70 mm, 60-70 mm, 65-70 mm ou cerca de 70 mm.

[145] Em uma modalidade, o diâmetro do primeiro lúmen

410 é quase o mesmo que o diâmetro do segundo lúmen 415. Em uma modalidade preferida, o diâmetro do primeiro lúmen 410 é de cerca de 20 mm e o diâmetro do segundo lúmen 415 é de cerca de 20 mm. Em várias modalidades, o diâmetro do primeiro lúmen 410 pode estar entre cerca de 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm, ou 24 mm. Em várias modalidades, o diâmetro do segundo lúmen 415 pode estar entre cerca de 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm ou cerca de 24 mm.

[146] Em uma outra modalidade preferida, a endoprótese de corpo principal 405 tem um diâmetro na extremidade proximal 406 de cerca de 40 mm. Em ainda outra modalidade preferida, o comprimento da endoprótese de corpo principal 405 é de cerca de 50 mm e, em várias modalidades, o comprimento da endoprótese de corpo principal 405 pode estar entre cerca de 40-60 mm, 42-58 mm, 44-56 mm, 46-54 mm, 48-52 mm, a 40 mm ou cerca de 60 mm.

[147] Em uma outra modalidade, como mostrado na Figura 5A, o sexto aspecto da invenção compreende ainda uma estrutura de endoprótese cilíndrica 430 coextensiva com e disposta sobre um exterior da endoprótese de corpo principal 405. A estrutura de endoprótese cilíndrica 430 mantém a endoprótese de cano duplo 400 em uma forma substancialmente cilíndrica para auxiliar no contato facial com a parede do vaso ao longo do comprimento da endoprótese resultando em um selo circunferencial completo e para garantir que o fluxo sanguíneo seja mantido através de ambos lúmens 410, 415. Quando a endoprótese de cano duplo 400 é implantado na aorta ascendente ou aorta descendente proximal, a manutenção da forma cilíndrica da endoprótese de cano duplo 400 é particularmente importante.

[148] Em uma modalidade, a estrutura de endoprótese cilíndrica 430 pode ainda definir ganchos de ancoragem bi-direcionais 435. Estes ganchos de ancoragem bi-direcionais 435 ligam à parede aórtica, impedindo ou limitando a migração da endoprótese de corpo principal 405 no interior da aorta.

[149] Em uma outra modalidade, a estrutura de endoprótese cilíndrica 430 pode ainda incluir marcadores radiopacos 440 sob a forma de bandas de ouro na extremidade distal de cada lúmen individual de uma dada endoprótese. Estes marcadores radiopacos 440 ajudam o cirurgião a garantir que a endoprótese de cano duplo 400 seja adequadamente orientada no interior da aorta antes da implantação e ajudam ainda mais com a colocação do fio guia no interior do primeiro e/ou segundo lúmens 410, 415.

[150] Em ainda outra modalidade, a estrutura de endoprótese cilíndrica 430 pode ainda incluir um marcador direcional 445 de qualquer forma ou configuração, por exemplo, uma forma de "S". O marcador direcional 445 ajuda o cirurgião a garantir que a endoprótese de cano duplo 400 esteja devidamente orientada dentro da aorta antes da implantação.

[151] Em uma modalidade, mostrada na Figura 5B, uma válvula de stent 445 é fixa à extremidade proximal 407 da endoprótese de corpo principal 405, onde uma extremidade livre 446 da válvula de stent 445 é coberta e uma porção da válvula de stent 447 que se prolonga entre a extremidade livre 446 e a extremidade proximal 407 da endoprótese de corpo principal 405 é descoberta. Tal como aqui utilizado, uma "válvula de stent" é uma válvula de auto-expansão percutânea afixada a uma extremidade proximal 407 da

endoprótese de corpo principal 405 com a porção descoberta 447 se sobrepondo às artérias coronárias 455 para manter o fluxo sanguíneo. Uma modalidade exemplificativa da válvula de stent inclui o CoreValve® fabricado pela Medtronic. Em uma modalidade, a extremidade livre 446 da válvula de stent 445 é coberta com um material natural ou sintético impermeável. Em uma modalidade, a válvula de stent 445 pode ser colocada na via de saída 451 da válvula aórtica. O mecanismo de ancoragem da válvula de stent é derivado de, por exemplo, uma forma de funil com um diâmetro maior na extremidade livre 446 e menor diâmetro no ponto onde a porção coberta se encontra com a parte não coberta 447. Esta modalidade pode ser utilizada em combinação com qualquer uma das endopróteses de corpo principal de ancoragem da presente invenção.

[152] Em um sétimo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 400 do sexto aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese 400 na aorta.

[153] Em uma modalidade, o sétimo aspecto ainda compreende (e) carregar um segundo catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação 1100 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (f) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo

do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (g) o implante da endoprótese de desramificação 1100 em uma aorta ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção, dentro da aorta.

[154] Em uma modalidade, uma endoprótese de corpo principal de desramificação 1100 é dimensionada de modo a deslizar para dentro um dos lúmens da endoprótese de corpo principal de cano duplo 400, enquanto o outro lúmen pode ser utilizado em uma endoprótese de extensão. Em uma modalidade, a endoprótese de desramificação 1100 e a endoprótese de extensão são mantidas no lugar por meio de fixação passiva.

[155] Em uma outra modalidade, o sétimo aspecto compreende ainda mais, (h) a introdução de um segundo fio guia na aorta através de um acesso arterial, (i) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo um membro de grandes vasos 1325 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o segundo fio guia, (j) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do terceiro catéter de introdução em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100 através de acesso arterial, e (k) a implantação de uma extremidade proximal 1326 do membro de grande vaso 1325 para a perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100.

[156] Em um oitavo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 400 do sexto aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em um arco aórtico através de um acesso arterial,

(b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção sobre o fio guia, em que uma extremidade distal 406 da endoprótese 405 é carregada primeiro, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter no arco aórtico através da artéria acesso, e (d) o implante da endoprótese 400 em uma aorta descendente proximal.

[157] Em uma outra modalidade, a endoprótese de cano duplo de arco aórtico pode ser utilizada em uma implantação retrógrada no arco aórtico contra a direção normal do fluxo sanguíneo. Na implantação retrógrada, a porção proximal da endoprótese pode ser colocada cerca de 11 cm distal à artéria subclávia esquerda. Nesta implantação retrógrada, um do primeiro ou segundo lúmens é dedicado aos grandes vasos, enquanto o outro lúmen é dedicado à aorta ascendente.

[158] Em um nono aspecto, como mostrado na Figura 6, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 400 do sexto aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta ascendente 450 através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta ascendente 450 através do acesso arterial, e (d) implantação de endoprótese 400 em um ou ambos de uma via de trato aórtica 451 ou a aorta ascendente 450.

[159] Em uma modalidade, o endoprótese de cano duplo 400 pode ser utilizada em uma implementação anterógrada na aorta

ascendente 450 no sentido normal do fluxo sanguíneo. Isto é considerado uma abordagem "transapical". Tal como aqui utilizado, a abordagem "transapical" é feita através do ventrículo esquerdo através de um vértice do coração para a aorta ascendente 450, a fim de desramificar o arco aórtico, de forma anterógrada. Especificamente, a endoprótese de cano duplo 400 é carregada em um catéter em anterógrada reversa e implantado. Nesta implantação anterógrada transapical, a porção proximal da endoprótese de cano duplo 400 é implantada dentro de cerca de um centímetro das artérias coronárias da válvula aórtica 455. Na modalidade utilizando uma válvula de stent 445, a extremidade livre coberta 446 da válvula de stent encontra-se na saída do trato aórtico 451, enquanto que a parte não coberta 447 da válvula de stent encontra-se através das artérias coronárias 455 que permitem o fluxo sanguíneo a continuar de forma normal. De acordo com esta implantação anterógrada transapical, um do primeiro ou segundo lúmens 410, 415 da endoprótese de cano duplo 400 é dedicado à artéria inominada 452, enquanto o outro lúmen é dedicado à carótida comum esquerda 453 e a artéria subclávia esquerda 454.

#### Endoprótese de Desramificação

[160] As endopróteses de desramificação podem ser utilizadas para o tratamento de qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de aorta doente ou lesão traumática. As endopróteses de desramificação, em particular, são capazes de ligar-se a quase todas as anatomias de vaso e, assim, proporcionam uma facilidade de utilização em uma grande variedade de diferentes pacientes. Além disso, a endoprótese de desramificação pode ser

utilizada em combinação com qualquer modalidade da endoprótese ou membro de endoprótese de cano duplo aqui descrito, ou outra endoprótese de corpo principal de ancoragem. As endoprótese de desramificação de núcleo compreende uma endoprótese de corpo principal com uma bifurcação que define uma primeira perna e uma segunda perna. Este núcleo pode ser utilizado de forma modular com membros que podem ser selecionados com base no procedimento de desramificação necessário e determinada vasculatura de um paciente.

Endoprótese de Desramificação Visceral e Métodos para a Utilização

[161] Em um décimo aspecto, como mostrado nas Figuras 7A-9B, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação 700, 800, 900, compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 com um bifurcação 710, 810, 910 que define uma primeira perna 715, 815, 915 e uma segunda perna 720, 820, 920, em que a endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 tem uma extremidade distal 706, 806, 906 e uma extremidade proximal 707, 807, 907, (b), em que a endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 tem um diâmetro na extremidade proximal 707, 807, 907 no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 22 mm, (c) em que a primeira perna 715, 815, 915 e a segunda perna 720, 820, 920, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 16 mm, (d) em que a distância a partir da extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 até à extremidade distal 706, 806, 906 da primeira perna 715, 815, 915 está no intervalo a partir de cerca de 70 mm a cerca de

90 mm, (e) e em que a distância a partir da extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 até à extremidade distal 721, 821, 921 da segunda perna 720, 820, 920 está no intervalo a partir de cerca de 80 mm a cerca de 100 mm, e em que a segunda perna 720, 820, 920 é, pelo menos, cerca de 10 mm mais comprida do que a primeira perna 715, 815, 915. Os mesmos números designam como características nas Figuras 7A-9B.

[162] A endoprótese de desramificação visceral 700 pode ser implantada dentro de um lúmen de uma endoprótese de corpo principal de cano duplo como um segundo nível em um procedimento de desramificação ou colocada em contato direto com a parede do vaso com a endoprótese de corpo principal de ancoragem. Além disso, a endoprótese de desramificação visceral 700, 800, 900 pode ser implantada no lúmen de qualquer endoprótese apropriadamente dimensionada colocada anteriormente.

[163] Em uma modalidade preferida, a segunda perna 720, 820, 920 não é mais do que cerca de 20 mm mais comprida do que a primeira perna 715, 815, 915. A diferença de comprimento entre as duas pernas permite um dispositivo restritivo menor a ser utilizado para a implementação e facilita ainda mais a seleção dos vasos individuais para o implante de stent, proporcionando uma melhor visualização radiográfica das pernas. Em uma outra modalidade preferida, a distância a partir da extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 até à extremidade distal 706, 806, 906 da primeira perna 715, 815, 915 é cerca de 70 mm, e a distância a partir da extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705

até à extremidade distal da segunda perna 720 é de cerca de 80 mm. Em várias modalidades, a distância entre a extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 até à extremidade distal 706, 806, 906 da primeira perna 715, 815, 915 pode estar entre cerca de 70-90 mm, 70-85 mm, 70-80 mm e 70-75 mm. Em várias modalidades, a distância entre a extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 até à extremidade distal da segunda perna 720, 820, 920 pode ser entre cerca de 80-100 mm, 80-95 mm, 80-90 mm ou 80-85 mm.

[164] Em uma outra modalidade preferida, a bifurcação 710, 810, 910 ocorre no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 40 mm a partir da extremidade proximal 707, 807, 907. Isto fornece 30-40 mm para fixação passiva com um lúmen de uma endoprótese de corpo principal de cano duplo de ancoragem 100, 200 ou qualquer outra endoprótese de ancoragem e/ou 30-40 mm de parede substancialmente cilíndrica na extremidade proximal 707, 807, 907 da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 por contato facial direto com a parede da aorta quando a endoprótese visceral de desramificação 700, 800, 900 está atuando como um corpo principal de ancoragem.

[165] Em uma modalidade preferida adicional, o diâmetro da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905 na extremidade proximal 707, 807, 907 é de cerca de 20 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 18-22 mm, 19-22 mm, 20-22 mm, 21-22 mm ou cerca de 22 mm.

[166] Em uma modalidade, o décimo aspecto da presente invenção compreende ainda um primeiro membro visceral 725, 825, 925 unido a uma da primeira perna 715, 815, 915 ou a

segunda perna 720, 820, 920 na extremidade distal da endoprótese de corpo principal 705, 805, 905.

[167] Em uma modalidade preferida, conforme mostrado nas Figuras 8A-9B, o primeiro membro visceral 825, 925 é unido com uma da primeira perna 815, 915 ou a segunda perna 820, 920 através de uma costura 831, 931. Nesta modalidade, o primeiro membro visceral 825, 925 tem, de preferência, um diâmetro na extremidade proximal 826, 926 de cerca de 14 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 14-16 mm ou 14-15 mm. Além disso, neste modo de realização, o primeiro membro visceral 825, 925 tem, de preferência, um comprimento no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 50 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre cerca de 30-45 mm, 30-40 mm, 30-35 mm ou cerca de 30 mm. Também nesta modalidade, o primeiro membro visceral 825, 925 pode ter uma bifurcação 830, 930 definindo uma terceira perna 835, 935 e uma quarta perna 840, 940, e a bifurcação 830, 930, de preferência, ocorre, aproximadamente, na costura. Aqui, cada uma da terceira perna 835, 935 e a quarta perna 840, 940 têm, de preferência, um diâmetro de cerca de 7 mm. Em uma outra modalidade preferida, como mostrado por exemplo nas Figuras 8A e 8B, o décimo aspecto da invenção compreende ainda um segundo membro visceral 845, 945 ligado à outra da primeira perna 815, 915 ou a segunda perna 820, 920. Nesta modalidade, a segunda parte visceral 845, 945 pode assumir a forma de qualquer modalidade da primeira parte 725, 825, 925 discutida ao longo.

[168] Em uma outra modalidade preferida, o primeiro membro visceral 725 é unido com uma da primeira perna 715 ou 720 a segunda perna através de fixação passiva. Nesta

modalidade, o primeiro membro visceral 725 tem, de preferência, um diâmetro na extremidade proximal 726 em um intervalo de cerca de 15 mm a cerca de 17 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 15-16 mm, 16-17 mm ou cerca de 15 mm. O diâmetro na extremidade proximal 726 do membro visceral 725 deve ser, pelo menos, cerca de 1 mm maior que o diâmetro da perna que recebe o membro e, o comprimento da sobreposição entre a perna e o membro deve ser de, pelo menos, 30 mm, a fim da fixação passiva ser eficaz.

[169] Em uma modalidade de fixação passiva, mostrada nas Figuras 7A, Detalhe A, e 7B, Detalhe A, o primeiro membro visceral 725 tem, de preferência, um comprimento no intervalo a partir de cerca de 60 mm a cerca de 80 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre cerca de 60 -75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm, 60 mm, 65-80 mm, 70-80 mm, 75-80 mm ou cerca de 80 mm. Em uma outra modalidade, o primeiro membro visceral 725 pode ter uma bifurcação 730 definindo uma terceira perna 735 e uma quarta perna 740, e a terceira perna 735 e a quarta perna 740, de preferência, cada uma, têm um comprimento de cerca de 30 mm. Em ainda outra modalidade, cada uma da terceira perna 735 e a quarta perna 740 têm, de preferência, um diâmetro de cerca de 7 mm.

[170] Em uma outra modalidade de fixação passiva, mostrada nas Figuras 7A, Detalhe B, e 7B, Detalhe B, o primeiro membro visceral 725 tem, de preferência, um comprimento no intervalo a partir de cerca de 60 mm a cerca de 80 mm e, em várias modalidades, pode situar-se entre cerca de 60-75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm, 60 mm, 65-80 mm, 70-80 mm, 75-80 mm ou cerca de 80 mm. Em uma outra modalidade, o primeiro membro visceral 725 define um único lúmen 745, e o

primeiro membro visceral 725 tem, de preferência, um diâmetro na extremidade distal 746 de cerca de 7 mm.

[171] Em uma modalidade de fixação passiva adicional, mostrada nas Figuras 7A, Detalhe C, e 7B, Detalhe C, o primeiro membro visceral 725 tem um comprimento no intervalo, de preferência, de cerca de 70 mm a cerca de 100 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 70-95 mm, 70-90 mm, 70-85 mm, 70-80 mm e 70-75 mm, 70 mm, 75-100 mm, 80-100 mm, 85-100 mm, 90-100 mm, 95-100 mm ou cerca de 100 mm. Em uma outra modalidade, o primeiro membro visceral 725 tem uma bifurcação 750 definindo uma terceira perna 755 e uma quarta perna 760, e a terceira perna 755 e a quarta perna 760, de preferência, cada uma, têm um comprimento de cerca de 30 mm. Em ainda uma outra modalidade, a terceira perna 755 tem, de preferência, um diâmetro de cerca de 7 mm e a quarta perna 760 tem, de preferência, um diâmetro de cerca de 16 mm.

[172] Cada uma das modalidades de membros viscerais anteriores 725 pode ser utilizada alternadamente com a primeira ou segunda pernas 715, 720 da endoprótese de desramificação 700.

[173] Em um décimo primeiro aspecto, como mostrado nas Figuras 10A e 10B, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação 1000 compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 1005 com uma bifurcação 1010 que define uma primeira perna 1015 e uma segunda perna 1020, em que a endoprótese de corpo principal 1050 tem uma extremidade distal 1006 e uma extremidade proximal 1007, (b), em que a endoprótese de corpo principal 1005 tem um diâmetro na extremidade proximal 1007 no intervalo a partir de cerca de

28 mm a cerca de 36 mm, (c) em que a primeira perna 1015 e a segunda perna 1020 têm, cada uma, um diâmetro de cerca de 14 mm, (d) em que a distância a partir da extremidade proximal 1007 da endoprótese de corpo principal 1005 até à extremidade distal 1016 da primeira perna é de cerca de 1,015 a 70 mm, (e) e em que a distância a partir da extremidade proximal 1007 da endoprótese de corpo principal 1005 até à extremidade distal 1021 da segunda perna 1020 é cerca de 80 mm.

[174] Em várias modalidades, o diâmetro na extremidade proximal 1007 do corpo principal 1005 pode estar entre cerca de 28-36 mm, 28-34 mm, 28-32 mm, 28-30 mm, 28 mm, 30-36 mm, 32-36 mm, 34-36 mm ou cerca de 36 mm.

[175] Em uma modalidade de acordo com quaisquer do décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção, a segunda perna 720, 820, 920, 1020 define pelo menos uma fenestração.

[176] Em uma outra modalidade, conforme mostrado nas Figuras 10A e 10B, o décimo primeiro aspecto compreende, um primeiro membro visceral 1025 ligado à primeira perna 1015 na extremidade distal 1006 da endoprótese de corpo principal 1005, onde o primeiro membro visceral 1025 tem uma bifurcação 1030 definindo uma terceira perna 1035 e uma quarta perna 1040, onde a bifurcação 1030 ocorre imediatamente na extremidade proximal 1026 do primeiro membro visceral 1025, onde o primeiro membro visceral 1025 tem um comprimento de cerca de 30 mm, e em que cada um da terceira perna 1035 e a quarta perna 1040 tem um diâmetro de cerca de 7 mm.

[177] Em uma outra modalidade, conforme mostrado nas Figuras 10A e 10B, o décimo primeiro aspecto compreende, uma extensão visceral 1045 unida com a segunda perna 1020, em

que a extensão visceral 1045 tem uma extremidade proximal 1046 e uma extremidade distal 1047, em que a extensão visceral 1045 compreende uma perna principal tubular 1050 com uma bifurcação 1055 que define uma primeira extensão de perna 1060 e uma segunda extensão de perna 1065, em que a primeira extensão de perna 1060 tem um diâmetro distal de cerca de 7 mm e a segunda extensão de perna 1065 tem um diâmetro distal de cerca de 16 mm, e em que a extensão visceral 1045 tem um diâmetro de cerca de 15 mm na extremidade proximal 1046 e um diâmetro de cerca de 20 mm na bifurcação 1055, em que a extensão visceral 1045 tem um comprimento de cerca de 93 mm. Em várias modalidades, o comprimento da extensão visceral 1045 pode estar compreendido entre cerca de 82-199 mm, 87-177 mm, 93-156 mm, 109-140 mm, ou cerca de 124 mm, cerca de 82 mm, cerca de 156 mm ou cerca de 199 mm.

[178] Em um décimo segundo aspecto, como mostrado na Figura 3, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação 700, 800, 900 de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção, que compreende (a) a introdução de um fio guia para a aorta 300 através de acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação 700, 800, 900 de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, (d) e a implantação da endoprótese de desramificação 700, 800, 900 em uma da aorta 300 ou de um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese 100, 200 de

acordo com o primeiro ou segundo aspectos da invenção no interior da aorta 300.

[179] Em uma modalidade, como mostrado na Figura 3, o décimo segundo aspecto compreende, (e) a introdução de um segundo fio guia para a aorta 300 através de acesso arterial, (f) o carregamento de um segundo catéter de introdução que contém um membro visceral 725, 825, 925 de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspecto da invenção para o segundo fio guia, (g) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do segundo catéter na primeira perna 715, 815, 915 ou na segunda perna 720, 820, 920 da endoprótese de desramificação 700, 800, 900 através do acesso arterial, e (h) a implantação de uma extremidade proximal 726, 826, 926 da endoprótese de membro visceral 700, 800, 900 para dentro da primeira perna 715, 815, 915 ou da segunda perna 720, 820, 920 da endoprótese de desramificação 700, 800, 900.

[180] Em uma outra modalidade, não representada, o décimo segundo aspecto compreende, (i) introduzir um terceiro fio guia para a aorta através de um acesso arterial e em um lúmen selecionado da endoprótese de desramificação 700, 800, 900, (j) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo uma endoprótese de extensão visceral 1045 de acordo com o décimo ou décimo primeiro aspectos da invenção para o terceiro fio guia, (k) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do terceiro fio guia e introdução do terceiro catéter no lúmen selecionado da endoprótese de desramificação 700, 800, 900 através de acesso arterial, e (l) a implantação de uma extremidade proximal 1046 da endoprótese de extensão visceral 1045 para o lúmen

selecionado da endoprótese de desramificação 700, 800, 900, enquanto que a extremidade distal se estende para dentro de um vaso nativo.

Endoprótese de Desramificação de Grandes Vasos e Métodos para a Utilização

[181] Em um décimo terceiro aspecto, como mostrado, por exemplo, nas Figuras 11A-12, a invenção proporciona uma endoprótese de desramificação 1100 compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 1105 com uma primeira bifurcação 1110 que define uma primeira perna 1115 e uma segunda perna 1120, em que o corpo principal da endoprótese 1105 tem uma extremidade distal 1106 e uma extremidade proximal 1107; em que a endoprótese de corpo principal 1105 tem um diâmetro na extremidade proximal 1106 no intervalo a partir de cerca de 18 mm a aproximadamente 28 mm, (b), em que a primeira perna 1115 e a segunda perna 1120, cada uma, têm um diâmetro no intervalo de cerca de 12 mm a cerca de 18 mm, (c) em que a distância a partir da extremidade proximal 1106 da endoprótese de corpo principal 1105 até à extremidade distal 1116 da primeira perna 1115 está no intervalo a partir de cerca de 30 mm a cerca de 50 mm, e (d) em que a distância a partir da extremidade proximal 1107 da endoprótese de corpo principal 1105 a extremidade distal 1121 da segunda perna 1120 está em um intervalo a partir de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm.

[182] Como a endoprótese de desramificação visceral, a endoprótese de grande vaso de desramificação pode ser implantada dentro de um lúmen de uma endoprótese de corpo principal de cano duplo como um segundo nível em um procedimento de desramificação ou colocada em contato direto

com a parede do vaso como uma endoprótese corpo principal de ancoragem. Além disso, a endoprótese de grande vaso de desramificação pode ser implantada no lúmen de qualquer endoprótese adequadamente dimensionada previamente colocada.

[183] Em uma modalidade preferida, o diâmetro da endoprótese de corpo principal 1105 na extremidade proximal 1107 é cerca de 25 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 18-28 mm, 20-26 mm, 22-25 mm ou 24-25 mm. Em uma outra modalidade preferida, a primeira bifurcação 1110 ocorre no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 45 mm a partir da extremidade proximal 1107 e, em várias modalidades, a distância entre a primeira bifurcação 1110 na extremidade proximal 1107 pode situar-se entre cerca de 20-50 mm, 25-40 mm, 30-35 mm ou cerca de 30 mm. Em uma outra modalidade preferida, a primeira perna 1115 e a segunda perna 1120 têm, cada uma, um diâmetro de cerca de 14 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 12-18 mm, 13-17 mm, 14-15 mm ou 14-16 mm.

[184] Em uma outra modalidade, o décimo terceiro aspecto da invenção compreende ainda um primeiro membro de grande vaso 1125 unido com um da primeira perna 1115 ou a segunda perna 1120 na extremidade distal 1106 de uma endoprótese de corpo principal 1105.

[185] Em uma modalidade preferida mostrada nas Figuras 11A e 11B, o primeiro membro de grande vaso 1125 é unido com um da primeira perna 1115 ou a segunda perna 1120 por meio de uma costura de 1131. Nesta modalidade, o primeiro membro de grande vaso 1125 tem, de preferência, um diâmetro na extremidade proximal 1126 no intervalo a partir de cerca de 14-16 mm e, em várias modalidades, o diâmetro na extremidade

proximal 1126 do membro de grande vaso 1125 pode ser entre cerca de 14-16 mm, 14-15 mm ou cerca de 14 mm. Além disso, neste modo de realização, o primeiro membro de grande vaso 1125 tem, de preferência, um comprimento de cerca de 30 mm. Também nesta modalidade, o primeiro membro de grande vaso 1125 pode ter uma bifurcação 1130 definindo uma terceira perna 1135 e uma quarta perna 1140, e a bifurcação 1130, de preferência ocorre, aproximadamente, na costura 1131. Aqui, cada uma da terceira perna 1135 e a quarta perna 1140 têm, de preferência, um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm.

[186] Em uma outra modalidade preferida, como mostrado na Figura 12, o primeiro membro grande vaso 1225 é novamente unido com um da primeira perna 1215 ou a segunda perna 1220 através de uma costura de 1231. Nesta modalidade, a endoprótese de corpo principal 1205 tem um diâmetro na extremidade proximal 1207 no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 28 mm, em que a primeira bifurcação 1210 ocorre no intervalo a partir de cerca de 25 mm a cerca de 45 mm a partir da extremidade proximal 1207 da endoprótese de corpo principal 1205, e onde cada uma da terceira perna 1235 e a quarta perna 1240 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 8 mm a cerca de 12 mm. Em várias modalidades, o diâmetro na extremidade proximal 1207 da endoprótese de corpo principal 1205 pode estar entre cerca de 22-26 mm, 24-26 mm ou cerca de 26 mm. Em várias modalidades, a distância entre a primeira bifurcação 1210 até à extremidade proximal 1207 pode estar entre cerca de 20-45 mm, 25-40 mm, 30-35 mm ou cerca de 30 mm. Em várias modalidades, o diâmetro de cada uma da terceira perna 1235 e a quarta perna 1240 pode estar

compreendido entre cerca de 8-11 mm, 9-11 mm, de 9-12 mm ou cerca de 10 mm. Em várias modalidades, o diâmetro da segunda perna 1220 pode estar entre cerca de 12-18 mm, 14 a 16 de mm ou cerca de 14 mm. Em várias modalidades, o comprimento a partir da extremidade proximal 1207 da endoprótese de corpo principal 1205 até à extremidade distal da segunda perna 1220 pode estar entre cerca de 55-80 mm, 60-75 mm de 60-70 mm, 60-65 mm, 60-80 mm, 65-80 mm, 70-80 mm, 75-80 mm ou cerca de 60 mm ou cerca de 80 mm.

[187] Em uma modalidade, o décimo terceiro aspecto da invenção compreende ainda uma pluralidade de ganchos de ancoragem bidirecionais 1245 ligados a dois stents adjacentes na extremidade proximal da endoprótese de corpo principal 1205.

[188] Em ainda outra modalidade, o décimo terceiro aspecto da invenção compreende ainda uma banda radiopaca 1250 disposta na extremidade distal de cada uma da primeira perna 1215, terceira perna 1235 e quarta perna 1240.

[189] Em uma outra modalidade, a endoprótese de corpo principal 1205 pode ainda incluir um marcador direcional 1255 na endoprótese de corpo principal 1205 em qualquer configuração, por exemplo, uma forma de "S".

[190] Em uma outra modalidade preferida, conforme mostrado nas Figuras 13A e 13B, o primeiro membro de grande vaso 1325 é unido com uma da primeira perna 1115 ou a segunda perna 1120 através de fixação passiva. Nesta modalidade, o primeiro membro de grande vaso 1325 tem, de preferência, um diâmetro na extremidade proximal 1326 em um intervalo a partir de cerca de 15 mm a cerca de 17 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 15-16 mm, 16-17 mm ou

cerca de 16 mm. O diâmetro na extremidade proximal 1326 do membro de grande vaso 1325 deve ser, pelo menos, 1 mm maior do que o diâmetro da perna que recebe o membro e, a sobreposição entre a perna e o membro deve ser de, pelo menos, 30 mm a fim de que a fixação passiva seja eficaz. Além disso, neste modo de realização, o primeiro membro de grande vaso 1325 tem, de preferência, um comprimento no intervalo a partir de cerca de 60 mm a cerca de 100 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 60-75 mm, 60-70 mm, 60-65 mm ou cerca de 60 mm. Em uma modalidade de fixação passiva, o primeiro membro de grande vaso 1335 tem uma bifurcação 1330 definindo uma terceira perna 1335 e uma quarta etapa 1340, e a terceira perna 1335 e a quarta perna 1340, cada uma, têm, de preferência, um comprimento de cerca de 30 mm. Nesta modalidade de fixação passiva, cada uma da terceira perna 1335 e a quarta perna 1340 têm, de preferência, um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm. Em várias modalidades, o comprimento da terceira perna 1335 pode estar compreendido entre cerca de 8-11 mm, 9-11 mm 9-10 mm ou cerca de 10 mm. Em várias modalidades, o comprimento da quarta perna 1340 pode estar compreendido entre cerca de 7-11 mm, 7-10 mm, 7-9 mm, 7-8 mm, ou cerca de 7 mm.

[191] Em ainda outra modalidade, o décimo terceiro aspecto da invenção compreende ainda um segundo membro de grande vaso ligado à outra da primeira perna 1115 ou a segunda perna 1120. O segundo membro de grande vaso pode tomar a forma de qualquer modalidade do primeiro membro de grande vaso 1325. Em uma outra modalidade, o segundo membro de grande vaso compreende uma endoprótese de extensão.

[192] Em uma modalidade, a segunda perna 1120 define pelo menos uma fenestração.

[193] Em um décimo quarto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação 1100, 1200 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, que compreende (a) a introdução de um fio guia em uma aorta através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação 1100 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta através de um acesso arterial, e (d) implantação da endoprótese de desramificação 1100 em um da aorta ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção, no interior da aorta.

[194] Em uma modalidade, o décimo quarto aspecto compreende, (e) a introdução de um segundo fio guia na aorta através de um acesso arterial, (f) o carregamento de um segundo catéter de introdução contendo um membro de grandes vasos 1325 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o segundo fio guia, (g) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do segundo catéter de introdução em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100 através do acesso arterial, e (h) a implantação de uma extremidade proximal 1326 do membro de grande vaso 1325 para a perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100, 1200.

[195] Em uma modalidade, o décimo quarto aspecto

compreende ainda mais, (i) a introdução de um terceiro fio guia na aorta descendente através do acesso arterial e para dentro de um lúmen selecionado da endoprótese de desramificação de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, (j) o carregamento de um terço catéter de introdução contendo uma endoprótese de extensão para o terceiro fio guia, (k) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do terceiro fio guia e introdução do terceiro catéter de introdução para dentro do lúmen selecionado da endoprótese de desramificação 1100, 1200 através de acesso arterial, e (l) a implantação de uma extremidade proximal da endoprótese de extensão no lúmen selecionados da endoprótese de desramificação 1100, 1200, enquanto que a extremidade distal da endoprótese de extensão se estende para dentro de um vaso.

[196] Em um décimo quinto aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação 1100, 1200 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, que compreende (a) a introdução de um fio guia em um arco aórtico através de um acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação 1100, 1200 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter no arco aórtico através de um acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese de desramificação 1100, 1200 para uma da aorta descendente proximal ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção, dentro da aorta descendente proximal.

[197] Em um décimo sexto aspecto, como mostrado na Figura 6, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese de desramificação 1100, 1200 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, que compreende (a) a introdução de um fio guia em uma aorta ascendente através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese de desramificação 1100, 1200 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução na aorta ascendente através do acesso arterial e (d) o implante da endoprótese de desramificação 1100, 1200 para uma da aorta ascendente ou de um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como um endoprótese 400 de acordo com o sexto aspecto da invenção, dentro da aorta ascendente.

[198] Em uma modalidade, o décimo sexto aspecto compreende, (e) a introdução de um segundo fio guia na aorta ascendente através do acesso arterial e em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100, 1200, (f) o carregamento de um segundo catéter de introdução contendo um membro de grande vaso 1325 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o segundo fio guia, (g) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do segundo catéter na perna selecionada da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (h) a implantação de uma extremidade proximal 1326 do membro de grande vaso 1325 na perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100, 1200.

[199] Em uma modalidade, o décimo sexto aspecto compreende ainda mais, (i) a introdução de um terceiro fio

guia na aorta ascendente através do acesso arterial e em uma perna selecionada da endoprótese de desramificação 1100, 1200 de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção, (j) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo uma endoprótese de extensão de acordo com o décimo terceiro aspecto da invenção para o terceiro fio guia, (k) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do terceiro fio guia e introdução do terceiro catéter na perna selecionada da endoprótese de desramificação através do acesso arterial, e (l) a implantação de uma extremidade proximal da endoprótese de extensão para a perna selecionada do endoprótese de desramificação 1100, 1200, enquanto que a extremidade distal da endoprótese de extensão estende-se para um grande vaso.

#### Membro de Endoprótese de Desramificação e Métodos para a Utilização

[200] Os membros de endoprótese de desramificação podem ser utilizados para excluir uma artéria/artérias doente (s) envolvendo uma configuração arterial ramificada, incluindo qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de artéria doente ou lesão traumática. Os membros de endoprótese de desramificação da invenção são capazes de ligar-se a quase qualquer anatomia, e, assim, proporcionam uma facilidade de uso em uma grande variedade de pacientes. A introdução destes membros de endoprótese de desramificação pode estar em qualquer uma forma anterógrada ou retrógrada, permitindo, assim, abordagem a quase qualquer artéria doente. Quando este membro de endoprótese de desramificação é utilizado em combinação com uma plataforma de endoprótese aórtica existente, uma modalidade não limitante pode ser o

tratamento de aneurismas ilíacos comuns na qual a endoprótese pode ser orientada dentro da artéria ilíaca comum e a primeiro e segundo próteses expansíveis alargadas nas artérias ilíacas internas e externas, respectivamente, para manter o fluxo sanguíneo pélvico.

[201] Em um décimo sétimo aspecto, como mostrado nas Figuras 14A e 14B, a invenção proporciona um membro de endoprótese de desramificação 1400 compreendendo, (a) um membro de endoprótese de corpo principal 1405 com uma bifurcação 1410 que define uma primeira perna 1415 e uma segunda perna 1420, em que o membro da endoprótese de corpo principal 1405 tem uma extremidade distal 1406 e uma extremidade proximal 1407, (b) em que o membro de endoprótese de corpo principal 1405 tem um diâmetro na extremidade proximal no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 18 mm, (c) em que a primeira perna 1415 tem um diâmetro que varia de cerca de 8 mm a cerca de 12 mm, (d) em que a segunda perna 1420 tem um diâmetro que varia entre cerca de 6 mm a cerca de 10 mm, e (e) em que a distância entre a extremidade proximal 1407 da endoprótese de corpo principal 1405 até à extremidade distal 1416 da primeira perna 1415 e a segunda perna 1421 está no intervalo a partir de cerca de 70 mm a cerca de 90 mm, e em que o diâmetro da primeira perna 1415 é cerca de 2 mm maior do que o diâmetro da segunda perna 1420.

[202] Em uma modalidade preferida, o diâmetro da primeira perna 1415 é cerca de 10 mm e o diâmetro da segunda perna 1420 é de cerca de 8 mm. Em várias modalidades, o diâmetro da primeira perna 1415 pode estar entre cerca de 8-12 mm, 8-11 mm, 8-10 mm, 9-10 mm, 9-11 mm ou 9-12 mm. Em

várias modalidades, o diâmetro da segunda perna 1420 pode estar compreendido entre cerca de 6-10 mm, 7-9 mm, 7-8 mm, ou cerca de 7 mm.

[203] Em uma outra modalidade preferida, o diâmetro do membro de endoprótese de corpo principal 1405 na extremidade proximal 1407 é cerca de 16 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre 14-18 mm, 15-17 mm ou cerca de 16 mm.

[204] Em uma outra modalidade preferida, a distância desde a extremidade proximal 1407 da endoprótese de corpo principal 1405 até à extremidade distal 1416 da primeira perna 1415 e a segunda perna 1421 é de 80 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre cerca de 70-90 mm, 70-85 mm, 75-85 mm, ou de 75-90 mm.

[205] Em uma outra modalidade preferida, a distância a partir da extremidade proximal 1407 da endoprótese de corpo principal 1405 até à bifurcação 1410 é cerca de 40 mm a 60 mm.

[206] Em ainda outra modalidade, o décimo sétimo aspecto compreende ainda um primeiro membro expandido dentro da primeira perna 1415 e acoplado à primeira perna 1415 através de fixação passiva e um segundo membro expandido dentro da segunda perna 1420 e acoplado à segunda perna 1420 através de fixação passiva.

[207] Em um décimo oitavo aspecto, como mostrado na Figura 15, a invenção proporciona um método para a colocação de um membro de endoprótese desramificação 1400 de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em qualquer configuração arterial ramificada adequadamente dimensionada 1500 através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução que

contém um membro de endoprótese de desramificação 1400 de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter na configuração arterial ramificada apropriadamente dimensionada 1500 através do acesso arterial, e (d) o implante do membro da endoprótese de desramificação 1400 em uma da configuração arterial ramificada apropriadamente dimensionada 1500 e/ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o décimo primeiro ou décimo terceiro aspectos da invenção.

[208] Em um exemplo mostrado na Figura 15, uma endoprótese de corpo principal 1510 está ancorada no tecido não doente da aorta 1505. Uma endoprótese bifurcada 1515 é então implantada no interior do lúmen da endoprótese de corpo principal 1510 com um lúmen 1516 que estendendo-se na artéria ilíaca comum esquerda 1520 e outro lúmen 1517 estendendo-se dentro do saco aneurismático 1506. Uma endoprótese de extensão 1525 é mostrada implantada dentro do lúmen 1517 no interior do saco aneurismático 1506. O membro de endoprótese de desramificação 1400 é mostrado implantado dentro da endoprótese de extensão 1525 para colmatar o saco aneurismal 1506 e stent na artéria ilíaca externa direita 1501. Na prática, uma endoprótese de extensão adicional (não mostrada) seria tipicamente então implantada na artéria ilíaca interna direita 1502, tal como descrito abaixo.

[209] Em uma modalidade, como mostrado na Figura 15, o décimo oitavo aspecto da invenção compreende (e) o carregamento de um segundo catéter de introdução que contém um primeiro membro de acordo com o décimo sétimo aspecto da

invenção em uma extremidade proximal do fio guia, (f) o deslocamento do segundo catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do segundo catéter na primeira perna 1415 do membro de endoprótese de desramificação 1400 através de acesso arterial, e (g) a implantação de uma extremidade proximal do primeiro membro na primeira perna 1415 do membro da endoprótese de desramificação 1400.

[210] Em outra modalidade, como mostrado na Figura 15, o décimo oitavo aspecto da presente invenção compreende ainda mais, (h) a introdução de um segundo fio guia na configuração arterial ramificada adequadamente dimensionada através da segunda perna 1420 de um membro da endoprótese de desramificação 1400 de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção através de um acesso arterial, (i) o carregamento de um terceiro catéter de introdução contendo um segundo membro de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção para o segundo fio guia, (j) o deslocamento do terceiro catéter de introdução ao longo do segundo fio guia e introdução do terceiro catéter de introdução na segunda perna 1420 do membro da endoprótese de desramificação 1400 através de acesso arterial, e (k) a implantação de uma extremidade proximal do segundo membro na segunda perna 1420 do membro de endoprótese de desramificação 1400 na configuração arterial ramificada apropriadamente dimensionada.

[211] Em uma modalidade, a configuração arterial ramificada adequadamente dimensionada compreende a artéria ilíaca comum.

[212] Em uma outra modalidade, a invenção compreende ainda a colocação de um tubo axilar na artéria exposta no braço. O tubo axilar serve para estabilizar o ponto de acesso

exposto da artéria para a entrada do fio guia e catéter. O tundo axilar pode ser utilizado com qualquer ponto de acesso de artéria exposto em qualquer um dos métodos aqui descritos.

[213] Num décimo nono aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de um membro de endoprótese de desramificação 1400 de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia para uma artéria ilíaca comum através do acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução que contém um membro de endoprótese de desramificação 1400 de acordo com o décimo sétimo aspecto da invenção sobre o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e introdução do catéter de introdução para dentro da artéria ilíaca comum através de acesso arterial, e (d) a implantação do membro de endoprótese de desramificação 1400 em uma da artéria ilíaca comum e/ou um lúmen de uma endoprótese previamente colocada, tal como uma endoprótese de acordo com o décimo, décimo primeiro ou décimo terceiro aspectos da invenção.

#### Endoprótese de Desramificação e de Cano Duplo em Combinação e Métodos para a Utilização

[214] As endoprótese de corpo principal de grandes vasos de desramificação e de cano duplo em combinação podem ser utilizadas para tratar qualquer aneurisma de qualquer variação anatômica ou outro tipo de artéria doente ou lesão traumática. Esta endoprótese em combinação pode ser utilizada em uma implantação anterógrada na aorta ascendente, no sentido normal do fluxo sanguíneo. Na implantação anterógrada, a porção proximal da endoprótese pode ser implantada dentro de um centímetro das artérias

coronárias de válvula aórtica. Neste arranjo, um do primeiro ou segundo lúmens da endoprótese em combinação é dedicado à artéria inominada, enquanto o outro lúmen é dedicado à carótida comum esquerda e as artérias subclávia esquerda. Alternativamente, a endoprótese pode ser utilizada em uma implantação retrógrada no arco da aorta em relação ao sentido normal do fluxo sanguíneo. Na implantação retrógrada, a porção proximal da endoprótese em combinação pode ser colocada sobre 11 cm distal à artéria subclávia esquerda. Neste arranjo, um do primeiro ou segundo lúmens é dedicado aos grandes vasos, enquanto o outro lúmen é dedicado à aorta ascendente.

[215] Em um vigésimo aspecto, como se mostra nas Figuras 16A e 16B, a invenção proporciona uma endoprótese 1600 compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 1605 que define um único lúmen e que tem uma extremidade distal 1606 e uma extremidade proximal 1607, (b) uma primeira bifurcação 1610 no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm a partir da extremidade proximal 1607 da endoprótese de corpo principal 1605 que define um primeiro lúmen 1615 e um segundo lúmen 1620, em que a endoprótese de corpo principal 1605 define uma parede tubular 1625 que é contígua com o primeiro lúmen 1615 e o segundo lúmen 1620 de modo que qualquer fluido que entra na endoprótese de corpo principal 1605 deve sair entrando em um do primeiro lúmen 1615 ou o segundo lúmen 1620, em que a endoprótese de corpo principal 1605 tem um diâmetro na extremidade proximal 1607 no intervalo a partir de cerca de 40 mm a cerca de 60 mm, em que o primeiro lúmen 1615 e o segundo lúmen 1620, cada um, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a

cerca de 30 mm, em que o comprimento a partir da extremidade proximal 1607 da endoprótese de corpo principal 1605 até à extremidade distal 1621 do segundo lúmen 1620 está no intervalo a partir de cerca de 70 mm a cerca de 90 mm, (c) uma segunda bifurcação 1630 dentro do segundo lúmen 1620 a cerca de 30 mm a partir da extremidade distal 1621 do segundo lúmen 1620 que define uma primeira perna 1635 e uma segunda perna 1640, em que a primeira perna 1635 e a segunda perna 1640, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 16 mm, e (d) uma terceira bifurcação 1645 no interior da segunda perna 1640 cerca de 20 mm a 30 mm distal da segunda bifurcação 1630 definindo uma terceira perna 1650 e uma quarta perna 1655, em que a terceira perna e a quarta perna, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm, em que a terceira perna 1650 e a quarta perna 1655, cada uma, têm um comprimento no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm.

[216] Em uma modalidade do vigésimo e vigésimo primeiro aspectos, a endoprótese de corpo principal de cano duplo e de desramificação em combinação 1600, 1700 pode ser feita através da junção de uma endoprótese de desramificação à periferia completa de uma extremidade distal de uma endoprótese de corpo principal de único lúmen existente e, em seguida, unir, opcionalmente, o primeiro lúmen 1615 e o segundo lúmen 1620 um ao outro ao longo de um comprimento compartilhado. A endoprótese de corpo principal pode ser unida com uma endoprótese de desramificação utilizando adesivo, costura, colagem, ou soldadura, ou qualquer outro mecanismo conhecido, por exemplo. Os mesmos meios podem ser

utilizados para unir os dois lúmenes individuais ao longo de um comprimento compartilhado 1660. Em alternativa, a endoprótese de corpo principal e a endoprótese de desramificação podem ser fabricadas como uma única endoprótese unitária. Estes mecanismos para adesão, assegurar ou anexar componentes da endoprótese juntos antes da implantação *in vivo* podem ser utilizados com qualquer um dos aspectos para as endopróteses de cano duplo, endoprótese de desramificação ou membros da endoprótese de desramificação aqui divulgados.

[217] Em uma modalidade preferida, a endoprótese de corpo principal 1605 tem um diâmetro na extremidade proximal 1606 de cerca de 40 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre cerca de 40-60 mm, 45-55 mm, cerca de 50 mm, cerca de 60 mm ou cerca de 40 mm. Em uma outra modalidade preferida, o primeiro lúmen 1615 tem um diâmetro de cerca de 20 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm ou 24 mm. Em uma outra modalidade preferida, o segundo lúmen 1620 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 18 mm a cerca de 20 mm e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 18-30 mm, 20-28 mm, 22-26 mm ou cerca de 24 mm. Em ainda outra modalidade preferida, o comprimento a partir da extremidade proximal 1607 da endoprótese de corpo principal 1605 até à extremidade distal 1621 do segundo lúmen 1620 é de cerca de 70 mm e, em várias modalidades, pode situar-se entre cerca de 70-90 mm, 70-85 mm, 70-80 mm e 70-75 mm, 70 mm, 75-90 mm, 80-90 mm, 85-90 mm ou cerca de 90 mm. Em várias modalidades, cada um dos diâmetros da primeira perna 1635 e a segunda perna 1640 pode estar entre cerca de 14-16 mm, 14-15 mm, 15-16 mm ou

cerca de 14 mm. Em várias modalidades, a terceira perna 1650 e a quarta perna 1655 têm, cada uma, um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre cerca de 7-12 mm, 8-11 mm, de 9-10 mm ou cerca de 10 mm. Em uma modalidade preferida, a terceira perna 1650 e a quarta perna 1655, cada uma, têm um comprimento de cerca de cerca de 30 mm.

[218] Em uma outra modalidade preferida do vigésimo e vigésimo primeiro aspectos, o primeiro lúmen e o segundo lúmen, cada um, retém um perfil substancialmente cilíndrico. Em uma modalidade, uma estrutura de stent cilíndrico está disposta sobre um exterior da endoprótese de corpo principal para auxiliar o primeiro e segundo lúmens em manter um perfil substancialmente cilíndrico.

[219] Em uma modalidade, o primeiro lúmen 1615 está fixo ao segundo lúmen 1620 ao longo de um comprimento compartilhado de cerca de 30 mm. Em uma outra modalidade do vigésimo e vigésimo primeiro aspectos, o primeiro lúmen 1615 e o segundo lúmen 1620 são fixos um ao outro ao longo do comprimento compartilhado 1660 através de um ou mais de costura, adesivo, ou colagem. Os dois lúmenes são fixos um ao outro de uma maneira que não deforma substancialmente a forma cilíndrica dos lúmens. Esta modalidade é igualmente aplicável a quaisquer aspectos das endopróteses de cano duplo e endopróteses de desramificação, especialmente quando uma dada endoprótese é destinada a ser utilizada como uma endoprótese de corpo principal de ancoragem.

[220] Em uma outra modalidade, conforme mostrado nas Figuras 17A e 17B, o vigésimo e o vigésimo primeiro aspecto ainda compreendem um stent fixação 1765 fixo à extremidade

proximal 1707 da endoprótese de corpo principal 1705. Esta modalidade é igualmente aplicável a quaisquer os aspectos das endopróteses de cano duplo e endopróteses de desramificação, especialmente quando uma determinada endoprótese destina-se para utilização coma endoprótese de corpo principal de ancoragem.

[221] Em um vigésimo primeiro aspecto, como mostrado nas Figuras 17A e 17B, a invenção proporciona uma endoprótese 1700 compreendendo, (a) uma endoprótese de corpo principal 1705 que define um único lúmen e que tem uma extremidade distal 1706 e uma extremidade proximal 1707, (b) uma primeira bifurcação 1710 no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm a partir da extremidade proximal 1707 da endoprótese de corpo principal 1705 que define um primeiro lúmen 1715 e um segundo lúmen 1720, em que a endoprótese de corpo principal 1705 tem um diâmetro na extremidade proximal 1707 no intervalo a partir de cerca de 40 mm a cerca de 60 mm, em que o primeiro lúmen 1715 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm na primeira bifurcação 1710 e tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a 40 mm na extremidade distal 1716 do primeiro lúmen 1715, em que o primeiro lúmen 1715 tem um comprimento de cerca de 50 mm a cerca de 150 mm a partir da primeira bifurcação 1710 até à extremidade distal 1716 do primeiro lúmen 1715, em que o segundo lúmen 1720 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm na primeira bifurcação 1710, (c) uma segunda bifurcação 1730 no interior do segundo lúmen 1720 a cerca de 30 mm a partir da extremidade distal 1721 do segundo lúmen 1720 definindo uma primeira perna 1735 e uma segunda perna 1740, em que a

primeira perna 1735 e a segunda perna 1740, cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 14 mm a cerca de 16 mm, em que o comprimento desde a extremidade proximal 1707 da endoprótese de corpo principal 1705 até à extremidade distal 1741 da segunda perna do segundo lúmen 1740 está no intervalo a partir de cerca de 50 mm a cerca de 70 mm, e (d) um terceiro bifurcação 1745 dentro da primeira perna 1735 que define uma terceira perna 1750 e uma quarta perna 1755, em que a terceira perna 1750 e a quarta perna 1755 têm, cada uma, um diâmetro de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm, em que a terceira perna 1750 e a quarta perna 1755, cada uma, têm um comprimento no intervalo a partir de cerca de 20 mm a cerca de 30 mm.

[222] Em várias modalidades, o diâmetro na extremidade proximal 1706 da endoprótese de corpo principal 1705 pode estar entre cerca de 40-60 mm, 40-55 mm, 40-50 mm, 40-45 mm, 45-55 mm, 45-60 mm, 50-60 mm, 55-60 mm, cerca de 50 mm, cerca de 60 mm ou cerca de 40 mm. Em várias modalidades, o primeiro lúmen 1715 tem um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 20 mm a 40 mm na extremidade distal 1716 do primeiro lúmen 1715 e, em várias modalidades, pode estar entre cerca de 21-45 mm, 22-40 mm, 23-35 mm, 24-30 mm ou cerca de 24 mm. Em várias modalidades, o comprimento desde a extremidade proximal 1707 da endoprótese de corpo principal 1705 até à extremidade distal 1721 do segundo lúmen 1720 pode estar compreendida entre cerca de 50-70 mm, 50-65 mm, 50-60 mm, 50-55 mm, 50 mm, 55-70 mm, 60-70 mm, 55-70 mm ou cerca de 70 mm. Em várias modalidades, cada um dos diâmetros da primeira perna 1735 e da segunda perna 1740 pode estar entre cerca de 14-16 mm, 14-15 mm, 15-16 mm ou cerca de 14 mm. Em várias

modalidades, a terceira perna 1750 e a quarta perna 1755 têm, cada uma, um diâmetro no intervalo a partir de cerca de 7 mm a cerca de 12 mm e, em várias modalidades, podem situar-se entre cerca de 8-11 mm, 9-10 mm ou cerca de 10 mm. Em uma modalidade preferida, a terceira perna 1650 e a quarta perna 1655, cada uma, têm um comprimento de cerca de 30 mm.

[223] Em uma modalidade preferida, a endoprótese de corpo principal 1705 define uma parede tubular 1725 que é contígua com o primeiro lúmen 1715 e o segundo lúmen 1720 de modo que qualquer fluido que entra na endoprótese de corpo principal 1705 deve sair entrando em um do primeiro lúmen 1715 ou o segundo lúmen 1720. Esta parede tubular 1725 forma uma vedação completa com a parede da aorta.

[224] Em uma modalidade, o primeiro lúmen 1715 está fixo ao segundo lúmen 1720 ao longo de um comprimento compartilhado 1760 a partir da primeira bifurcação 1710 até a terceira bifurcação 1745.

[225] Em uma modalidade, mostrada na Figura 18, o vigésimo e/ou vigésimo primeiro aspectos compreendem ainda uma válvula de stent 1800 fixa à extremidade proximal 1707 da endoprótese de corpo principal 1705, onde uma extremidade livre 1801 da válvula de stent 1800 é coberta e uma porção da válvula de stent 1802 que se estende entre a extremidade livre 1801 e a extremidade proximal 1707 da endoprótese de corpo principal 1705 está descoberta. Nesta modalidade, a extremidade coberta livre 1801 da válvula de stent 1800 encontra-se na saída do trato aórtica 1805, enquanto que a parte não coberta 1802 da válvula de stent 1800 encontra-se através das artérias coronárias 1810 permitindo o fluxo sanguíneo continuar de uma forma normal.

[226] Em um vigésimo segundo aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 1600, 1700 de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta torácica através de acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 1600, 1700 de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter na aorta torácica através de acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese 1600, 1700 para a aorta torácica.

[227] Em um vigésimo terceiro aspecto, a invenção proporciona um método para a colocação de uma endoprótese 1600, 1700 de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em um arco aórtico através de acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter de introdução contendo uma endoprótese 1600, 1700 de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter no arco aórtico através de acesso arterial, e (d) o implante da endoprótese 1600, 1700 em uma aorta descendente proximal.

[228] Em um vigésimo quarto aspecto, como mostrado na Figura 18, a invenção proporciona um método para a colocação de um stent 1600, 1700 de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção, compreendendo, (a) a introdução de um fio guia em uma aorta ascendente 1800 através de acesso arterial, (b) o carregamento de um catéter

de introdução contendo uma endoprótese 1600, 1700 de acordo com um do vigésimo ou vigésimo primeiro aspectos da invenção para o fio guia, (c) o deslocamento do catéter de introdução ao longo do fio guia e a introdução do catéter na aorta ascendente 1800 através de acesso arterial, e (d) o implante de endoprótese 1600, 1700 para a aorta ascendente 1800.

[229] Apesar das modalidades específicas terem sido ilustradas e descritas aqui, será apreciado por aqueles peritos na arte que qualquer disposição que seja calculada para conseguir o mesmo propósito pode ser substituída pelas modalidades específicas mostradas. Este pedido é destinado a cobrir quaisquer adaptações ou variações de modalidades da presente invenção. É para ser entendido que a descrição acima destina-se a ser ilustrativa, e não restritiva, e que a fraseologia ou terminologia aqui empregue é para a finalidade de descrição e não de limitação. As modalidades acima e outras modalidades podem ser combinadas, como é evidente para os especialistas na técnica, após o estudo da descrição acima, a menos que indicado de outra forma. Por exemplo, cada um dos aspectos desenhados para endopróteses de cano duplo poderia ser implantado em qualquer uma das endopróteses de desramificação. Da mesma forma, qualquer dos membros da endoprótese de desramificação poderia ser implantado em qualquer das endopróteses de desramificação. O âmbito da presente invenção inclui quaisquer outras aplicações em que a modalidade das estruturas acima e métodos de implantação sejam utilizados. O âmbito das modalidades da presente invenção deve ser determinado com referência às reivindicações associadas com estas modalidades, juntamente com o escopo completo de equivalentes aos quais tais

reivindicações têm direito.

[230] Tal como aqui utilizado, as formas singulares "um", "uma" e "o" incluem referentes plurais a menos que o contexto dite claramente o contrário. "E", tal como aqui utilizado, é intercambiável utilizado com "ou" a menos que expressamente indicado de outra forma.

[231] Todas as modalidades, dentro e entre os diferentes aspectos da invenção podem ser combinados, a menos que o contexto dite claramente o contrário.

**EXEMPLO 1:** Desramificação Endovascular de um Aneurisma da Aorta Toracoabdominal

[232] O procedimento vascular final é a reparação aberta do Aneurisma da Aorta Tóraco Abdominal (AATA). A realização de tal procedimento, é um desafio para o cirurgião, equipe cirúrgica, instituição em que estes procedimentos são realizados, mas nada disso compara ao desafio que o paciente e sua família suportam para se recuperar de um procedimento tão invasivo.

[233] Houve diversas abordagens cirúrgicas para este procedimento. Há apenas alguns locais do país que podem oferecer uma reparação de AATA aberta com índices de complicações aceitáveis. A abordagem cirúrgica mais recente é desramificação, tanto com implante de stent concomitante ou atrasado. Esta abordagem pode ter reduzido muitos dos principais índices de complicações, mas tem suas próprias outras graves complicações. Qualquer cirurgião que realiza esta cirurgia entende que esta é uma cirurgia muito árdua e o paciente tem uma recuperação muito desafiadora. Uma endoprótese fenestrada é o método mais recente, menos invasivo, para o reparo da AATA. Estas endopróteses feitas

sob encomenda são tanto construídos em cima da mesa de apoio na sala de cirurgia ou por pedido especial. Estes são casos muito tecnicamente desafiadores que são executados em um seleto número de centros.

[234] A desramificação minimamente invasiva da AATA via femoral bilateral e exposição de uma artéria axilar foi recentemente realizada.

[235] A endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral foi construída, com um cano dedicado a suportar o segmento visceral, enquanto o outro cano foi dedicado à revascularização da aorta infra-renal.

[236] Uma endoprótese visceral foi construída modificando uma endoprótese bifurcada padrão. Modificações foram feitas aos membros ipsilaterais e contralaterais da endoprótese. Dois stents revestidos auto-expansíveis de 6 mm foram costurados ao membro ipsilateral e dois stents revestidos auto-expansíveis de 7 mm foram costurados ao membro contralateral. A endoprótese de desramificação visceral recém-construída foi re-embainhada pelo aprisionamento da endoprótese de desramificação visceral com fio enrolando em espiral ao redor do exterior da endoprótese.

[237] A endoprótese de cano duplo visceral e a endoprótese de desramificação visceral foram re-embainhadas. A endoprótese de cano duplo visceral foi então posicionada e implantada dentro da aorta torácica. A endoprótese de desramificação visceral foi então posicionada e implantada dentro de um lúmen da endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral, com o ponto distal da endoprótese de desramificação visceral cerca de 4 cm acima da ostíola da artéria celíaca.

[238] A partir de uma abordagem de braço (artéria axilar com um tubo), a seleção individual de cada artéria renal foi possível a partir de um dos dois stents revestidos de 6 mm. As endopróteses de extensão cobertas foram implantadas a partir da endoprótese de desramificação visceral para cada artéria renal. A mesma técnica foi utilizada para a artéria mesentérica superior ("AMS") e artéria celíaca através da endoprótese de 7 mm fora da perna curta da endoprótese de desramificação visceral. Com o segmento visceral desramificado, estendemos o cano aberto da endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral para uma posição infra-renal, sendo a parte restante da cirurgia foi um reparo da aorta endovascular infra-renal padrão ("EVAR").

[239] A vantagem desse tipo de abordagem permite uma abordagem menos invasiva para um problema cirúrgico muito desafiador. A presente invenção proporciona uma abordagem muito mais versátil que pode lidar com um configurativo anatômico quase infinito, sem construção de endoprótese personalizada.

**EXEMPLO 2:** Desramificação Endovascular de um Aneurisma Toracoabdominal

[240] O reparo endovascular dos aneurismas abdominais infra-renais tornou-se uma alternativa aceita para reparo cirúrgico tradicional aberto. Estas técnicas permitem menor tempo de internação na sequência de um procedimento menos invasivo e, inicialmente, redução da morbidade e mortalidade em pacientes. No entanto, o reparo endovascular com endopróteses tem sido lenta para ultrapassar o reparo cirúrgico aberto como o tratamento padrão para o aneurisma de aorta toracoabdominal (AATA) devido a restrições

anatômicas e o alto custo de endopróteses personalizadas para acomodar os casos de aneurisma individuais. O caso aqui apresentado representa um método de reparo endovascular de AATA.

[241] Com o paciente sob anestesia geral, incisões na virilha e na axila direita padrão foram feitas, expondo os vasos. Isto permitiu que as artérias femorais direita/esquerda comuns a serem acessadas com uma bainha francesa 5 e medindo catéter pigtail para permitir angiogramas a serem realizados para definir a anatomia específica do paciente. Neste ponto, duas pontes foram construídas. Uma delas era uma endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral e a outra era uma endoprótese visceral de desramificação. A endoprótese corpo principal de cano duplo visceral foi construída a partir de uma endoprótese torácica de 100 mm costurando uma costura verticalmente acima da endoprótese para 70 mm, criando, assim, uma configuração de cano duplo. A endoprótese de desramificação visceral foi feita a partir de uma endoprótese bifurcada de corpo principal padrão com duas endopróteses cobertas auto-expansíveis costuradas para cada membro; isso criou um total de quatro stents alternados dois proximais e dois distais aos membros ipsilateral e contralateral. Uma vez costuradas, a endoprótese de desramificação visceral foi re-compelida utilizando fio cirúrgico gauge 20 e re-embainhada. Durante este processo, houve o cuidado de manter os marcadores de orientação.

[242] A endoprótese de cano duplo visceral foi colocada aproximadamente 11 cm acima da artéria celiaca. A endoprótese visceral de desramificação foi então inserida através do

lúmen de um dos canos da endoprótese de cano duplo visceral, com aproximadamente 4-5 cm de sobreposição. Os membros viscerais distais foram colocados 4 centímetros acima da artéria celiaca para permitir espaço adequado para a punção dos vasos segmento viscerais.

[243] Uma endoprótese Dacron de 10 mm foi costurada como um canal fora da artéria axilar direita permitindo o acesso através de uma bainha para a aorta descendente. O cano aberto da endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral foi selecionado para a colocação do catéter pigtail e, eventualmente, para o segmento infra-renal. A bainha francesa de 8 mm de comprimento foi trazida a partir do tubo axilar. Através dos membros individuais da endoprótese de desramificação visceral, as artérias celiacas, SMA, e renais foram suportadas. Após a colocação de stent de quatro artérias viscerais, o cano aberto da endoprótese de corpo principal de cano duplo visceral foi estendido para uma posição infra-renal utilizando uma endoprótese torácica reta. Neste ponto, um reparo de aneurisma da aorta abdominal endovascular infra-renal padrão foi realizado.

[244] Durante todo o procedimento, os pacientes foram heparinizados e pontos de contato da endoprótese foram angioplastados. Angiografias de conclusão foram realizadas e o tubo axilar direito foi recosturado. Os pacientes foram protegidos com um dreno lombar da forma habitual, com especial atenção para perfusão espinhal adequada através de controle de pressões de fluido espinhal e as médias de pressão arterial.

[245] Após o procedimento, os pacientes foram transferidos para a UTI para monitorização mais próxima com

um dreno da coluna vertebral no lugar. O dreno de medula permaneceu no local por 48-72 horas e, após a sua remoção, os pacientes foram avançados à atividade normal. No quarto dia de internação, eles estavam bem, permaneceram neurologicamente intactos e estavam se preparando para a alta. Um mês de acompanhamento revelou que os pacientes passam bem.

[246] A abordagem toracoabdominal aberta convencional para o tratamento de aneurisma toracoabdominal é um desafio para todos os envolvidos, incluindo equipe cirúrgica, equipe de enfermagem pós-cirurgia e especialmente os pacientes. Complicações significativas da abordagem aberta podem incluir paraplegia, insuficiência renal e morte. Isto conduziu à exploração e aceitação de outras técnicas.

[247] A desramificação aberta seguida por endoprótese quer em paralelo ou retardada foi realizada e foi demonstrado ser bem sucedida, com alguma redução na taxa de complicações. No entanto, elas permanecem cirurgias árduas para os funcionários e pacientes com significativas complicações. Novas técnicas que utilizam endopróteses fenestradas estão no horizonte. Infelizmente, estes métodos mais recentes são voltados para aneurismas justa-renal. Aneurismas toracoabdominal clássicos que se estendem desde meados do torácico mais distal ainda são raramente acessíveis de forma endovascular por tecnologias atuais.

[248] Nos casos acima, uma completa endo-desramificação foi realizada, o que demonstra a aplicação de uma alternativa viável que preserva o fluxo sanguíneo visceral e infra-renal com mínima afronta para o paciente. As vantagens desta abordagem são a sua versatilidade com relação a variações

anatômicas e seus despedimentos inerentes no que diz respeito a lidar com desafios por meio do procedimento operatório.

**EXEMPLO 3:** Desramificação Endovascular de um Aneurisma Torácico

[249] A paciente é uma mulher de 47 anos de idade, que apresentou uma disseção torácica sintomática com grande aneurisma torácico, disseção tipo A, com infelizes mudanças aneurismáticas significativas ao longo do comprimento inteiro para baixo em sua artéria ilíaca. Seu segmento visceral saiu de um verdadeiro lúmen.

[250] A paciente foi posicionada em decúbito dorsal e pescoço, tórax, braços, e virilha foram preparados e envoltos em uma forma estéril normal. As artérias carótidas comuns, internas e externas de esquerda foram dissecadas com uma incisão longitudinal de uma forma padrão e circunferencial controlada. Uma incisão longitudinal foi feita sobre a artéria braquial e dissecada até a artéria braquial esquerda com controle circunferencial. A incisão vertical foi feita tanto na virilha direita quanto na esquerda, dissecadas até o femoral comum, femoral profunda, e artérias femorais superficiais com controle circunferencial. O foco, então, foi transferido para o lado direito do paciente, onde uma incisão supraclavicular transversal foi feita e disseção foi levada até à artéria subclávia que foi exposta de forma proximal e distal.

[251] Neste ponto, a paciente foi heparinizada. Um tubo de 10 mm foi costurado na artéria subclávia, de forma término-lateral. Uma vez que o canal tinha hemostasia adequada, o acesso foi adquirido para a artéria femoral comum direita e artéria femoral comum esquerda com catéter pigtail

colocado no arco aórtico, desde o acesso da artéria femoral comum direito. Fios e catéteres foram colocados na artéria braquial esquerda, bem como a partir da artéria carótida comum esquerda. Houve o cuidado de selecionar verdadeiro lúmen com a disseção da artéria carótida comum esquerda. Isto foi feito com a orientação de ultrassons, e os fios foram colocados na aorta ascendente a partir dos pontos de acesso.

[252] Com os fios no lugar, o foco mudou para a endoprótese de corpo principal de cano duplo de arco aórtico, que foi criado por modificação de uma endoprótese Valiant de 40-mm na mesa de apoio antes da indução. Esta endoprótese de corpo principal de cano duplo de arco aórtica foi então posicionada na orientação correta desde o acesso da subclávia direita artéria e implantada, com um fio guia em um dos lúmens de cano duplo. A implantação foi realizada com respirações titulares e com ritmo acelerado. A artéria femoral comum direita foi então utilizada como ponto de acesso para selecionar o outro lúmen de cano duplo da endoprótese.

[253] A partir daqui, mais uma vez voltou-se para o acesso à artéria subclávia direita e posicionou-se e implantou-se a endoprótese de grande vaso de desramificação. Essa endoprótese de desramificação foi modificada a partir de uma endoprótese de corpo principal de 20 mm padrão na mesa de apoio antes da indução. As pernas/membros individuais da endoprótese de grande vaso de desramificação foram selecionados de forma retrógrada da artéria carótida comum esquerda e da artéria subclávia esquerda.

[254] Ultrassom intravascular ("UIC") foi introduzido

para verificar a seleção de lúmen correta. O acesso a subclávia esquerda foi no lúmen incorreto. Assim, um catéter Omni Flush foi utilizado a partir da artéria subclávia direita para selecionar de forma retrógrada a ramificação Viabahn da subclávia em uma técnica up-and-over. A partir da subclávia esquerda, este fio foi então enlaçado. De uma forma por completo, um fio foi passado para o membro Viabahn de 10 mm dedicado da endoprótese de grande vaso de desramificação. Este foi então confirmado com ultrassom intravascular. Stents iCAST de 10 mm foram então utilizados para a endoprótese de grande vaso de desramificação à artéria subclávia, do lado esquerdo. Essa endoprótese de desramificação foi alisada com um stent auto-expansível de 14 x 60.

[255] Em seguida, um extensor de endoprótese torácica de 18 x 150 foi trazido da artéria femoral comum direita e ao longo de um arco aórtico muito íngreme para a colocação. Isto empurrou a endoprótese de corpo principal de cano duplo e arco aórtico (sem válvula de stent em anexo) para baixo para as artérias coronárias. O paciente manteve-se estável durante este processo. Balões foram colocados a partir de ambos o braço e a virilha nos lúmens de cano duplo e no corpo principal. A endoprótese de corpo principal de cano duplo de arco aórtico foi reposicionada de volta para o local correto. Neste ponto, uma endoprótese inominada de 16 x 20 x 82 foi colocada a partir da porção inominada da endoprótese de grande vaso de desramificação na artéria inominada. Esta foi estendida com um Gore cuff de 23 mm e demonstrou um bom fluxo sanguíneo. A posição foi então re-trancada com o balão na porção proximal da endoprótese e o extensor de endoprótese

torácica de 18 x 150 foi re-avançado e posicionado em um lúmen da endoprótese de corpo principal de cano duplo de arco aórtico e através do arco aórtico. Um extensor de endoprótese adicional de 30 x 150 foi colocado dentro do extensor de endoprótese torácica e pontos de contato foram angioplastados.

[256] A partir daqui, a ligação entre a carótida comum esquerda e a endoprótese de grandes vasos de desramificação foi completada com endopróteses iCAST de 10 mm. Estas foram suavizadas com stents auto-expansíveis de 12 e 14 mm. O arco da aorta torácica foi completamente desramificado com bons fluxos e pressões iguais em ambas as linhas arteriais, direita e esquerda.

[257] Em seguida, foi realizado um angiograma na aorta infra-renal. A disseção foi identificada na artéria ilíaca comum esquerda. Esta foi então excluída utilizando endopróteses kissing de 16 mm que se estendem desde a aorta distal no interior da artéria ilíaca comum direita até à ilíaca interna bilateralmente, e estes pontos foram angioplastados com resultados muito bons, e sinais de Doppler.

[258] Os catéteres, fios e bainhas foram removidos. A artéria braquial no lado esquerdo foi fechada com Prolenes 7-0 interrompidos. O local de bainha da carótida comum esquerda foi fechado com Prolenes 6-0 interrompidos. O tubo da subclávia direita foi grampeado com um grampeador Endo GIA. As bainhas da artéria da virilha foram removidas e estas foram fechadas com Prolenes 4-0 interrompidos. Com hemostasia adequada em todos os locais, a heparinização do paciente foi revertida.

[259] As incisões foram irrigadas e fechadas em camadas de uma forma padrão. A incisão no pescoço foi reaproximada com o funcionamento de Vicryl e os drenos foram colocados em ambas as incisões no pescoço. A incisão subclávia, do lado direito, também foi costurada com Vicryl, enquanto que a incisão no braço esquerdo e as incisões na virilha foram fechadas com grampos.

[260] Achados angiográficos demonstraram um arco aórtico de patentes, grandes vasos de patentes, com uma disseção muito grande e alterações de aneurisma. Após a implantação da endoprótese, tal como descrito acima, ouve fluxo retido para a inominada direita, a carótida comum direita, a carótida comum esquerda, a subclávia esquerda, bem como as artérias vertebrais. Houve também fluxo retido para a aorta descendente e o segmento distal com fluxo retido até a extremidade inferior, artérias ilíacas comuns, artérias ilíacas internas e externas. Houve ainda um fraco enchimento da disseção.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Endoprótese desramificada, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

uma endoprótese de corpo principal (805) com uma primeira bifurcação (810) que define uma primeira perna (815) e uma segunda perna (820), em que a endoprótese de corpo principal (805) tem uma extremidade distal (806) e uma extremidade proximal (807); em que a endoprótese de corpo principal (805) tem um diâmetro na extremidade proximal (807) no intervalo a partir de 18 mm a 22 mm; em que a primeira perna (815) e a segunda perna (820), cada uma, têm um diâmetro no intervalo a partir de 14 mm a 16 mm; em que a distância a partir da extremidade proximal (807) da endoprótese de corpo principal (805) até à extremidade distal (806) da primeira perna (815) é no intervalo a partir de 70 mm a 90 mm; e em que a distância a partir da extremidade proximal (807) da endoprótese de corpo principal (805) até à extremidade distal (806) da segunda perna (820) é no intervalo de partir de 80 mm a 100 mm, e em que a segunda perna (820) é, pelo menos, 10 mm mais comprida do que a primeira perna (815); e

um primeiro membro visceral (825) unido à primeira perna (815) ou à segunda perna (820) na extremidade distal (806) da endoprótese de corpo principal (805) em uma configuração unitária, em que o primeiro membro visceral (825) tem uma segunda bifurcação (830) que define uma terceira perna (835) e uma quarta perna (840).

2. Endoprótese desramificada, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a segunda perna (820) é não mais do que 20 mm mais comprida do que a

primeira perna (815).

3. Endoprótese desramificada, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a primeira bifurcação (810) ocorre no intervalo a partir de 30 mm a 40 mm a partir da extremidade proximal (807) da endoprótese de corpo principal (805).

4. Endoprótese desramificada, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro visceral (825) é unido com uma entre a primeira perna (815) ou a segunda perna (820) por meio de uma costura (831).

5. Endoprótese desramificada, de acordo a reivindicação 4, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro visceral (825) tem um diâmetro na extremidade proximal (826) no intervalo a partir de 14 mm a 16 mm.

6. Endoprótese desramificada, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 ou 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o primeiro membro visceral (825) tem um comprimento no intervalo a partir de 30 mm a 50 mm.

7. Endoprótese desramificada, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a segunda bifurcação ocorre (830) na costura (831).

8. Endoprótese desramificada, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende ainda:

um segundo membro visceral (845) unido à outra da primeira perna (815) ou da segunda perna (820).

9. Endoprótese desramificada, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

uma endoprótese de corpo principal (1005) com uma

bifurcação (1010) que define uma primeira perna (1015) e uma segunda perna (1020), em que a endoprótese de corpo principal (1005) tem uma extremidade distal (1006) e uma extremidade proximal (1007); em que a endoprótese de corpo principal (1005) tem um diâmetro na extremidade proximal (1007) no intervalo a partir de 28 mm a 36 mm; em que a primeira perna (1015) e a segunda perna (1020), cada uma, têm um diâmetro de 14 mm; em que a distância a partir da extremidade proximal (1007) da endoprótese de corpo principal (1005) até à extremidade distal (1006) da primeira perna (1015) é de 70 mm; e em que a distância a partir da extremidade proximal (1007) da endoprótese de corpo principal (1005) até à extremidade distal (10021) da segunda perna (1020) é de 80 mm; e

um membro visceral (1025) ligado à primeira perna (1015) na extremidade distal (1006) da endoprótese de corpo principal (1005) em uma configuração unitária, em que o primeiro membro visceral (1015) tem uma segunda bifurcação (1030) que define uma terceira perna (1035) e uma quarta perna (1040).

10. Endoprótese desramificada, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a segunda bifurcação (1030) ocorre imediatamente na extremidade proximal (1026) do primeiro membro visceral (1025); em que o primeiro membro visceral (1025) tem um comprimento de 30 mm; e em que cada uma da terceira perna (1035) e da quarta perna (1040) têm um diâmetro de 7 mm.

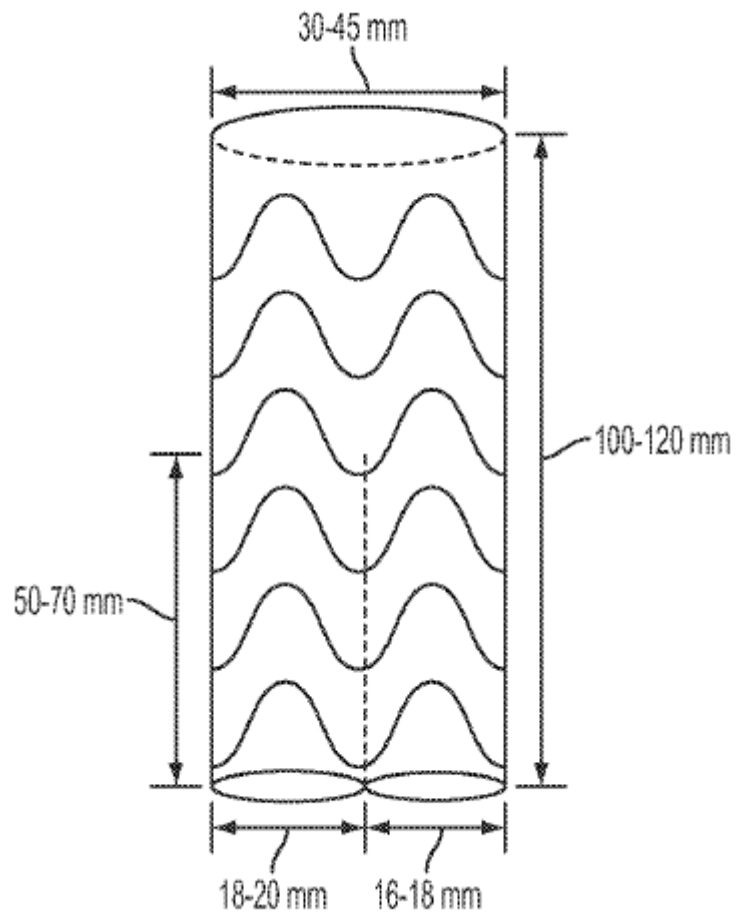


Figura 1A

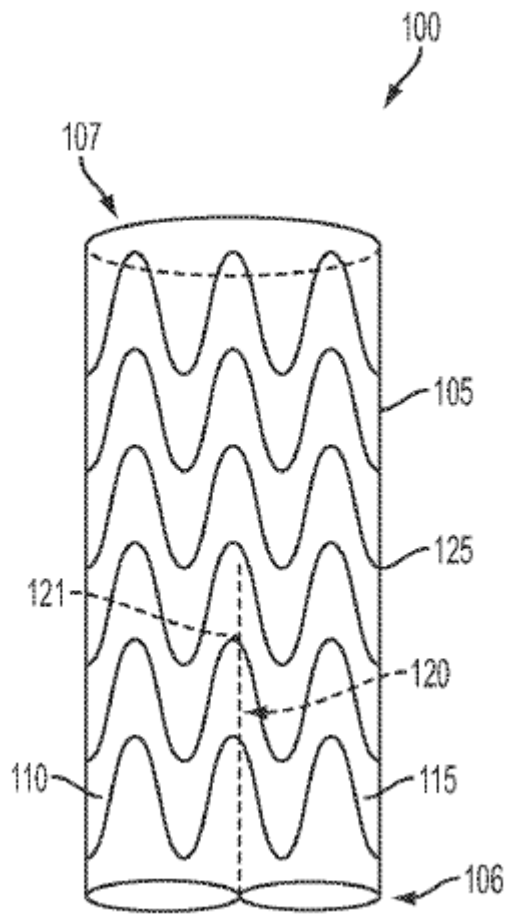


Figura 1B

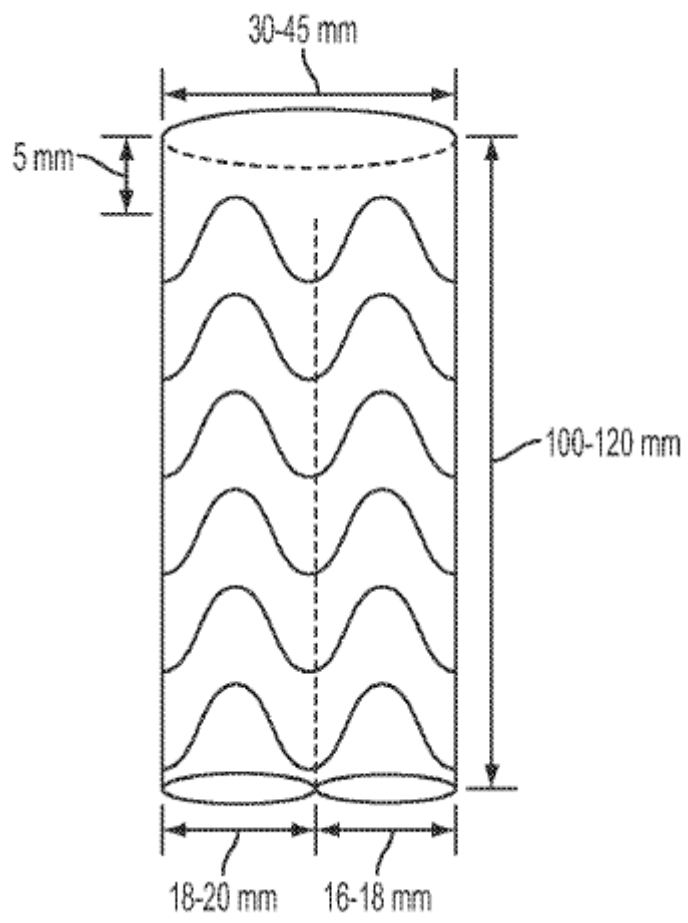


Figura 2A

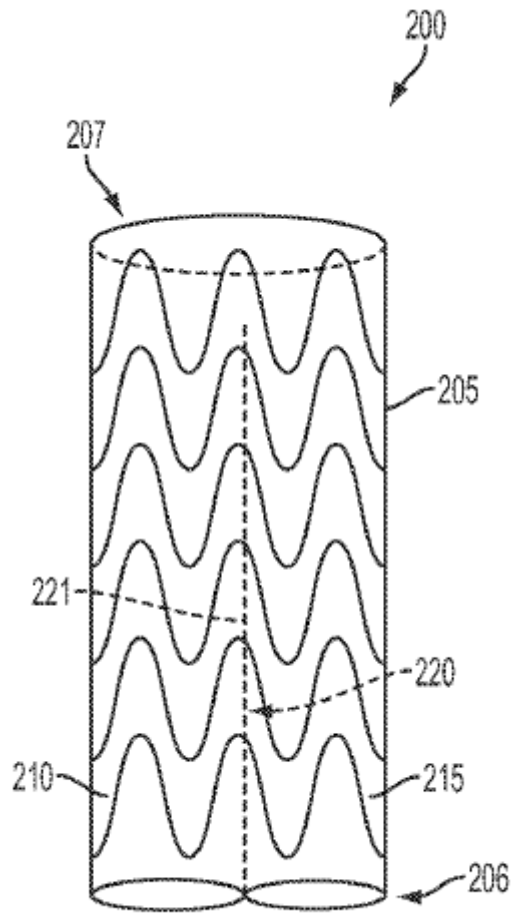


Figura 2B

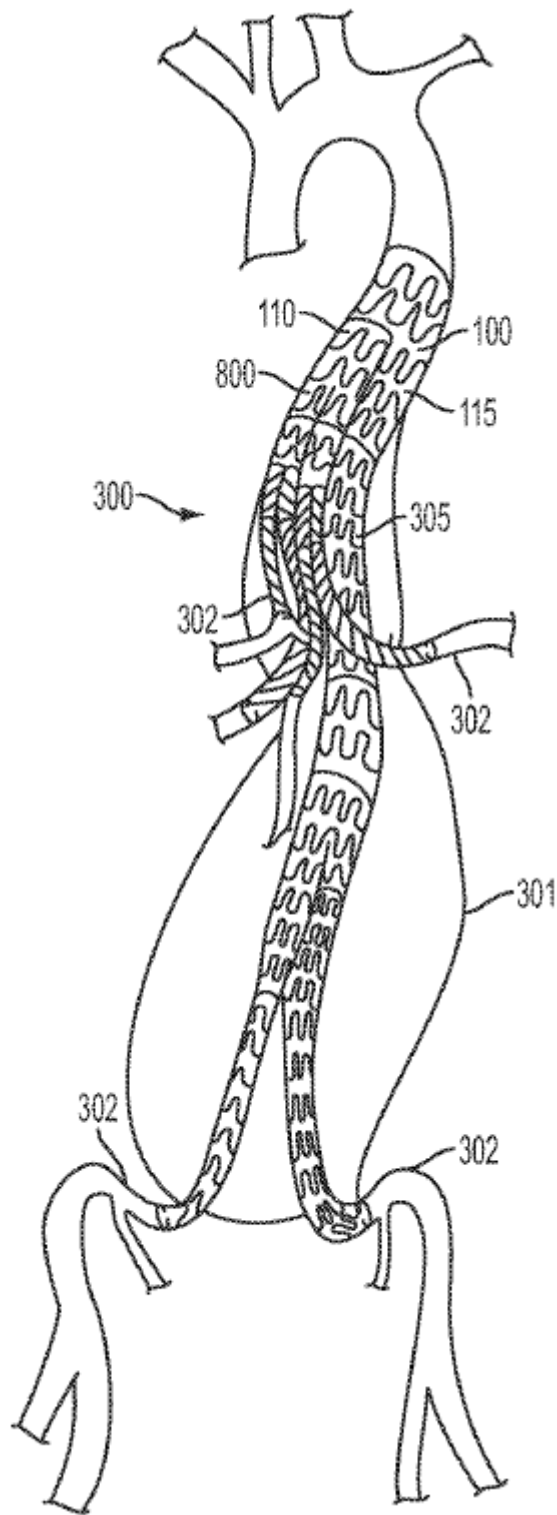


Figura 3

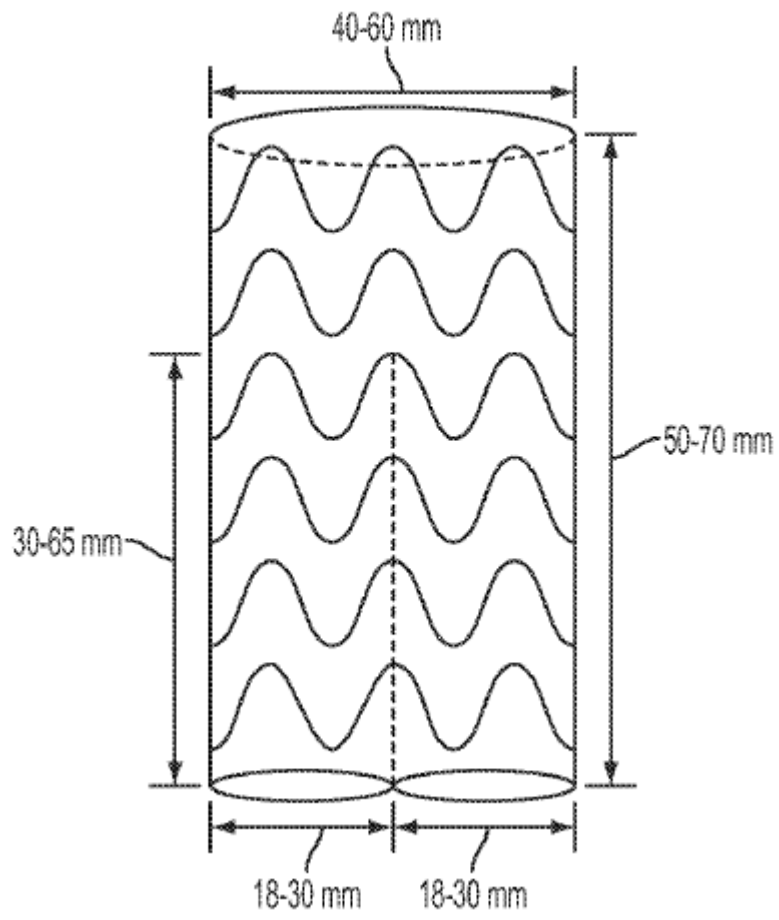


Figura 4A

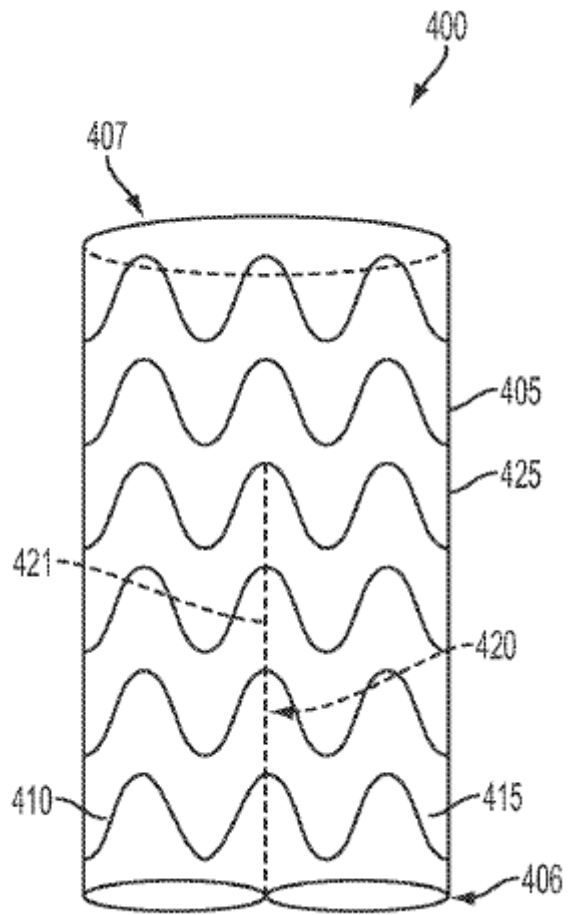


Figura 4B

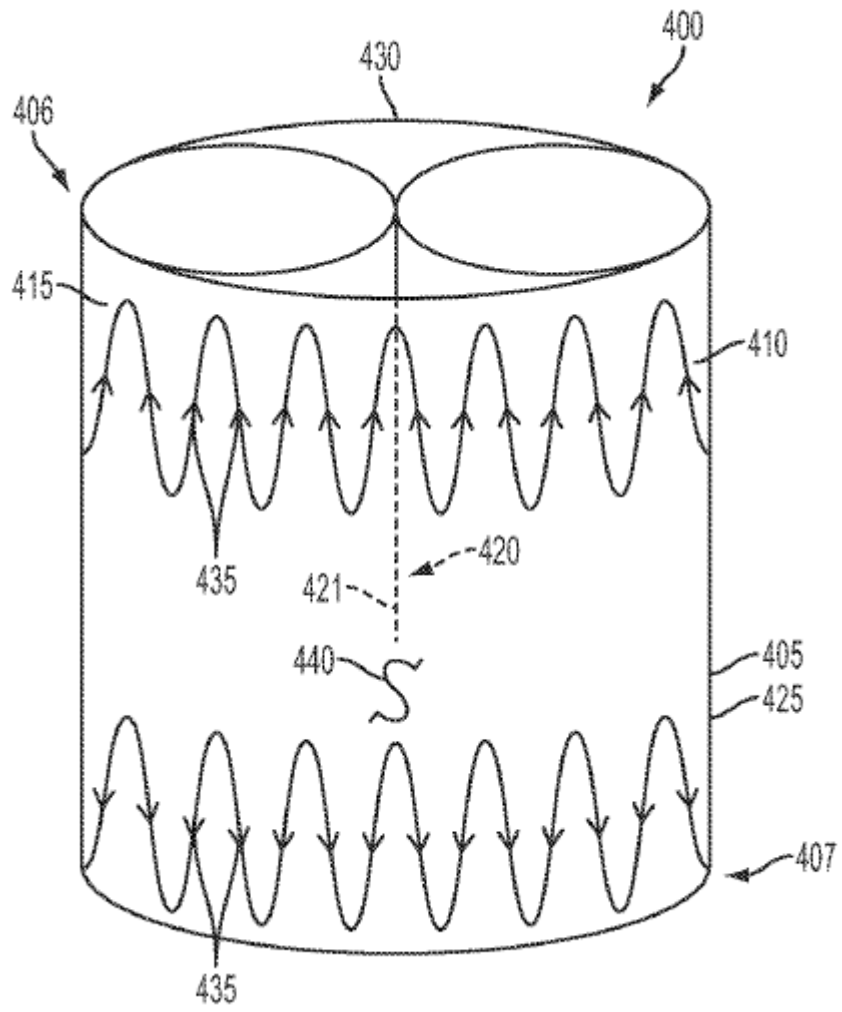


Figura 5A

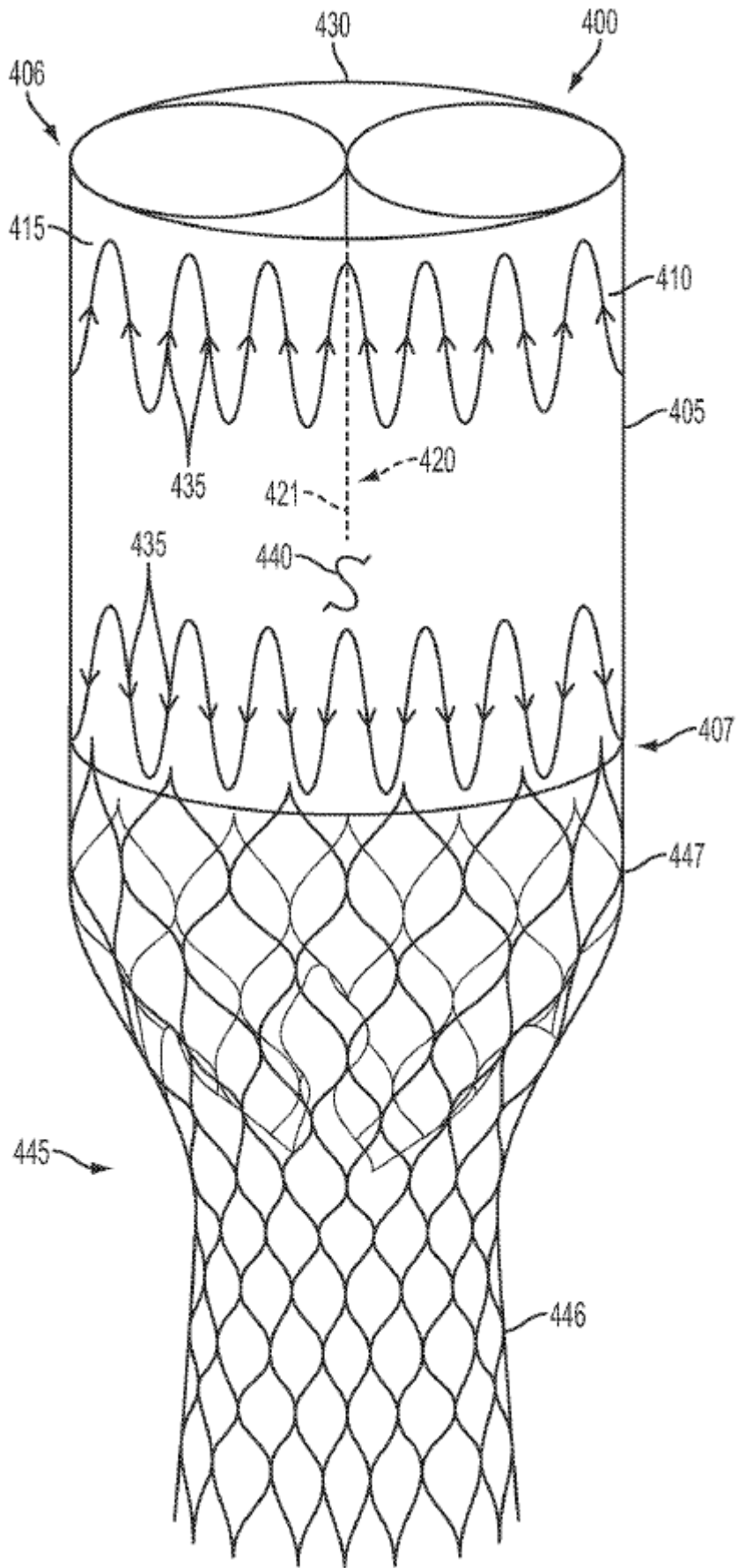


Figura 5B

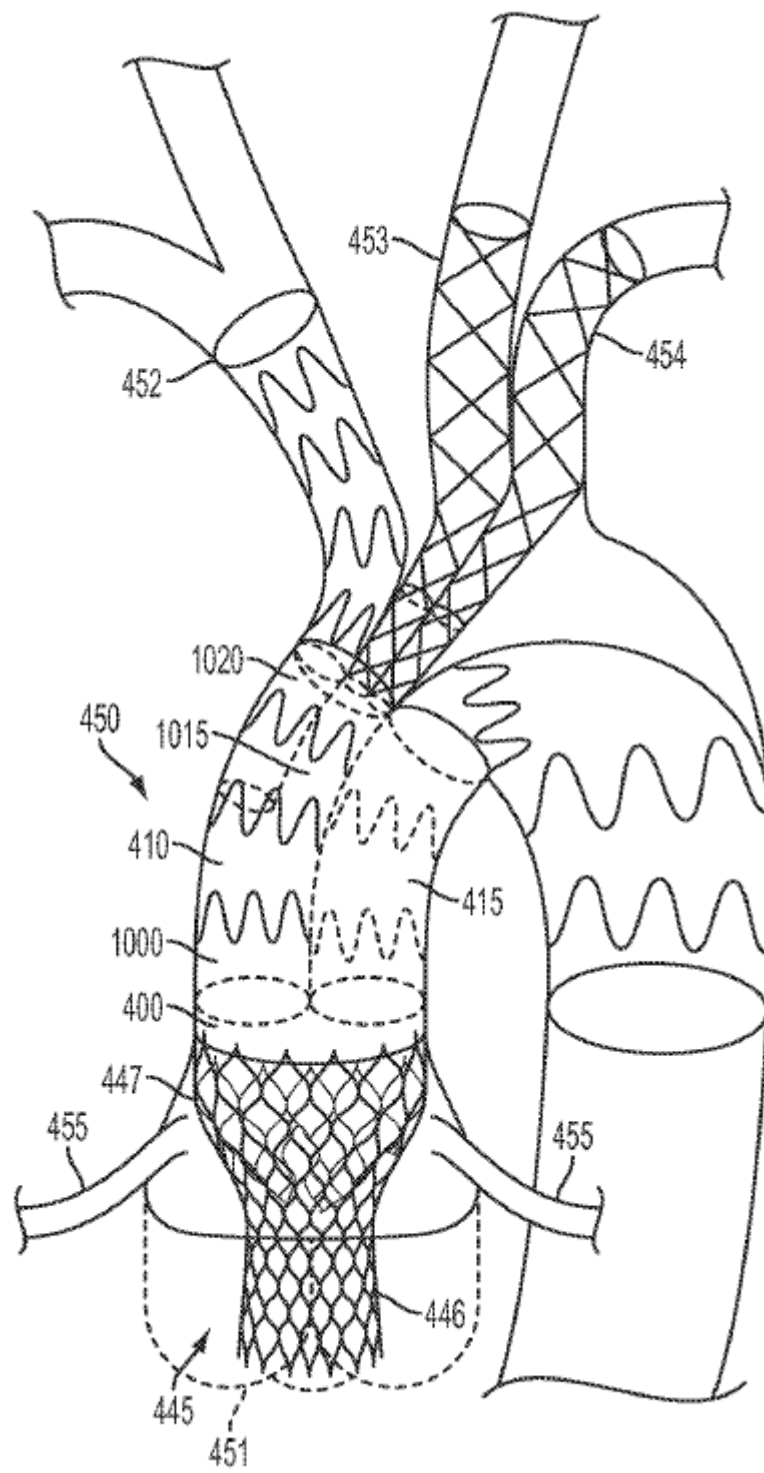


Figura 6

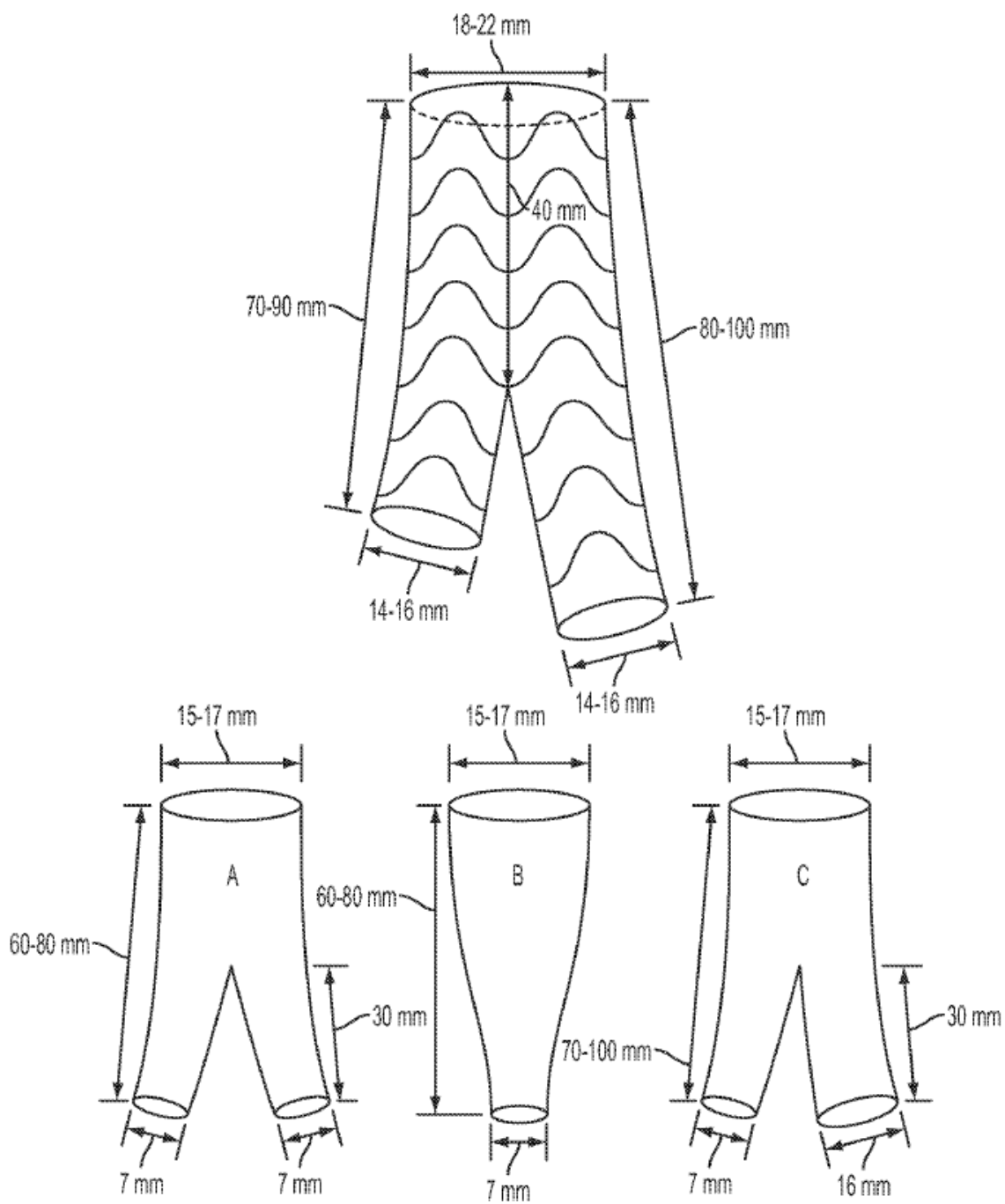


Figura 7A

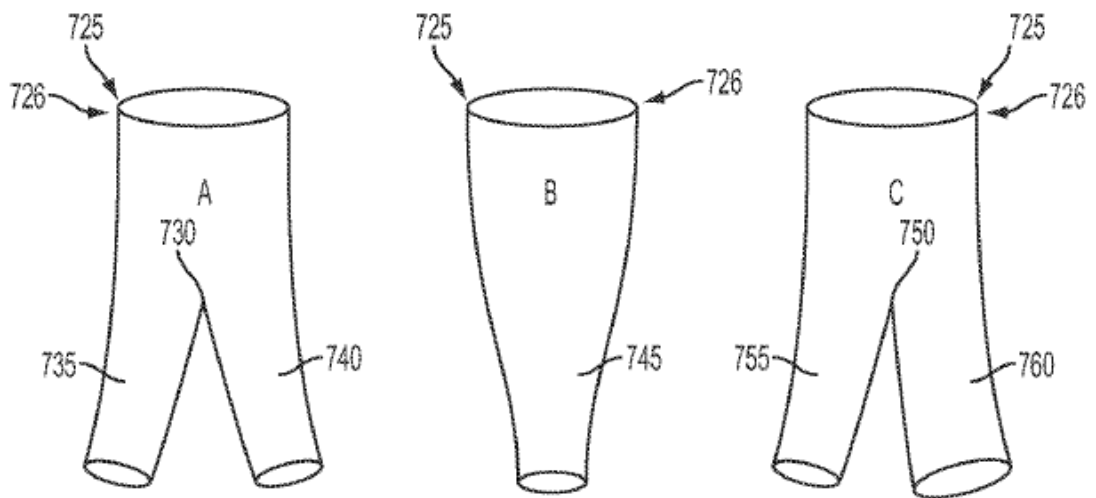
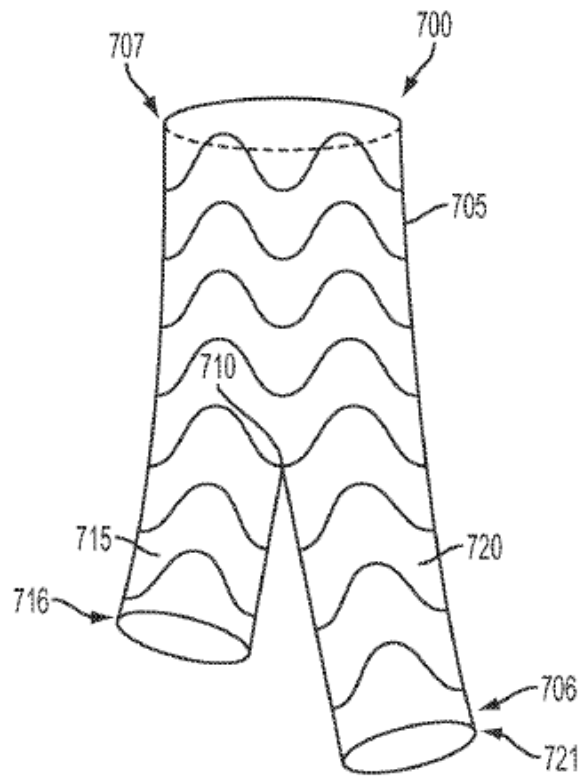


Figura 7B

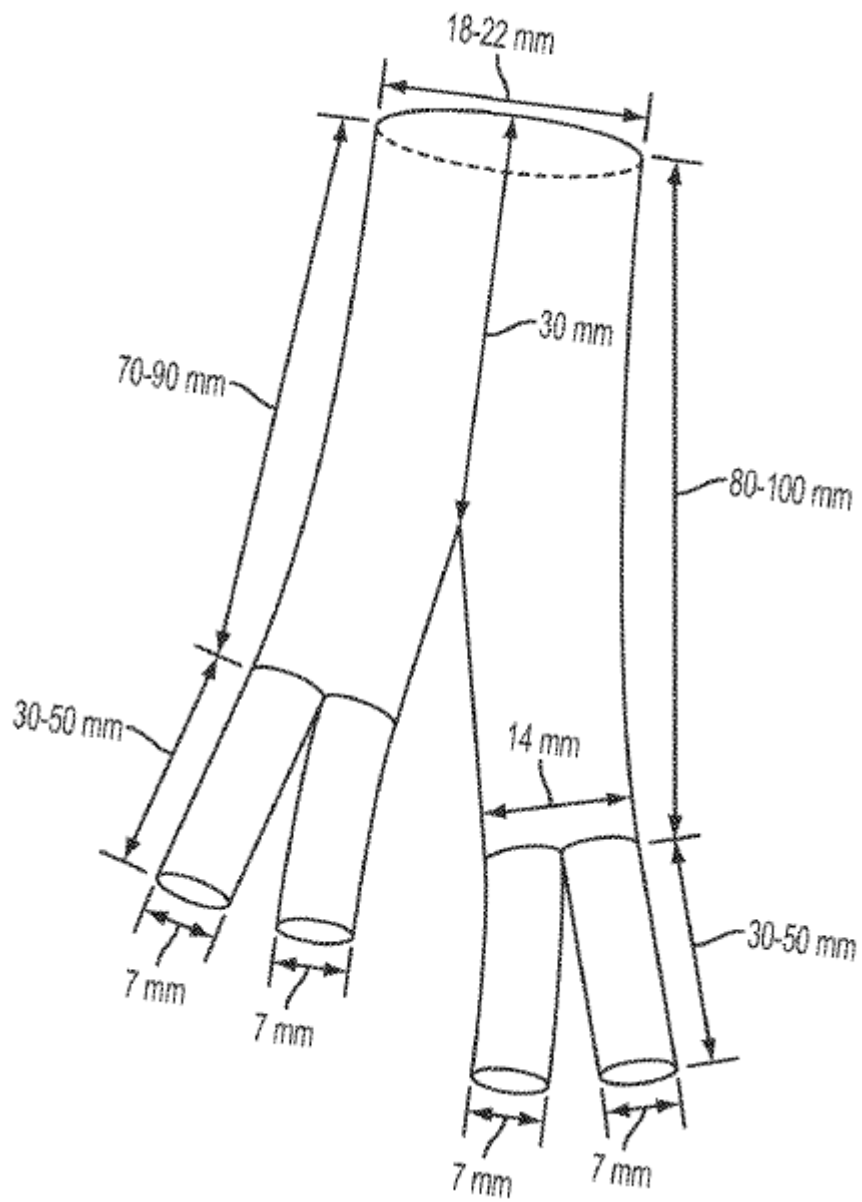


Figura 8A

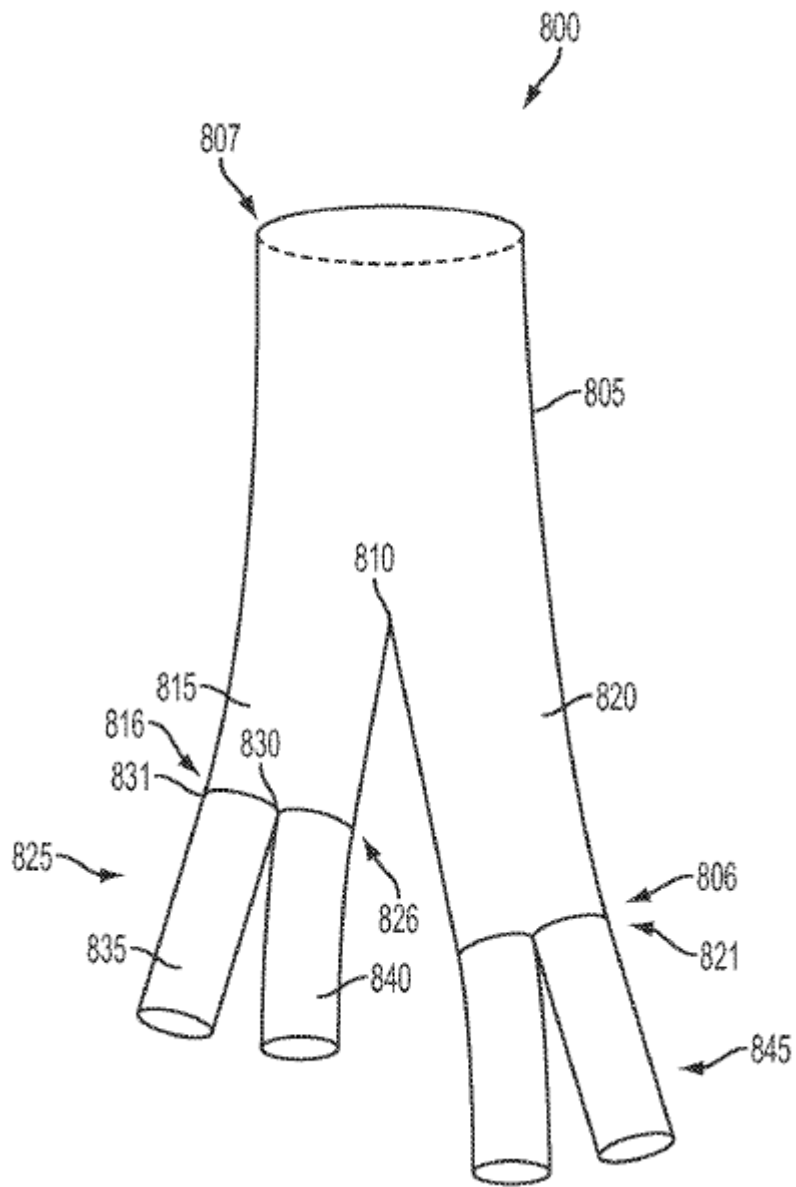


Figura 8B

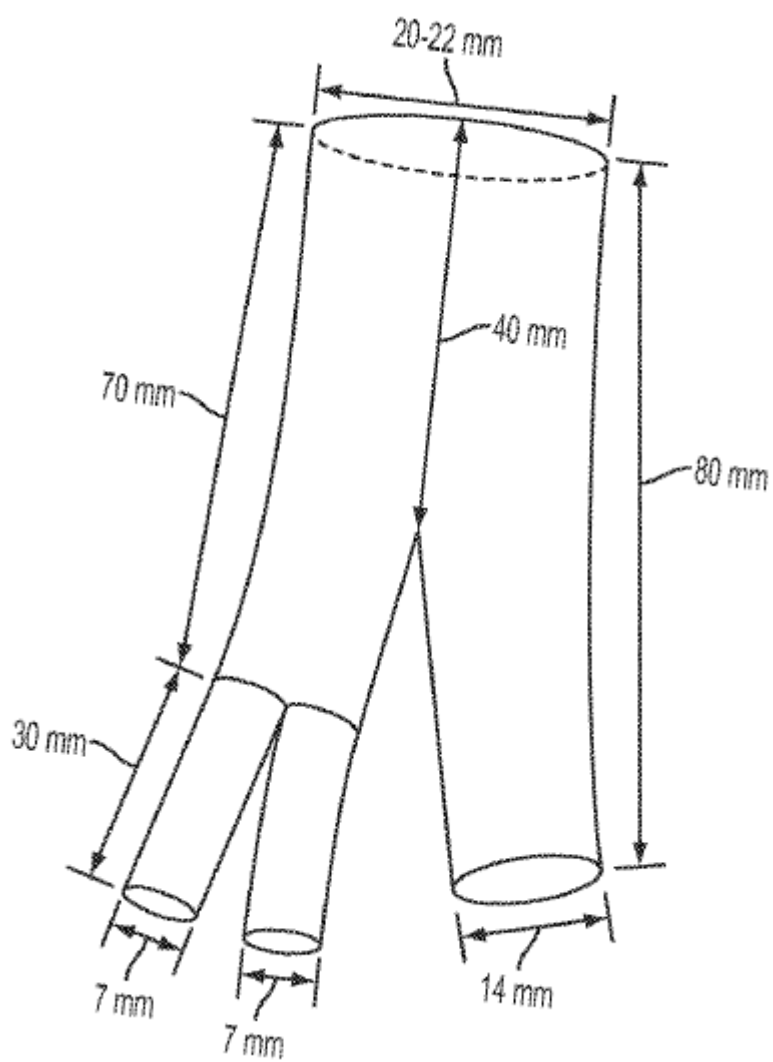


Figura 9A

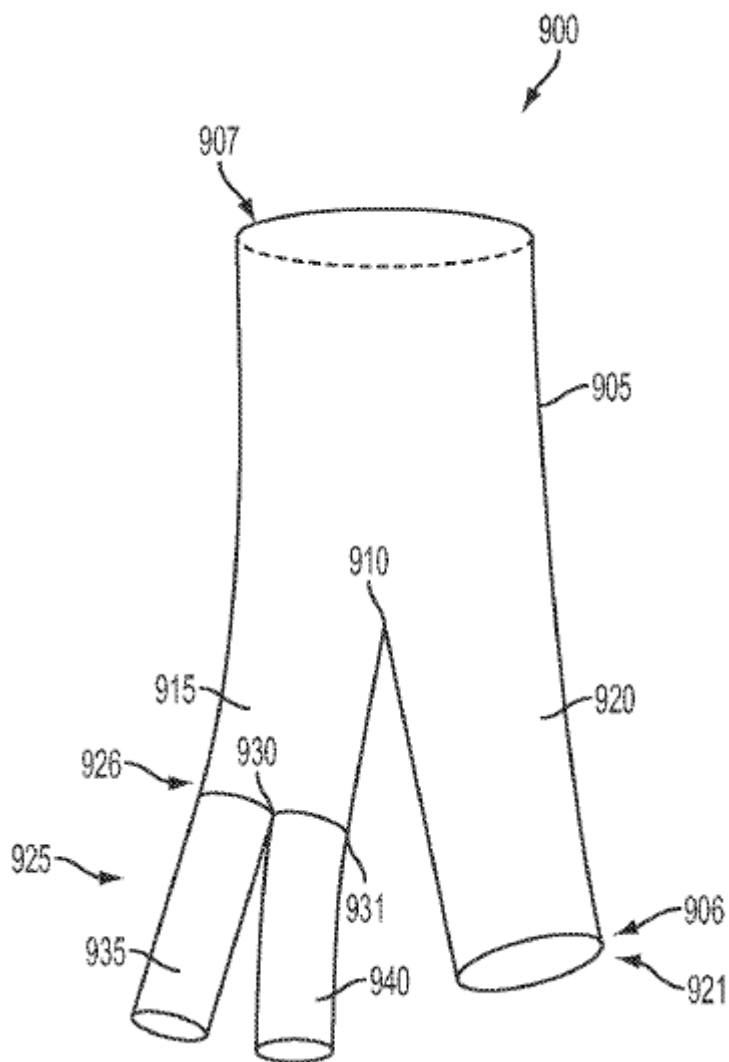


Figura 9B



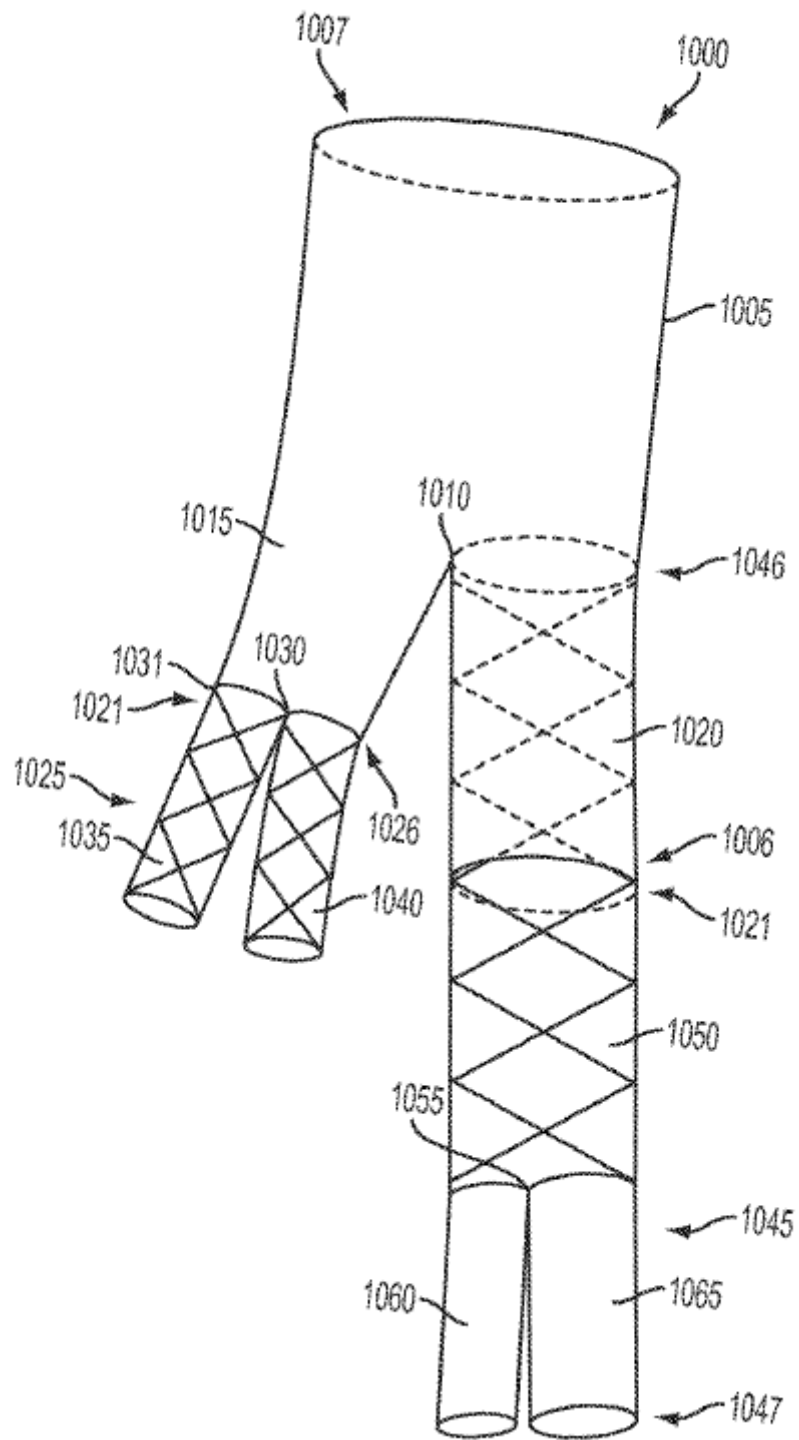


Figura 10B

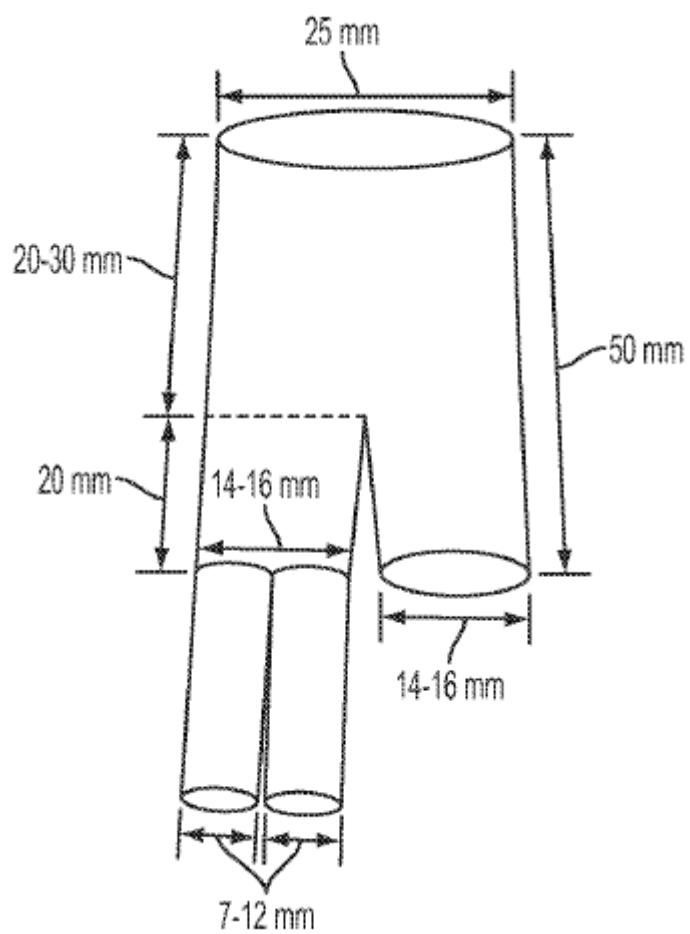


Figura 11A

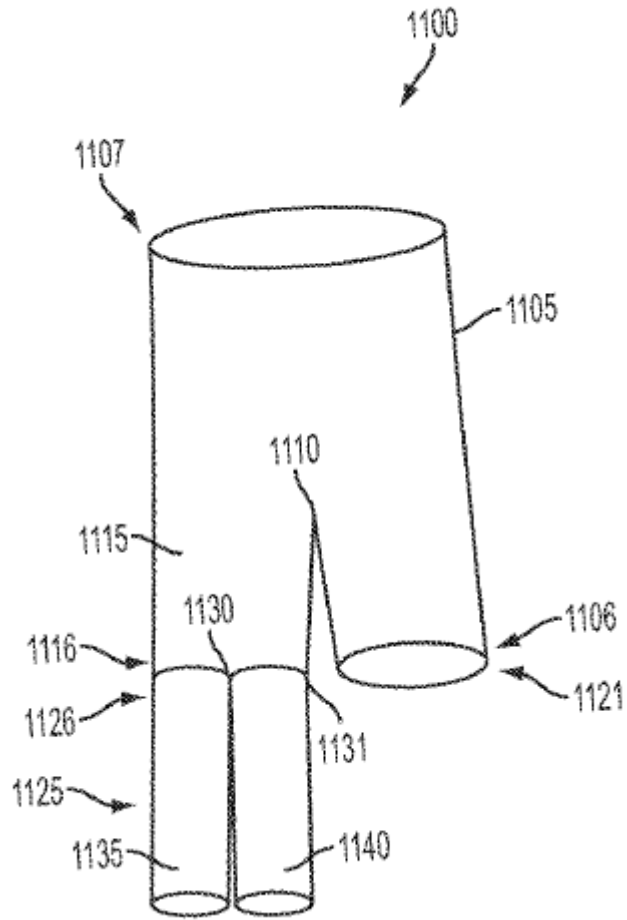


Figura 11B

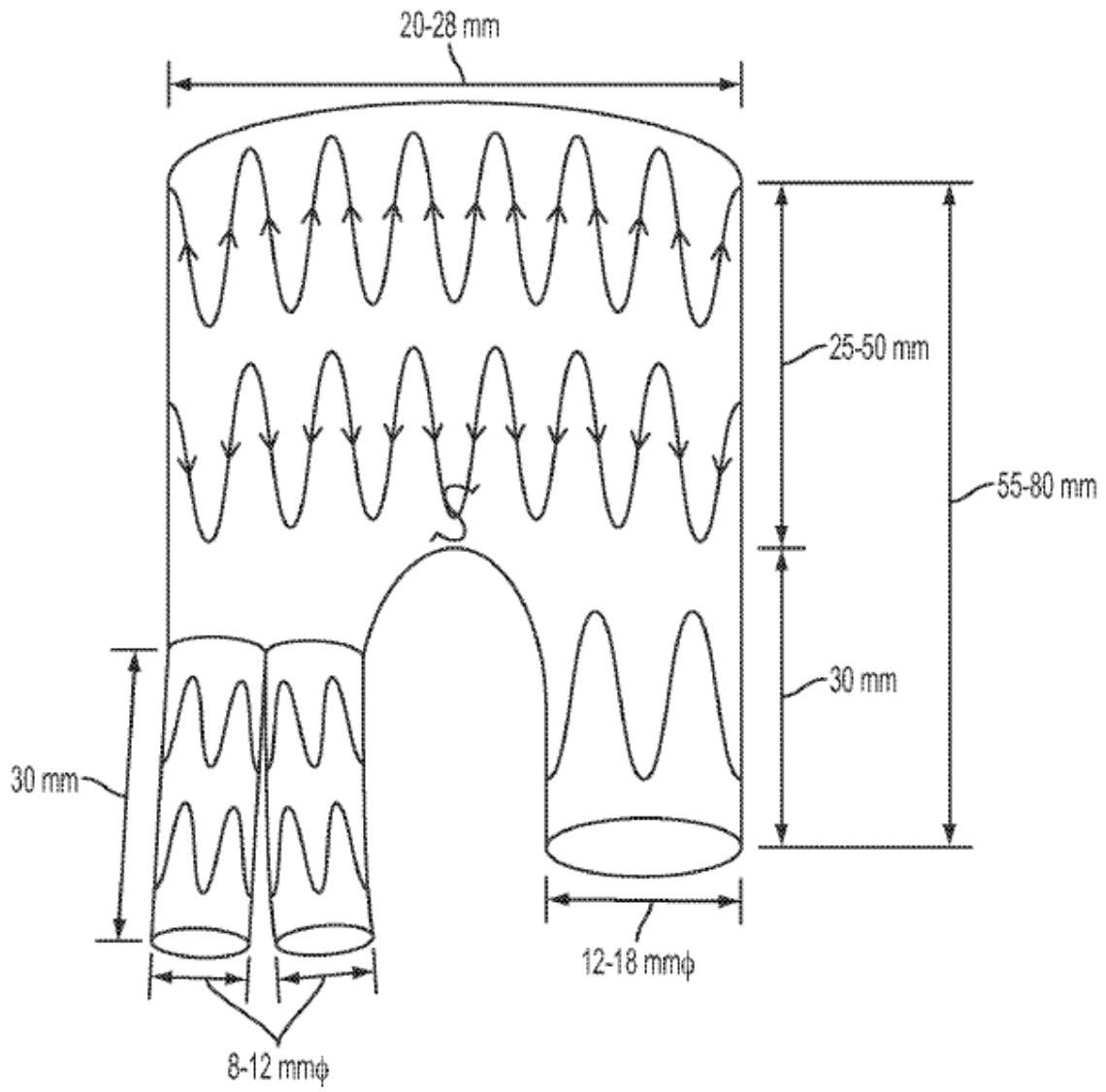


Figura 12A

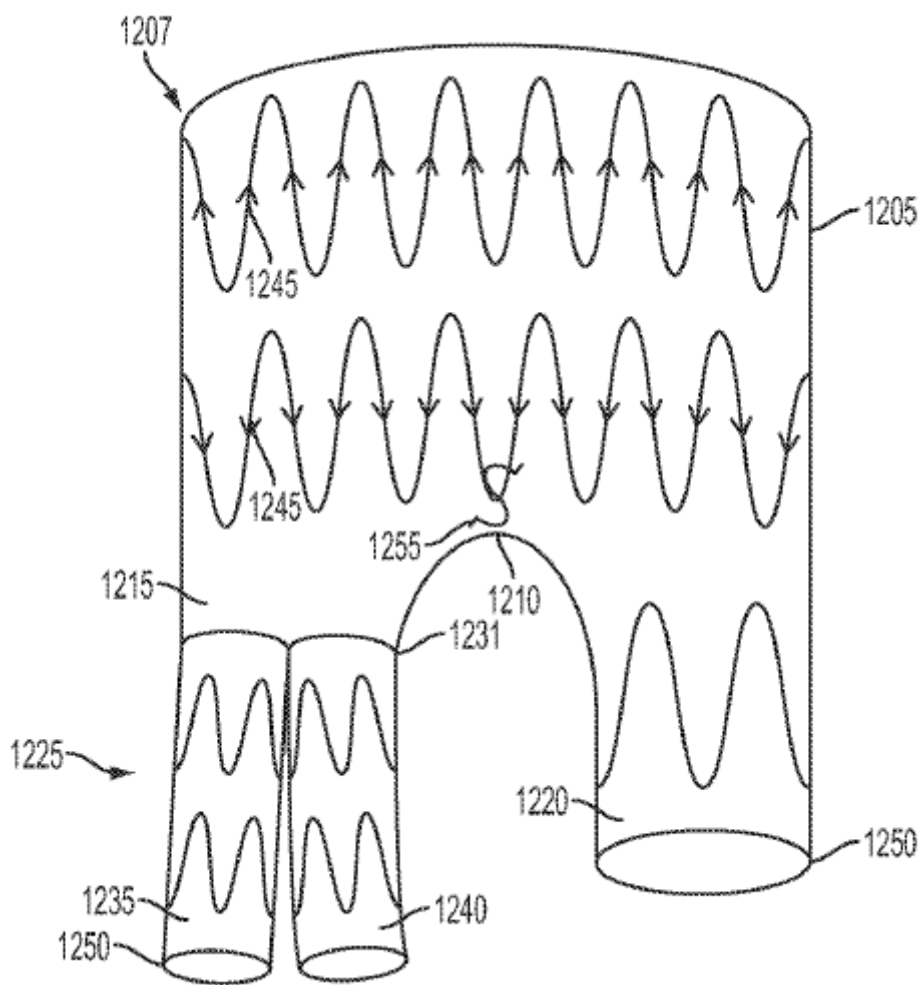


Figura 12B

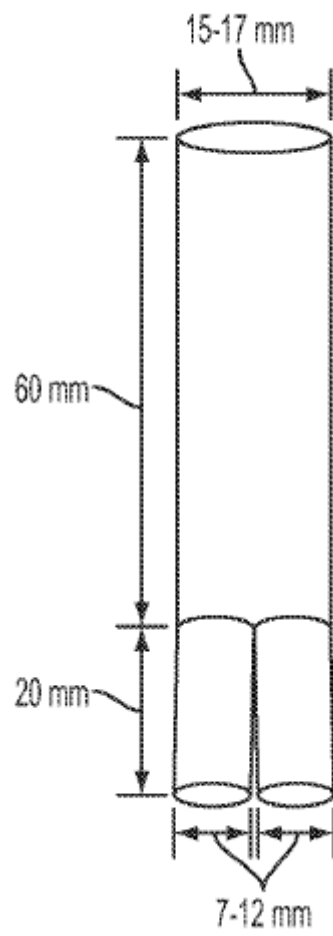


Figura 13A

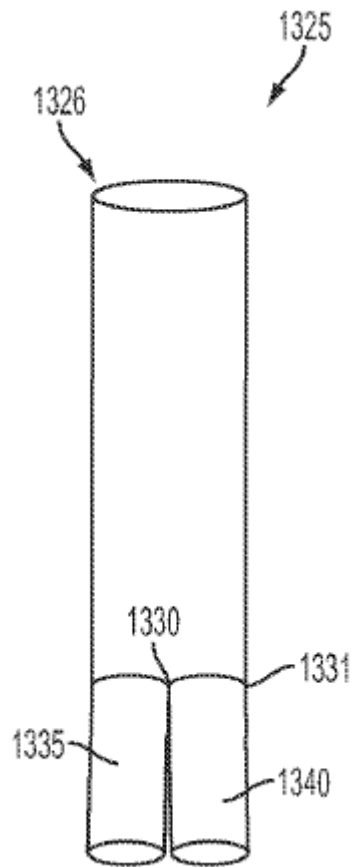


Figura 13B

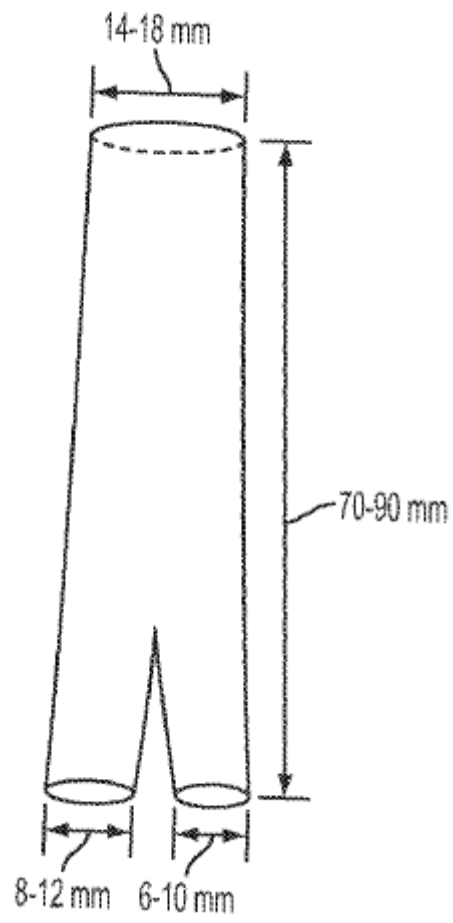


Figura 14A

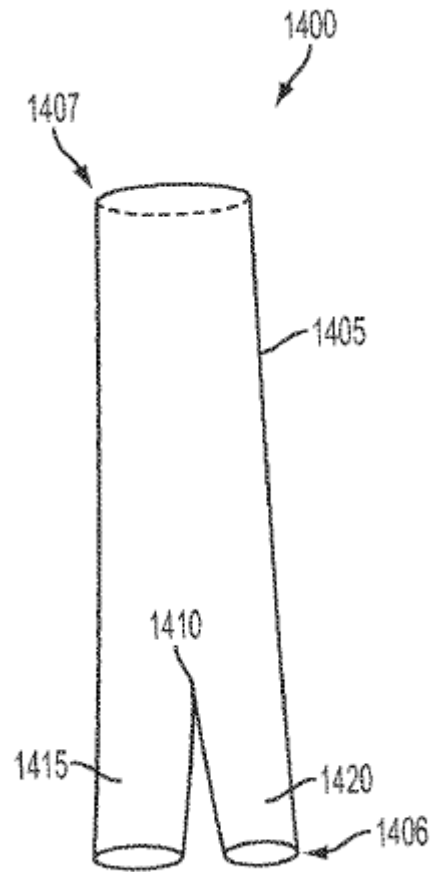


Figura 14B

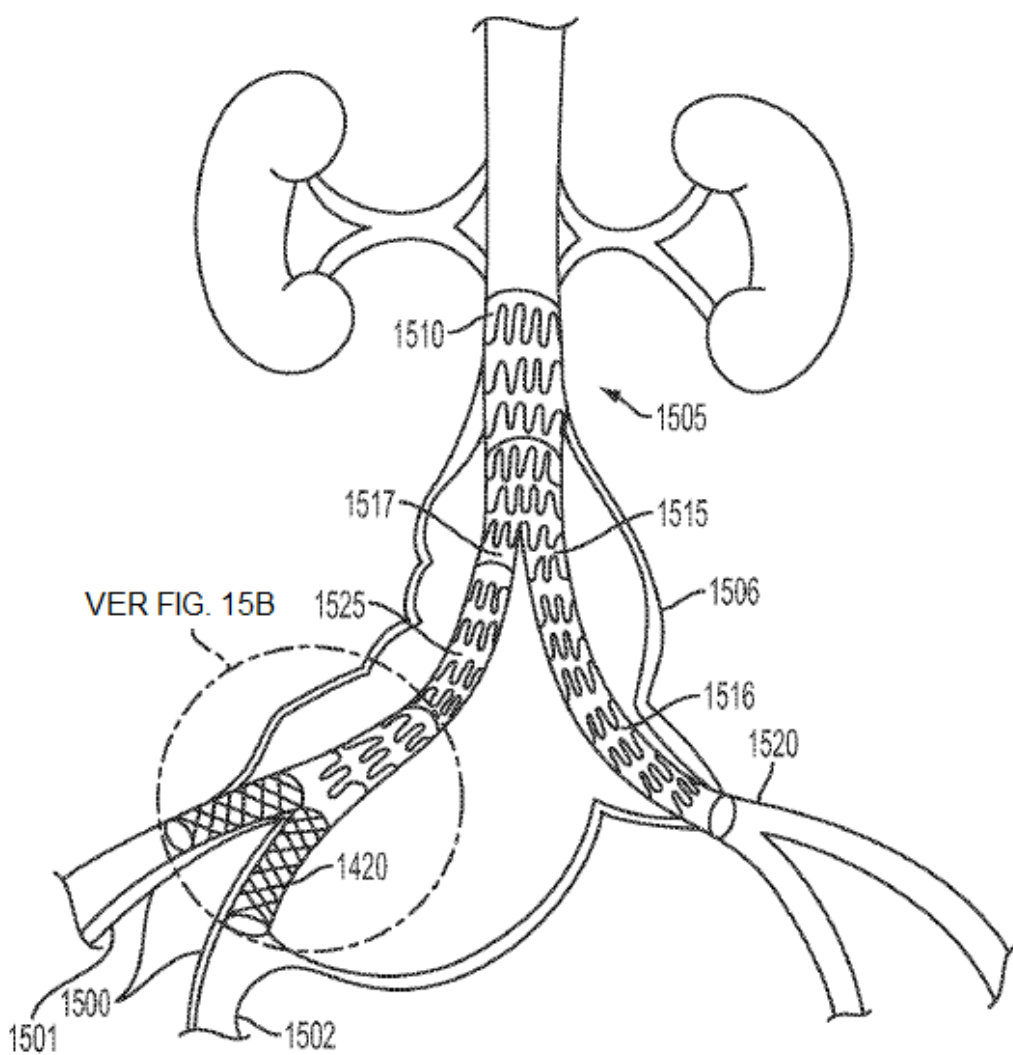


Figura 15A

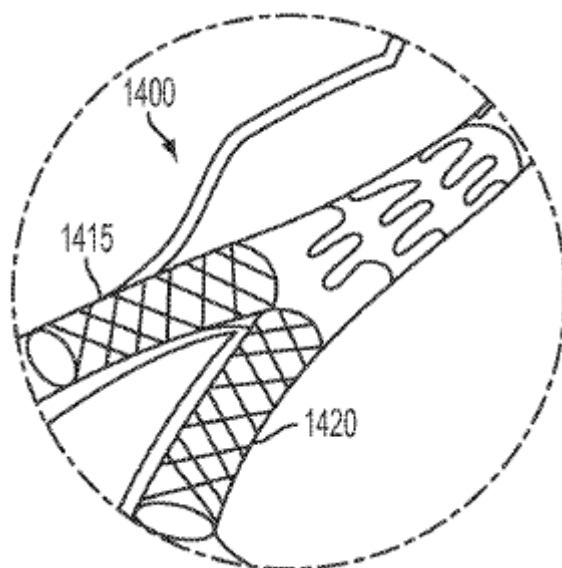


Figura 15B

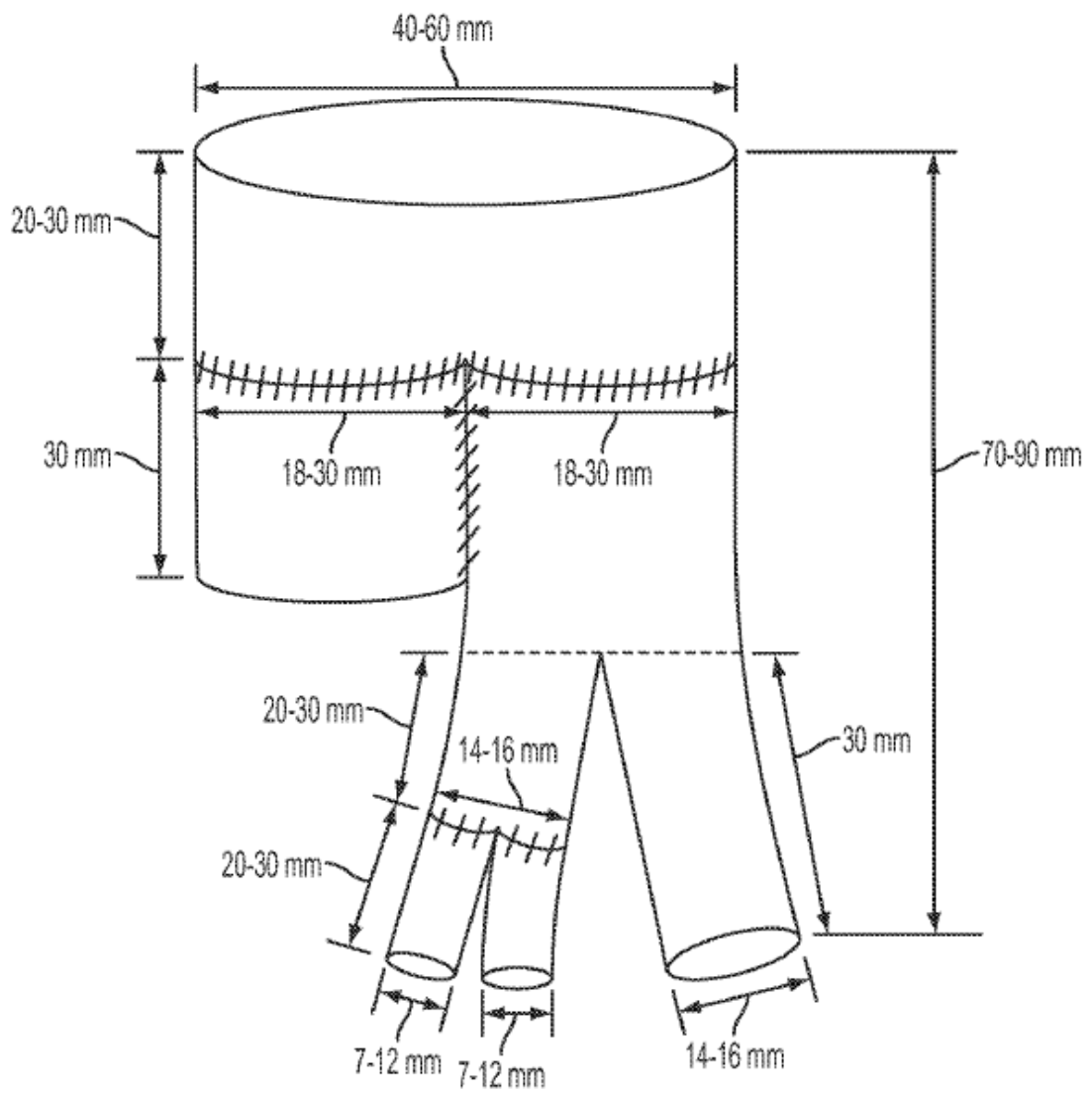


Figura 16A

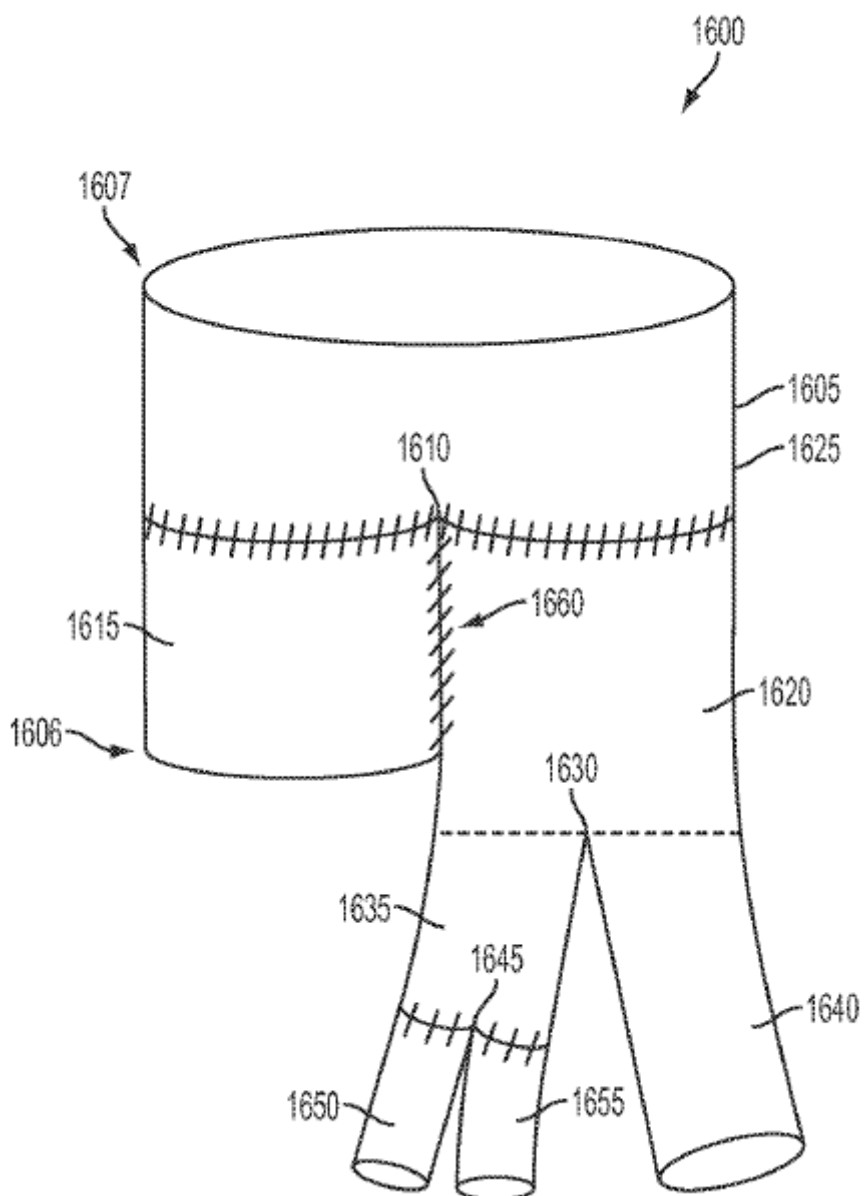


Figura 16B

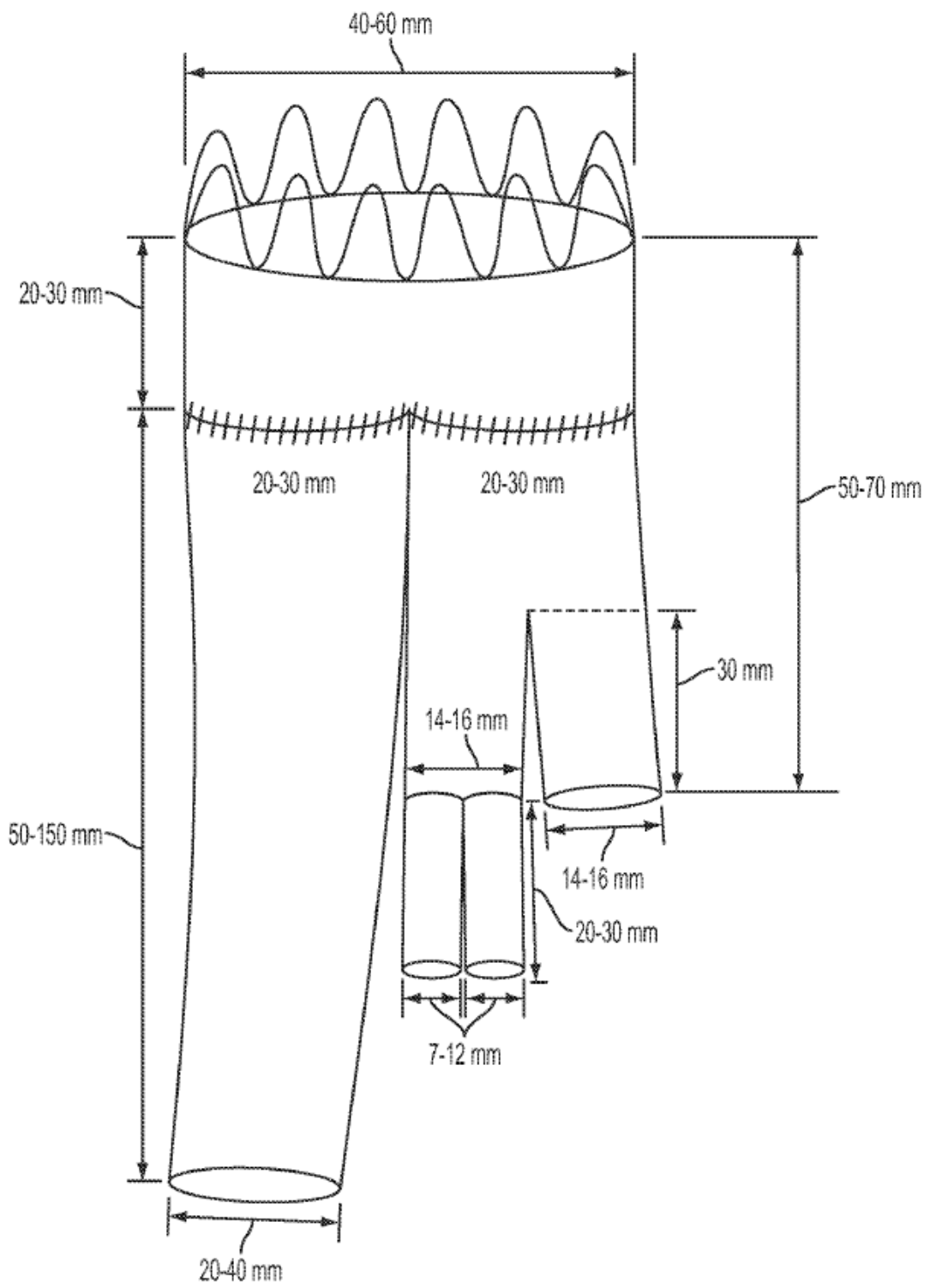


Figura 17A

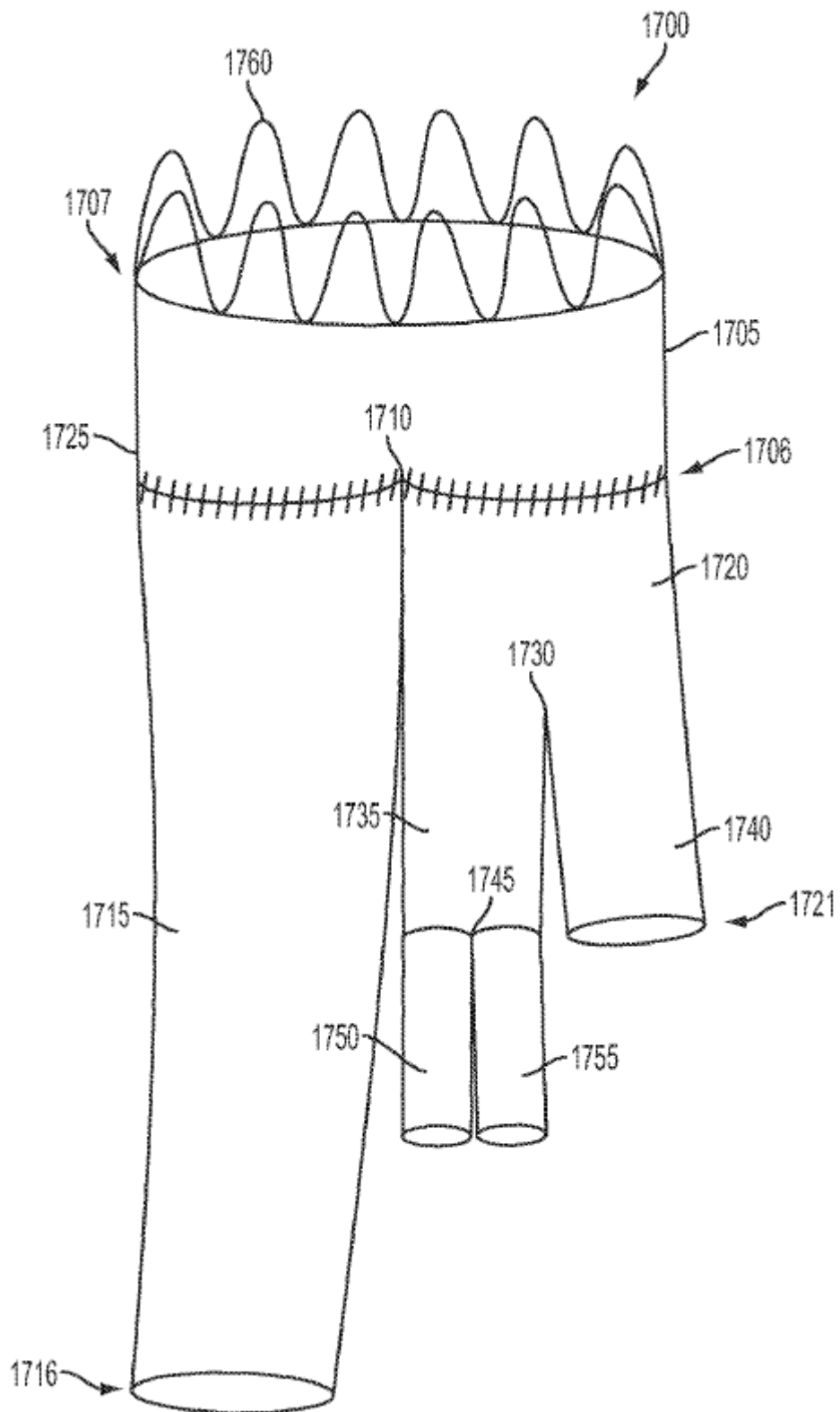


Figura 17B

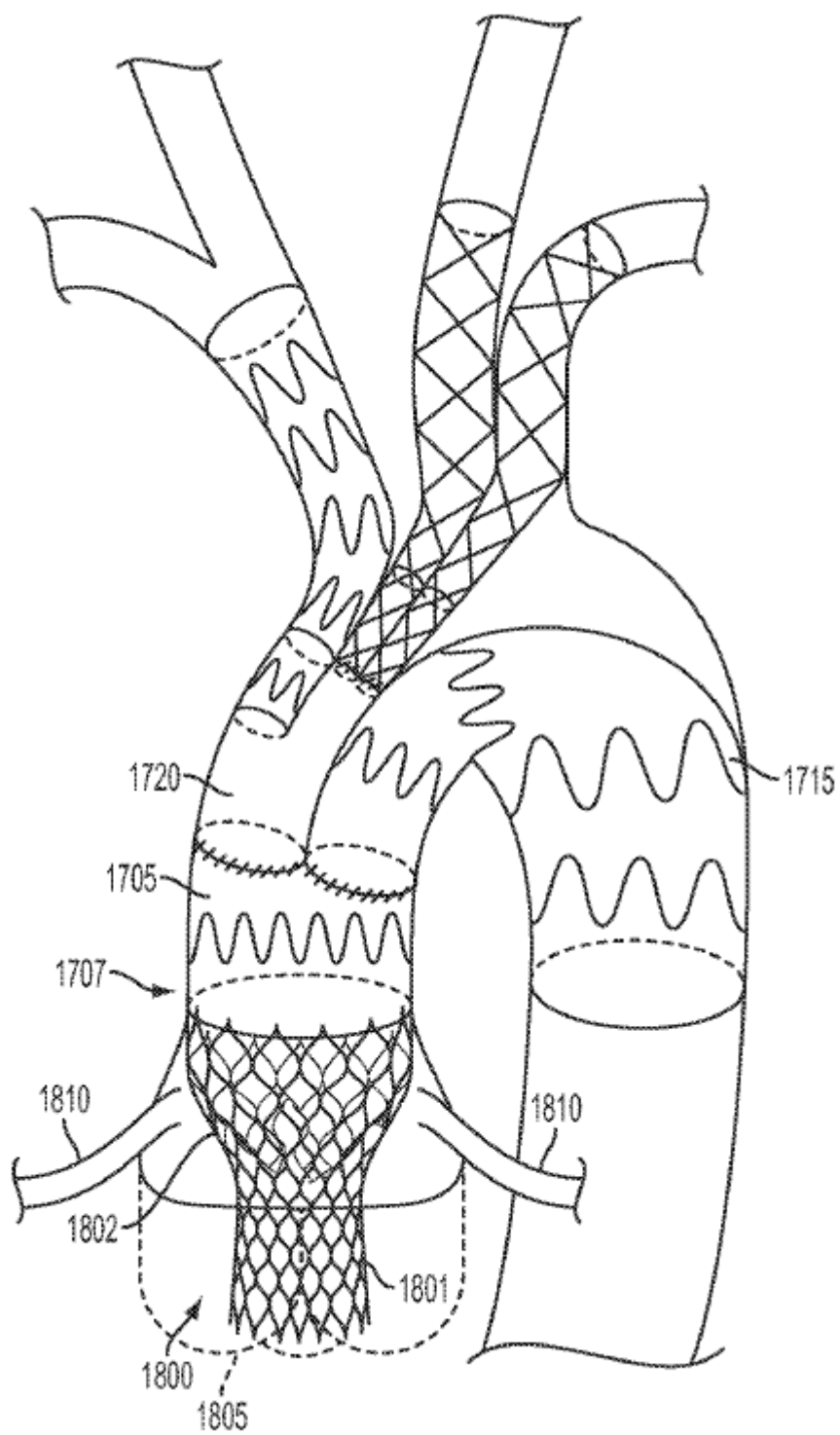


Figura 18