

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 498**

51 Int. Cl.:

A61B 17/221 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2018** **PCT/US2018/019292**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.08.2018** **WO18156813**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2018** **E 18708876 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020** **EP 3585282**

54 Título: **Dispositivo de embolectomía con múltiples estructuras semitubulares para enganchar coágulos**

30 Prioridad:

24.02.2017 US 201762463419 P

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

30.12.2020

73 Titular/es:

STRYKER CORP. (50.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US y
STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (50.0%)

72 Inventor/es:

GRANDFIELD, RYAN M. y
LEYNOV, ALEKSANDR

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 800 498 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de embolectomía con múltiples estructuras semitubulares para enganchar coágulos

5 CAMPO

[0001] La invención descrita en el presente documento se refiere en general a dispositivos médicos configurados para retirar obstrucciones embólicas del sistema de la vasculatura.

10 ANTECEDENTES

[0002] En el sistema vascular de una persona pueden producirse trombos sanguíneos, émbolos o coágulos. A veces, estos coágulos se disuelven sin causar daños en el torrente sanguíneo. Otras veces, sin embargo, tales coágulos pueden alojarse dentro de la luz de un vaso sanguíneo neurovascular (es decir, más abajo de las arterias carótidas), donde los coágulos pueden ocluir parcial o completamente el flujo de sangre, lo que se denomina "episodio isquémico". Si el vaso ocluido parcial o completamente lleva sangre a tejidos sensibles, como el cerebro, los pulmones o el corazón, pueden producirse daños graves en los tejidos. Tales episodios isquémicos pueden ser exacerbados por la aterosclerosis, una enfermedad vascular que hace que los vasos se estrechen y/o se vuelvan tortuosos. El estrechamiento y/o el aumento de la tortuosidad de los vasos sanguíneos pueden, en algunas circunstancias, conducir a la formación de placa aterosclerótica que puede causar complicaciones adicionales.

[0003] Los dispositivos de embolectomía conocidos se pueden usar en una variedad de aplicaciones para eliminar coágulos de sangre u otros cuerpos extraños de los vasos sanguíneos. Dichos dispositivos incluyen dispositivos de embolectomía de estructura cilíndrica, como los ilustrados y descritos en la patente de EE. UU. n.º 8,529,596 de Grandfield. Además, los dispositivos de embolectomía pueden incluir una pluralidad de estructuras, como una estructura cilíndrica interna dispuesta concéntricamente dentro de una cesta de stent o "stent-basket" externa, o tener una pluralidad de estructuras cilíndricas internas dispuestas de manera adyacente, como las ilustradas y descritas en la patente de EE. UU. n.º 8,852,205 en la que se describe un dispositivo de embolectomía alargado según el preámbulo de la reivindicación 1,

[0004] Las **FIG. 1A-B** ilustran un dispositivo de embolectomía ejemplar 12 de la técnica anterior fabricado y vendido por la División Neurovascular de Stryker Corporation (<http://www.stryker.com/en-us/products/NeurovascularIntervention/index.htm>). La **FIG. 1A** muestra el dispositivo de embolectomía 12 en una vista plana bidimensional, y la **FIG. 1B** muestra el dispositivo 12 con una configuración tubular expandida tridimensional. El dispositivo de embolectomía 12 está compuesto de materiales con memoria de forma, autoexpandibles y biocompatibles, como Nitinol. El dispositivo de embolectomía 12 se fabrica preferiblemente mediante corte con láser de un tubo o una lámina de material con memoria de forma. El dispositivo de embolectomía 12 está acoplado a un cable flexible alargado 40 que se extiende proximalmente desde el dispositivo 12; el cable 40 está configurado para empujar y tirar del dispositivo de embolectomía 12 a través de vainas y/o catéteres en un punto de un vaso sanguíneo sobre el que se desea actuar.

[0005] Como se muestra en la **FIG. 1A**, el dispositivo de embolectomía 12 incluye una parte de extremo proximal 14, una parte de cuerpo principal 16 y una parte de extremo distal 18, donde la parte de cuerpo principal incluye una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 24 (por ejemplo, alambres, barras) con elementos ondulantes adyacentes desfasados entre sí y conectados de manera que forman una pluralidad de estructuras en forma de celda 26 dispuestas en diagonal que se extienden entre las respectivas partes de extremo proximal y distal del dispositivo. Las estructuras en forma de celda 26 de la parte de cuerpo principal 16 y la parte de extremo distal 18 del dispositivo de embolectomía 12 se extienden de manera continua y circunferencial alrededor de un eje longitudinal 30 del dispositivo 12 (**FIG. 1A-B**).

[0006] En particular, las estructuras en forma de celda 26 de la parte de extremo proximal 14 se extienden prácticamente de manera circunferencial alrededor del eje longitudinal 30 del dispositivo 12. Las características dimensionales y materiales de las estructuras en forma de celda 26 de la parte 16 del cuerpo principal se seleccionan de modo que produzcan suficiente fuerza radial (por ejemplo, una fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm a 0,050 N/mm, preferiblemente de entre 0,030 N/mm a 0,050 N/mm) e interacción de contacto para hacer que las estructuras en forma de celda 26, y/o los elementos 24, alcancen una obstrucción embólica que reside en la vasculatura de una manera que permita la extracción parcial o total de la obstrucción embólica del paciente. La configuración desfasada de las estructuras en forma de celda 26 dispuestas en diagonal del dispositivo 12 permite la distribución de la fuerza radial a lo largo de la parte de cuerpo 16, de modo que los elementos 24 se enganchan en la obstrucción y/o entran en contacto con las paredes del vaso en espiral o de manera no simétrica, como se muestra en la **FIG. 2**, en lugar de hacerlo de manera anular o simétrica.

[0007] Como se ve mejor en la **FIG. 1B**, el dispositivo de embolectomía 12 tiene una longitud total L1 de aproximadamente 32 milímetros, y la longitud L2 de la parte de cuerpo principal 16 mide aproximadamente 20 milímetros. Normalmente, la longitud de la parte de cuerpo principal 16 es generalmente entre aproximadamente 2,5 a aproximadamente 3,5 veces mayor que la longitud de la parte de extremo proximal 14.

[0008] La **FIG. 2** ilustra el dispositivo de embolectomía 12 de las **FIG. 1A-B** dispuesto en un punto de la anatomía vascular tortuosa de un paciente en el que se desea intervenir que captura una obstrucción embólica o coágulo 75. En una configuración no expandida o comprimida radialmente (no mostrada), como cuando el dispositivo de embolectomía 12 está dispuesto dentro de un catéter de administración 80, el dispositivo de embolectomía 12 tiene un diámetro externo no expandido (DENE) de entre 0,4 y 0,7 milímetros. En una configuración expandida radialmente (**FIG. 1B-2**), el dispositivo de embolectomía 12 tiene un diámetro externo expandido (DEE) de entre 2,5 y 5,0 milímetros. El dispositivo de embolectomía 12 produce suficiente fuerza radial e interacción de contacto para hacer que los elementos de barra 24 y/o las estructuras en forma de celda 26 enganchen/atrapen/encapsulen/capturen/pellizquen y/o sujeten la obstrucción embólica 75 dispuesta dentro del vaso sanguíneo 70, permitiendo la extracción de la obstrucción embólica 75 del paciente. El diámetro de la parte de cuerpo principal 16 en una configuración completamente expandida es de aproximadamente 4,0 milímetros con el patrón de celdas, y las dimensiones y el material de los elementos 24 se seleccionan para producir una fuerza radial de entre 0,040 N/mm a 0,050 N/mm cuando el diámetro de la parte de cuerpo principal se reduce a entre 1,0 milímetros y 1,5 milímetros. El patrón de celdas 26, las dimensiones de las barras 24 y los materiales se seleccionan para producir una fuerza radial de entre 0,010 N/mm a 0,020 N/mm cuando el diámetro de la parte de cuerpo principal 16 se reduce a 3,0 milímetros.

[0009] Independientemente de la técnica utilizada para fabricar el dispositivo de embolectomía 12, la manera en que los elementos de barra 24 se interconectan determina la rigidez y la flexibilidad longitudinal y radial del dispositivo. Se necesita rigidez radial para proporcionar la fuerza radial necesaria para enganchar el coágulo u obstrucción embólica 75, pero se necesita flexibilidad radial para facilitar la compresión radial del dispositivo 12 para poder llevarlo hasta el sitio de actuación. Se necesita rigidez longitudinal para extraer un coágulo u obstrucción embólica 75 enganchado/a del vaso sanguíneo 70, pero se necesita flexibilidad longitudinal para facilitar que el dispositivo 12 llegue hasta el sitio de actuación (por ejemplo, a través de una vasculatura tortuosa). Los patrones del dispositivo de embolectomía 12 están diseñados típicamente para mantener un equilibrio óptimo entre la rigidez longitudinal y radial y la flexibilidad para el dispositivo 12. Sin embargo, en ciertas aplicaciones, después del despliegue del dispositivo 12 en el vaso sanguíneo 70, y una vez que el dispositivo de embolectomía 12 se somete a una fuerza de tensión para su retracción o retirada, el dispositivo 12, en particular la parte de cuerpo principal 16, tiende a estirarse creando un perfil o diámetro externo (DE) más pequeño, similar al diámetro externo no expandido (DENE) descrito anteriormente (por ejemplo, entre 0,4 a 0,7 milímetros).

[0010] La **FIG. 3A** ilustra el dispositivo de embolectomía 12 de las **FIG. 1A-B y 2**, dispuesto en un vaso sanguíneo 70 ubicado distalmente del catéter 80 y que tiene un perfil/DE más pequeño. El estiramiento del dispositivo 12 y el perfil/DE más pequeño pueden hacer que el dispositivo 12 se retire más allá de la obstrucción embólica 75 sin enganchar o capturar la obstrucción 75, como se muestra en las **FIG. 3A y 3C-G**. Las **FIG. 3B-G** son vistas en sección transversal del vaso sanguíneo 70, que tiene una luz 72 con la obstrucción embólica 75 en su interior. En un procedimiento de embolectomía para retirar la obstrucción embólica 75 de la luz 72 del vaso sanguíneo, el catéter de administración 80 se hace avanzar a través de la luz 72, hasta que la parte distal del catéter 80 queda en un sitio de actuación adyacente a la obstrucción 75, con el dispositivo de embolectomía comprimido radialmente 12 dispuesto dentro del catéter 80, como se muestra en la **FIG. 3C**. El dispositivo de embolectomía 12 se empuja entonces distalmente con respecto al catéter 80, o el catéter 80 se retira proximalmente con respecto al dispositivo de embolectomía 12 (o un poco de cada), para desplegar el dispositivo 12 fuera del catéter 80 y dentro de la luz del vaso sanguíneo 72, permitiendo que el dispositivo de embolectomía 12, que ya no está contraído radialmente, se expanda radialmente dentro de la luz del vaso sanguíneo 72 para enganchar, atrapar y capturar la obstrucción 75.

[0011] Sin embargo, en algunas aplicaciones (por ejemplo, obstrucción embólica dura/densa 75), la fuerza de expansión radial 33 del dispositivo de embolectomía 12 no es suficiente para superar la dureza y la fuerza resistiva 36 de la obstrucción embólica 75 para permitir que las barras del dispositivo 12 penetren en el coágulo 75 y se integren en él minimizando la expansión externa del dispositivo 12, como se muestra en la **FIG. 3D**, o para hacer que el dispositivo 12 tome el camino de menor resistencia al extenderse alrededor de la obstrucción 75, como se muestra en la **FIG. 3E**. En otras aplicaciones, cuando se ejerce la fuerza de expansión radial 33 y el dispositivo de embolectomía 12 se expande, algunas fuerzas de empuje 31 y tracción 32 actúan y reaccionan durante la expansión del dispositivo 12, de modo que no se dirigen o crean fuerzas suficientes para superar la fuerza resistiva 36 de la obstrucción embólica 75, como se muestra en la **FIG. 3F**. Normalmente, estas fuerzas 31/32 en el dispositivo 12 permiten una penetración o integración parcial o insuficiente de las barras del dispositivo 12 con la obstrucción 75, como se muestra en la **FIG. 3G**. El perfil/DE mínimamente expandido no deseable (**FIG. 3D**), el perfil/DE alargado que se extiende alrededor de la obstrucción 75 (**FIG. 3E**) o la expansión nada adecuada del dispositivo 12 que engancha mínimamente la obstrucción 75 (**FIG. 3F-G**) producen una penetración, integración, acoplamiento y/o atrapamiento mínimos o inexistentes de la obstrucción 75 con el dispositivo 12, que tiende a sobrepasar o dejar atrás la obstrucción embólica 75 sin capturar y/o retirar la obstrucción 75 cuando se retira el dispositivo 12.

RESUMEN

[0012] La invención descrita está dirigida a un dispositivo de embolectomía alargada preparado para pasar de una configuración contraída radialmente a una configuración expandida radialmente, donde el dispositivo de embolectomía comprende: una pluralidad de estructuras alargadas para enganchar coágulos, donde cada estructura para enganchar coágulos comprende una pluralidad de barras interconectadas que forman un patrón celular abierto, y que tiene una parte activa proximal y una parte protectora distal, en donde, cuando el dispositivo de embolectomía está en la configuración expandida radialmente, la parte activa de cada estructura para enganchar coágulos tiene un perfil arqueado semitubular, que incluye una cara convexa y una cara cóncava enfrentada a la cara convexa, donde las estructuras para enganchar coágulos están dispuestas longitudinalmente entre sí en una configuración arqueada unas contra otras de tal manera que las caras cóncavas de las partes activas están orientadas radialmente hacia afuera, y las caras convexas de las partes activas están orientadas radialmente hacia adentro, y la parte protectora de cada estructura para enganchar coágulos tiene un perfil arqueado semitubular, que incluye una cara convexa y una cara cóncava orientada hacia el lado contrario que la cara convexa, en donde las caras convexas de las partes protectoras están orientadas radialmente hacia afuera, y las caras cóncavas de las partes protectoras están orientadas radialmente hacia adentro, respectivamente, con respecto al eje longitudinal del dispositivo de embolectomía.

[0013] Sin limitación, en una forma de realización ejemplar, una barra de la parte activa de una primera estructura para enganchar coágulos está unida a una barra de la parte activa de una segunda estructura para enganchar coágulos en uno o más puntos de unión, y las respectivas partes protectoras de la primera y la segunda estructura para enganchar coágulos no están unidas entre sí.

[0014] En una forma de realización ejemplar, la pluralidad de estructuras para enganchar coágulos incluye una primera, una segunda y una tercera estructura para enganchar coágulos, en las que una barra de la parte activa de la primera estructura para enganchar coágulos está unida a una barra respectiva de las partes activas de la segunda y de la tercera estructura para enganchar coágulos en uno o más puntos de unión, y en donde dicho uno o más puntos de unión están ubicados en el eje longitudinal del dispositivo de embolectomía o cerca de este.

[0015] En diversas formas de realización, las barras que forman las partes protectoras respectivas de las estructuras para enganchar coágulos están acopladas por sus bordes, de modo que las partes protectoras respectivas forman colectivamente una forma con sección en forma de trébol cuando el dispositivo de embolectomía está en la configuración expandida radialmente.

[0016] Opcionalmente, se puede unir una pluralidad de elementos alargados a las barras de al menos una estructura para enganchar coágulos, en donde los elementos alargados pueden incluir uno o más de entre filamentos, material de sutura, fibras, hilos, alambres y similares.

[0017] En una forma de realización ejemplar, el dispositivo incluye además un cable de empuje que tiene una parte de extremo distal unida a la parte activa respectiva de cada estructura para enganchar coágulos, en donde las estructuras para enganchar coágulos también pueden estar unidas entre sí en un punto de unión en una zona de transición entre sus respectivas partes activas y protectoras.

[0018] En algunas formas de realización, la parte protectora de al menos una de las estructuras para enganchar coágulos comprende una antena distal, que puede incluir un alambre de marcaje y una punta atraumática. En una forma de realización, la parte protectora de cada una de una pluralidad de estructuras para enganchar coágulos tiene una antena distal respectiva, en donde las antenas distales respectivas se pueden acoplar entre sí para formar un alambre de marcaje único y una punta atraumática.

[0019] En diversas formas de realización, la parte activa de cada estructura para enganchar coágulos imparte una fuerza de expansión radial mayor que la impartida por la parte protectora respectiva de la estructura para enganchar coágulos cuando el dispositivo embólico pasa de la configuración contraída radialmente a la configuración expandida radialmente.

[0020] En diversas formas de realización, la parte activa de cada estructura para enganchar coágulos tiene una longitud longitudinal sustancialmente igual o mayor que la parte protectora respectiva de la estructura para enganchar coágulos cuando el dispositivo embólico está en la configuración expandida radialmente.

[0021] Otros aspectos y características adicionales de las formas de realización de las invenciones descritas se harán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue al ver las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022]

Las **FIG. 1A-1B** son vistas en perspectiva de un dispositivo de embolectomía de la técnica anterior.

La **FIG. 2** es una vista en sección transversal del dispositivo de embolectomía de la técnica anterior representado en las **FIG. 1A-1B**, que se muestra capturando una obstrucción embólica dentro de un vaso sanguíneo.

Las **FIG. 3A-3G** son vistas en sección transversal del dispositivo de embolectomía de la técnica anterior de las **FIG. 1A-1B**, que se muestra colocado dentro de un vaso sanguíneo adyacente a una obstrucción embólica.

La **FIG. 4** es una vista plana y en sección transversal de un dispositivo para enganchar coágulos ejemplar.

Las **FIG. 5A-C** son vistas en perspectiva del dispositivo de la **FIG. 4**.

Las **FIG. 6 y 6A** son vistas planas y detalladas de un dispositivo alternativo para enganchar coágulos.

Las **FIG. 7A-7C** son vistas en perspectiva del dispositivo de la **FIG. 6**.

La **FIG. 8** es una vista plana de otro dispositivo alternativo para enganchar coágulos.

La **FIG. 9** es una vista plana de otro dispositivo para enganchar coágulos.

Las **FIG. 10, 10A-10B** son vistas respectivas en perspectiva y lateral de un dispositivo de embolectomía construido de acuerdo con formas de realización de las invenciones descritas.

Las **FIG. 11A-11C** son vistas en perspectiva adicionales del dispositivo de embolectomía de las **FIG. 10, 10A-10B**.

Las **FIG. 12, 12A-12C** son vistas respectivas en perspectiva y laterales de un dispositivo de embolectomía alternativo construido de acuerdo con formas de realización de las invenciones descritas.

Las **FIG. 13A-13C** son vistas en perspectiva del dispositivo de embolectomía de las **FIG. 12, 12A-12B**.

Las **FIG. 14 y 14A** son vistas en perspectiva y laterales de otro dispositivo alternativo de embolectomía.

Las **FIG. 15 y 15A** son vistas en perspectiva y laterales de otro dispositivo de embolectomía.

Las **FIG. 16A-16C** son vistas en perspectiva del dispositivo de embolectomía de las **FIG. 15, 15A**.

La **FIG. 17** es una vista en perspectiva de un dispositivo de embolectomía que tiene conectores, construido de acuerdo con formas de realización adicionales de las invenciones descritas.

La **FIG. 18** es una vista en perspectiva de un dispositivo de embolectomía que tiene partes proximales y distales alternativas, construidas de acuerdo con formas de realización de las invenciones descritas.

Las **FIG. 19 y 19A** son vistas en perspectiva y laterales del dispositivo de embolectomía de las **FIG. 10, 10A**, que incluye además filamentos alargados de acuerdo con otras formas de realización adicionales de las invenciones descritas.

Las **FIG. 20A-20D** son vistas en sección transversal de cualquiera de los dispositivos de embolectomía de las **FIG. 10-19**, mostrado dispuesto dentro de un vaso sanguíneo adyacente a una obstrucción embólica.

La **FIG. 21** es un gráfico de la fuerza circunferencial global de los respectivos dispositivos de embolectomía de las **FIG. 10-19** cuando se expande.

Las **FIG. 22A-D** son vistas en sección transversal respectivas de una parte detallada ejemplar de cualquiera de los dispositivos de embolectomía respectivos de las **FIG. 10-19**, que representan la integración del dispositivo con una obstrucción embólica.

Las **FIG. 23A-B** son vistas en perspectiva respectivas de una parte detallada ejemplar de cualquiera de los dispositivos de embolectomía respectivos de las **FIG. 10-19** que representan la integración y recuperación de una obstrucción embólica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN ILUSTRADAS

[0023] Para los siguientes términos definidos se aplicarán estas definiciones, a menos que se proporcione una definición diferente en las reivindicaciones o en otra parte de esta especificación.

[0024] En el presente documento, se supone que todos los valores numéricos están modificados por el término "aproximadamente", se indique explícitamente o no. El término "aproximadamente" generalmente se refiere a un rango de números que un experto en la materia consideraría equivalente al valor citado (es decir, que tiene la misma función o resultado). En muchos casos, el término "aproximadamente" puede incluir números que se redondean a la cifra significativa más cercana. La mención de rangos numéricos por puntos finales incluye todos los números dentro de ese rango (por ejemplo, de 1 a 5 incluye 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4 y 5). Como se usa en esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referencias plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Como se usa en esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, el término "o" se emplea generalmente en el sentido que incluye "y/o", a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

[0025] A continuación se describen diversas formas de realización de las invenciones descritas con referencia a las figuras. Las figuras no están necesariamente dibujadas a escala, la escala relativa de algunos elementos puede haber sido exagerada para mayor claridad, y los elementos de estructuras o funciones similares están representados por números de referencia similares en todas las figuras. También debe entenderse que las figuras solo pretenden facilitar la descripción de las formas de realización, y no pretenden ser una descripción exhaustiva de la invención o una limitación del alcance de la invención, que se define solo por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes. Además, una forma de realización ilustrada de las invenciones descritas no requiere que se muestren todos los aspectos o ventajas. Un aspecto o una ventaja descrita junto con una forma de realización particular de las invenciones descritas no se limita necesariamente a esa forma realización y se puede practicar en cualquier otra forma de realización incluso si no se ilustra de ese modo.

[0026] En las **FIG. 4 y 5A-C** se ilustra un dispositivo para enganchar coágulos 100, en la **FIG. 4** se representa el dispositivo para enganchar coágulos 100 en una vista plana bidimensional, como si el dispositivo se hubiera colocado plano sobre una superficie. El dispositivo para enganchar coágulos 100 puede estar formado por un componente unitario (por ejemplo, un corte por láser de una lámina plana o cilíndrica, estructura tubular, impresión 3D, extrusión o similar), o también puede incluir componentes separados que están soldados, unidos o acoplados de otra manera unos a otros. A modo de ejemplo no limitativo del dispositivo cuando está formado por un componente unitario, la vista del plano bidimensional de la **FIG. 4** puede usarse como patrón de corte; tal como, por ejemplo, colocando el patrón sobre y/o alrededor de una estructura tubular para fabricar el dispositivo para enganchar coágulos 100 mediante corte con láser de dicho patrón en la estructura tubular. Además, como se usa en esta especificación, el término "acoplado" puede referirse a uno o más componentes que pueden estar unidos, asegurados o conectados de manera directa o indirecta. El dispositivo para enganchar coágulos 100 comprende materiales con memoria de forma y/o autoexpandibles, tales como Nitinol u otros materiales adecuados o combinaciones de los mismos (por ejemplo, acero inoxidable, titanio, platino, níquel, tántalo, aleación de cromo cobalto o similares). El dispositivo para enganchar coágulos 100 puede incluir marcadores radiopacos o estar recubierto con una capa de materiales radiopacos, y comprende un extremo proximal 125 acoplado a un cable de empuje alargado 120 que se extiende proximalmente desde el dispositivo para enganchar coágulos 100. El extremo proximal 125 está acoplado al cable de empuje 120 mediante una fusión, soldadura, adhesivo u otros métodos de unión adecuados. El cable de empuje 120 está configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo para enganchar coágulos 100 a través de vainas y/o catéteres en un sitio en el que se desea intervenir en un vaso sanguíneo. El dispositivo para enganchar coágulos 100 comprende una configuración contraída de administración para pasarlo a través de vainas y/o catéteres (no mostrados), y una configuración desplegada expandida cuando el dispositivo para enganchar coágulos 100 no está contraído radialmente, como en las **FIG. 5B-C**.

[0027] Como se muestra en la **FIG. 4**, el dispositivo para enganchar coágulos 100 incluye una parte proximal 140, una parte distal 180 y un eje central 130 que se extiende entre estas, y comprende una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 150 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trefilados, o similares). Debe apreciarse que una sección transversal de los elementos 150 puede incluir una configuración continua o puede variar a lo largo de su longitud. Por ejemplo, una sección transversal de un elemento 150 puede ser circular en una primera parte y puede ser ovalada en una segunda parte (no mostrada). Cada elemento ondulante 150 comprende una configuración sinusoide que define zonas máximas/de pico 157 y zonas mínimas/de valle 156 respectivas, de modo que los elementos ondulantes dispuestos adyacentes 150 forman una pluralidad de celdas dispuestas adyacentes 160.

[0028] Por ejemplo, un primer elemento ondulante 151 está acoplado a un segundo elemento ondulante 152 en los respectivos puntos de conexión 155 entre una zona de valle 156 del elemento 151 respectiva y una zona de pico 157 del elemento 152, formando así las celdas 160. Además, un cuarto elemento ondulante 154 está acoplado a un tercer elemento ondulante 153 en los puntos de conexión respectivos 155 entre una zona de pico 157 del elemento 154 respectiva y una zona de valle 156 del elemento 153, formando así celdas adicionales 160. El segundo elemento ondulante 152 está acoplado adicionalmente al tercer elemento ondulante 153 en puntos de conexión respectivos 155 que forman celdas 160. El primer elemento ondulante 151 y el cuarto elemento ondulante 154 son los elementos ondulantes dispuestos hacia afuera, y el segundo elemento ondulante 152 y el tercer elemento ondulante 153 son los elementos ondulantes dispuestos hacia dentro. Los puntos de conexión 155 entre los elementos ondulantes dispuestos adyacentes 150 están dispuestos simétricamente con respecto al eje central 130 del dispositivo 100, de modo que las celdas 160 están dispuestas adyacentes entre sí.

[0029] A modo de otro ejemplo no limitativo, una primera celda 161 está dispuesta adyacente a la segunda celda 162 en la parte proximal 140 del dispositivo 100, como se muestra en la **FIG. 4**. Las estructuras en forma de celda 160 de la parte proximal 140 del dispositivo para enganchar coágulos 100 comprenden una configuración "en forma de limón", mientras que las estructuras en forma de celda 160' de la parte distal 180 del dispositivo para enganchar coágulos 100 comprenden una configuración "en forma de cacahuete". Las estructuras en forma de celda 160' de la parte distal 180 son más grandes que las estructuras en forma de celda 160 de la parte proximal 140 del dispositivo para enganchar coágulos 100. Debe apreciarse que la forma y configuración de las celdas 160 y 160' representadas en la **FIG. 4** son ejemplares y no pretenden limitar el dispositivo para enganchar coágulos 100. Las celdas 160 pueden comprender una configuración "en forma de diamante", donde el elemento 150 forma picos angulares 157 (no mostrados). Debería apreciarse además que el dispositivo para enganchar coágulos 100, que incluye los elementos ondulantes 150 puede tener formas alternativas y otras configuraciones adecuadas. Se contemplan otras variaciones de los dispositivos para enganchar coágulos, como la configuración de los elementos ondulantes, como las configuraciones ejemplares representadas en las **FIG. 8 y 9**.

[0030] Las **FIG. 5A-C** representan el dispositivo para enganchar coágulos 100 de la **FIG. 4** en vistas tridimensionales en perspectiva de la configuración ampliada del dispositivo. La **FIG. 5A** representa el dispositivo para enganchar coágulos 100 en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida, con el extremo proximal 125 y el eje central 130 del dispositivo 100 dispuestos en paralelo al eje x en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. Las **FIG. 5A-C** representan el dispositivo para enganchar coágulos 100 en vistas en perspectiva adicionales de la configuración expandida, con el extremo proximal 125 del dispositivo 100 desplazado a lo largo del eje y en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. En la configuración expandida del dispositivo para

enganchan coágulos 100, la parte proximal 140 y la parte distal 180 del dispositivo 100 incluyen configuraciones arqueadas respectivas, como se muestra en las **FIG. 5A-C**.

[0031] La configuración arqueada de la parte proximal 140 (por ejemplo, la superficie cóncava orientada hacia afuera o hacia arriba 142) del dispositivo para enganchar coágulos 100 está configurada para estar orientada hacia una dirección opuesta a la configuración arqueada de la parte distal 180 (por ejemplo, con la superficie cóncava mirando hacia adentro o hacia abajo 182) del dispositivo, como se muestra en las **FIG. 5A-C**. Las al menos dos partes distintas, proximal 140 y distal 180 del dispositivo para enganchar coágulos 100, que tienen configuraciones arqueadas enfrentadas opuestas y/o perfiles semicirculares, definen, delinean o contornean una configuración "en forma de aleta" de las zonas máximas/de pico 157 de los elementos 150 (**FIG. 5A-C**). La configuración "en forma de aleta" de las zonas máximas/de pico 157 de los elementos 150 está configurada para enganchar, atrapar, integrar, capturar y/o sujetar obstrucciones embólicas 75 dispuestas dentro de un vaso sanguíneo, como se describirá con más detalle a continuación.

[0032] Las **FIG. 6, 6A y 7A-C** ilustran un dispositivo alternativo para enganchar coágulos 200. Para facilitar la ilustración, las características, funciones y configuraciones del dispositivo para enganchar coágulos 200 de las **FIG. 6, 6A y 7A-C**, que son las mismas que en el dispositivo 100 mostrado en las **FIG. 4 y 5A-C**, reciben los mismos números de referencia. La **FIG. 6** representa el dispositivo para enganchar coágulos 200 en una vista de plano bidimensional, como si el dispositivo se colocara plano sobre una superficie. De manera similar al dispositivo 100, el dispositivo para enganchar coágulos 200 puede estar formado por un componente unitario o puede incluir componentes separados que están soldados, unidos o acoplados entre sí, como se ha descrito previamente. A modo de ejemplo no limitativo del dispositivo cuando está formado por un componente unitario, la vista del plano bidimensional de la **FIG. 6** puede usarse como patrón de corte; tal como, por ejemplo, colocando el patrón sobre una estructura tubular y/o alrededor de esta para fabricar el dispositivo para enganchar coágulos 200 mediante corte con láser de dicho patrón en la estructura tubular.

[0033] El dispositivo para enganchar coágulos 200 comprende materiales con memoria de forma y/o autoexpandibles, tales como Nitinol u otros materiales adecuados o combinaciones de los mismos, e incluye además una configuración de administración contraída y una configuración desplegada expandida. El dispositivo para enganchar coágulos 200 comprende una parte proximal 240, una parte distal 280 y algunas de las mismas características que el dispositivo descrito anteriormente 100, como un extremo proximal 125 y un eje central 130. También de manera similar al dispositivo 100, el dispositivo para enganchar coágulos 200 comprende una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 150 (por ejemplo, de acero inoxidable, titanio, platino, níquel, aleación de cromo y cobalto, o similares), donde cada elemento ondulante 150 tiene una configuración sinusoide que define las zonas máximas/de pico 157 y zonas mínimas/ de valle 156, donde los elementos ondulantes dispuestos de manera adyacente 150 forman una pluralidad de celdas dispuestas de manera adyacente 160. Los puntos de conexión 155 entre los elementos ondulantes dispuestos de manera adyacente 150 están dispuestos simétricamente con respecto al eje central 130 del dispositivo 200, de modo que las celdas 160 están dispuestas adyacentes unas con respecto a otras.

[0034] Una diferencia con respecto al dispositivo 100 es que el dispositivo para enganchar coágulos 200 incluye además una pluralidad de elementos alargados 250 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trellados o similares) que tienen los respectivos primeros extremos 252 y segundos extremos 254 acoplados a los elementos ondulantes 150 dispuestos hacia afuera (es decir, primer 151 y cuarto 154 elemento) en la parte proximal 240 del dispositivo 200. Por ejemplo, el primer extremo 252 de un elemento alargado 250 está acoplado a una primera parte 151' del primer elemento ondulante 151 y el segundo extremo 254 de un elemento alargado 250 está acoplado a una segunda parte 151" del primer elemento ondulante 151, y la primera y la segunda parte 151' y 151" están dispuestas entre una zona de valle 156, como se muestra en detalle en la **FIG. 6A**. Una primera pluralidad de elementos alargados 250 están acoplados al elemento ondulante 151 y una segunda pluralidad de elementos alargados 250 están acoplados al elemento 154, donde cada elemento alargado 250 tiene una zona máxima/de pico 257 y forma celdas respectivas 260. Los elementos alargados 250 están configurados para acoplarse a los elementos ondulantes 150 dispuestos hacia afuera (es decir, primer 151 y cuarto 154 elementos) para proporcionar elementos adicionales para atrapar y/o enganchar una obstrucción embólica que reside en la vasculatura de un paciente. La celda 260 comprende una configuración "en forma de limón" más pequeña que las celdas 160 de la parte proximal 140 del dispositivo para enganchar coágulos 200. Las celdas 260 formadas entre el primer elemento ondulante 151 y la pluralidad de elementos alargados 250 están dispuestas simétricamente con respecto al eje central 130, de modo que estén dispuestas simétricamente con respecto a las celdas 260 formadas entre el cuarto elemento ondulante 154 y la pluralidad de elementos alargados 250.

[0035] Debe apreciarse que la forma y la configuración de las celdas 260 en la **FIG. 6 y 6A** son ejemplares y no pretenden limitar el dispositivo para enganchar coágulos 200. Por ejemplo, las celdas 260 pueden comprender una configuración "en forma de diamante", donde el elemento 250 forma picos 257 de forma angular (no mostrados). En otro ejemplo alternativo, la celda 160 puede comprender una configuración "en forma de diamante" (no mostrada), que tiene los elementos que forman picos angulares 157, mientras que las celdas 260 comprenden la configuración "en forma de limón".

[0036] La parte distal 280 del dispositivo para enganchar coágulos 200 es similar a la parte distal 180 del dispositivo 100, que tiene elementos ondulantes 150 que forman celdas 160'. La parte distal 280 del dispositivo 200 incluye además uno o más extremos distales alargados o antenas 282 que se extienden distalmente desde los elementos ondulantes 150 de la parte distal 280, como se muestra en la **FIG. 6**. Los extremos distales o antenas 282 alargados están acoplados a cada uno en la configuración expandida del dispositivo para enganchar coágulos 200, como se muestra en las **FIG. 7A-C**.

[0037] Las **FIG. 7A-C** representan el dispositivo para enganchar coágulos 200 de la **FIG. 6** en vistas en perspectiva tridimensionales de la configuración ampliada del dispositivo. La **FIG. 7A** representa el dispositivo para enganchar coágulos 200 en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida, con el extremo proximal 125 del dispositivo 200 dispuesto en paralelo al eje x en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. Las **FIG. 7A-C** representan el dispositivo para enganchar coágulos 200 en vistas en perspectiva adicionales de la configuración expandida, con el extremo proximal 125 del dispositivo 200 desplazado a lo largo del eje y en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. En la configuración expandida, la parte proximal 240 y la parte distal 280 del dispositivo 200 incluyen configuraciones arqueadas respectivas, como se muestra en las **FIG. 7A-C**. La configuración arqueada semitubular de la parte proximal 240 (por ejemplo, la superficie cóncava orientada hacia afuera o hacia arriba 142) está configurada para estar orientada en una dirección opuesta a la configuración arqueada de la parte distal 280 (por ejemplo, con la superficie cóncava mirando hacia adentro o hacia abajo 182) del dispositivo, como se muestra en las **FIG. 7A-C**. Las al menos dos partes distintas, proximal 240 y distal 280, del dispositivo 200, que tienen configuraciones arqueadas enfrentadas opuestas y/o perfiles semicirculares, definen, delimitan o contornean una configuración "en forma de aleta". La parte proximal 240 del dispositivo 200 define, delimita o contornea la configuración "en forma de aleta" mediante una combinación de las zonas máximas/de pico 157 de los elementos 150 y las zonas máximas/de valle 257 de los elementos 250, como se aprecia mejor en las **FIG. 7B-C**. La parte proximal 240 del dispositivo 200 incluye más zonas máximas/de pico y/o una configuración "en forma de aleta" más densa que la parte proximal 140 del dispositivo 100. La parte distal 280 del dispositivo define, delimita o contornea la configuración "en forma de aleta" por las zonas máximas/de pico de pico 157 de los elementos 150, de manera similar a la parte distal 180 del dispositivo 100. La configuración "en forma de aleta" de las zonas máximas/de pico 157 y 257 del dispositivo 200 está configuradas para enganchar, atrapar, integrar, capturar y/o sujetar obstrucciones embólicas dispuestas dentro de un vaso sanguíneo, como se describirá con más detalle a continuación.

[0038] Las **FIG. 8 y 9** ilustran más dispositivos para enganchar coágulos 300 y 400. Para facilitar la ilustración, las características, funciones y configuraciones del dispositivo 300 de la **FIG. 8** y dispositivo 400 de la **FIG. 9**, que son similares o iguales que en los dispositivos descritos previamente 100 y/o 200, reciben los mismos números de referencia. Las **FIG. 8 y 9** representan los respectivos dispositivos para enganchar coágulos 300 y 400 en una vista de plano bidimensional, como si los dispositivos se colocasen planos sobre una superficie. De manera similar al dispositivo 100, los dispositivos para enganchar coágulos 300 y 400 pueden estar formados por un componente unitario o pueden incluir componentes separados, comprenden materiales autoexpandibles y/o con memoria de forma, u otros materiales adecuados o combinaciones de los mismos, como se ha descrito previamente. Los dispositivos para enganchar coágulos 300 y 400 incluyen configuraciones de administración contraídas y una configuración desplegada expandida.

[0039] La **FIG. 8** ilustra el dispositivo para enganchar coágulos 300 con un extremo proximal 125, una parte de cuerpo 340 y un extremo distal 382. Los extremos proximal 125 y distal 382 incluyen un cable longitudinal, barra, antena o similar. De manera similar a la parte proximal 140 del dispositivo 100 de la **FIG. 4**, la parte de cuerpo 340 del dispositivo 300 de la **FIG. 8** comprende una pluralidad de elementos ondulantes 150 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trellados o similares), donde cada elemento ondulante 150 tiene una configuración sinusoide que define zonas máximas/de pico 157 y zonas mínimas/de valle 156, de modo que los elementos ondulantes dispuestos adyacentes 150 forman una pluralidad de celdas 160 dispuestas adyacentes. Cada celda 160 del dispositivo 300 comprende una configuración "en forma de limón" y está dispuesta simétricamente con una celda adyacente respectiva. La configuración desplegada expandida del dispositivo para enganchar coágulos 300 forma una configuración arqueada, como se muestra para la parte proximal 140 del dispositivo 100 en las **FIG. 5A-C**.

[0040] La **FIG. 9** ilustra el dispositivo para enganchar coágulos 400 con un extremo proximal 125, una parte de cuerpo 440 y un extremo distal 482. Los extremos proximal 125 y distal 482 incluyen un cable longitudinal, barra, antena o similar. La **FIG. 9** comprende una pluralidad de elementos ondulantes 450 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trellados, o similares) que están fuera de fase entre sí y conectados para formar una pluralidad de estructuras en forma de celda dispuestas en diagonal 460 que se extiende por toda la parte de cuerpo 440 del dispositivo 400. El desfase de las estructuras en forma de celda dispuestas en diagonal 460 del dispositivo 400 permite la distribución de la fuerza radial a lo largo de la parte de cuerpo 440, de modo que los elementos 450 se enganchan en la obstrucción y/o entran en contacto las paredes del vaso de forma espiral o no simétrica.

[0041] Las **FIG. 10, 10A-B y 11A-C** ilustran un dispositivo de embolectomía 500, construido de acuerdo con formas de realización de las invenciones descritas. El dispositivo de embolectomía 500 comprende una pluralidad de

dispositivos para enganchar coágulos 100 de las **FIG. 4** y **5A-C**. La **FIG. 10** representa el dispositivo de embolectomía 500 con tres dispositivos para enganchar coágulos 100 acoplados entre sí en una configuración expandida "unos contra otros", como se aprecia mejor en las **FIG. 10A-B, 11A-C**. El dispositivo de embolectomía 500 incluye una parte proximal 540, una parte distal 580 y un eje central 530 que se extiende entre estas. Cada uno de los dispositivos para enganchar coágulos 100 que forman el dispositivo de embolectomía 500 comprende una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 150 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trefilados o similares) que tienen configuraciones sinusoides respectivas para que los elementos ondulantes dispuestos adyacentes 150 formen una pluralidad de celdas dispuestas adyacentes 160. Los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 de las respectivas partes proximales 140 de los dispositivos 100 están dispuestos simétricamente con respecto a su respectivo eje central 130, como se ha mostrado previamente en la **FIG. 4**. El dispositivo de embolectomía 500 tiene una longitud total L5 de aproximadamente 30 milímetros, con la parte proximal 540 de longitud L7 que mide aproximadamente entre 10 y 20 milímetros. En la forma de realización de la **FIG. 10**, la parte proximal 540 y la parte distal 580 tienen aproximadamente la misma longitud. En algunas formas de realización, la longitud de la parte proximal 540 es generalmente entre 0,5 y 3,5 veces mayor que la longitud de la parte distal 580. En una configuración no expandida o comprimida radialmente (no mostrada), como cuando el dispositivo de embolectomía 500 está dispuesto dentro de un catéter de administración, el dispositivo de embolectomía 500 tiene un diámetro externo no expandido (DENE) de entre 0,4 y 0,7 milímetros. En una configuración expandida radialmente (**FIG. 10, 11A-C**), la parte proximal 540 del dispositivo de embolectomía 500 comprende un diámetro externo expandido (DEE) de entre 1,5 a 5,0 milímetros, y la parte distal 580 del dispositivo 500 comprende un diámetro externo expandido (DEE) de entre 1,5 a 6,0 milímetros.

[0042] El dispositivo de embolectomía 500 se muestra en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida en la **FIG. 10**, en la que tiene extremos proximales respectivos 125 de cada uno de los dispositivos para enganchar coágulos 100, y el eje central 530 del dispositivo 500 está dispuesto en paralelo al eje x en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. Cada una de las partes proximales 140 de los dispositivos para enganchar coágulos 100 están acopladas, unidas o aseguradas entre sí formando el dispositivo de embolectomía 500. Debido a la simetría de los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 de las respectivas partes proximales 140 de los dispositivos para enganchar coágulos 100, algunos puntos, secciones o áreas de los elementos ondulantes 150 de uno de los dispositivos para enganchar coágulos 100 están configurados para contactar puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 de los otros dos dispositivos para enganchar coágulos dispuestos adyacentes 100 en una configuración "unos contra otros". Como se aprecia mejor en la vista lateral (de perfil) de la **FIG. 10 A**, vista desde el plano de la sección transversal de la parte proximal 540 del dispositivo 500 de la **FIG. 10** vista hacia los extremos proximales 125, como se indica mediante las flechas "A1", los puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 están acoplados, unidos o asegurados por los conectores 555 a los respectivos elementos ondulantes adyacentes 150. Los conectores 555 comprenden acoplamiento, fijación o sujeción directa o indirecta tal como por adhesivo, unión térmica, soldadura, geometrías complementarias, fijación mecánica o similares o combinaciones de estos. Las configuraciones arqueadas expandidas de los respectivos dispositivos para enganchar coágulos 100 están configuradas para que miren hacia afuera (por ejemplo, con la superficie cóncava hacia afuera 142) en la parte proximal 540 del dispositivo 500, como se muestra en las **FIG. 10 A** y **11A-C**. Cuando el dispositivo 500 se expande desde la configuración contraída, la configuración arqueada respectiva de los dispositivos para enganchar coágulos 100 produce suficiente fuerza externa y/o radial (por ejemplo, una fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm a 0,050 N/mm, preferiblemente de entre 0,030 N/mm a 0,050 N/mm) para atrapar, enganchar y/o capturar una obstrucción en la vasculatura, como se describirá con más detalle a continuación.

[0043] Debería apreciarse que la parte proximal 540 del dispositivo 500 puede incluir conectores 555 en todos, sustancialmente en todos, en la mayoría (**FIG. 10-11C**) o selectivamente en algunos (por ejemplo, **FIG. 17**) de los respectivos puntos, secciones o áreas donde los elementos ondulantes 150 contactan entre sí. Por ejemplo, en algunas formas de realización de un dispositivo 500', como en la **FIG. 17**, los conectores 555 están dispuestos de forma alternativa o selectiva entre algunas de las respectivas partes proximales 140 de los dispositivos para enganchar coágulos 100 que forman la parte proximal 540'. El dispositivo 500' de la **FIG. 17** es sustancialmente similar al dispositivo 500 de las **FIG. 10-11C**, con la diferencia de que la parte proximal 540' del dispositivo 500' incluye conectores 555 dispuestos selectivamente. La cantidad de conectores 555 que tienen las partes proximales 540/540' son directamente proporcionales a la fuerza externa y/o radial de las partes proximales 540/540' de los dispositivos cuando se pasa de la configuración contraída de administración a la configuración desplegada expandida. Por ejemplo, la parte proximal 540 de las **FIG. 10-11C** que tiene conectores 555 en sustancialmente todos o al menos la mayoría de los puntos, secciones o áreas respectivas donde los elementos ondulantes 150 contactan entre sí, está configurada para tener una mayor fuerza exterior y/o radial (por ejemplo, durante la expansión a la configuración desplegada expandida) que la parte proximal 540' de la **FIG. 17**, que tiene un conector 555 seleccionado o varios. Además, la ubicación y/o cantidad del conector 555 en la parte proximal 540' puede seleccionarse dependiendo de la fuerza hacia afuera y/o radial deseable para la expansión de la parte proximal 540' cuando se despliega. Los métodos ejemplares de uso de los dispositivos de embolectomía y las fuerzas radiales ejercidas durante la expansión se describirán con más detalle a continuación.

[0044] Además de los conectores 555 de la parte proximal 540 del dispositivo 500, un conector 557 está dispuesto entre las partes proximal 540 y distal 580 del dispositivo 500, como se muestra en la **FIG. 10**. El conector 557 comprende acoplamiento, fijación o sujeción directa o indirecta, tal como por adhesivo, unión térmica, soldadura, geometrías complementarias, fijación mecánica o similares o combinaciones de estos. El conector 557 está dispuesto centralmente (por ejemplo, intersectando o cerca del eje 530) y está configurado para reducir el rango de movimiento entre las respectivas partes distales 180 entre sí. Alternativamente, el conector 557 puede estar dispuesto en cualquier ubicación entre las partes 540 proximal y 580 distal del dispositivo 500. En algunas formas de realización, el dispositivo 500 puede no incluir el conector 557, de modo que el rango de movimiento entre las partes distales 180 respectivas una con respecto a otra es mayor que el rango de movimiento cuando el dispositivo 500 incluye el conector 557. En otras formas de realización y a modo de ejemplo no limitativo, algunos dispositivos de embolectomía se pueden acoplar entre sí solo en los extremos proximales 125 (por ejemplo, a través del cable 444), o los dispositivos se pueden acoplar en los extremos proximales 125 y en sus respectivas partes proximales y distales (por ejemplo, el conector 557) sin ningún conector 555 entre estas (no mostrado).

[0045] De nuevo en referencia a la **FIG. 10**, el dispositivo de embolectomía 500 está acoplado adicionalmente a un cable alargado 444; el cable 444 está configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo de embolectomía 500 a través de vainas y/o catéteres en un sitio de actuación en un vaso sanguíneo. Como se muestra en la **FIG. 10**, los respectivos extremos proximales 125 de cada uno de los dispositivos para enganchar coágulos 100 que forman el dispositivo de embolectomía 500 están acoplados, unidos o asegurados al cable 444 mediante fusión, soldadura, adhesivo u otros métodos de unión adecuados. La unión de los respectivos extremos proximales 125 al cable 444 también está configurada para asegurar las respectivas partes proximales 140 que forman la parte proximal 540 del dispositivo 500 entre sí.

[0046] La **FIG. 10B** es una vista lateral (de perfil), vista desde el plano de la sección transversal de la parte distal 580 del dispositivo 500 de la **FIG. 10** vista hacia un extremo distal 582, como lo indican las flechas "B1". Las configuraciones arqueadas expandidas de los respectivos dispositivos para enganchar coágulos 100 están configuradas para estar orientadas hacia adentro (por ejemplo, con la superficie cóncava hacia adentro 182) en la parte distal 580 del dispositivo 500. Las partes distales 180 de los dispositivos para enganchar coágulos respectivos 100 que forman el dispositivo 500 no están acopladas entre sí, lo que permite que las partes distales 180 se muevan entre sí en la configuración expandida del dispositivo 500. Por lo tanto, la parte distal 580 del dispositivo 500 comprende un diámetro externo expandido (DEE) variable (mostrado en líneas de puntos en la **FIG. 10B**) configurado para expandirse y entrar en contacto con las paredes de los vasos sanguíneos de una variedad de vasos sanguíneos de distintos tamaños. Debe apreciarse que, dado que las partes distales 180 de los respectivos dispositivos para enganchar coágulos 100 no están acopladas entre sí, la fuerza exterior y/o radial de la parte distal 580 del dispositivo 500 (por ejemplo, durante la expansión a la configuración desplegada expandida) es menor que la fuerza exterior y/o radial ejercida por la parte proximal 540 o 540' del dispositivo 500.

[0047] Las **FIG. 11A-C** representan el dispositivo de embolectomía 500 de las **FIG. 10 y 10A-B** en vistas en perspectiva tridimensionales de la configuración ampliada del dispositivo. Las **FIG. 11A-C** representan el dispositivo de embolectomía 500 con los extremos proximales 125 de los dispositivos para enganchar coágulos 100 más desplazados a lo largo del eje y en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. La configuración arqueada expandida de la parte proximal respectiva 140 (por ejemplo, con las superficies cóncavas orientadas hacia afuera) que forman la parte proximal 540 del dispositivo 500 delinea o contornea la configuración "en forma de aleta" de las zonas máximas/de pico 157 de los elementos respectivos 150, como se ha descrito anteriormente en las **FIG. 5A-C**. La parte proximal expandida 540 del dispositivo 500 comprende una configuración arqueada que forma tres pares de configuración "en forma de aleta", como se muestra en las **FIG. 11A-C**. La configuración arqueada expandida de las respectivas partes distales 180 (por ejemplo, con las superficies cóncavas orientadas hacia adentro) que forman la parte distal 580 del dispositivo de embolectomía 500 delinea o contornea tres perfiles semicirculares adyacentes dispuestos alrededor del eje central 530 del dispositivo de embolectomía 500 (**FIG. 10B y 11A-C**).

[0048] Las **FIG. 12, 12A-B y 13A-C** ilustran un dispositivo de embolectomía 600, construido de acuerdo con formas de realización de las invenciones descritas. Para facilitar la ilustración, las características, funciones y configuraciones del dispositivo de embolectomía 600 de las **FIG. 12, 12A-B y 13A-C**, que son las mismas que en el dispositivo de embolectomía 500 de las **FIG. 10, 10A-B y 11A-C**, reciben los mismos números de referencia. El dispositivo de embolectomía 600 comprende una pluralidad de dispositivos de embolectomía 200 de las **FIG. 6 y 7A-C**. La **FIG. 12** representa el dispositivo de embolectomía 600 con tres dispositivos de embolectomía 200 acoplados entre sí en una configuración expandida "unos contra otros", como se aprecia mejor en las **FIG. 12A-B, 13A-C**. El dispositivo de embolectomía 600 incluye una parte proximal 640, una parte distal 680 y un eje central 630 que se extiende entre estas. Cada uno de los dispositivos de embolectomía 200 que forman el dispositivo de embolectomía 600 comprende una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 150 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trefilados o similares) que tienen configuraciones sinusoides respectivas para que los elementos ondulantes dispuestos de forma adyacente 150 formen una pluralidad de celdas dispuestas adyacentes 160. Como se ha descrito previamente en las **FIG. 6 y 6A**, cada uno de los dispositivos de embolectomía 200 incluye elementos alargados 250 acoplados a los elementos ondulantes 150 dispuestos hacia afuera que forman las celdas respectivas 260. Además, los elementos ondulantes 150, los puntos

de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 de las respectivas partes proximales 240 de los dispositivos 200 están dispuestos simétricamente con respecto a su respectivo eje central 130.

[0049] De manera similar al dispositivo 500 de las **FIG. 10-11C**, el dispositivo de embolectomía 600 de las **FIG. 12-13C** tiene una longitud total L9 de aproximadamente 30 milímetros con la parte proximal 640 de longitud L10 que mide aproximadamente entre 10 y 20 milímetros. En la forma de realización de la **FIG. 12**, la parte proximal 640 y la parte distal 680 tienen aproximadamente la misma longitud. En algunas formas de realización, la longitud de la parte proximal 640 es generalmente entre 0,5 y 3,5 veces mayor que la longitud de la parte distal 680, como se muestra en la forma de realización ejemplar de la **FIG. 18**. En una configuración no expandida o comprimida radialmente (no mostrada), el dispositivo de embolectomía 500 tiene un diámetro exterior no expandido (DENE) de entre 0,4 y 0,7 milímetros. En una configuración expandida radialmente (**FIG. 12-13C**), la parte proximal 640 del dispositivo de embolectomía 600 comprende un diámetro externo expandido (DEE) de entre 1,5 a 5,0 milímetros, y la parte distal 680 comprende un diámetro externo expandido (DEE) de entre 1,5 a 6,0 milímetros.

[0050] El dispositivo de embolectomía 600 se muestra en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida en la **FIG. 12**, con extremos proximales respectivos 125 de cada uno de los dispositivos 200, y el eje central 630 del dispositivo 600 dispuesto en paralelo al eje x en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. Cada una de las partes proximales 240 de los dispositivos 200 están acopladas, unidas o aseguradas entre sí formando un dispositivo de embolectomía 600. Debido a la simetría de los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 de las respectivas partes proximales 240 del dispositivo 200, algunos puntos, secciones o áreas de los elementos ondulantes 150 de uno de los dispositivos 200 están configurados para entrar en contacto con puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 de los otros dos dispositivos dispuestos adyacentes 200 en una configuración "unos contra otros". Como se aprecia mejor en la vista lateral (de perfil) de la **FIG. 12A**, vista desde el plano de la sección transversal de la parte proximal 640 del dispositivo 600 de la **FIG. 12** vista hacia los extremos proximales 125, como se indica mediante las flechas "A1", los puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 están acoplados, unidos o asegurados por los conectores 555 a los respectivos elementos ondulantes adyacentes 150. Los conectores 555 comprenden acoplamiento, fijación o sujeción directa o indirecta, tal como por adhesivo, unión térmica, soldadura, geometrías complementarias, fijación mecánica o similares o combinaciones de estos. Las configuraciones arqueadas expandidas de los respectivos dispositivos 200 están configuradas para estar orientadas hacia afuera (por ejemplo, con la superficie cóncava hacia afuera) en la parte proximal 640 del dispositivo 600, como se muestra en la **FIG. 12A**. Cuando el dispositivo 600 se expande desde la configuración contraída, la configuración arqueada respectiva de los dispositivos 200 produce suficiente fuerza externa y/o radial (por ejemplo, una fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm a 0,050 N/mm, preferiblemente de entre 0,030 N/mm a 0,050 N/mm) para atrapar, enganchar y/o capturar una obstrucción en la vasculatura, como se describirá con más detalle a continuación.

[0051] Debe apreciarse que la parte proximal 640 del dispositivo 600 puede incluir conectores 555 en todos, sustancialmente en la mayoría (**FIG. 12-13C**) o en algunos selectivamente (no se muestra; similar a la **FIG. 17**) de los respectivos puntos, secciones o áreas donde los elementos ondulantes 150 contactan entre sí. La cantidad de conectores 555 que tiene la parte proximal 640 es directamente proporcional a la fuerza externa y/o radial de la parte proximal 640 del dispositivo 600 cuando pasa de la configuración contraída de administración a la configuración desplegada expandida. Además, la ubicación y/o cantidad del conector 555 en la parte proximal 640 puede seleccionarse dependiendo de la fuerza deseable hacia afuera y/o radial para la expansión de la parte proximal 640 cuando se despliega. Los métodos ejemplares de uso de los dispositivos de embolectomía y las fuerzas radiales ejercidas durante la expansión se describirán con más detalle a continuación.

[0052] Además de los conectores 555 de la parte proximal 640 del dispositivo 600, y de manera similar al dispositivo 500 de las **FIG. 10-11C**, el conector 557 está dispuesto entre las partes proximal 640 y distal 680 del dispositivo 600, como se muestra en la **FIG. 12**. El conector 557 comprende acoplamiento, fijación o sujeción directa o indirecta, tal como, por adhesivo, unión térmica, soldadura, geometrías complementarias, fijación mecánica o similares o combinaciones de estos. El conector 557 está dispuesto centralmente (por ejemplo, en intersección o cerca del eje 630) y está configurado para reducir el rango de movimiento entre las respectivas partes distales 280 entre sí. Alternativamente, el conector 557 puede estar dispuesto en cualquier ubicación entre las partes proximal 640 y distal 680 del dispositivo 600. En algunas formas de realización, el dispositivo 600 puede no incluir el conector 557, de modo que el rango de movimiento entre las respectivas partes distales 280 una con respecto a otra es mayor que el rango de movimiento cuando el dispositivo 600 incluye el conector 557.

[0053] Del mismo modo que el dispositivo 500 de las **FIG. 10-11C**, el dispositivo de embolectomía 600 de las **FIG. 12-13C** está acoplado a un cable alargado 444; el cable 444 está configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo de embolectomía 600 a través de vainas y/o catéteres en un sitio de actuación en un vaso sanguíneo. Como se muestra en las **FIG. 12 y 13-A**, los extremos proximales respectivos 125 de cada uno de los dispositivos para enganchar coágulos 100 que forman el dispositivo de embolectomía 600 están acoplados, unidos o asegurados al cable 444 mediante soldadura, fusión, adhesivo u otros métodos de unión adecuados. La unión de los respectivos extremos proximales 125 al cable 444 también está configurada para asegurar las respectivas partes proximales 240 que forman la parte proximal 640 del dispositivo 600 entre sí.

[0054] La **FIG. 12B** es una vista lateral (de perfil), vista desde el plano de la sección transversal de la parte distal 680 del dispositivo 600 de la **FIG. 12** vista hacia las antenas distales 282, como lo indican las flechas "B1". Las configuraciones arqueadas expandidas de los respectivos dispositivos 200 están configuradas para estar orientadas hacia adentro (por ejemplo, con la superficie cóncava hacia adentro) en la parte distal 680 del dispositivo 600. Las partes distales 280 de los dispositivos respectivos 200 que forman el dispositivo 600 no están acopladas unas a otras, lo que permite que las partes distales 280 se muevan entre sí en la configuración expandida del dispositivo 600. Por lo tanto, la parte distal 680 del dispositivo 600 comprende un diámetro externo expandido (DEE) variable (mostrado en líneas discontinuas en la **FIG. 12B**) configurado para expandirse y entrar en contacto con las paredes de los vasos sanguíneos de una variedad de vasos sanguíneos de distintos tamaños. Debe apreciarse que, dado que las partes distales 280 de los respectivos dispositivos 200 no están acopladas entre sí, la fuerza exterior y/o radial de la parte distal 680 del dispositivo 600 (por ejemplo, durante la expansión a la configuración desplegada expandida) es menor que la fuerza exterior y/o radial ejercida por la parte proximal 640 del dispositivo 600.

[0055] Las **FIG. 13A-C** representan el dispositivo de embolectomía 600 de las **FIG. 12 y 12A-B** en vistas en perspectiva tridimensionales de la configuración ampliada del dispositivo. Las **FIG. 13A-C** representan el dispositivo de embolectomía 600 con los extremos proximales 125 de los dispositivos 200 desplazados adicionalmente a lo largo del eje y en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. La configuración arqueada expandida de la parte proximal respectiva 240 (por ejemplo, con las superficies cóncavas orientadas hacia afuera) que forma la parte proximal 640 del dispositivo 600, delinea o contornea la configuración "en forma de aleta" de las zonas máximas/de pico 157 de los elementos respectivos 150 y las zonas máximas/de pico 257 de los elementos respectivos 250, como se ha descrito previamente en las **FIG. 6, 6A y 7A-C**. La parte proximal expandida 640 del dispositivo 600 comprende una configuración arqueada que forma tres pares de configuración en forma de aleta, como se muestra en las **FIG. 13A-C**. La configuración arqueada expandida de las respectivas partes distales 280 (por ejemplo, con las superficies cóncavas hacia adentro) que forman la parte distal 680 del dispositivo 600 delinea o contornea tres perfiles semicirculares adyacentes dispuestos alrededor del eje central 630 del dispositivo 600 (**FIG. 12B y 13A-C**).

[0056] Adicionalmente, las **FIG. 12 y 13A-C** representan la parte distal 680 del dispositivo 600 formada por las respectivas partes distales 280 que tienen extremos distales alargados o antenas 282. En algunas formas de realización, los respectivos extremos distales alargados o antenas 282 y la parte distal 680 están acoplados entre sí y un alambre 284 está dispuesto sobre y/o alrededor de las antenas unidas 282 en la configuración expandida del dispositivo 600, como se muestra la **FIG. 12C**. El alambre 284 puede incluir una punta atraumática 285 y compuesta de material radiopaco. Debe apreciarse que el alambre 284 puede estar dispuesto sobre una de las antenas individuales 282, o dos antenas unidas 282, o una combinación de las mismas. Además, las antenas 282 pueden tener una variedad de longitudes y/o pueden desviarse antes de que se disponga el alambre 284, como para crear menos masa/volumen cuando las antenas 282 están acopladas entre sí. En formas de realización alternativas, las antenas 282 pueden recubrirse con materiales radiopacos, incluir una abrazadera o cualquier otro marcador radiopaco. Debe apreciarse que los dispositivos de embolectomía de las **FIG. 4-19** pueden incluir además extremos distales alargados o antenas y marcadores, similares a las antenas 282 y el alambre 284 de las **FIG. 6-7C y 12-13C**.

[0057] Las **FIG. 14 y 14A** ilustran un dispositivo de embolectomía 700. El dispositivo de embolectomía 700 comprende una pluralidad de dispositivos de embolectomía 300 de la **FIG. 8**. La **FIG. 14** representa el dispositivo de embolectomía 700 que tiene tres dispositivos de embolectomía 300 acoplados entre sí en una configuración expandida "unos contra otros", como se aprecia mejor en la **FIG. 14A**. El dispositivo de embolectomía 700 incluye una parte de cuerpo 740, similar a la parte proximal 540 del dispositivo 500. Cada uno de los dispositivos de embolectomía 300 que forman el dispositivo de embolectomía 700 comprende una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 150 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trefilados, o similares) que tienen configuraciones sinusoides respectivas de manera que los elementos ondulantes dispuestos adyacentes 150 forman una pluralidad de celdas dispuestas adyacentes 160. Los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 del cuerpo respectivo las partes 340 de los dispositivos 300 están dispuestos simétricamente, como se ha descrito previamente en la **FIG. 8**. El dispositivo de embolectomía 700 tiene una longitud total L11 de aproximadamente 30 milímetros.

[0058] El dispositivo de embolectomía 700 se muestra en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida en la **FIG. 14**, con extremos proximales respectivos 125 de cada uno de los dispositivos 300, y un eje central 730 del dispositivo 700 en paralelo al eje x en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. Cada una de las partes de cuerpo 340 de los dispositivos 300 están acopladas, unidas o aseguradas entre sí formando un dispositivo de embolectomía 700. Debido a la simetría de los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 de las respectivas partes de cuerpo 340 de los dispositivos 300, algunos puntos, secciones o áreas de los elementos ondulantes 150 de uno de los dispositivos 300 están configurados para entrar en contacto con puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 de los otros dos dispositivos dispuestos adyacentes 300 en una configuración "unos contra otros". Como se aprecia mejor en la vista lateral (perfil) de la **FIG. 14A**, vista desde el plano de la sección transversal de la parte de cuerpo 740 del dispositivo 700 en la **FIG. 14** vistas hacia los extremos proximales 125, como se indica mediante las flechas

"A1", los puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 están acoplados, unidos o asegurados por los conectores 555 a los respectivos elementos ondulantes adyacentes 150. Los conectores 555 comprenden acoplamiento directo o indirecto, fijación o sujeción, tal como por adhesivo, unión térmica, soldadura, geometrías complementarias, fijación mecánica o similares o combinaciones de estos. Las configuraciones arqueadas expandidas de los respectivos dispositivos 300 están configuradas para estar orientadas hacia afuera (por ejemplo, con la superficie cóncava hacia afuera) en la parte de cuerpo 740 del dispositivo 700, como se muestra en la **FIG. 14A**. Debe apreciarse que la parte de cuerpo 740 del dispositivo 700 puede incluir conectores 555 en su totalidad, sustancialmente todos, la mayoría o selectivamente en algunos (no mostrados) de los respectivos puntos, secciones o áreas donde los elementos ondulantes 150 están en contacto entre sí en una configuración "unos contra otros", como se ha descrito anteriormente.

[0059] Cuando el dispositivo 700 se expande desde la configuración contraída, la configuración arqueada respectiva de los dispositivos 700 produce suficiente fuerza externa y/o radial (por ejemplo, una fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm a 0,050 N/mm, preferiblemente de entre 0,030 N/mm a 0,050 N/mm) para atrapar, enganchar y/o capturar una obstrucción en la vasculatura, como se describirá con más detalle a continuación. El dispositivo de embolectomía 700 se puede usar en combinación con un filtro o protección distal (no mostrado). El dispositivo de embolectomía 700 está acoplado además al cable alargado 444 configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo de embolectomía a través de vainas y/o catéteres en un sitio de actuación en un vaso sanguíneo, como se ha descrito previamente.

[0060] Las **FIG. 15 y 15A** ilustran una alternativa del dispositivo de embolectomía de la **FIG. 12 y 12A**. Para facilitar la ilustración, las características, funciones y configuraciones de un dispositivo de embolectomía 800 de las **FIG. 15 y 15A**, que son similares o iguales que en el dispositivo 600 descrito anteriormente en las **FIG. 12-13C**, reciben los mismos números de referencia, y la descripción anterior se incorpora aquí como referencia. El dispositivo de embolectomía 800 de las **FIG. 15 y 15A** incluye una parte de cuerpo 840 sustancialmente similar a la parte proximal 640 del dispositivo 600 de las **FIG. 12 y 12A**. De manera similar a la parte proximal 640 del dispositivo 600 de la **FIG. 12**, la parte de cuerpo 840 del dispositivo 800 (**FIG. 15**) se forma con tres estructuras similares a las partes proximales 240 de los dispositivos 200 (**FIG. 6**) acopladas entre sí en una configuración expandida "unas contra otras". Una diferencia con el dispositivo 600 de la **FIG. 12** es que el dispositivo de embolectomía 800 de la **FIG. 15** no incluye una parte distal distinta (por ejemplo, 680); en cambio, la parte de cuerpo 840 del dispositivo 800 (por ejemplo, la parte proximal más larga 640) se extiende a lo largo de la longitud total L13 del dispositivo, como se muestra en la **FIG. 15**. La longitud total L13 de la parte de cuerpo 840 del dispositivo 800 es de aproximadamente 30 milímetros.

[0061] El dispositivo de embolectomía 800 se muestra en una vista lateral en perspectiva de la configuración expandida en la **FIG. 15**, con extremos proximales respectivos 125 y un eje central 830 del dispositivo 800 dispuesto en paralelo al eje x en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. El dispositivo 800 de embolectomía comprende una pluralidad de elementos ondulantes longitudinales 150 (por ejemplo, alambres, barras, conjuntos de alambres, tubos rellenos trefilados, o similares) que tienen configuraciones sinusoides respectivas de modo que los elementos ondulantes dispuestos adyacentes 150 forman una pluralidad de celdas dispuestas adyacentes 160. Además, el dispositivo de embolectomía 800 de la **FIG. 15** incluye elementos alargados 250 acoplados a elementos ondulantes dispuestos externamente 150 que forman celdas respectivas 260, similares a la **FIG. 6** y la **FIG. 12**. Los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160 están dispuestos simétricamente, como se muestra en la **FIG. 15**, y como se ha descrito previamente para las partes proximales de las **FIG. 6 y 12**. Debido a la simetría de los elementos ondulantes 150, los puntos de conexión 155 entre los elementos 150 y las celdas 160, algunos puntos, secciones o áreas de los elementos ondulantes 150 están configurados para estar en contacto con puntos respectivos, secciones o áreas de los elementos ondulantes 150 en una configuración "unos contra otros".

[0062] Como se aprecia mejor en la vista lateral (perfil) de la **FIG. 15A**, vista desde el plano de la sección transversal de la parte de cuerpo 840 del dispositivo 800 en la **FIG. 15** vista hacia los extremos proximales 125, como se indica mediante las flechas "A1", los puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 están acoplados, unidos o asegurados por los conectores 555 a los respectivos elementos ondulantes adyacentes 150. Los conectores 555 comprenden acoplamiento, fijación o sujeción directa o indirecta, tal como por adhesivo, unión térmica, soldadura, geometrías complementarias, fijación mecánica o similares o combinaciones de estos. Las configuraciones expandidas arqueadas respectivas de la parte de cuerpo 840 del dispositivo 800 están configuradas para estar orientadas hacia afuera (por ejemplo, con la superficie cóncava hacia afuera), como se muestra en la **FIG. 15A**. Debe apreciarse que la parte de cuerpo 840 del dispositivo 800 puede incluir conectores 555 en todos, sustancialmente en la mayoría (**FIG. 15-15C**) o en algunos (no mostrados) de los puntos, secciones o áreas respectivas donde los elementos ondulantes 150 contactan entre sí en una configuración "unos contra otros", como se ha descrito anteriormente.

[0063] Cuando el dispositivo 800 se expande desde la configuración contraída, la configuración arqueada respectiva de los dispositivos 800 produce suficiente fuerza externa y/o radial (por ejemplo, una fuerza radial por unidad de longitud de entre 0,005 N/mm a 0,050 N/mm, preferiblemente de entre 0,030 N/mm a 0,050 N/mm) para atrapar, enganchar y/o capturar una obstrucción en la vasculatura, como se describirá con más detalle a

continuación. El dispositivo 800 de embolectomía puede usarse en combinación con un filtro o protección distal (no mostrado). El dispositivo 800 de embolectomía está además acoplado al cable alargado 444 configurado para hacer avanzar y retirar el dispositivo de embolectomía a través de vainas y/o catéteres en un sitio de actuación en un vaso sanguíneo, como se ha descrito previamente.

[0064] Las **FIG. 16A-C** representan el dispositivo de embolectomía 800 de las **FIG. 15 y 15A** en vistas en perspectiva tridimensionales de la configuración ampliada del dispositivo. Las **FIG. 16A-C** representan el dispositivo de embolectomía 800 con los extremos proximales 125 más desplazados a lo largo del eje y en el sistema de coordenadas cartesianas 3D. La configuración arqueada expandida con los dispositivos "unos contra otros" (por ejemplo, con las superficies cóncavas orientadas hacia afuera) que forma la parte proximal 840 del dispositivo 800 delinea o contornea la configuración "en forma de aleta" de las zonas máximas/de pico 157 de los elementos respectivos 150 y las zonas máximas/de pico 257 de los elementos respectivos 250, como se ha descrito previamente (por ejemplo, para las partes proximales de las **FIG. 6, 6A y 7A-C**). La parte de cuerpo expandida 840 del dispositivo 800 comprende una configuración arqueada que forma tres pares de configuración "en forma de aleta", como se muestra en las **FIG. 16A-C**.

[0065] La **FIG. 18** ilustra una forma de realización alternativa del dispositivo de embolectomía 600 de las **FIG. 12-13C**. Para facilitar la ilustración, las características, funciones y configuraciones de un dispositivo de embolectomía 600' de la **FIG. 18** que son similares o iguales que en el dispositivo 600 descrito anteriormente las **FIG. 12-13C** reciben los mismos números de referencia y la descripción anterior se incorpora aquí como referencia. El dispositivo de embolectomía 600' de la **FIG. 18** es sustancialmente similar al dispositivo 600 de las **FIG. 12-13C** con la diferencia principal de que el dispositivo 600' tiene diferentes longitudes entre la parte proximal 640 y la parte distal 680. Como se muestra en la **FIG. 18**, la parte proximal 640 es más larga que la parte distal 680 en el dispositivo 600'. Debe apreciarse que la longitud de la parte proximal 640 puede ser generalmente entre 0,5 y 3,5 veces mayor que la longitud de la parte distal 680 en el dispositivo 600'. A pesar de que la **FIG. 18** es una forma de realización alternativa del dispositivo de las **FIG. 12-13C**, debe apreciarse que cualquiera de los dispositivos para enganchar coágulos previamente descritos 100, 200, 300 y 400, así como el dispositivo de embolectomía 500, que tiene partes distintas proximales y distales, pueden tener una parte proximal más larga con respecto a la parte distal respectiva, como se muestra por ejemplo en la **FIG. 18**.

[0066] La **FIG. 19** ilustra una forma de realización alternativa 500" del dispositivo de embolectomía 500 de las **FIG. 10-11C**. Para facilitar la ilustración, las características, funciones y configuraciones de un dispositivo de embolectomía 500" de la **FIG. 19** que son las mismas o similares que en el dispositivo 500 descrito anteriormente en las **FIG. 10-11C** reciben los mismos números de referencia y la descripción anterior se incorpora aquí como referencia. El dispositivo de embolectomía 500" de la **FIG. 19** es sustancialmente igual al dispositivo 500 de las **FIG. 10-11C**, con la principal diferencia de que el dispositivo 500" incluye además uno o más elementos alargados 350 (por ejemplo, filamentos, suturas, fibras, hilos, alambres o similares) que están acoplados, unidos o asegurados al dispositivo de embolectomía 500". Los elementos alargados 350 están acoplados a los elementos ondulantes 150 del dispositivo 500" mediante una soldadura, fusión, adhesivo, o tejido en el dispositivo o mediante cualquier otro método de unión adecuado. En una forma de realización, un único elemento alargado 350 está tejido a lo largo la longitud L7 de la parte proximal 540 (no mostrada). En la forma de realización de la **FIG. 19**, múltiples elementos alargados 350 están acoplados a elementos ondulantes selectivos 150.

[0067] Como se aprecia mejor en la vista lateral (de perfil) de la **FIG. 19A**, vista desde el plano de la sección transversal de la parte proximal 540 del dispositivo 500" de la **FIG. 19**, vista hacia los extremos proximales 125, como se indica mediante las flechas "A1", los puntos, secciones o áreas respectivas de los elementos ondulantes 150 están acoplados por conectores 555 a los respectivos elementos ondulantes adyacentes 150, como se ha descrito previamente en las **FIG. 10-11C**. Como se muestra en la **FIG. 19A**, los elementos alargados 350 acoplados a los elementos ondulantes 150 están dispuestos dentro de las respectivas superficies cóncavas arqueadas orientadas hacia afuera de la parte proximal 540. Aunque los elementos alargados 350 se muestran dispuestos de manera aproximadamente simétrica en la vista en sección transversal del plano de la **FIG. 19A**, debe apreciarse que los elementos alargados 350 pueden estar dispuestos de manera no simétrica, como se muestra a lo largo de la parte proximal 540 en la **FIG. 19**. Los elementos alargados 350 están configurados para aumentar la masa, el volumen y/o las estructuras de contacto de los dispositivos de embolectomía, ayudando al acoplamiento, retención y/o recuperación de la obstrucción. En algunas formas de realización, otros elementos alargados 350 están dispuestos en la parte distal 580 del dispositivo 500" (no mostrado). Aunque la **FIG. 19** es una forma de realización alternativa del dispositivo de las **FIG. 10-11C**, debe apreciarse que uno o más elementos alargados 350 pueden estar acoplados a cualquier parte (por ejemplo, proximal, distal, de cuerpo) de los dispositivos de embolectomía previamente descritos (**FIG. 4-9 y FIG. 12-18**).

[0068] Las **FIG. 20A-D** ilustran un uso ejemplar de los dispositivos de embolectomía según las invenciones descritas. El procedimiento de embolectomía ejemplar representado en las **FIG. 20A-D** puede usar cualquiera de los dispositivos de embolectomía 500-800 (**FIG. 10-19**) que tenga al menos tres conjuntos de configuraciones arqueadas con superficies cóncavas arqueadas hacia afuera, como se ha descrito anteriormente. Las **FIG. 20A-D** son vistas en sección transversal del vaso sanguíneo 70 que tiene una luz 72 con la obstrucción embólica 75 en su interior. En el procedimiento de embolectomía para eliminar la obstrucción embólica 75 de la luz 72 del vaso

sanguíneo, el catéter de administración 80 avanza a través de la luz 72, hasta que la parte distal del catéter 80 se dispone en un sitio de actuación adyacente a la obstrucción 75, con el dispositivo de embolectomía comprimido radialmente 500-800 dispuesto dentro del catéter 80, como se muestra en la **FIG. 20A**.

[0069] El dispositivo de embolectomía 500-800 se empuja distalmente con respecto al catéter 80 o el catéter 80 se retira proximalmente con respecto al dispositivo de embolectomía 500-800, o un poco de cada (no se muestra), para desplegar el dispositivo 500-800 hacia afuera del catéter 80 y dentro de la luz 72 de los vasos sanguíneos, y además permite que el dispositivo de embolectomía radial 500-800, que ya no está contraído, se expanda radialmente dentro de la luz 72 de los vasos sanguíneos, para enganchar, atrapar y capturar la obstrucción 75. Los conjuntos de configuraciones arqueadas que tienen superficies cóncavas orientadas hacia afuera en sus respectivas partes proximales permite, ayuda y/o soporta las fuerzas de expansión radial 33 de los dispositivos de embolectomía 500-800, y además ayuda al dispositivo 500-800 a superar las fuerzas resistivas 36 del obstrucción embólica 75, lo que a su vez permite que el dispositivo 500-800 penetre y se integre en la obstrucción 75, como se muestra en las **FIG. 20C-D**.

[0070] La resistencia radial a lo largo del dispositivo de embolectomía puede variar de varias maneras. Un método es variar la masa (por ejemplo, ancho y/o grosor) de los elementos ondulantes 150, de los elementos alargados 250 y/o de los elementos alargados 350 a lo largo de la longitud del dispositivo 500-800, en las formas de realización de las **FIG. 10-19**, donde los al menos tres conjuntos de configuraciones arqueadas con superficies cóncavas arqueadas hacia afuera de los dispositivos 500-800 están configurados principalmente para ser la parte activa de sus respectivos dispositivos, para enganchar, atrapar o capturar obstrucciones embólicas o coágulos en la vasculatura de un paciente. Debería apreciarse que otras partes de los dispositivos 500-800 también pueden engancharse, integrarse y/o retener obstrucciones embólicas, como por ejemplo las partes distales 580/680. Otro método consiste en variar el número y/o tamaño de las celdas a lo largo de la longitud de los dispositivos de embolectomía, tal como disponer de celdas adicionales 260 mostradas en el dispositivo ejemplar 600 de las **FIG. 12-13C**. El uso de celdas más pequeñas generalmente proporcionará fuerzas radiales más altas que las que son más grandes. Variar la fuerza radial ejercida a lo largo de los dispositivos de embolectomía puede ser particularmente ventajoso para atrapar y recuperar obstrucciones embólicas.

[0071] Por ejemplo, en las formas de realización de las **FIG. 10-11C y 12-13C** la fuerza radial ejercida por las partes proximales 540/640 (por ejemplo, la parte activa) cuando se expanden está configurada para ser mayor que la fuerza radial ejercida por las partes distales 580/680 de los dispositivos respectivos 500/600. La configuración de los conjuntos de superficies cóncavas arqueadas orientadas hacia afuera de los dispositivos de las **FIG. 10-11C y 12-13C** favorecen una fuerza radial mayor de sus respectivas partes proximales en las obstrucciones embólicas que la fuerza radial de sus partes distales. En algunas formas de realización, la fuerza radial ejercida por las configuraciones arqueadas con superficies cóncavas arqueadas orientadas hacia afuera de la parte activa de los dispositivos 500-800 (**FIG. 10-19**) cuando se expanden es mayor que la fuerza radial ejercida por los dispositivos de la técnica anterior de las **FIG. 1A-3D** cuando se expanden.

[0072] La **FIG. 21** ilustra una fuerza circunferencial global (gf) del dispositivo 500-800 ejercida a lo largo de la parte activa (es decir, conjuntos de configuraciones arqueadas con superficies cóncavas arqueadas orientadas hacia afuera) en función del diámetro en milímetros (mm) del expansible dispositivo 500-800 según formas de realización de las invenciones divulgadas. La **FIG. 21** ilustra la fuerza circunferencial de las partes activas del dispositivo 500-800 de las **FIG. 10-19** desvainado (por ejemplo, ya no está limitado por el catéter/vaina) desde 1 mm, expandiendo el diámetro hasta aproximadamente 4,5 mm. Asimismo, la **FIG. 21** ilustra la fuerza circunferencial del dispositivo de la técnica anterior 12 de las **FIG. 1-3G** desvainado desde 1 mm, expandiendo el diámetro en aproximadamente 4 mm.

[0073] En referencia de nuevo a las **FIG. 20A-D** que representan el uso de los dispositivos de embolectomía 500-800, debe apreciarse que las partes activas respectivas (es decir, los al menos tres conjuntos de configuraciones arqueadas con superficies cóncavas arqueadas orientadas hacia afuera) están configuradas para engancharse, atrapar, integrar y/o capturar la obstrucción 75 para retirarla de la vasculatura. Como se muestra en las **FIG. 20B-C**, cuando la parte activa ya no está radialmente limitada por el catéter 80 y comienza a expandirse en su configuración arqueada con los dispositivos "unos contra otros" respectiva (es decir, tres pares de configuración "en forma de aleta"), la fuerza circunferencial 35 (la **FIG. 21**) y/o fuerzas de empuje 31 (**FIG. 22A-D**) creadas durante la expansión del dispositivo 500-800 ayudan a superar la fuerza resistiva 36 de la obstrucción embólica 75, lo que permite un acoplamiento y/o integración adecuados del dispositivo 500-800 con la obstrucción 75. Una de las ventajas de los dispositivos 500-800 es que la configuración arqueada "unos contra otros" de la parte activa ejerce fuerzas circunferenciales/radiales/de empuje que permiten un acoplamiento y/o integración adecuados con la obstrucción; dicha configuración arqueada "unos contra otros" tiende a no crear fuerzas de tracción que interfieran con la expansión del dispositivo, como se muestra en los dispositivos de la técnica anterior (**FIG. 3F**).

[0074] Además de la configuración ventajosa de los dispositivos divulgados 500-800 que favorece y/o permite una expansión más adecuada del dispositivo, con el consiguiente acoplamiento e integración con la obstrucción, las partes activas de la configuración arqueada con los dispositivos "unos contra otros" entran en contacto la superficie interna 71 del vaso 70 con al menos algunas de sus respectivas zonas máximas/de pico (por ejemplo, 157/257 de

las **FIG. 15B-D**), como se muestra en las **FIG. 20B-RE**. La parte activa del dispositivo 500-800 está configurada para entrar en contacto con la superficie interna 71 del vaso 70 en puntos o zonas seleccionados, como se muestra a modo de ejemplo en la **FIG. 20D**, donde, en la parte activa, tres pares de configuración "en forma de aleta" entran en contacto con la superficie interior 71 del vaso 70 en un máximo de seis puntos o zonas 71A-F. Debe apreciarse que, durante el uso, la parte activa del dispositivo 500-800 puede entrar en contacto con menos de seis puntos o zonas de la superficie interna 71 del vaso, como se muestra por ejemplo en la **FIG. 20C**. Los puntos o zonas de contacto seleccionados 71(**FIG. 20B-D**) entre la parte activa del dispositivo 500-800 y la superficie interna 71 del vaso 70 permite menos fuerzas de arrastre o fricción cuando se retira el dispositivo 500-800, en comparación con las fuerzas de arrastre o fricción más grandes creadas entre los dispositivos de la técnica anterior (por ejemplo, el dispositivo 12 de las **FIG. 2, 3A, 3D-G**), que tienen más superficie o área de contacto con el vaso 70 cuando se retira el dispositivo. Las respectivas zonas máximas/de pico 157/257 de la parte activa del dispositivo 500-800 en contacto con la superficie interna 71 del vaso 70 están configuradas para desplazarse a través del vaso 70 de manera longitudinal creando menos fuerzas de arrastre o fricción con la superficie interior 71 del vaso 70.

[0075] Además, el conector 555 dispuesto en la parte activa del dispositivo 500-800 está configurado para aumentar la masa o los puntos de contacto entre el dispositivo 500-800 y la obstrucción embólica 75 (**FIG. 20B-D**), lo cual es particularmente ventajoso para enganchar, atrapar y recuperar la obstrucción 75 cuando se retira el dispositivo 500-800 (**FIG. 23A-B**). Por lo tanto, otra ventaja de los dispositivos 500-800 que tienen la configuración arqueada "unos contra otros" de la parte activa es proporcionar masa y/o superficie de contacto (por ejemplo, conector 555, elementos ondulantes 150, elementos alargados 250, barras, alambres o similares) dentro del diámetro interno expandido (DIE) para contactar, integrar, atrapar y/o enganchar la obstrucción 75 (por ejemplo, **FIG. 20D**). En contraste, los dispositivos de la técnica anterior (por ejemplo, el dispositivo 12, **FIG. 1-3G**) están configurados para expandirse en una configuración tubular que tiene una luz, sin ninguna o mínima masa o superficie de contacto en su DIE (**FIG. 2, 3F-G**).

[0076] Cuando los dispositivos de embolectomía 500-800 se retiran o se tira de ellos proximalmente durante la extracción de la obstrucción embólica del paciente, las ventajas de la configuración mencionada anteriormente reducirán la probabilidad de que se desprendan partículas de la obstrucción embólica durante su extracción. Sin embargo, en el caso de que algunas partículas de la obstrucción embólica puedan desprenderse, el operador puede usar el dispositivo 500 o 600 con DEE más grande y variable en sus respectivas partes distales 580/680 (**FIG. 10-13C**). Las partes distales 580/680 de los dispositivos de embolectomía 500/600 están configuradas para enganchar, retener y/o capturar posibles partículas desalojadas para su eliminación. Las partes distales 580/680 de los dispositivos de embolectomía 500/600 pueden funcionar como un filtro distal al permitir que las partículas embólicas sueltas se enganchen, retengan y/o capturen para retirarlas cuando se retira el dispositivo 500/600, mientras que se evita o minimiza la entrada de partículas en el torrente sanguíneo.

[0077] Las **FIG. 22A-D** ilustran vistas en sección transversal de la interfaz entre un par de elementos ondulantes 150 que forman una celda 160 y la obstrucción 75 en un vaso 70, de acuerdo con las formas de realización de las invenciones descritas. Para facilitar la ilustración, las **FIG. 22A-D** representan vistas detalladas de la interfaz entre un par de elementos ondulantes 150 que forman la celda 160 y la obstrucción 75. Sin embargo, debe apreciarse que la interfaz con la obstrucción 75 se produce entre varios o al menos algunos del par de elementos ondulantes 150 o elementos 250 durante la expansión de las partes activas de los dispositivos 500-800, como se muestra en las **FIG. 20A-D**. La **FIG. 22A** ilustra vistas en sección transversal de dos elementos ondulantes 150 cuando el dispositivo 500-800 está desvainado, como se ha descrito anteriormente. Debido a la configuración de la parte activa de los dispositivos 500-800, y/o la configuración "en forma de limón" descrita anteriormente, los dos elementos ondulantes 150 ejercen fuerzas 35 y se separan en una dirección normal/ortogonal y superan la fuerza resistiva de la obstrucción 75 36, como se muestra en la **FIG. 22B**. Durante la expansión del dispositivo 500-800, uno de los elementos ondulantes 150 entra en contacto con la superficie interior 71 del vaso 70 y el segundo elemento ondulante 150 empuja a través de la obstrucción 75 que define la celda 160 del dispositivo, mientras crea un canal 76 en la obstrucción 75 (**FIG. 22B**). Después de que se cree el canal 76, la obstrucción 75 se introduce en la celda 160 del dispositivo 500-800, cerrando el canal, como se muestra en la **FIG. 22C**. Finalmente, la obstrucción 75 tiende a llenar la celda 160 (es decir, el espacio entre los elementos 150), integrándose con el dispositivo 500-800 (**FIG. 20D**).

[0078] Las **FIG. 23A-B** ilustran vistas en perspectiva de la interfaz entre una sección de la parte activa del dispositivo 500-800 y la obstrucción 75 en un vaso 70, de acuerdo con las formas de realización de las invenciones descritas. Para facilitar la ilustración, las **FIG. 23A-B** representan vistas parciales detalladas de la integración entre una sección de la parte activa del dispositivo 500-800 y la obstrucción 75. Sin embargo, debe apreciarse que la integración con la obstrucción 75 ocurre entre varias o al menos parte de la parte activa de el dispositivo 500-800 durante el enganche con la obstrucción 75 y la extracción del dispositivo 500-800, como se muestra en las **FIG. 23A-B**. La **FIG. 23A** ilustra el dispositivo 500-800 en contacto con la superficie interna 71 del vaso 70 e integrado con la obstrucción 75, con la obstrucción 75 introducida en las celdas 160, como se ha descrito previamente (por ejemplo, en la **FIG. 22D**). La retirada del dispositivo 500-800 crea fuerzas de tensión que acercan los elementos ondulantes 150 al tiempo que reduce el volumen de las celdas 160, lo que crea efectos de pellizco y tracción en la obstrucción 75 que se ha introducido en las celdas 160, como se muestra en la **FIG. 23B**. Como se ha descrito anteriormente, la configuración de la parte activa del dispositivo 500-800 integra, atrapa, captura y/o recupera

obstrucciones ventajosamente. Debería apreciarse que la parte activa del dispositivo 500-800 puede integrarse parcial, sustancial o completamente con la obstrucción 75. Cuando el dispositivo 500-800 engancha, atrapa o captura la obstrucción 75 se retira, la obstrucción 75 se extraería sustancial y/o completamente del paciente.

- 5 [0079] La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de embolectomía alargado (500, 600, 500', 600', 500") preparado para pasar de una configuración contraída radialmente a una configuración expandida radialmente, donde el dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") comprende:

una pluralidad de estructuras alargadas para enganchar coágulos (100, 200), donde cada estructura para enganchar coágulos comprende una pluralidad de barras interconectadas (150, 250) que forman un patrón de celdas abiertas y que tienen una parte activa proximal (540, 640, 540', 640') y una parte protectora distal (580, 600, 500', 600' 500"),

en donde, cuando el dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") está en la configuración expandida radialmente, la parte activa (540, 640, 540', 640') de cada estructura para enganchar coágulos (100, 200) tiene un perfil arqueado semitubular, que incluye una cara convexa y una cara cóncava enfrentada a la cara convexa, donde las estructuras para enganchar coágulos (100, 200) están dispuestas longitudinalmente entre sí en una configuración arqueada unas contra otras de manera que las caras cóncavas de las partes activas (540, 640, 540', 640') están orientadas radialmente hacia afuera, y las caras convexas de las partes activas (540, 640, 540', 640') están orientadas radialmente hacia adentro, y la parte protectora (580, 680, 680') de cada estructura para enganchar coágulos (100, 200) tiene un perfil arqueado semitubular, que incluye una cara convexa y una cara cóncava frente a la cara convexa, en donde las caras convexas de las partes protectoras (580, 680, 680') están orientadas radialmente hacia afuera, y las caras cóncavas de las partes protectoras están orientadas radialmente hacia adentro, respectivamente, con respecto al eje longitudinal del dispositivo de embolectomía.

2. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de la reivindicación 1, donde una barra (150, 250) de la parte activa (540, 640, 640', 640') de una primera estructura para enganchar coágulos (100, 200) está unida a una barra (150, 250) de la parte activa (540, 640, 640', 640') de una segunda estructura para enganchar coágulos (100, 200) en uno o más puntos de unión (555), y donde las partes protectoras respectivas (580, 680, 680') de las estructuras para enganchar coágulos primera y segunda (100, 200) no están unidas entre sí.

3. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de la reivindicación 1 o 2, donde la pluralidad de estructuras para enganchar coágulos (100, 200) comprende una primera, una segunda y una tercera estructura para enganchar coágulos (100, 200), en donde una barra (150, 250) de la parte activa (540, 640, 640', 640') de la primera estructura para enganchar coágulos (100, 200) está unida a una barra respectiva (150, 250) de las partes activas (540, 640, 640', 640') de la segunda y la tercera estructura para enganchar coágulos (100, 200) en una o más ubicaciones de fijación (555).

4. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de la reivindicación 3, donde las partes protectoras respectivas (580, 680, 680') de la primera, la segunda y la tercera estructura para enganchar coágulos (100, 200) no están unidas entre sí.

5. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de la reivindicación 3 o 4, donde dichas una o más ubicaciones de fijación (555) están ubicadas en el eje longitudinal (530, 630) del dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") o próximas a dicho eje.

6. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que las barras (150, 250) forman las respectivas partes protectoras (580, 680, 680') de las estructuras para enganchar coágulos (100, 200) están acopladas en sus bordes para que las respectivas partes protectoras (580, 680, 680') formen colectivamente una forma con sección en forma de trébol cuando el dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") está en la configuración expandida radialmente.

7. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además una pluralidad de elementos alargados (350) unidos a barras (150) de al menos una estructura para enganchar coágulos (100), donde los elementos alargados (350) comprenden uno o más filamentos, material de sutura, fibras, hilos y alambres.

8. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, que comprende además un cable de empuje (444) unido a la parte activa (540, 640, 640', 640') de cada estructura para enganchar coágulos (100, 200), en donde las estructuras para enganchar coágulos (100, 200) están unidas entre sí en una ubicación de unión (557) en una zona de transición entre las respectivas partes activas (540, 640, 640', 640') y partes protectoras (580, 680, 680') de las estructuras para enganchar coágulos (100, 200).

9. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde la parte protectora (680, 680') de al menos una de las estructuras para enganchar coágulos (200) comprende una antena distal (282).

10. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de la reivindicación 9, donde la antena distal (282) comprende un alambre de marcaje (284) y una punta atraumática (285).
- 5 11. Dispositivo embólico (500, 600, 500', 600', 500") de la reivindicación 9, en el que la antena distal (282) comprende al menos una parte de un alambre de marcaje (284) y de una punta atraumática (285).
- 10 12. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-11, donde la parte activa (540, 640, 640', 640') de cada estructura para enganchar coágulos (100, 200) imparte una mayor fuerza de expansión radial que la impartida por la parte protectora respectiva (580, 680, 680') de la estructura para enganchar coágulos (100, 200) cuando el dispositivo embólico (500, 600, 500', 600', 500") pasa de la configuración contraída radialmente a la configuración expandida radialmente.
- 15 13. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, donde la parte activa (540, 640, 640', 640') de cada una de las estructuras para enganchar coágulos (100, 200) tiene una longitud longitudinal mayor que la parte protectora respectiva (580, 680, 680') de la estructura para enganchar coágulos (100, 200) cuando el dispositivo embólico (500, 600, 500', 600', 500") está en la configuración expandida radialmente.
- 20 14. Dispositivo de embolectomía (500, 600, 500', 600', 500") de cualquiera de las reivindicaciones 1-12, donde la parte activa (540, 640, 640', 640') de cada estructura para enganchar coágulos (100, 200) tiene una longitud longitudinal sustancialmente igual que la parte protectora respectiva (580, 680, 680') de la estructura para enganchar coágulos (100, 200) cuando el dispositivo embólico está en la configuración expandida radialmente.

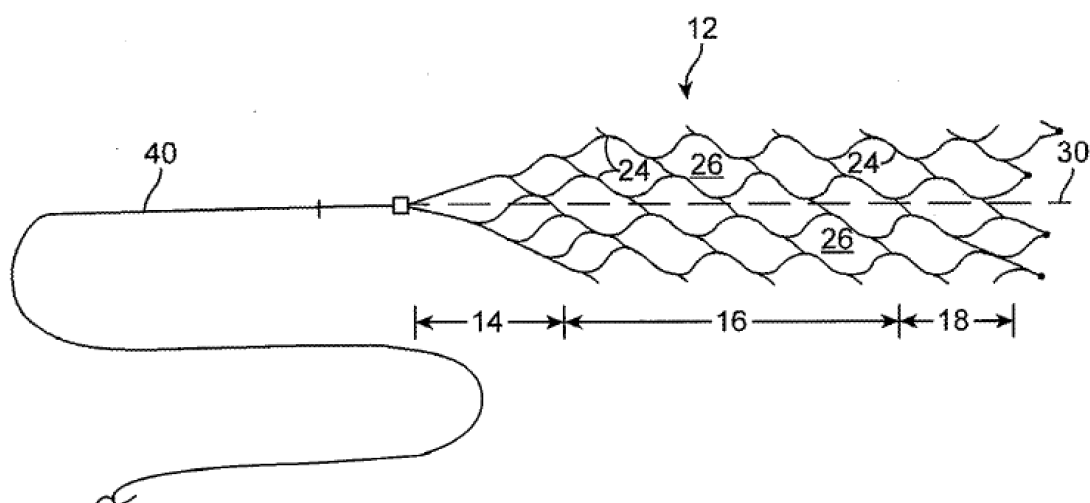


FIG. 1A
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

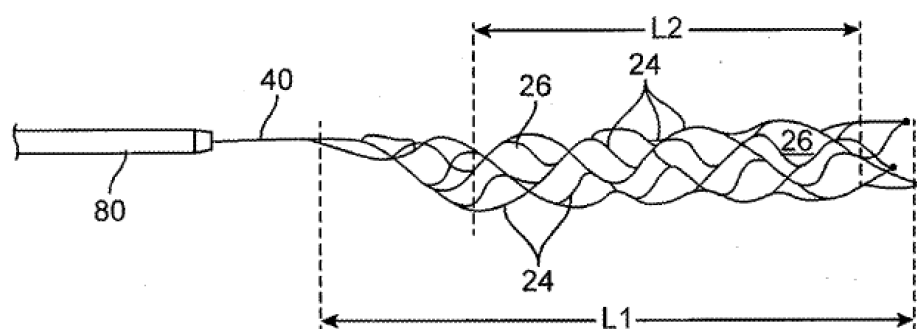


FIG. 1B
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

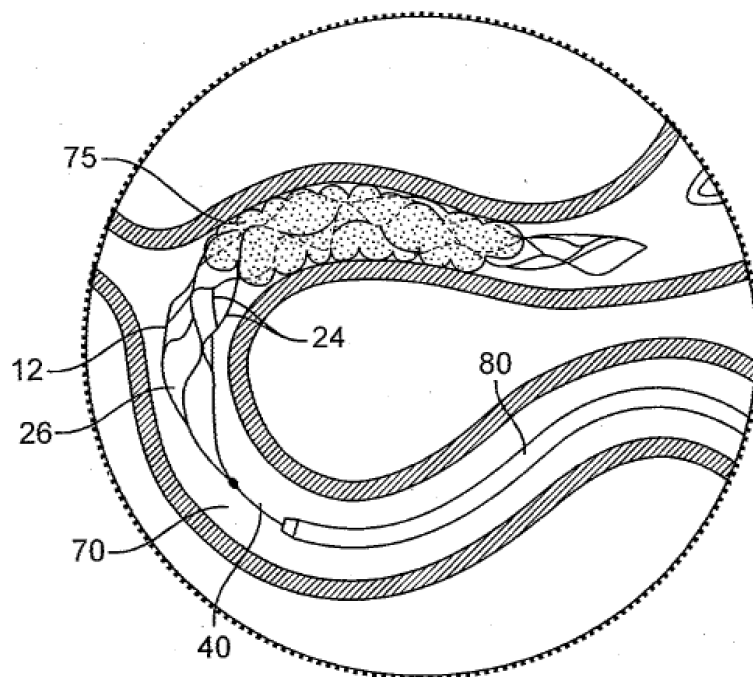


FIG. 2
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

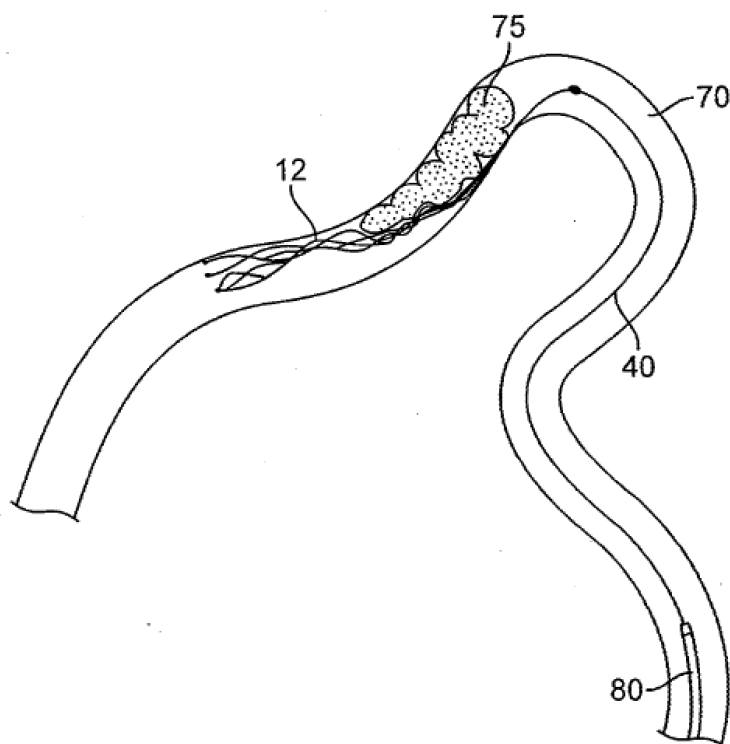


FIG. 3A
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

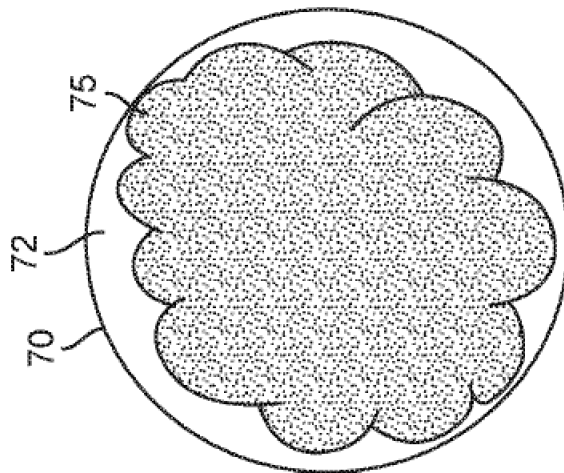


FIG. 3B

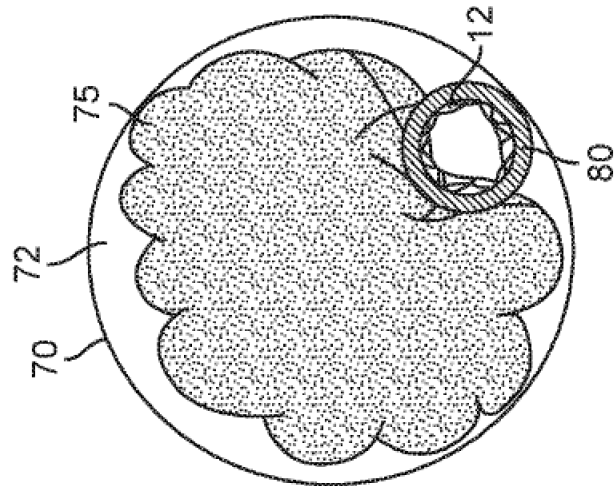


FIG. 3C
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

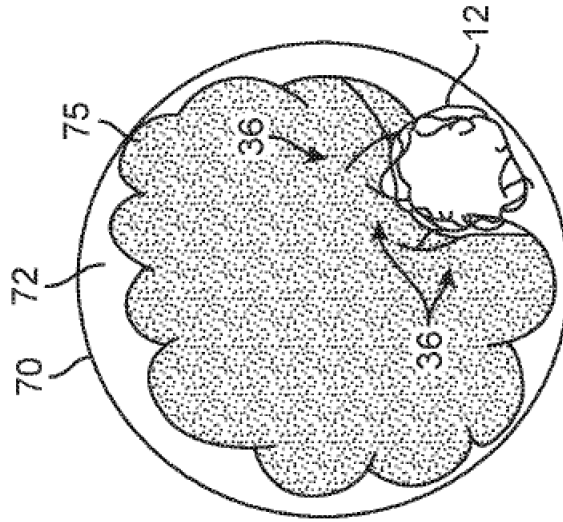


FIG. 3D
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

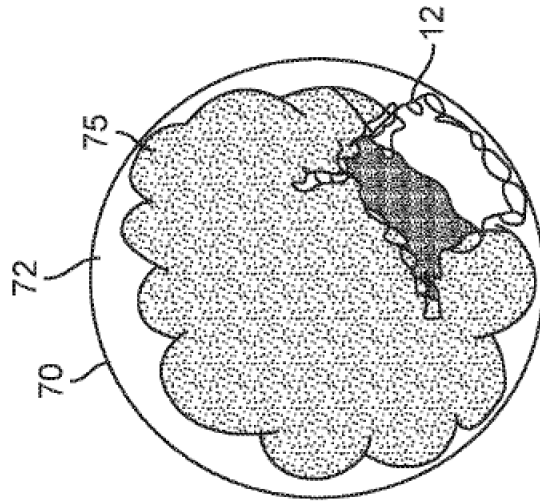


FIG. 3G
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

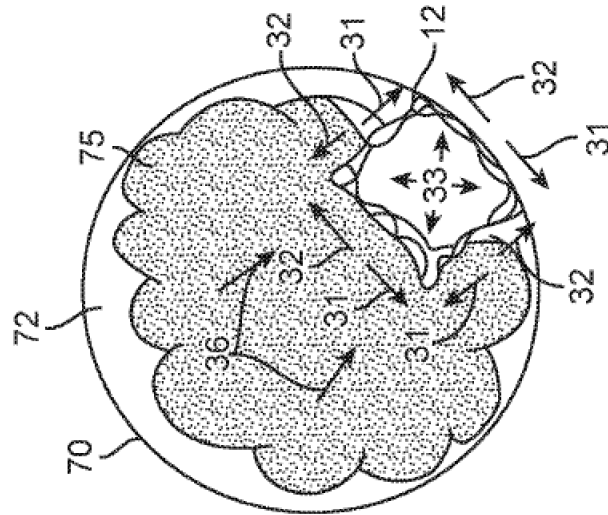


FIG. 3F
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

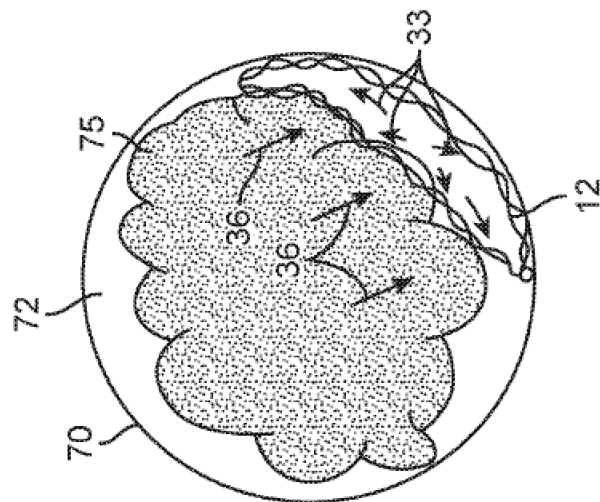


FIG. 3E
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

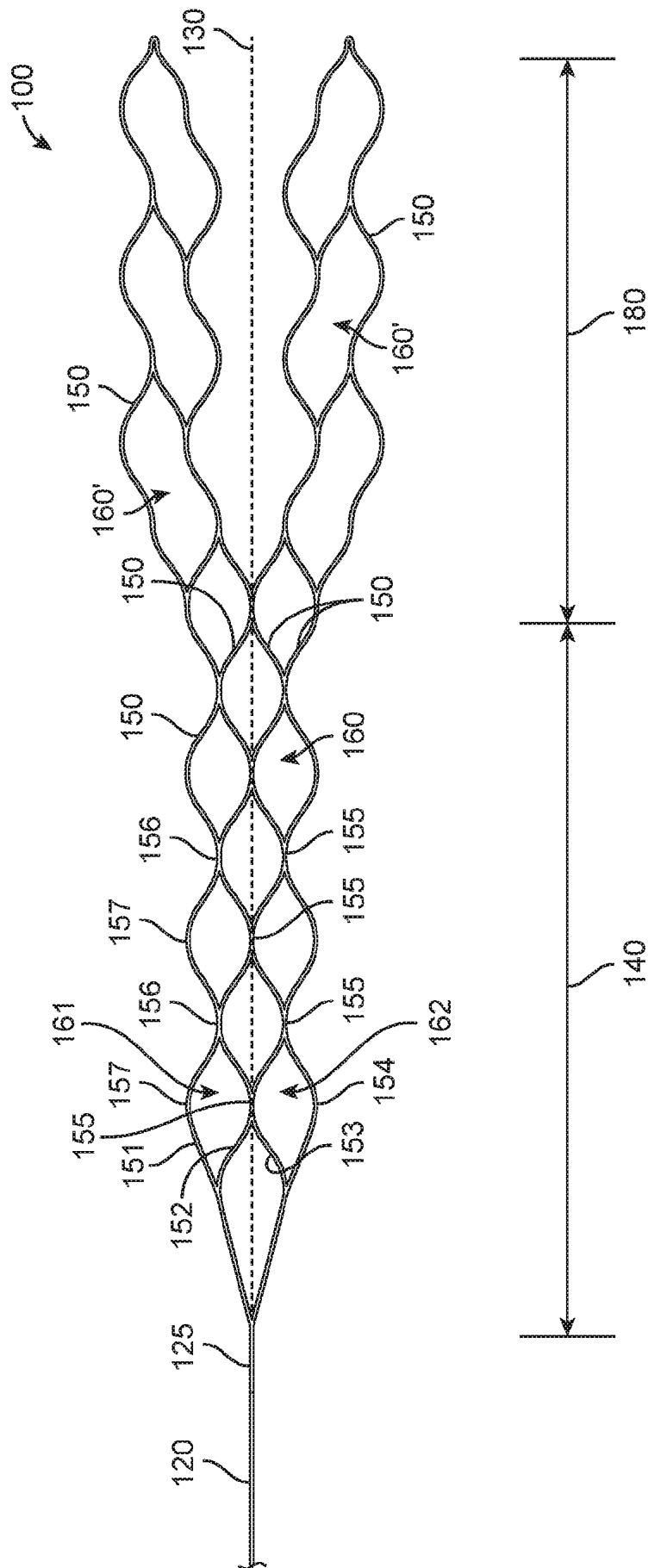


FIG. 4

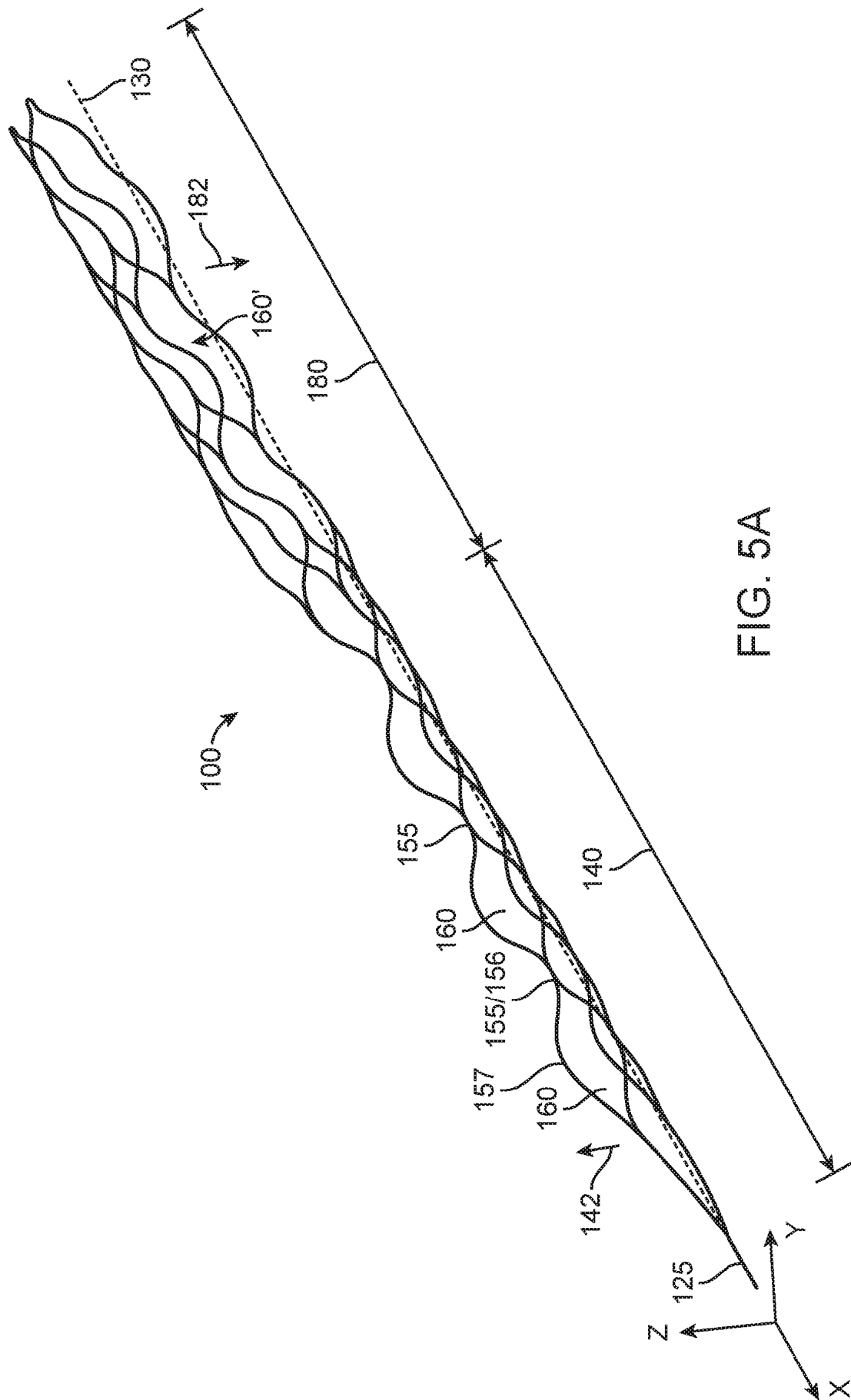
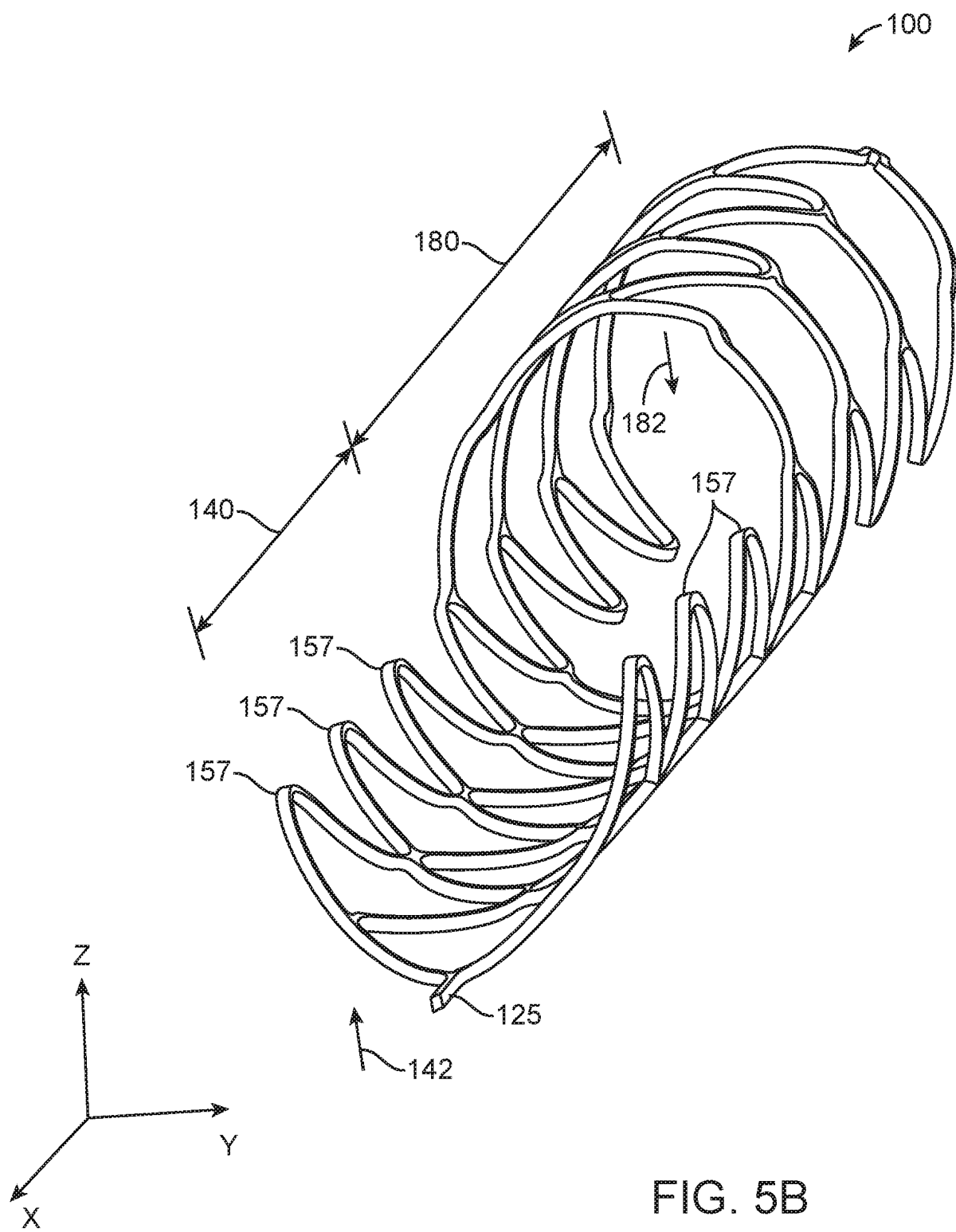


FIG. 5A



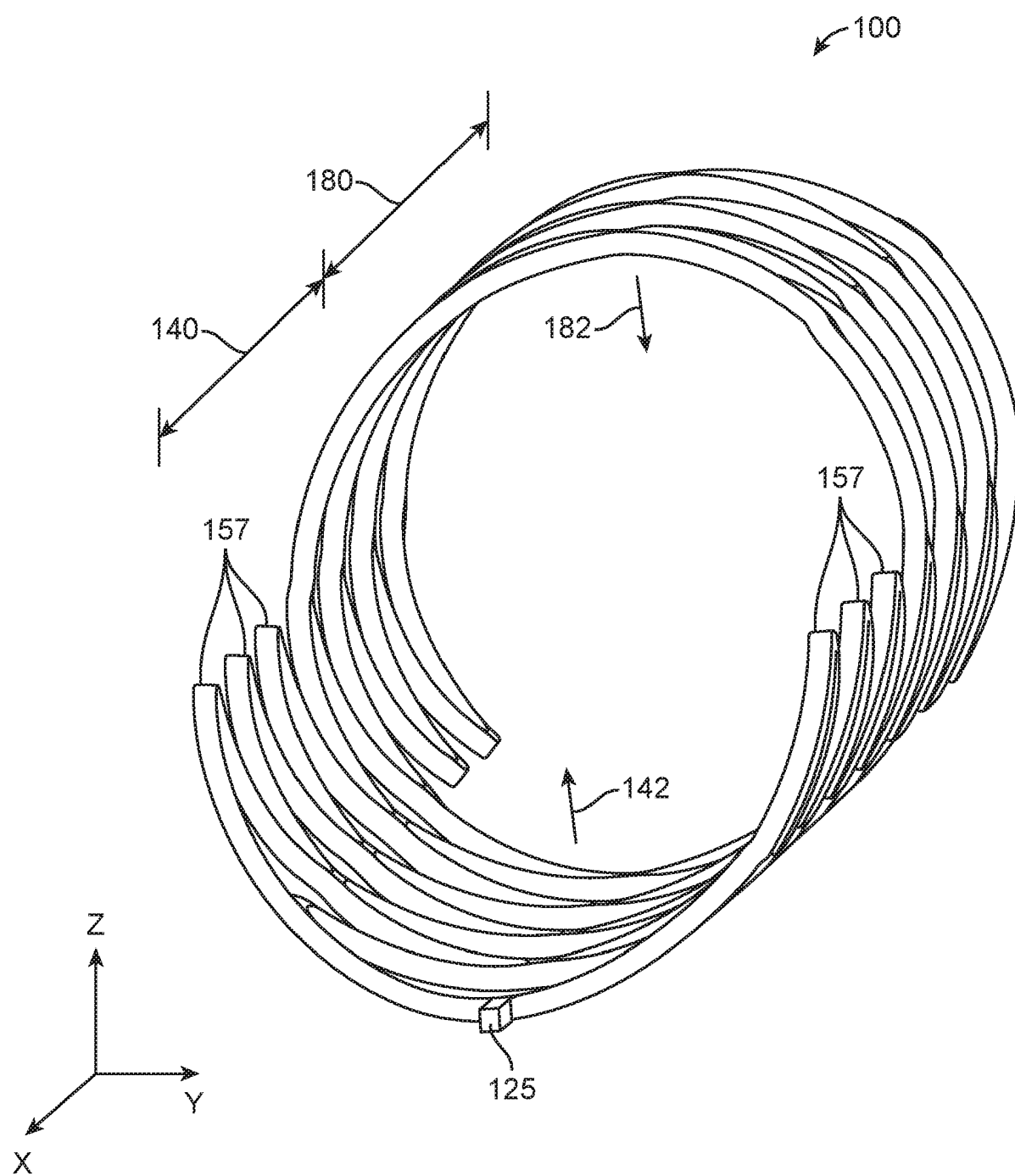


FIG. 5C

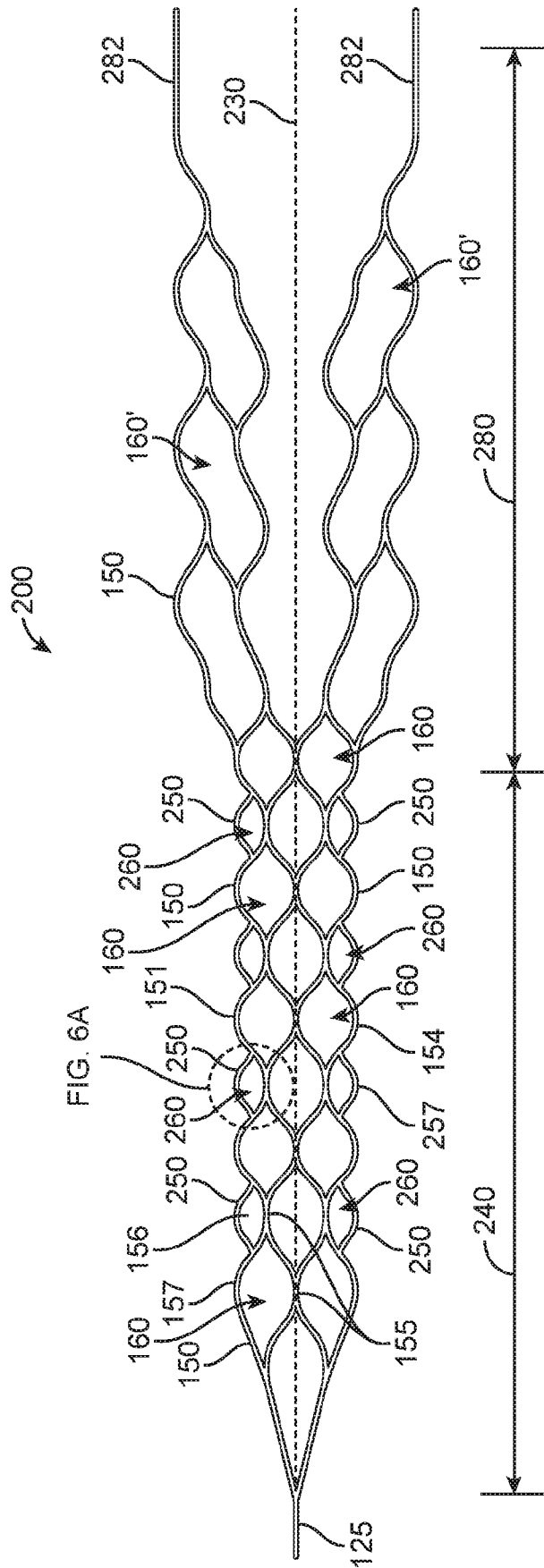
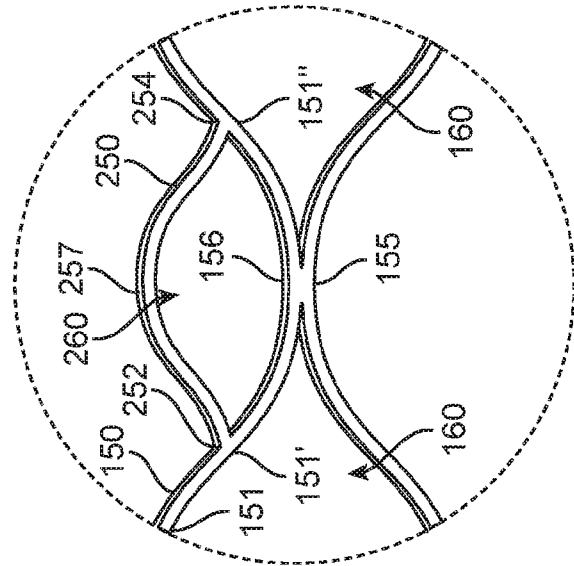
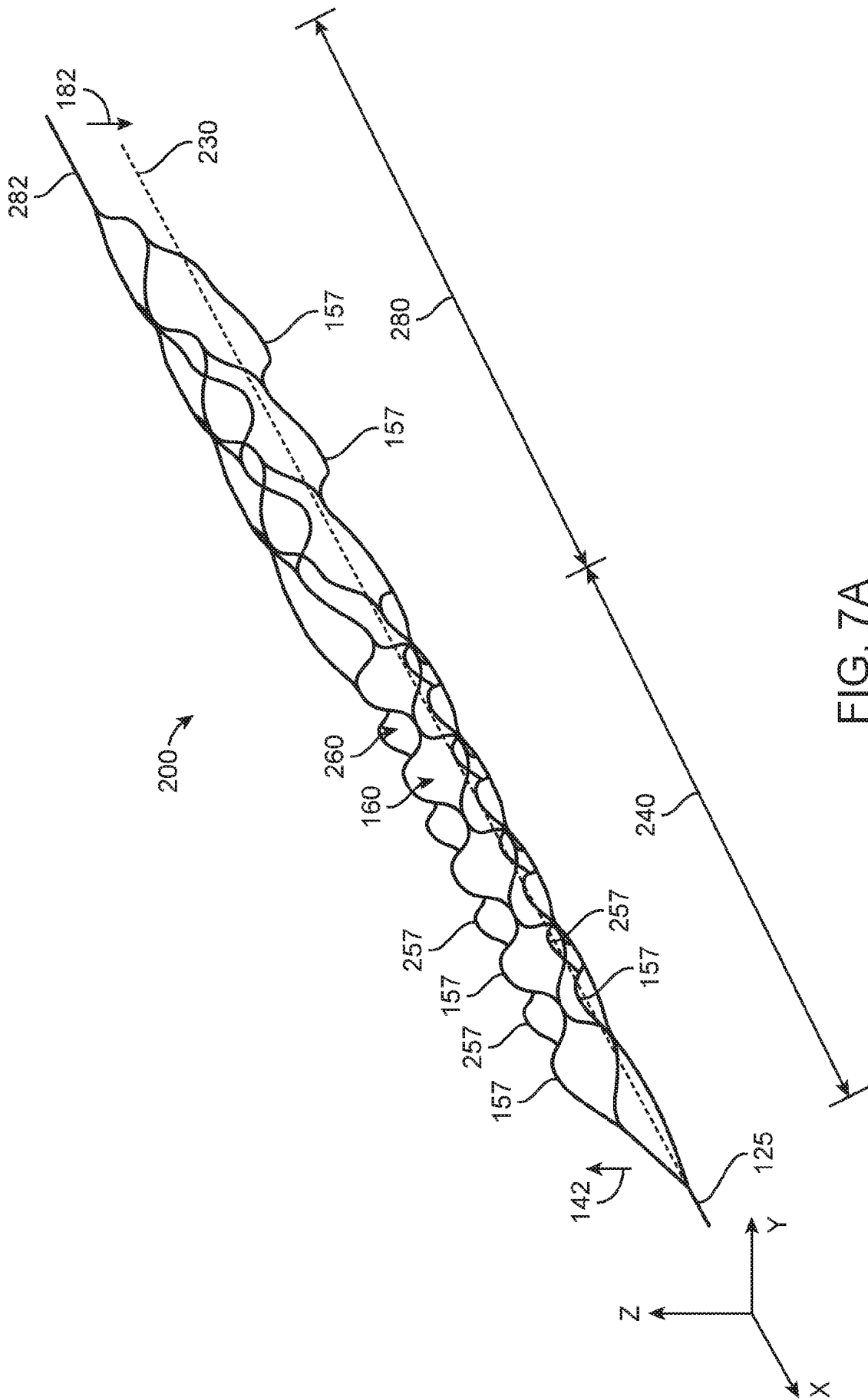
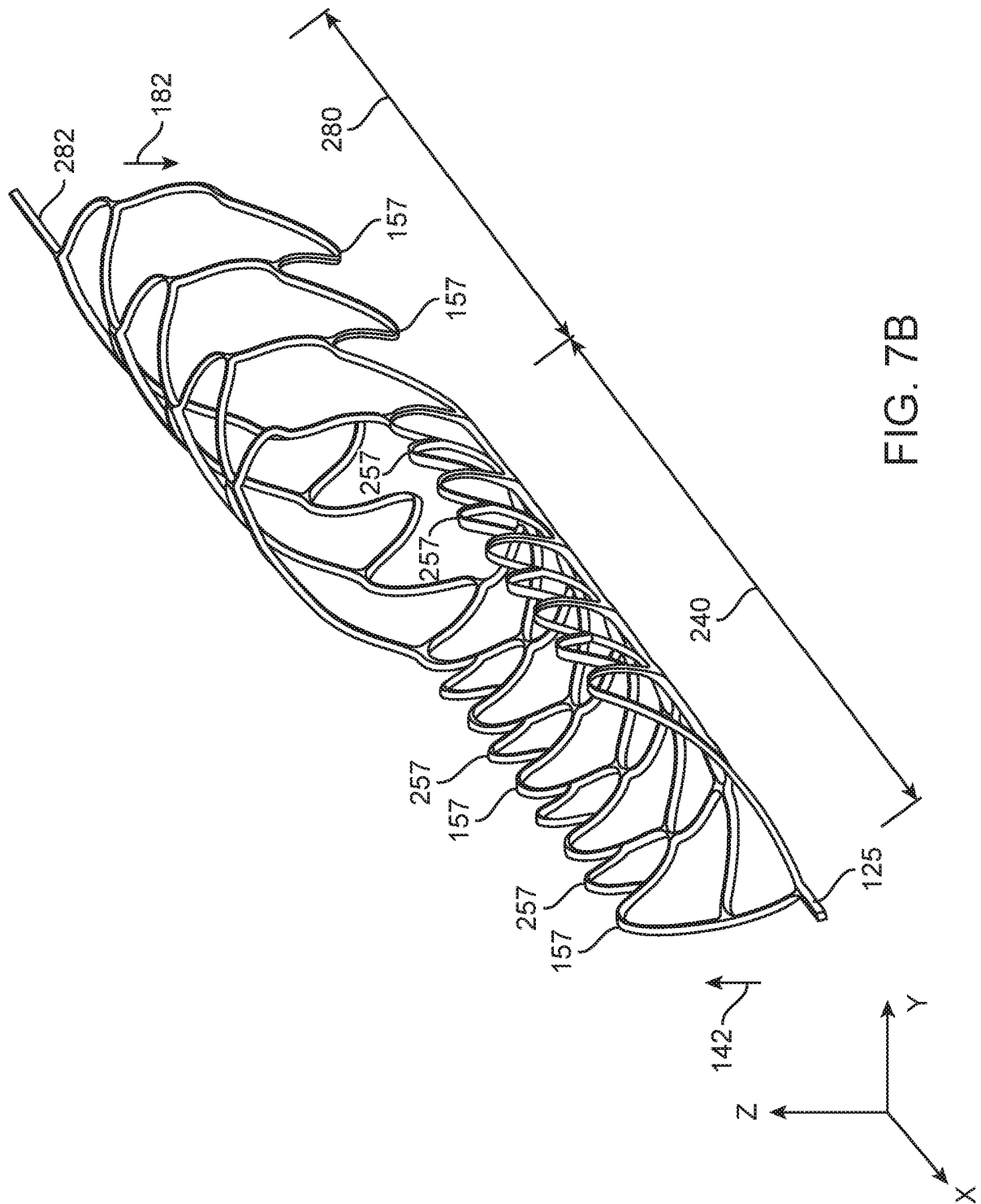
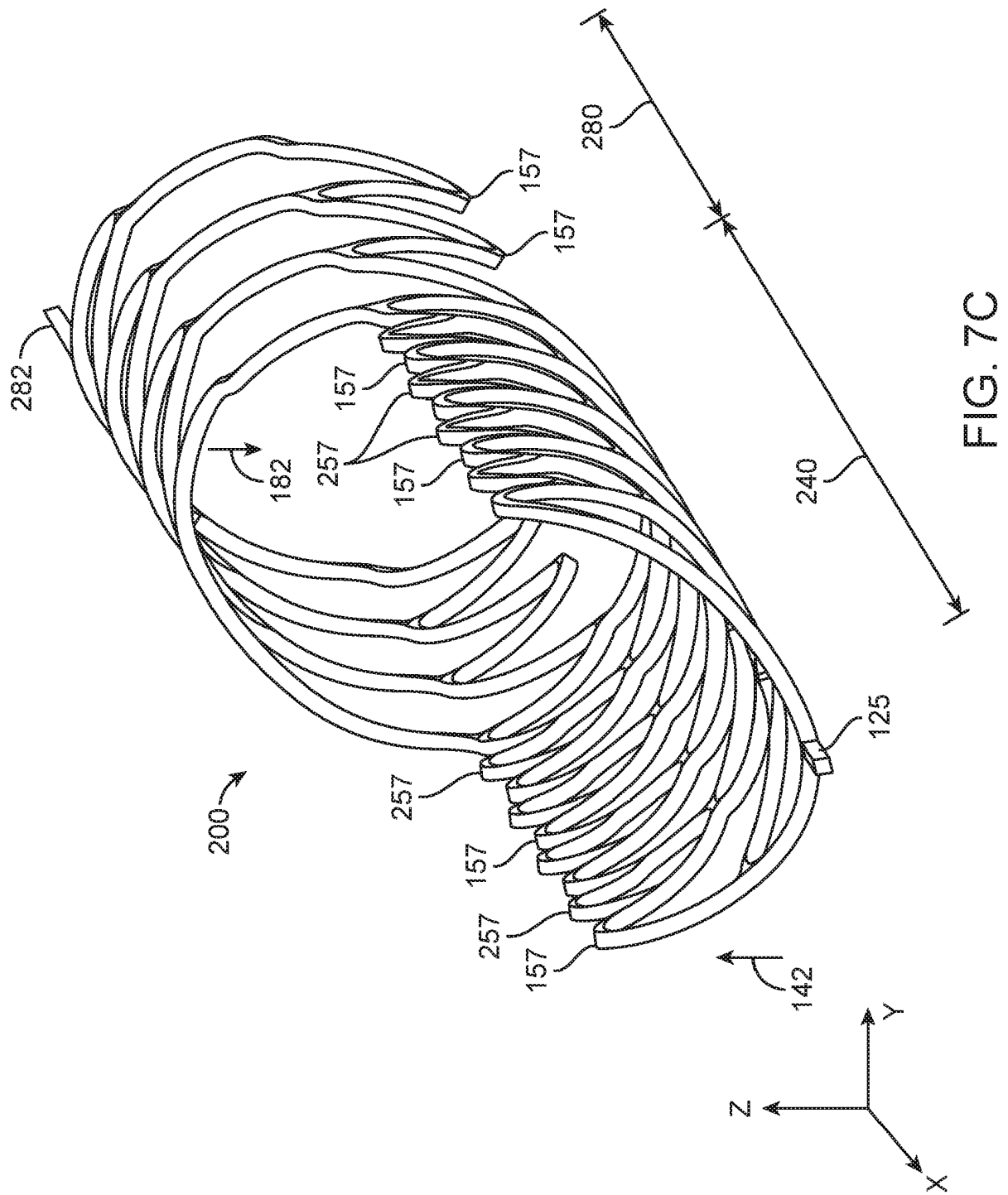


FIG. 6









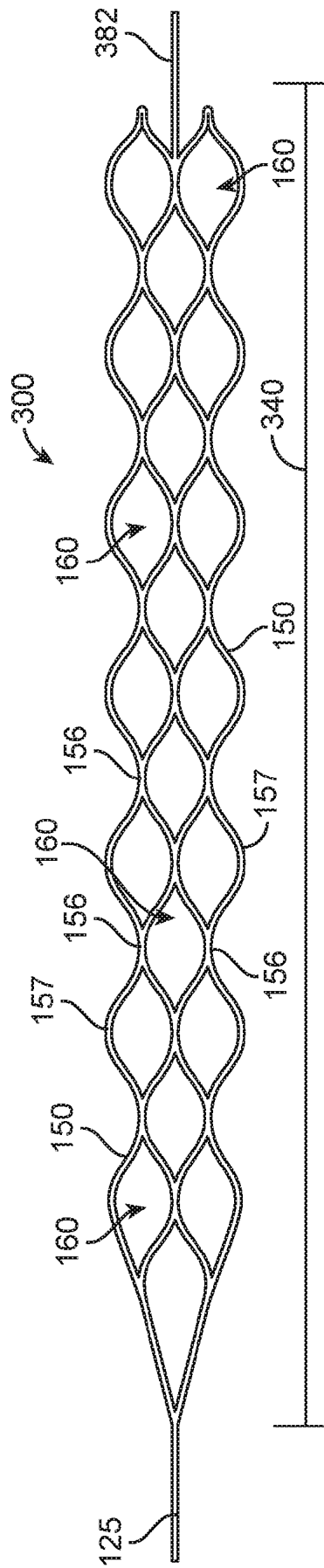


FIG. 8

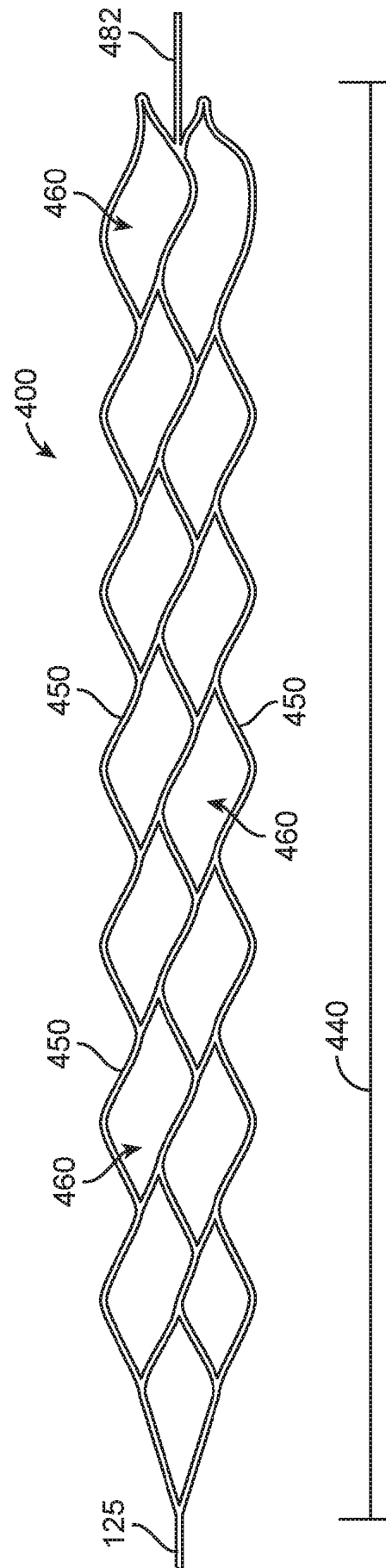
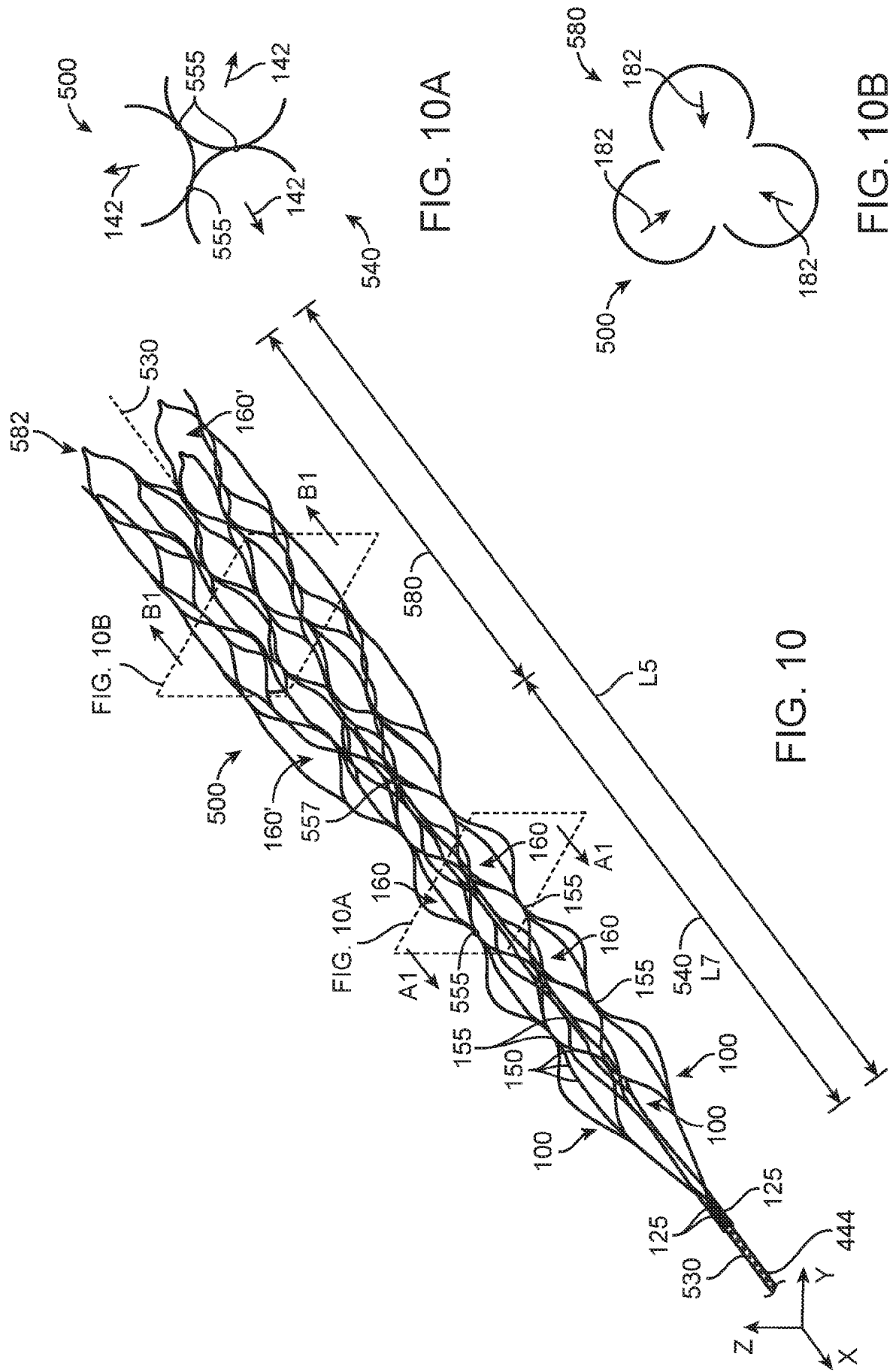
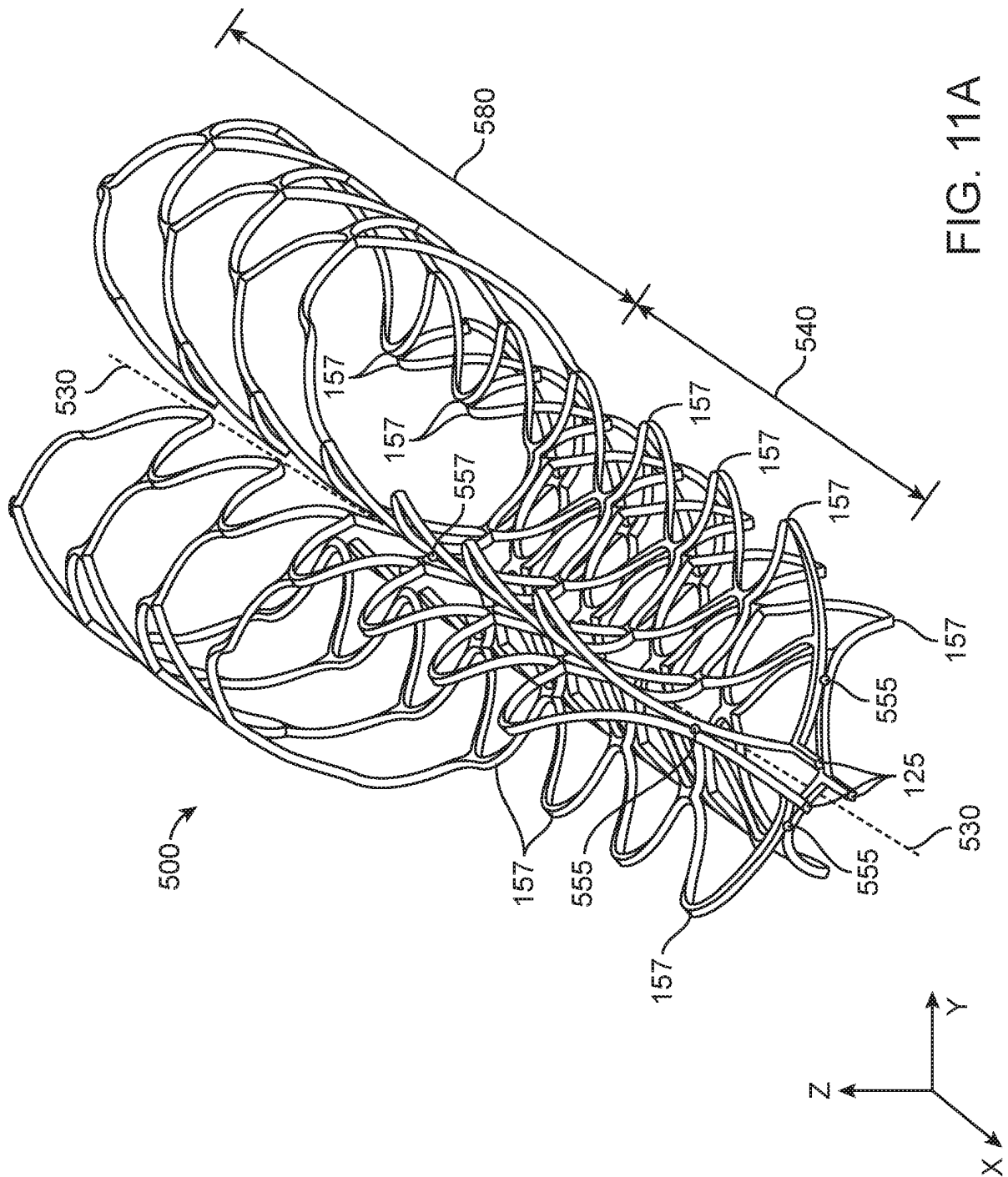


FIG. 9





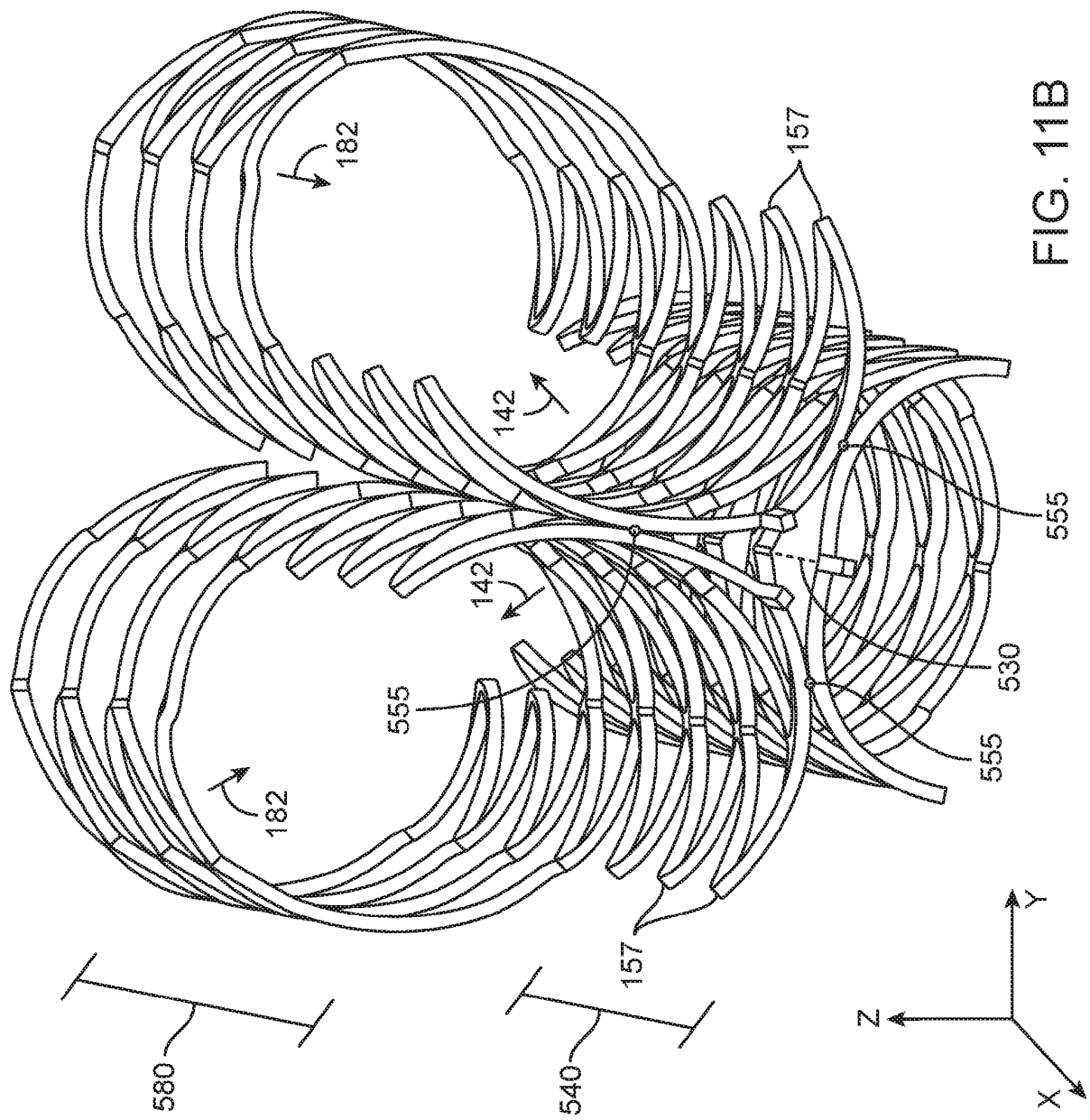


FIG. 11B

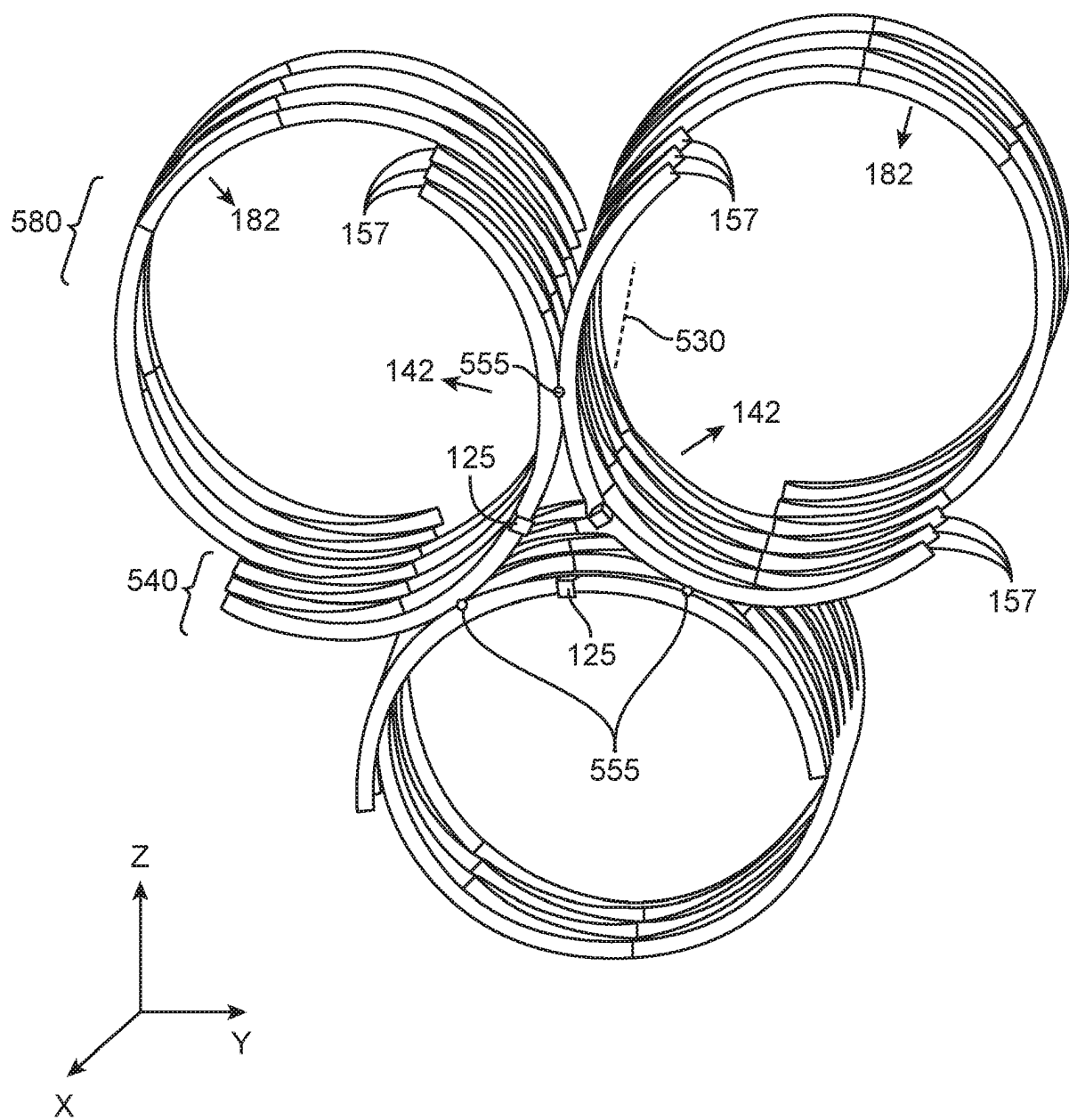
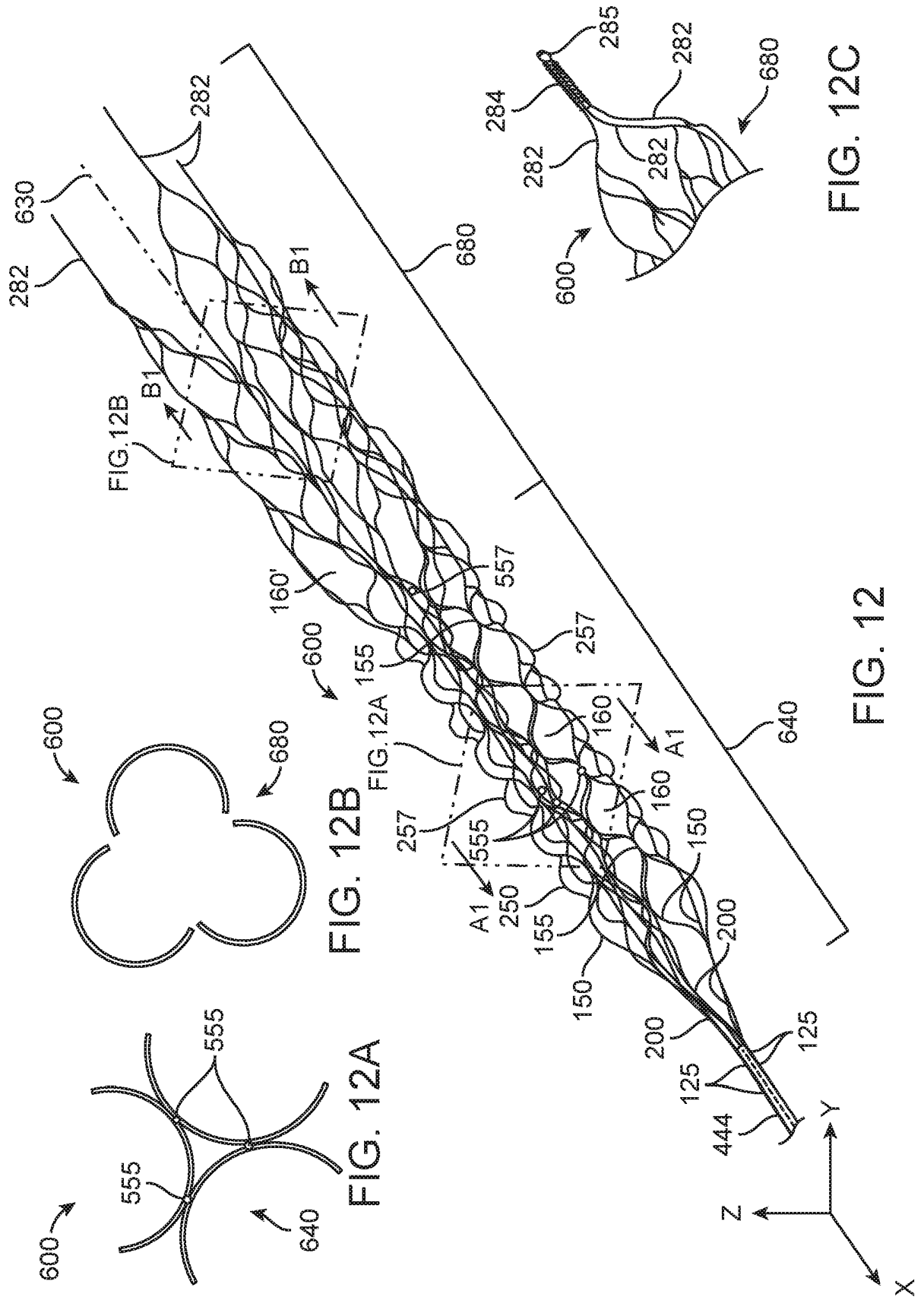
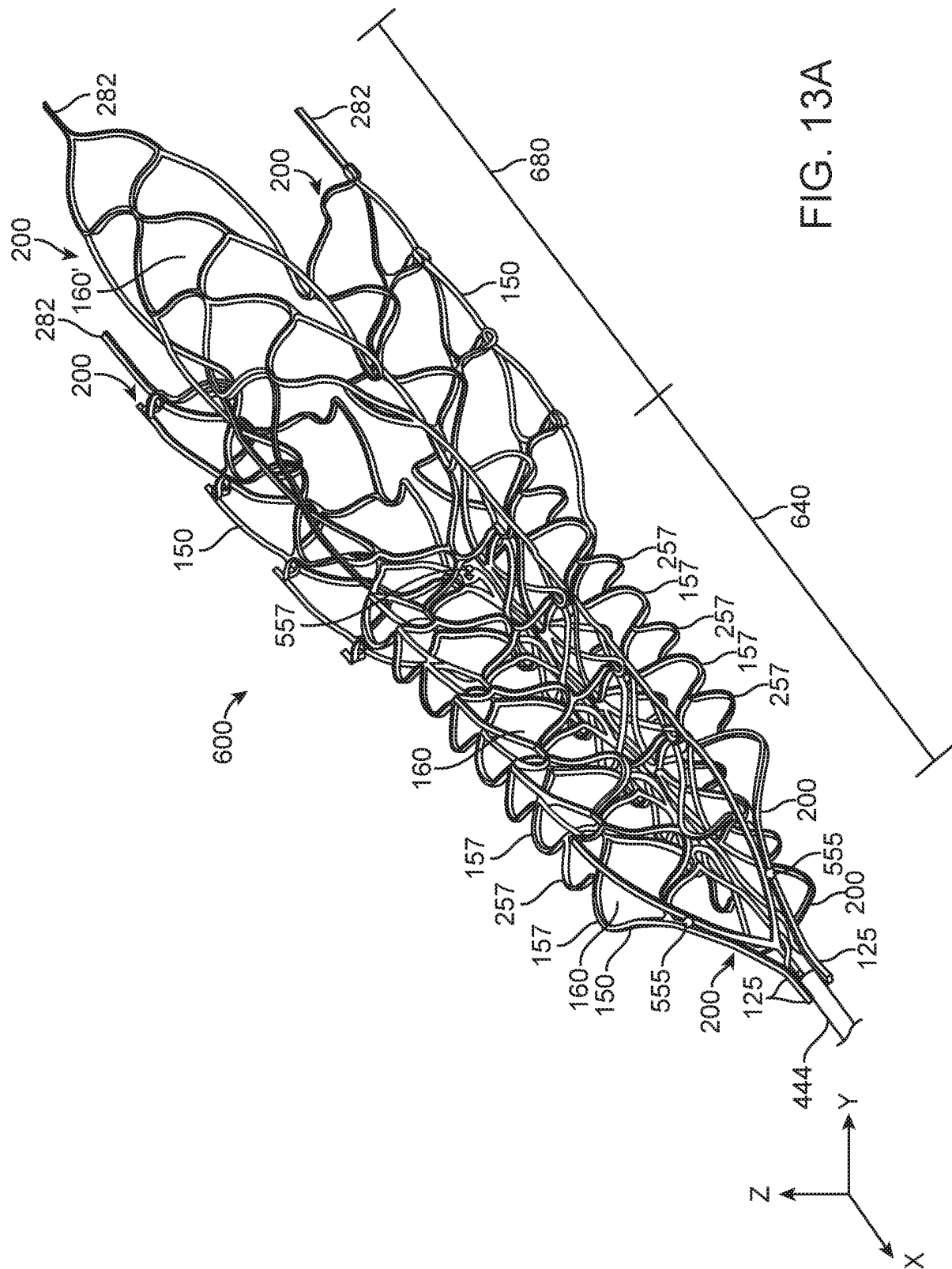
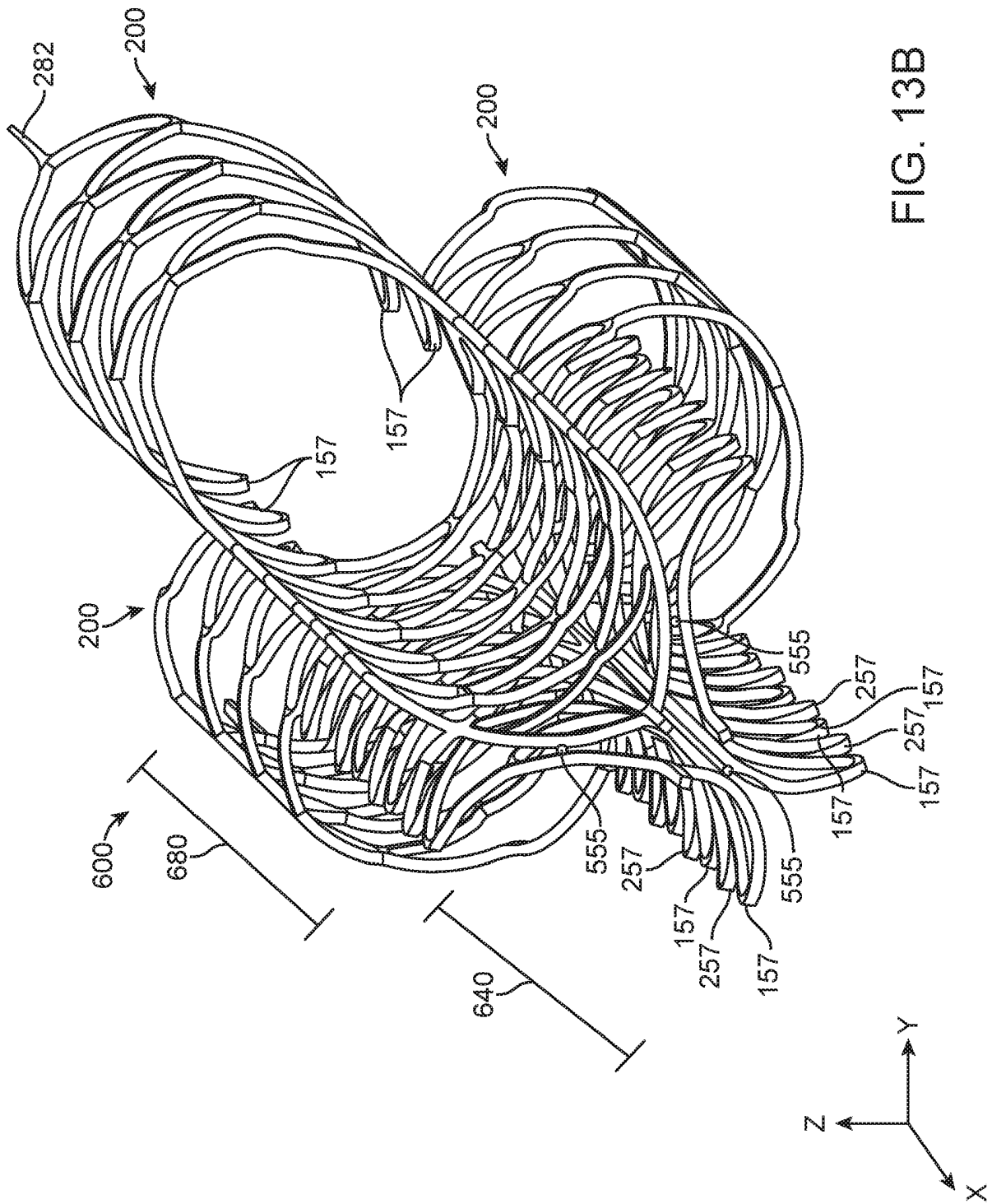


FIG. 11C







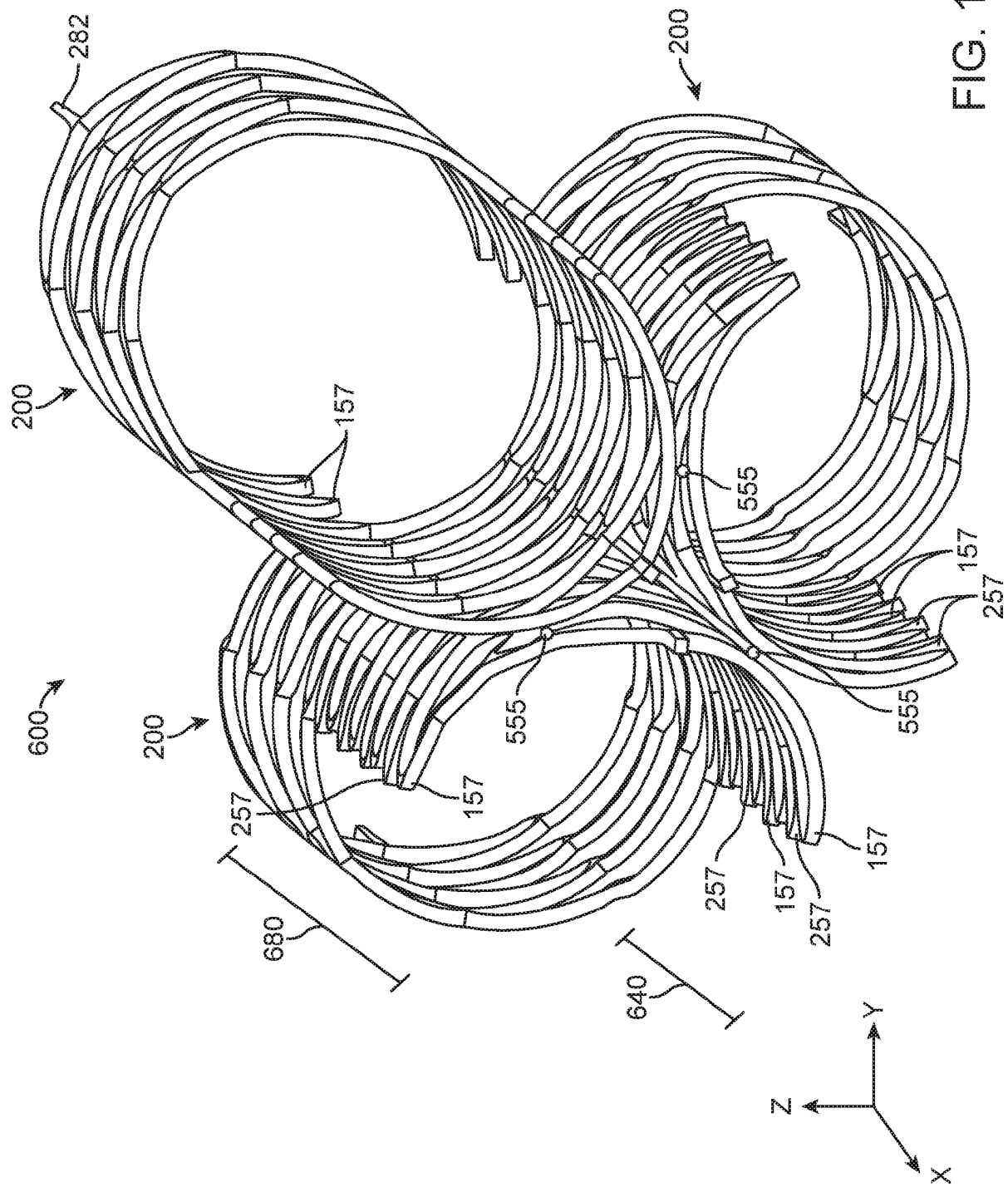
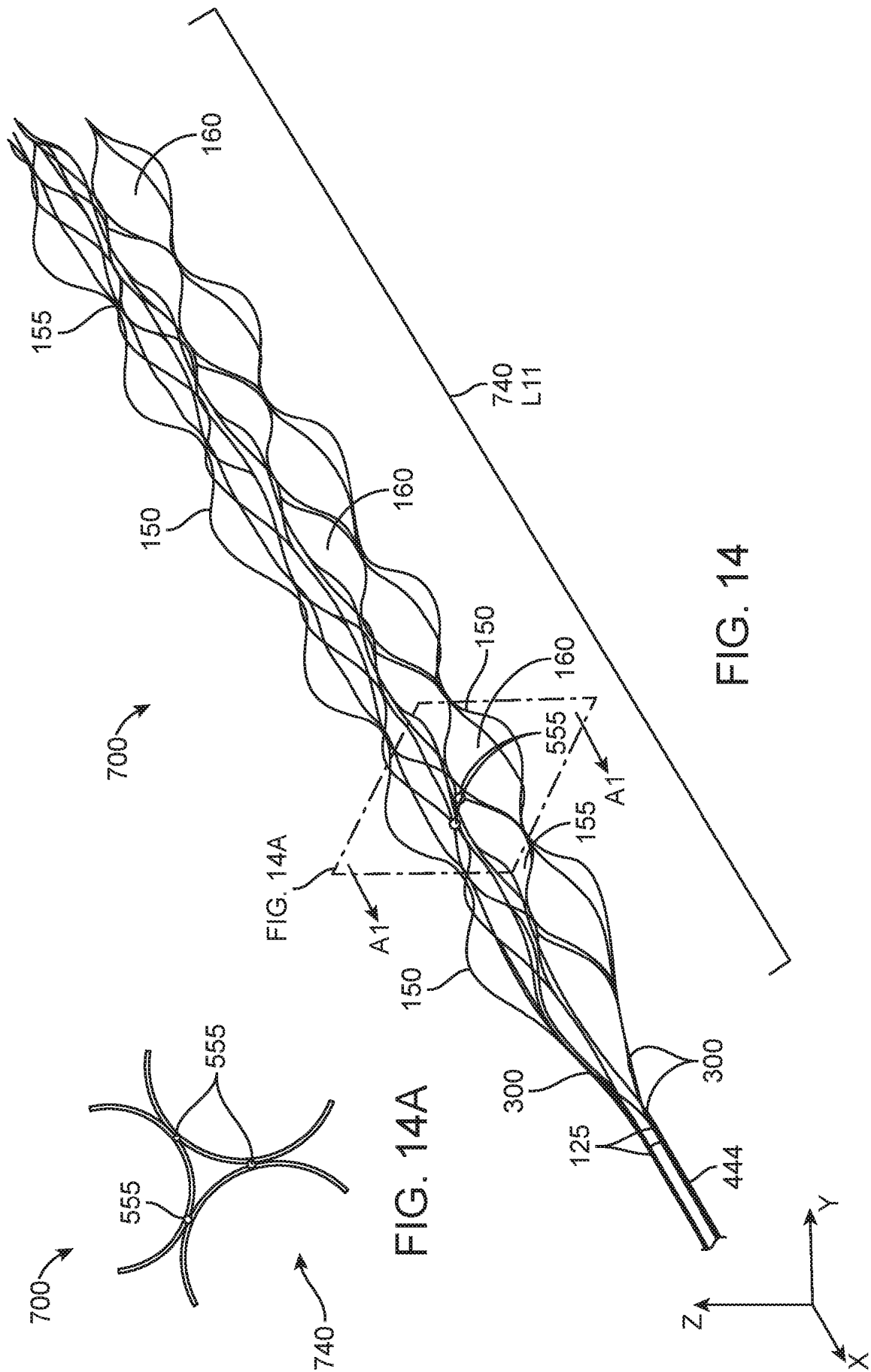
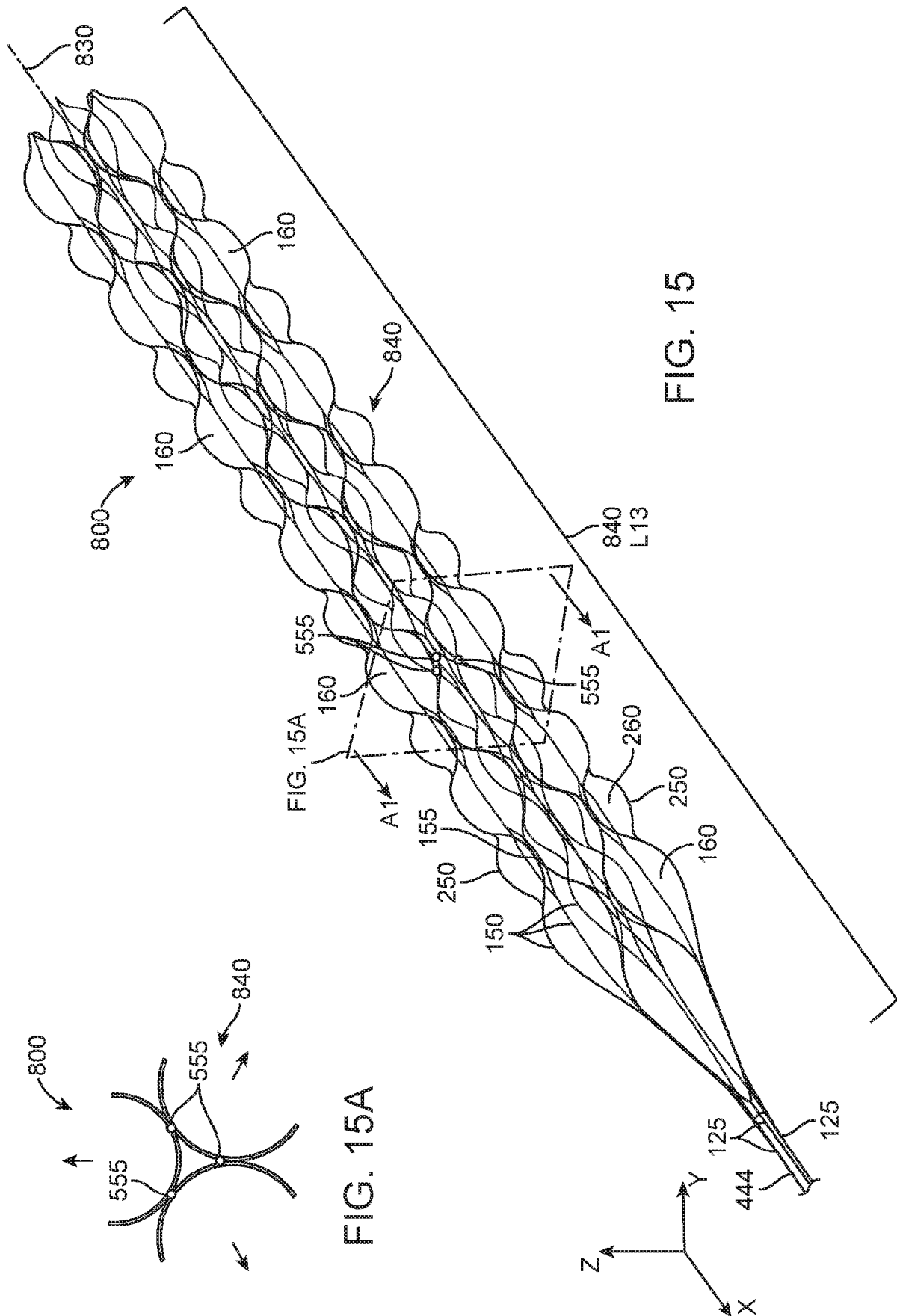
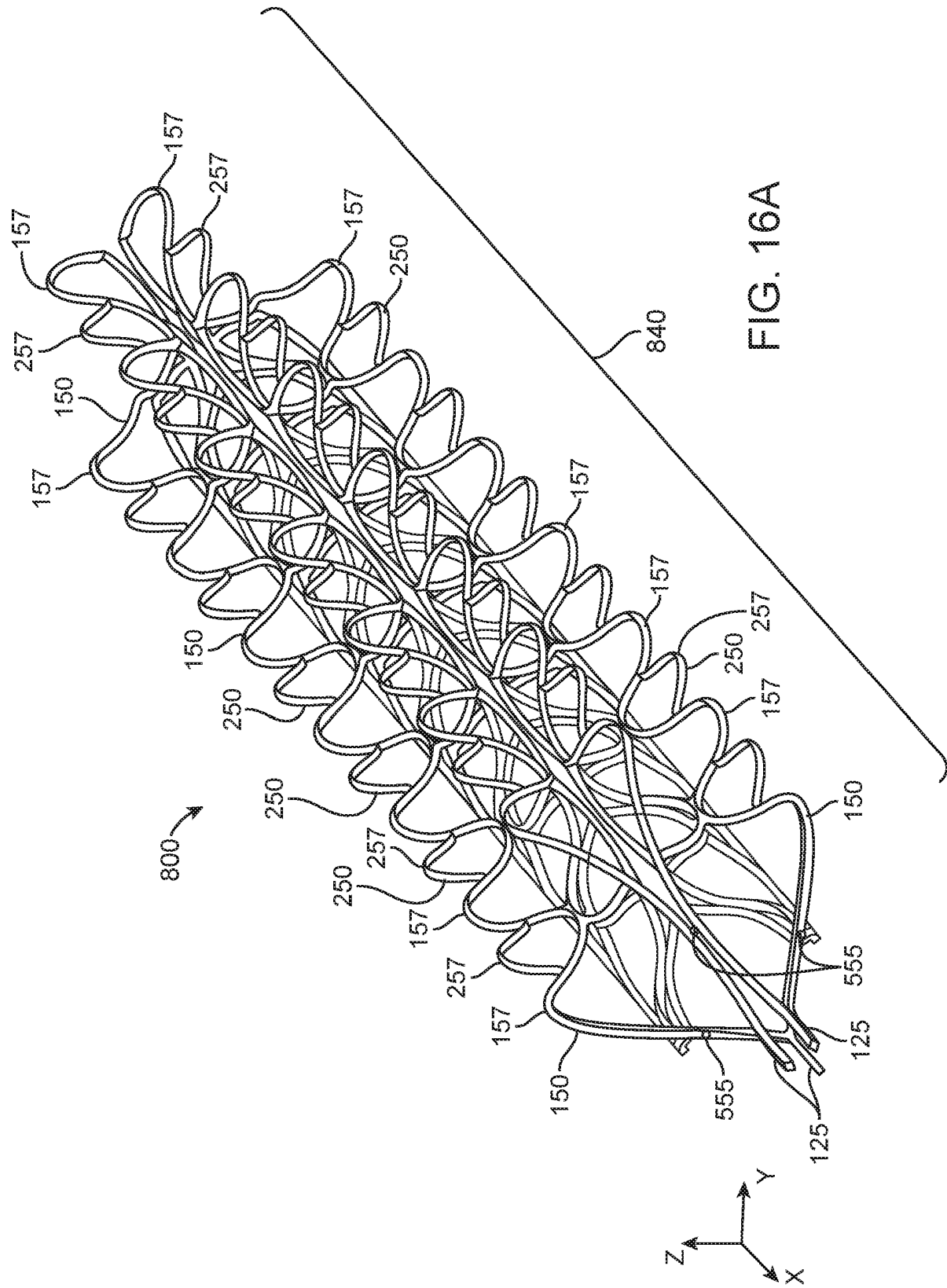
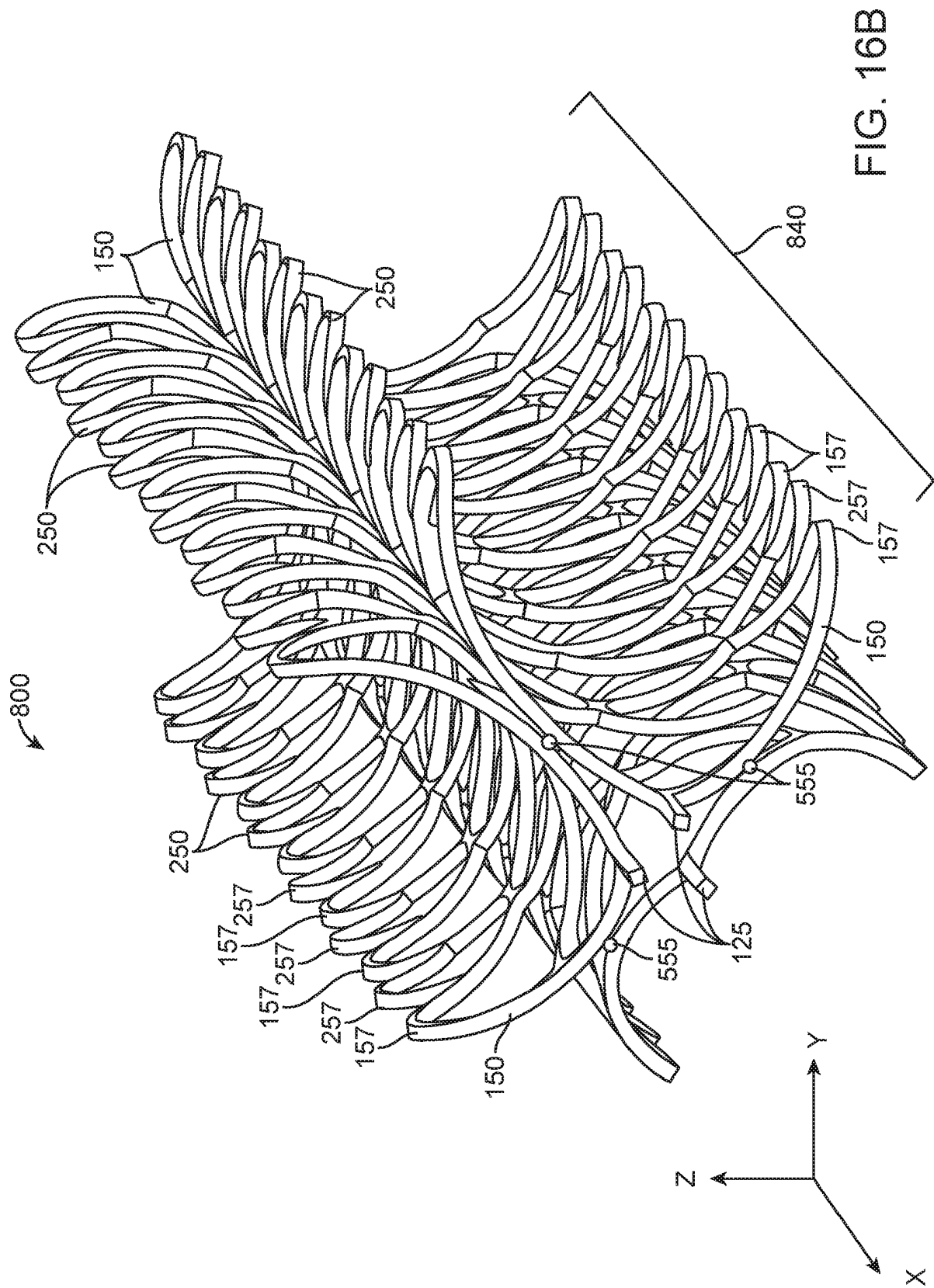


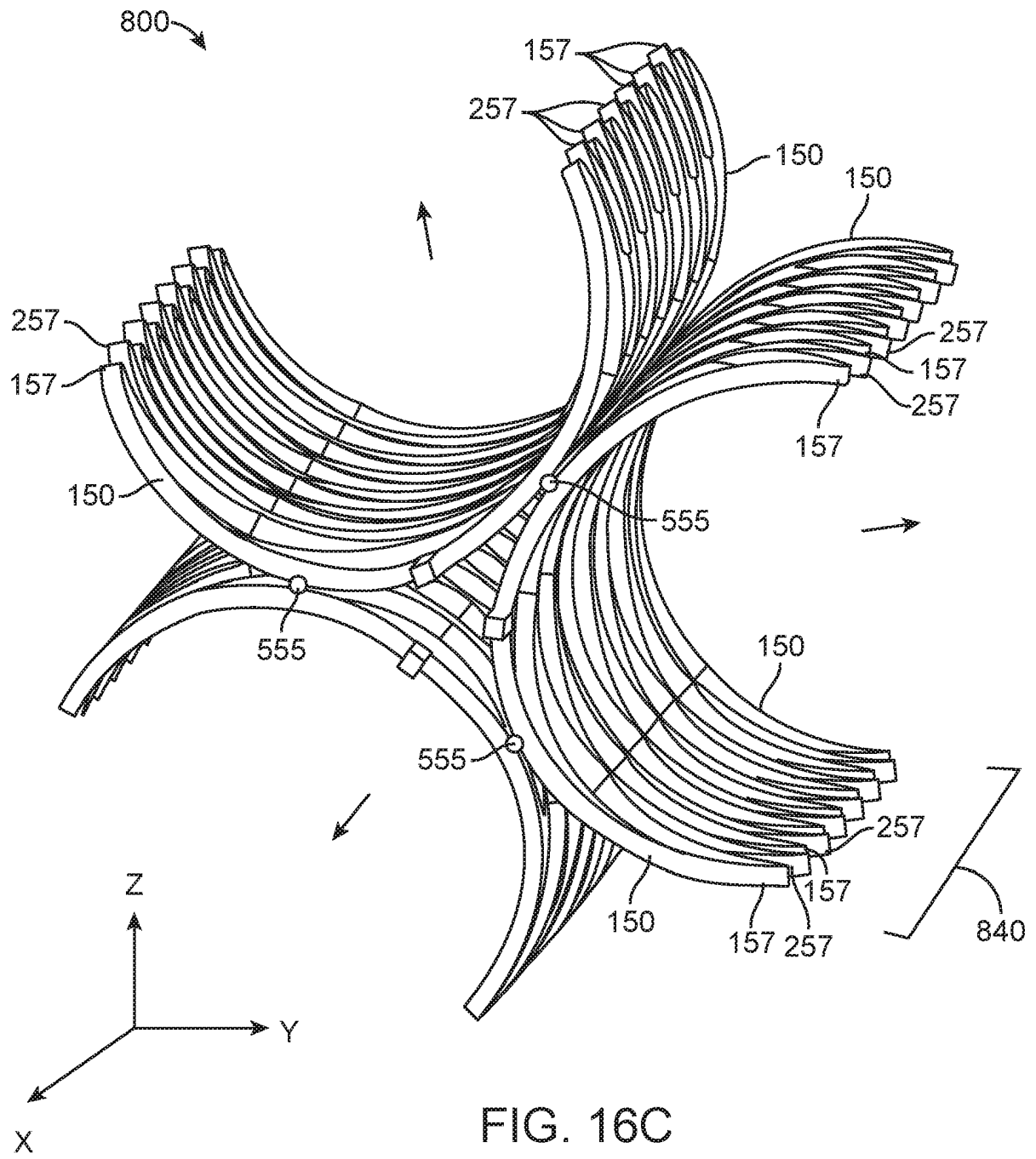
FIG. 13C

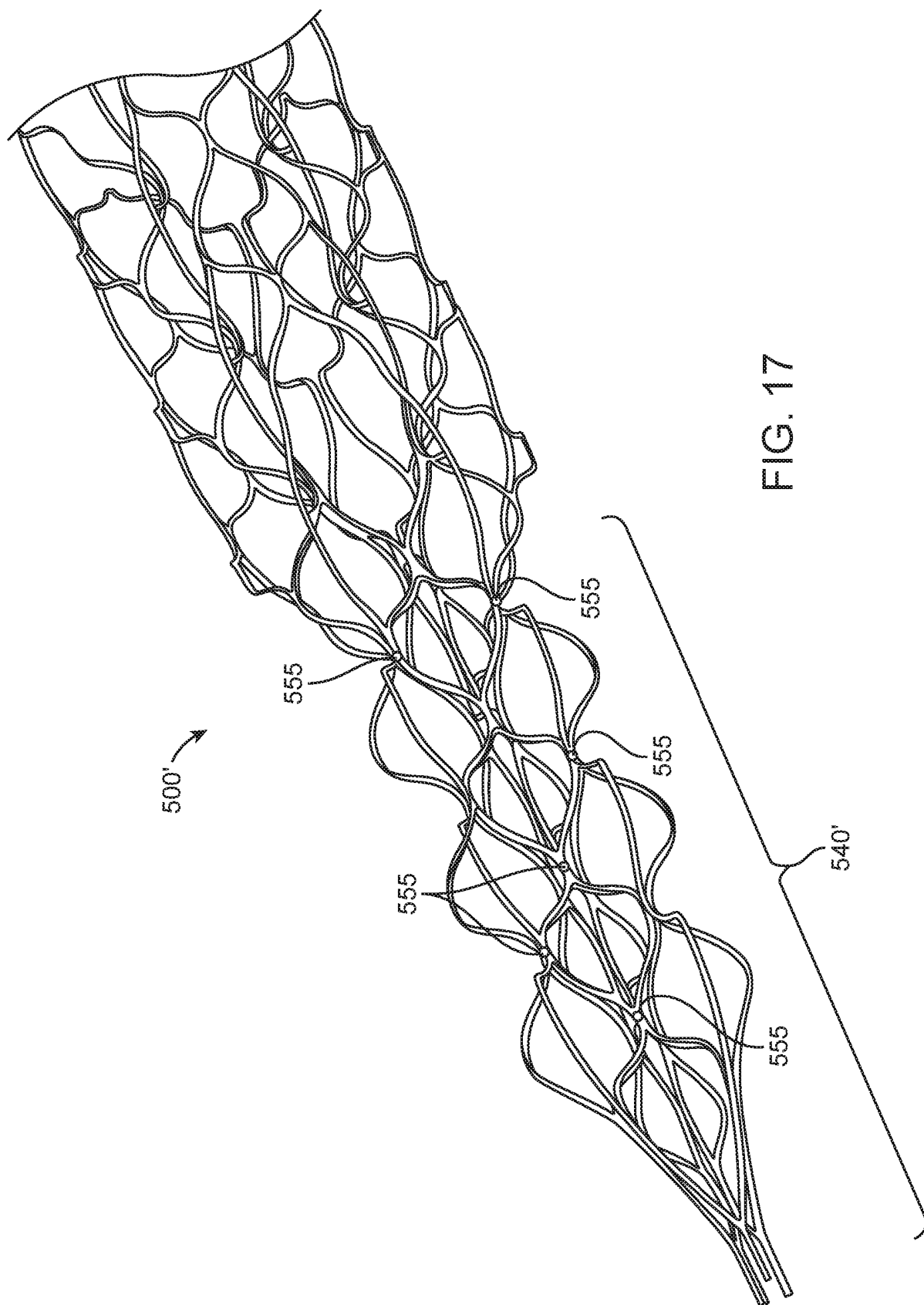


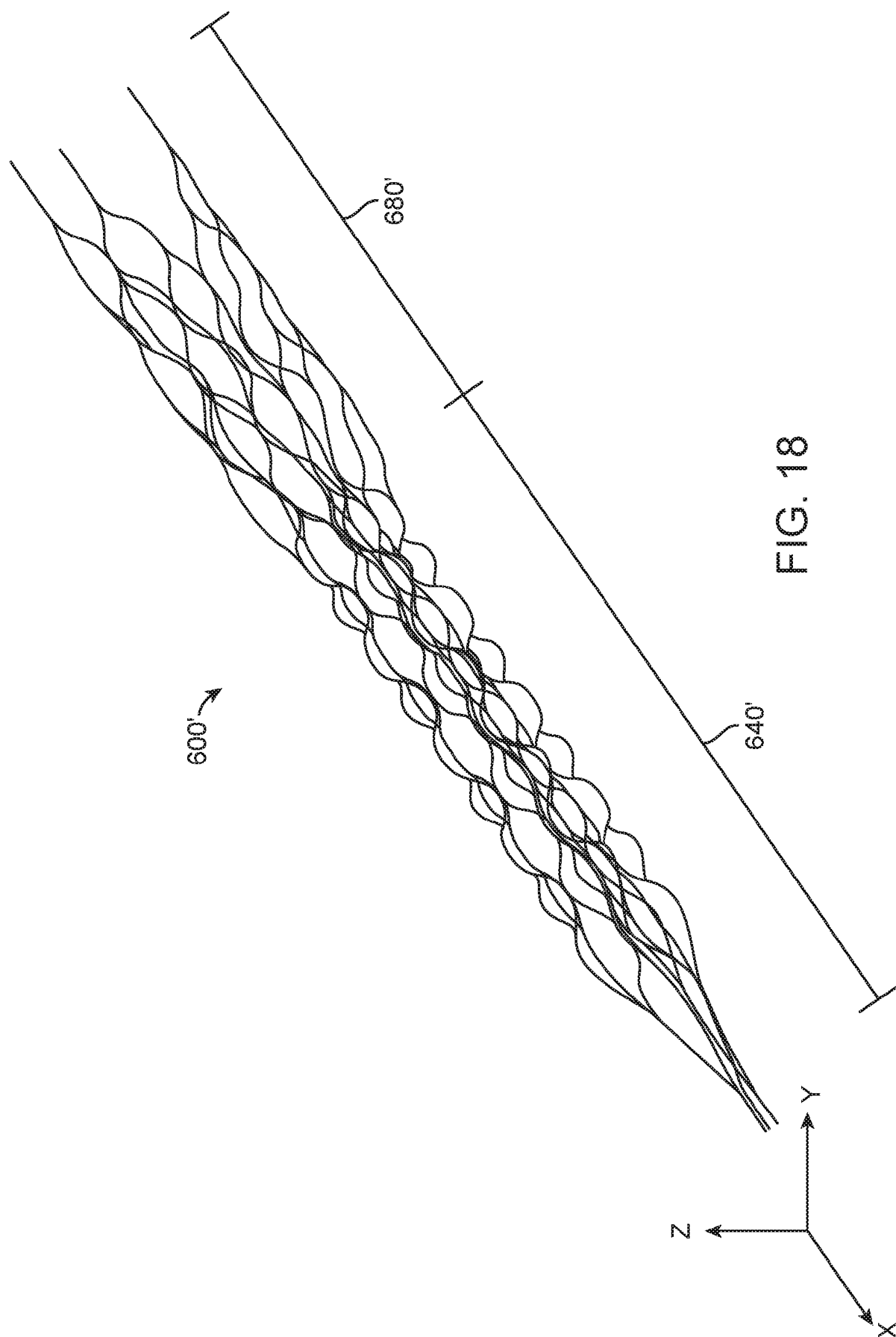


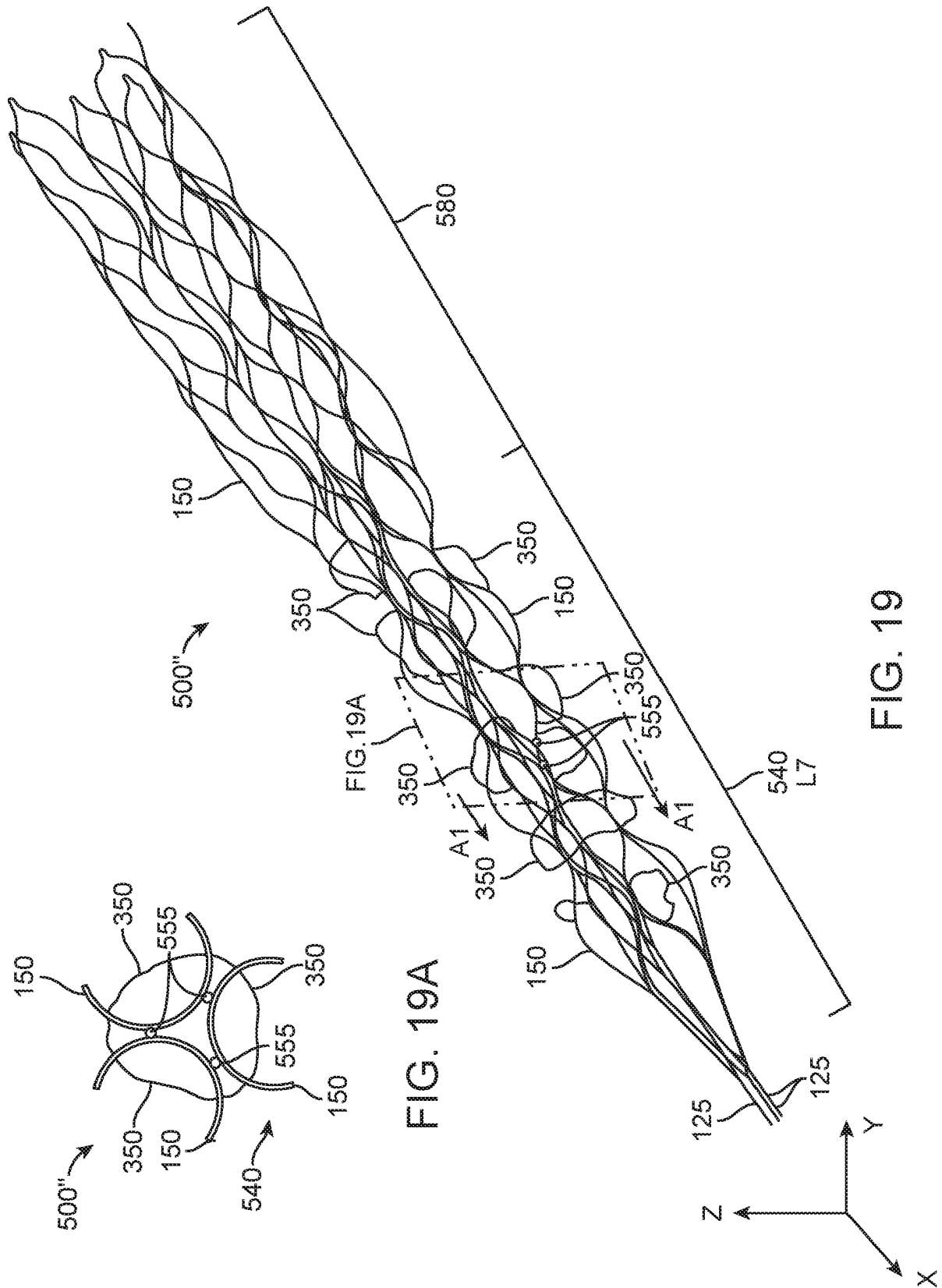












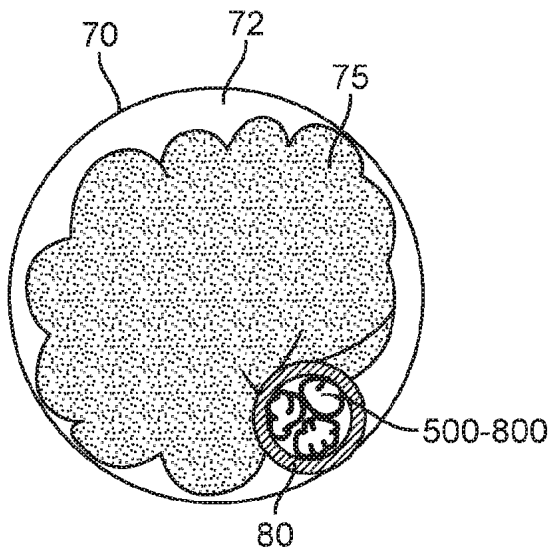


FIG. 20A

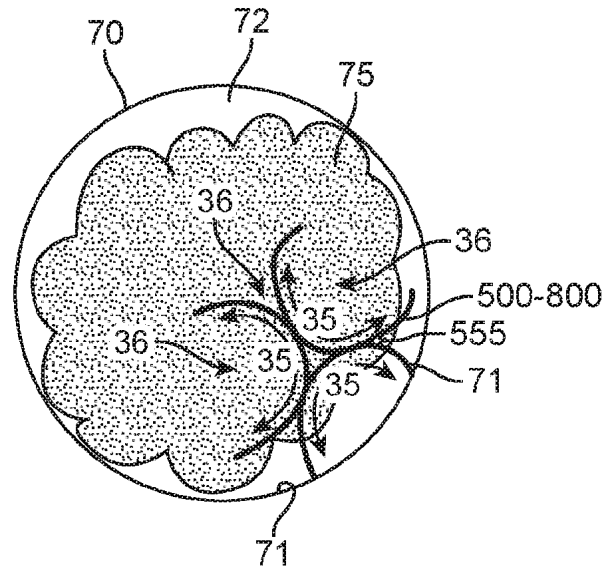


FIG. 20B

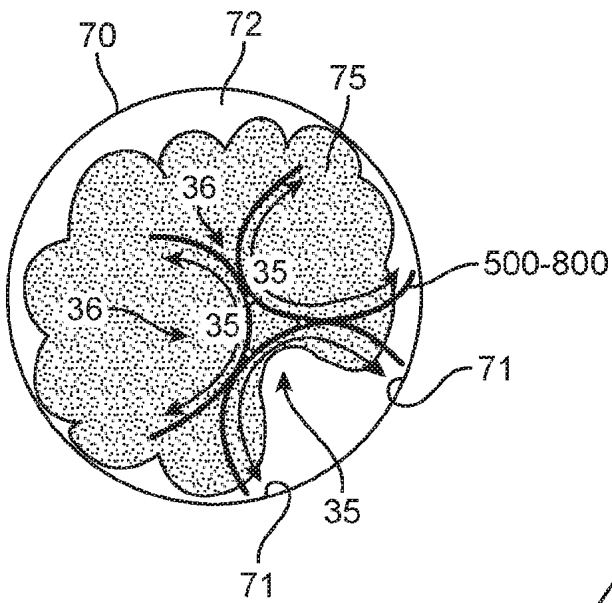


FIG. 20C

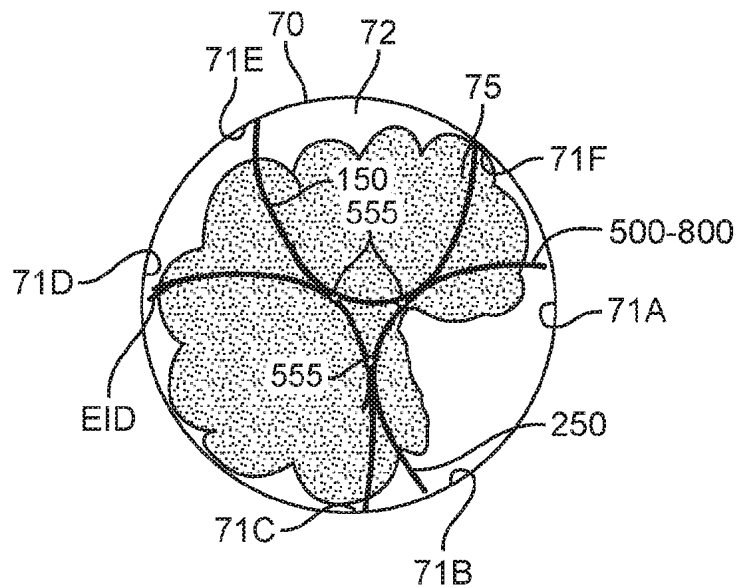


FIG. 20D

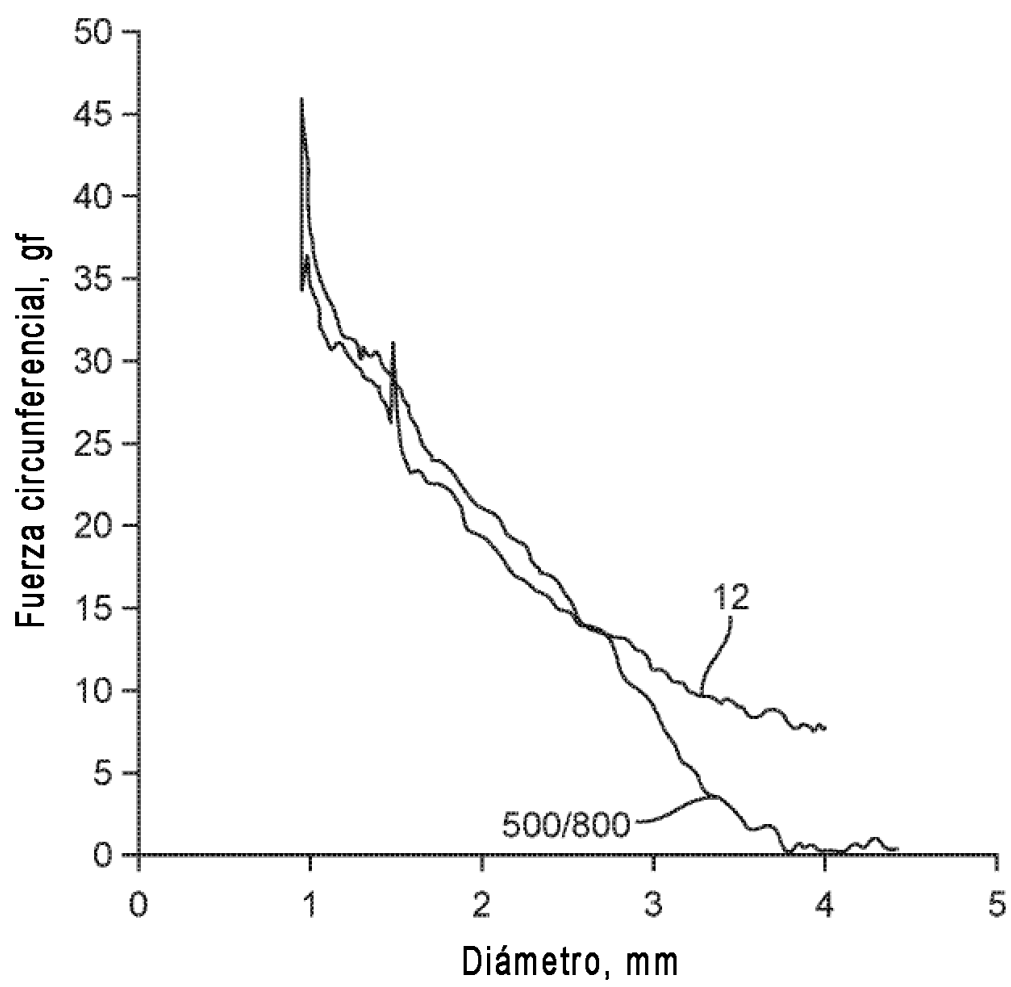


FIG. 21

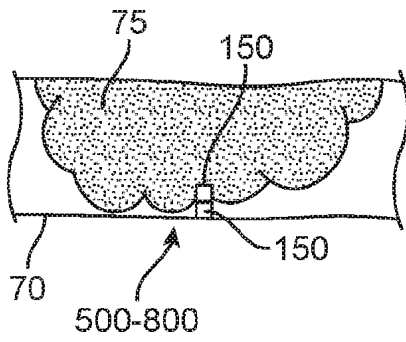


FIG. 22A

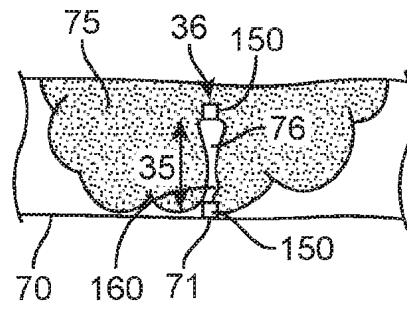


FIG. 22B

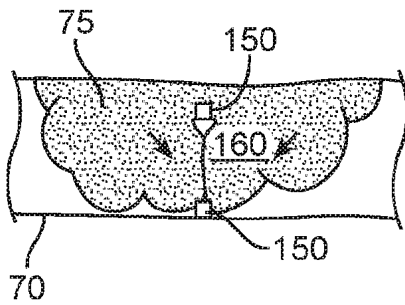


FIG. 22C

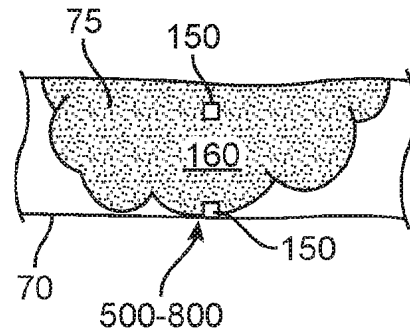


FIG. 22D

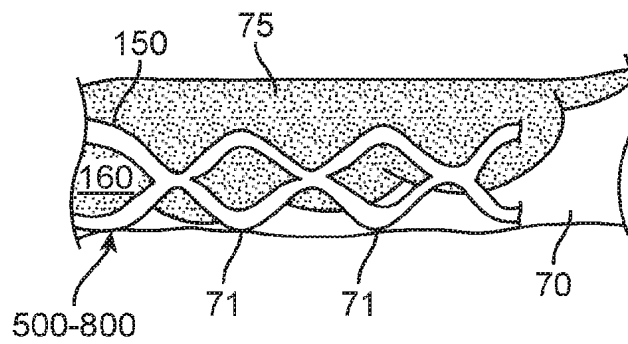


FIG. 23A

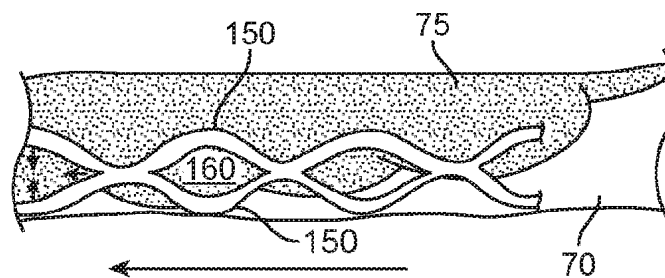


FIG. 23B