

SISTEMA DE POSICIONAMIENTO Y DESPLIEGUE DE DISPOSITIVO INTRASACULAR

Campo de la Invención

La presente invención se relaciona, generalmente, con instrumentos médicos y, más particularmente, con sistemas de suministro de un dispositivo para la terapia de los aneurismas.

Antecedentes

Los aneurismas craneales pueden ser complicados y difíciles de tratar debido a su proximidad a los tejidos cerebrales críticos. Las soluciones anteriores han incluido el tratamiento endovascular mediante el cual un volumen interior del saco del aneurisma se elimina o se excluye de la presión y el flujo sanguíneo arterial. Alternativas actuales a los enfoques endovasculares u otros enfoques quirúrgicos pueden incluir dispositivos de oclusión ya sea para rellenar el saco del aneurisma con material embólico o tratar la entrada o cuello del aneurisma. Ambos enfoques intentan evitar el flujo de sangre al aneurisma. Cuando se llena un saco del aneurisma, el material embólico coagula la sangre, creando una masa trombótica dentro del aneurisma. Cuando se trata el cuello del aneurisma, se inhibe el flujo de sangre a la entrada del aneurisma, induciendo la estasis venosa en el aneurisma y facilitando una formación natural de una masa trombótica dentro del aneurisma.

Los dispositivos de oclusión actuales usan, típicamente, múltiples bobinas embolicas ya sea para llenar el saco o tratar la entrada. En cualquiera de esos tratamientos, obtener una densidad de encapsulación para la bobina embolica suficiente ya sea para ocluir el cuello del aneurisma o llenar el saco del aneurisma es difícil y

consume mucho tiempo. Además, la morfología del aneurisma (p. ej., cuello amplio, bifurcación, etc.) puede requerir dispositivos auxiliares tales como un stent o globos para apoyar a la masa de la bobina y obtener la densidad de encapsulación deseada.

Las masas trombóticas formadas naturalmente al tratar la entrada del aneurisma con bobinas embólicas pueden mejorar la curación, en comparación con masas de aneurisma encapsuladas con bobinas embolicas, reduciendo la posible distensión de las paredes arteriales y permitiendo que se reintegre a la forma del recipiente principal original a lo largo del plano de cuello. Sin embargo, las bobinas embolicas suministradas al cuello del aneurisma pueden tener, potencialmente, el efecto adverso de obstaculizar el flujo de sangre en el vaso sanguíneo adyacente; al mismo tiempo, si la entrada no está suficientemente encapsulada, el flujo de sangre puede persistir en el aneurisma. Por lo tanto, implantar correctamente las bobinas embólicas es desafiante, y una vez implantadas, las bobinas no pueden replegarse ni reubicarse.

Además, las bobinas embólicas no siempre tratan eficazmente los aneurismas puesto que los aneurismas tratados con múltiples bobinas frecuentemente se reanalizan o compactan como resultado de poco bobinado, falta de cobertura a través del cuello del aneurisma, como resultado del flujo, o incluso del tamaño del aneurisma.

Un ejemplo del dispositivo de oclusión alternativo se describe en la patente de los EE. UU. núm. 8.998.947. Sin embargo, este enfoque se basa en el uso de bobinas embolicas, o imita el enfoque de la bobina y, por lo tanto, sufre muchas de las limitaciones de los enfoques de la bobina embolica, tales como dificultad para lograr una densidad de encapsulación segura, e incapacidad para reubicarse una vez implantada.

Por lo tanto, es deseable disponer de un dispositivo que pueda ocluir fácil, precisa y seguramente un cuello de un aneurisma u otra malformación arteriovenosa en un vaso principal sin bloquear el flujo en los vasos perforados que se comunican con el vaso principal.

5

Sumario

En la presente descripción se describen varios dispositivos y sistemas ilustrativos de la presente invención que pueden abordar las necesidades mencionadas anteriormente. Los dispositivos pueden incluir, generalmente, un implante trenzado que
10 puede acoplarse de manera desmontable a un tubo de suministro mediante un anillo de expansión que puede ubicarse dentro de una muesca en una superficie externa del tubo de suministro cerca de un extremo distal del tubo de suministro. El implante puede ubicarse dentro de un lumen del tubo de suministro y permanecer acoplado al tubo de suministro cuando la unidad de tubo de suministro y dispositivo de implante se alimenta a
15 través de un microcatéter en un sitio de tratamiento. Una vez en el sitio de tratamiento, el implante trenzado puede implantarse al empujar un miembro interno alargado, o impulsor distalmente, empujando de esta manera el implante trenzado fuera del extremo distal del tubo de suministro. El miembro interno alargado puede acoplarse de manera desmontable a un extremo del implante trenzado de manera que el implante trenzado
20 pueda retraerse y reubicarse hasta ubicarse adecuadamente, después liberarse. Una vez implantado el implante trenzado, el anillo de expansión puede moverse de una configuración plegada que se acopla con la muesca del tubo de suministro a una

configuración desplegada que libera el tubo de suministro. Una vez liberado, el tubo de suministro puede extraerse del paciente, dejando atrás el implante trenzado implantado.

Un sistema ilustrativo para liberar un implante puede incluir un implante trenzado, un tubo de suministro, un miembro interno alargado, y un anillo de expansión. El implante trenzado puede tener un primer extremo acoplado de manera desmontable a un extremo distal del miembro interno alargado y un segundo extremo conectado mecánicamente al anillo de expansión. El tubo de suministro puede tener un extremo distal con una muesca ubicada en una superficie externa cerca del extremo distal del tubo de suministro. El anillo de expansión puede moverse de una configuración plegada que se acopla con la muesca a una configuración desplegada que se desacopla de la muesca y se libera del tubo de suministro.

El implante trenzado puede incluir un pliegue ubicado distal al extremo distal del tubo de suministro, un segmento de plegado externo que se extiende proximalmente desde el pliegue, y un segmento de plegado interno que se extiende proximalmente desde el pliegue de manera que el segmento de plegado externo abarque el segmento de plegado interno. El segmento de plegado externo puede incluir el segundo extremo del implante trenzado acoplado al anillo de expansión, y el segmento de plegado interno puede incluir el primer extremo acoplado al miembro interno alargado.

El tubo de suministro puede tener un lumen a través de este y el segmento de plegado interno del implante trenzado puede ubicarse dentro del lumen.

El anillo de expansión puede conectarse mecánicamente a una porción del segmento de plegado externo de manera que el segmento de plegado externo cubra al menos una porción de la muesca y al menos una porción del anillo de expansión.

En la configuración desplegada, el anillo de expansión puede incluir un segmento acoplado y una porción de extensión. El segmento acoplado puede acoplarse al implante trenzado y puede abrir una primera región del saco oclusivo hacia una primera circunferencia, y la porción de extensión puede acoplarse al
5 segmento de conexión y puede abrir una segunda región del saco oclusivo hacia una segunda circunferencia más grande que la primera circunferencia.

El anillo de expansión puede tener elementos en forma de hojas que se extienden radialmente cuando el anillo de expansión se mueve de la configuración plegada a la configuración desplegada.

10 El anillo de expansión puede tener segmentos unidos para formar una estructura en zigzag sustancialmente tubular cuando está en la configuración plegada.

El miembro interno alargado puede empujarse distalmente para implantar al menos una porción del implante trenzado.

Un dispositivo ilustrativo para tratar un aneurisma puede incluir un miembro de
15 suministro tubular, un miembro interno alargado, un implante tubular trenzado, y un componente de expansión. El implante tubular trenzado puede moverse de una configuración de suministro a una configuración implantada. En la configuración de suministro, el implante tubular trenzado puede tener un primer extremo que se extiende proximalmente en un interior del miembro de suministro tubular que se
20 acopla de manera desmontable a un extremo distal del miembro interno alargado y un segundo extremo que se extiende distalmente desde el extremo distal del miembro de suministro tubular y que se pliega proximalmente sobre al menos una porción de una muesca ubicada en un exterior del miembro de suministro tubular cerca de un

extremo distal del miembro de suministro tubular. El componente de expansión puede ubicarse dentro de la muesca en el miembro de suministro tubular y unirse al implante tubular trenzado cerca del segundo extremo del implante tubular trenzado. El componente de expansión puede moverse de una configuración plegada que se acopla a la muesca a una configuración desplegada que se desacopla de la muesca.

La muesca en el exterior del miembro de suministro tubular puede ser una hendidura circunferencial. El componente de expansión puede ubicarse en la hendidura circunferencial cuando está en la configuración plegada.

Cuando está en la configuración implantada, el implante tubular trenzado puede tener un saco oclusivo y el componente de expansión puede ubicarse dentro del saco oclusivo. El componente de expansión puede tener miembros de extensión que se yuxtaponen al saco oclusivo cuando el componente de expansión está en la configuración desplegada. Cuando está en la configuración plegada, el componente de expansión puede tener una abertura a través de la que pasa el implante tubular trenzado al moverse de la configuración de suministro a la configuración implantada.

Un método ilustrativo para tratar un aneurisma puede incluir las etapas de proporcionar un sistema de suministro de implantación trenzado que tiene un implante trenzado, un tubo de suministro, y un componente de expansión, acoplar el implante trenzado al componente de expansión, acoplar el componente de expansión con una muesca en el tubo de suministro, implantar el implante trenzado en el aneurisma, expandir el componente de expansión para desacoplar el componente de expansión de la muesca, y liberar el componente de expansión del tubo de suministro lo que libera el implante trenzado del tubo de suministro.

El método puede incluir, además, la etapa de expandir el componente de expansión para ocluir al menos una porción del cuello del aneurisma.

La etapa de implantar el implante trenzado en el aneurisma puede incluir la etapa de formar un saco oclusivo, y la etapa de expandir el componente de expansión
5 puede incluir la etapa de extender el saco oclusivo a través del cuello del aneurisma.

El sistema de suministro de implantación trenzado proporcionado puede incluir, además, un miembro interno alargado, y el método puede incluir, además, la etapa de acoplar el implante trenzado al miembro interno alargado. La etapa de implantar el implante trenzado puede incluir, además, las etapas de empujar el miembro interno
10 alargado distalmente, empujando de esta manera una porción del implante trenzado dentro del aneurisma y desacoplar el implante trenzado del miembro interno alargado.

Breve Descripción de las Figuras

Los aspectos adicionales y anteriores y de la presente invención se describen
15 adicionalmente con referencia a la siguiente descripción junto con las figuras que la acompañan, en las que numerales similares indican elementos estructurales y características similares en varias figuras. Las figuras no están necesariamente a escala, sin embargo, se centran en ilustrar los principios de la presente invención. Las figuras muestran una o más implementaciones de los dispositivos de la invención, a
20 modo de ejemplo solamente, no a modo de limitación.

La Figura 1 es una figura en sección transversal de un dispositivo o sistema de implantación de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2A es una figura que ilustra el implante trenzado en una configuración de suministro de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2B es una figura que ilustra un anillo de expansión en una configuración plegada de acuerdo con la presente invención;

5 la Figura 2C es una figura que ilustra un extremo distal de un tubo de suministro de acuerdo con la presente invención;

la Figura 3 es una figura que ilustra un extremo distal de un sistema de implantación de acuerdo con la presente invención;

10 la Figura 4 es una figura en sección transversal de un sistema de implantación dentro de un microcatéter de acuerdo con la presente invención;

las Figuras 5A a 5G son figuras que ilustran un método de uso de un sistema de implantación de acuerdo con la presente invención;

15 la Figura 6 es una figura que ilustra un implante trenzado en una configuración implantada con un anillo de expansión en una configuración desplegada de acuerdo con la presente invención;

la Figura 7A es una figura en corte de un aneurisma con un implante trenzado parcialmente implantado.

La Figura 7B es una figura en corte de un aneurisma con un implante trenzado completamente implantado.

20 Las Figuras 8A a 8C es figura que ilustra un implante trenzado en una configuración implantada y un anillo de expansión en una configuración desplegada de acuerdo con la presente invención;

las Figuras 9A a 9B es una figura que ilustra un implante trenzado en una configuración implantada y un anillo de expansión en una configuración desplegada de acuerdo con la presente invención;

las Figuras 10A, y 10B son figuras que ilustran anillos de expansión en una
5 configuración plegada de acuerdo con la presente invención; y

las Figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran las etapas del método de acuerdo con la presente invención.

Descripción Detallada

Los enfoques anteriores que usan bobinas embólicas pueden mejorarse al tratar la entrada del aneurisma y/o encapsular el aneurisma con un implante trenzado embólico. Por ejemplo, véase la Solicitud de patente de los EE. UU. núm. 15/903.860, 5 incorporado en la presente descripción, en su totalidad, como referencia. Tratar el aneurisma con el implante trenzado puede tener ventajas potenciales sobre los tratamientos que usan bobinas embólicas tales como una capacidad de lograr una mayor densidad de encapsulación, capacidad de retraer y reubicar el implante durante el procedimiento de implantación, capacidad de efectuar la implantación sin 10 dispositivos auxiliares tales como stents o balones, riesgo reducido de reanalizar o compactar, y cobertura mejorada a lo largo del cuello del aneurisma, por ejemplo.

En los sistemas de suministro de implantes trenzados, puede ser ventajoso mantener un acoplamiento entre un implante y un dispositivo de suministro hasta que el implante se encuentre en su lugar en el sitio de tratamiento, después, separar el 15 implante para poder extraer porciones del dispositivo y sistema de suministro. Cuando se implanta en un aneurisma, por ejemplo, el sistema de suministro puede servir, además, para ocluir, al menos parcialmente, el cuello del aneurisma. La presente descripción describe varios ejemplos de sistemas, dispositivos, y métodos que se pueden usar para por lo menos tales objetivos.

20 El sistema de posicionamiento y despliegue de un dispositivo intrasacular (p. ej., implante trenzado) en un aneurisma puede incluir un impulsor de trenza hueco externo, un impulsor de trenza interno, un implante trenzado, y un microcatéter. El impulsor externo (tubo de suministro) se monta coaxialmente sobre el impulsor interno (miembro interno

alargado). Un primer extremo (proximal) del implante trenzado (componente intrasacular trenzado) puede montarse en un extremo distal del impulsor externo, mientras que un segundo extremo (distal) del implante trenzado puede acoplarse a un extremo distal del impulsor interno. El primer extremo del implante trenzado puede tener un anillo autoexpandible montado en la trenza. El anillo autoexpandible puede elaborarse de nitinol u otro material autoexpandible similar. El anillo autoexpandible puede rizarse en su lugar dentro de una muesca ubicada en un extremo distal del impulsor externo para acoplar el implante trenzado al impulsor externo, y el primer extremo proximal del implante trenzado puede encajar dentro de una muesca en el extremo distal del impulsor interno. El impulsor interno puede incluir un mecanismo de liberación de diseño conocido. Por ejemplo, ver la patente de los EE. UU. núm. 7.377.932 y la patente de los EE. UU. núm. 8.062.325, cada una de las cuales se incorpora a la presente descripción, en su totalidad, como referencia.

La Figura 1 ilustra una vista en sección transversal de un dispositivo de implantación 100 que tiene un implante trenzado 300, un tubo de suministro 500, y un miembro interno alargado 400. El implante trenzado 300 puede tener un segmento de plegado externo 302 cerca de un extremo distal 314 del implante trenzado 300. El segmento de plegado externo 302 puede acoplarse al anillo de expansión 200, y el anillo de expansión 200 puede ubicarse dentro de una muesca 510 en una superficie externa 508 del tubo de suministro 500 cerca de un extremo distal 514 del tubo de suministro 500. El implante trenzado puede tener un pliegue 303 ubicado distal al extremo distal 514 del tubo de suministro 500 de manera que el segmento de plegado externo 302 se extienda proximalmente desde el pliegue 303 sobre el tubo de suministro 500 y un segmento de plegado interno 304 se extienda proximalmente desde el pliegue 303 dentro del tubo de

suministro 500. El segmento de plegado interno 304 puede extenderse hasta un extremo proximal 312 del implante trenzado 300, y un extremo distal 414 del miembro interno alargado 400 puede acoplarse de manera desmontable al extremo proximal 312 del implante trenzado 300. El tubo de suministro 500 y el miembro interno alargado 400 pueden tener, cada uno, los extremos proximales 512, 412 a los que puede tener acceso un usuario para manipular el dispositivo 100 durante el tratamiento.

Las Figuras 2A a 2C ilustran un implante trenzado 300, un anillo de expansión 200, y un tubo de suministro 500 que pueden ensamblarse para formar al menos parte de un dispositivo de implantación, tal como el dispositivo 100 ilustrado en la Figura 1.

La Figura 2A ilustra el implante trenzado 300 en una configuración de suministro con un segmento de plegado externo 302 separado de un segmento de plegado interno 304 por un pliegue 303. El pliegue interno 304 puede dimensionarse para encajar dentro de un lumen 504 del tubo de suministro 504 tal como el tubo de suministro 500 ilustrado en la Figura 2C. El pliegue interno 304 puede extenderse hasta un primer extremo 312 que puede acoplarse a un miembro interno alargado (no se muestra). El segmento de plegado externo 302 puede ubicarse en un segundo extremo 314 del implante trenzado y puede dimensionarse para encajar sobre un anillo de expansión 200, tal como el anillo de expansión 200 ilustrado en la Figura 2B. El segmento de plegado externo 302 puede dimensionarse, además, para encajar sobre un extremo distal 514 de un tubo de suministro 500 tal como el tubo de suministro ilustrado en la Figura 2C.

La Figura 2B ilustra el anillo de expansión 200 en una configuración plegada. En la configuración plegada, el anillo de expansión 200 puede dimensionarse para encajar dentro de una muesca 510 en una superficie externa 508 de un tubo de

suministro 500 tal como el tubo de suministro 500 ilustrado en la Figura 2C. El anillo de expansión 200 puede incluir porciones de extensión 210 que se acoplan al acoplar los segmentos 220 para formar un anillo que tiene una abertura 240 dimensionada para encajar dentro de la muesca 510 en el tubo de suministro. Cada porción de extensión 210 puede tener una forma de pétalo u ovalada tal como se muestra en la Figura 2B, y la forma puede caracterizarse por un primer ancho 216 en una base de la porción de extensión 210 y un segundo ancho 218 cerca de la mitad de la porción de extensión que es más ancho que el primer ancho 216.

La Figura 2C ilustra una porción de un tubo de suministro 500 cerca de un extremo distal 514 del tubo de suministro 500. Como se expuso en referencia a las Figuras 2A y 2B, el tubo de suministro 500 puede tener la muesca 510 cerca de su extremo distal 514 en su superficie externa 508, y el tubo de suministro 500 puede tener un lumen 504 a través de este.

La Figura 3 ilustra un implante trenzado 300, el anillo de expansión 200, y el tubo de suministro 500, tales como los ilustrados en las Figuras 2A a 2C, ensamblados entre sí para formar un dispositivo de implantación. Como se muestra, un segmento de plegado externo 302 del implante trenzado 300 puede plegarse sobre y acoplarse a un anillo de expansión 200, y el anillo de expansión 200 puede dimensionarse para encajar dentro de una muesca 510 en una superficie externa 508 del tubo de suministro 500. Un segmento de plegado interno 304 del implante trenzado 300 puede extenderse dentro de un lumen 504 del tubo de suministro. Configurado de esa manera, el dispositivo ilustrado puede insertarse en un microcatéter para suministrarse en un sitio de tratamiento.

La Figura 4 ilustra una vista en sección transversal de un sistema de implantación que incluye un dispositivo 100 ubicado dentro de un microcatéter 600 para suministrarse en un sitio de tratamiento. El microcatéter puede ser cualquier catéter adecuado para insertarse en un paciente y trasladarse hasta un sitio de tratamiento.

5 Una vez en su lugar, el dispositivo de implantación 100 puede alimentarse a través del catéter 600 en el sitio de tratamiento. El catéter 600 puede tener un extremo distal 614 que puede ubicarse en un sitio de tratamiento y un extremo proximal 612 al que puede tener acceso un usuario durante un procedimiento de tratamiento.

Las Figuras 5A a 5G son figuras en sección transversal que ilustran un método
10 de uso de un sistema de implantación para el tratamiento de un aneurisma. La Figura 5A ilustra un sistema de implantación configurado para iniciar la implantación del implante trenzado. Como se muestra, el dispositivo puede alinearse aproximadamente con un extremo distal 614 del microcatéter 600. El implante trenzado 300 puede acoplarse a un anillo de expansión 200 dentro de la muesca 510
15 en un tubo de suministro y puede extenderse dentro del tubo de suministro 500 para acoplarse a un miembro interno alargado 400 en la liberación de una trenza 400.

La Figura 5B ilustra un implante trenzado parcialmente implantado 300. Como se muestra, el miembro interno alargado 400 puede empujarse distalmente, empujando el implante trenzado 300 fuera del tubo de suministro 500 y el
20 microcatéter 600. A medida que el implante trenzado 300 sale del tubo de suministro 500, el implante 300 puede invertirse y comenzar a formar un saco oclusivo 308.

Como se muestra en la Figura 5C, el miembro interno alargado 400 puede seguirse empujando distalmente, empujando más del implante trenzado 300 fuera del

tubo de suministro 500. A medida que el implante trenzado 300 sale aún más del tubo de suministro 500, el implante 300 puede seguir invirtiéndose y el saco oclusivo 308 puede expandirse.

Como se muestra en la Figura 5D, el miembro interno alargado 400 puede empujarse hasta que el implante trenzado 300 salga completamente del tubo de suministro. Como se muestra, el saco oclusivo 308 puede expandirse totalmente, y la porción del implante trenzado 300 que no se invierte para formar el saco oclusivo 308 puede empujarse dentro del saco oclusivo 308 formando una trenza embólica de relleno 310. Como se muestra, la trenza embólica de relleno 310 puede mantenerse acoplada al miembro interno alargado 400 mediante un mecanismo de liberación de trenza 404. Si bien la trenza embólica de relleno 310 se acopla al miembro interno alargado 400, el implante trenzado 300 puede retraerse parcial o totalmente al jalar el miembro interno alargado 400 proximalmente. Una vez retraído, el sistema de implantación puede reubicarse y el miembro interno alargado 400 puede empujarse distalmente para volver a implantar el implante trenzado 300.

Como se muestra en la Figura 5E, el implante trenzado 300 puede liberarse del miembro interno alargado 400 al desacoplar el mecanismo de liberación de trenza 404.

Como se muestra en la Figura 5F, el tubo de suministro 500 puede empujarse distalmente del microcatéter 600, o el microcatéter 600 puede jalarsse proximalmente, y el anillo de expansión 200 puede comenzar a expandirse respecto de una configuración de suministro como se muestra en las Figuras 5A a 5E hacia una configuración expandida. A medida que el anillo de expansión 200 se expande, este puede comenzar a desacoplarse de la muesca 510 en el tubo de suministro 500. El anillo de expansión

200 puede elaborarse de un material con memoria de forma que tiene una forma deformada en la configuración de suministro que se riza para encajar dentro de la muesca 510 en el tubo de suministro y una forma predeterminada a la que se expande el anillo de expansión 200 en la configuración expandida o desplegada. Cuando el tubo de suministro 500 sale del microcatéter 600, el anillo de expansión 200 puede hacer contacto con los fluidos corporales, y la temperatura de los fluidos corporales puede provocar que el anillo de expansión 200 se expanda a la forma predeterminada.

Como se muestra en la Figura 5G, el anillo de expansión 200 puede seguir expandiéndose y desacoplarse de la muesca 510 en el tubo de suministro 500. Una vez que el anillo de expansión 200 se expande completamente en la configuración desplegada, se puede extraer el tubo de suministro.

La Figura 6 ilustra un implante trenzado en una configuración implantada con un anillo de expansión en una configuración desplegada. El tubo de suministro 500 y el microcatéter 600 pueden extraerse de la patente.

La Figura 7A ilustra un corte de un aneurisma 10 con un implante trenzado parcialmente implantado 300. Se puede suministrar un catéter de suministro 600 a través de un vaso sanguíneo 20 hacia un cuello 16 del aneurisma, y el implante trenzado 300 puede empujarse a través del cuello 16 dentro del aneurisma 10 para formar un saco oclusivo 308 que se extienda hacia las paredes del aneurisma 10. El implante trenzado parcialmente implantado 300 puede retraerse y reubicarse.

La Figura 7B ilustra un corte de un aneurisma 10 con un implante trenzado completamente implantado 300. Un saco oclusivo 308 abarca las paredes 14 del aneurisma 10, y una trenza embólica 310 puede ocupar el saco oclusivo 308. Juntos,

el saco oclusivo 308 y la trenza embólica 310 pueden ocupar el saco del aneurisma 12. El anillo de expansión 200 puede residir cerca del cuello del aneurisma 16 y puede tener porciones de extensión 210 que se extienden de modo de yuxtaponerse al saco oclusivo 308. El anillo de expansión 200 puede tener los segmentos de conexión 220 que conectan las porciones de extensión 210, y los segmentos de conexión 220 pueden formar un anillo u otra forma que defina una abertura 240 del anillo de expansión 200 y el saco oclusivo 308.

Las Figuras 8A a 8C ilustran un implante trenzado 300 en una configuración implantada y un anillo de expansión 200 en una configuración desplegada. Como se muestra en las Figuras 8A a 8C, el anillo de expansión 200 puede tener las porciones de extensión 210 en forma de hojas o pétalos conectadas por los segmentos de conexión 220. El anillo de expansión 200 puede tener una configuración plegada como se muestra en la Figura 2B y se expande a una configuración desplegada como se muestra en las Figuras 8A a 8C. La Figura 8A ilustra una vista lateral de un saco oclusivo 308 que tiene una trenza embólica de relleno 310 y el anillo de expansión 200. Las Figuras 8B y 8C ilustran una vista en sección transversal del saco oclusivo 308 como se indica en la Figura 8A. Con referencia a la Figura 8B, el anillo de expansión puede construirse con múltiples secciones independientes que se conectan entre sí con los conectores de segmentos 232. Como se muestra, cada porción de extensión 210 puede tener un conector 232 ubicado para conectar dos mitades de cada porción de extensión 210. El saco oclusivo 308 puede conectarse al anillo de expansión en los segmentos de conexión 220, y las porciones de extensión pueden deslizarse libremente contra el saco oclusivo 308 cuando el anillo de expansión 200 se abre a la configuración desplegada. Como se ilustra en la Figura 8C, los

segmentos de conexión 220 pueden definir una primera circunferencia 324 del saco oclusivo 308 cerca de una abertura en el saco oclusivo 308, y las porciones de extensión 210 pueden abrir el saco oclusivo hacia una segunda circunferencia más grande 326.

Las Figuras 9A y 9B ilustran un implante trenzado 300 en una configuración implantada y un anillo de expansión 300 en una configuración desplegada. La Figura 9A es una vista lateral, y la Figura 9B es una vista en sección transversal como se indica en la Figura 9A. Como se muestra en las Figuras 9A y 9B, el anillo de expansión 200 puede tener cuatro segmentos 230 conectados mediante los conectores 232 para formar cuatro esquinas.

Las Figuras 10A y 10B ilustran un anillo de expansión 200 en una configuración plegada. El anillo de expansión 200 puede conformarse como se muestra en las Figuras 10A y 10B en la configuración plegada y expandirse a una configuración desplegada. La Figura 10A ilustra el anillo de expansión 200 dentro de una muesca 510 de un tubo de suministro, y la Figura 10B ilustra el anillo de expansión de la Figura 10A en ausencia del tubo de suministro. Como se muestra, los segmentos 230 pueden ser sustancialmente rectos, y los codos 234 o conectores (no se muestran) pueden unir los segmentos 230 para formar una estructura en zigzag. El anillo de expansión puede incluir las lengüetas de unión 236 para acoplarse a un implante trenzado 300.

Como se apreciará y comprenderá, un anillo de expansión puede tener cualquier número de segmentos, codos, y conectores para formar una forma en zigzag. En una configuración plegada, la forma en zigzag puede tener una forma tubular, con una circunferencia sustancialmente uniforme a lo largo de su longitud. En una configuración expandida o desplegada, el anillo de expansión puede tener una

forma tubular con una circunferencia sustancialmente uniforme más grande que la circunferencia plegada o una forma ahusada con una primera circunferencia cerca de la abertura en el saco oclusivo y una segunda circunferencia en una región dentro de un saco oclusivo que es más grande que la primera circunferencia.

5 Los anillos de expansión descritos en la presente descripción se forman, preferentemente, de un material con memoria de forma tal como aleación de níquel-titanio, o un polímero con memoria de forma, por ejemplo, con una posición con memoria de forma en una configuración expandida. Los anillos de expansión pueden tratarse adecuadamente con calor de manera que el anillo de expansión asuma la forma deseada
10 de la posición expandida con memoria de forma. Cada anillo de expansión puede formarse al cortar un tubo o una lámina formada de un material con memoria de forma, tal como aleación de níquel-titanio, o polímero con memoria de forma, mediante un láser

Las Figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que describen las etapas del método ilustrativo para usar un dispositivo o sistema para tratar un aneurisma. Las
15 etapas del método pueden implementarse por cualquiera de los medios ilustrativos descritos en la presente descripción, o por cualquier medio que sea conocido para una persona con experiencia ordinaria en la técnica.

Con referencia al método 700 descrito en la Figura 11, en la etapa 710, puede proporcionarse un sistema de suministro de implantación trenzado con un implante
20 trenzado, un tubo de suministro, y un componente de expansión. En la etapa 720, el implante trenzado puede acoplarse al componente de expansión. En la etapa 730, el componente de expansión puede acoplarse a una muesca en el tubo de suministro. En la etapa 740, el implante trenzado puede implantarse en el aneurisma. En la etapa

750, el componente de expansión puede expandirse para desacoplar el componente de expansión de la muesca. En la etapa 760, el componente de expansión puede liberarse del tubo de suministro, liberando de esta manera el implante trenzado del tubo de suministro.

5 Con referencia al método 800 descrito en la Figura 12, en la etapa 810, puede proporcionarse un sistema de suministro de implantación trenzado que tiene un implante trenzado, un tubo de suministro, un miembro interno alargado, y un componente de expansión. En la etapa 820, el implante trenzado puede acoplarse al componente de expansión. En la etapa 825, el implante trenzado puede acoplarse al
10 miembro interno alargado. En la etapa 830, el componente de expansión puede acoplarse a una muesca en el tubo de suministro. En la etapa 840, el implante trenzado puede implantarse en el aneurisma al empujar el miembro interno alargado distalmente, empujando de esta manera una porción del implante trenzado dentro del aneurisma y formando un saco oclusivo dentro del aneurisma, desacoplando después el implante
15 trenzado del miembro interno alargado. En la etapa 850, el componente de expansión puede expandirse para desacoplar el componente de expansión de la muesca. En la etapa 860, el componente de expansión puede liberarse del tubo de suministro, liberando de esta manera el implante trenzado del tubo de suministro. En la etapa 870, el componente de expansión puede expandirse para ocluir al menos una porción del
20 cuello del aneurisma y extender el saco oclusivo a través del cuello del aneurisma.

Las descripciones contenidas en la presente descripción son ejemplos de modalidades de la invención y no pretenden limitar el alcance de la invención. Como se describe en la presente descripción, la invención contempla muchas variaciones y

modificaciones de un sistema, dispositivo o método que pueda usarse para tratar un aneurisma con un implante trenzado. Las variaciones pueden incluir, pero no se limitan a, geometrías alternativas de elementos y componentes descritos en la presente descripción, que usan cualquiera de numerosos materiales para cada componente o elemento (p. ej.,
5 materiales radiopacos, metales con memoria de la forma, etc.), que usan componentes adicionales que incluyen componentes para ubicar el implante trenzado en un sitio de tratamiento, extraer el implante trenzado, o extraer una porción del implante trenzado del interior del tubo de suministro, usan componentes adicionales para llevar a cabo funciones descritas en la presente descripción, o usan componentes adicionales para llevar a cabo
10 funciones no descritas en la presente descripción, por ejemplo. Estas modificaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica a los que atañe esta invención, y se pretende que estén dentro del alcance de las reivindicaciones que siguen.