

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 410 595**

51 Int. Cl.:

A61F 2/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2006 E 06720259 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 1850788**

54 Título: **Dispositivos de posicionamiento y recuperación de filtros mejorados**

30 Prioridad:

16.02.2005 US 58856

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2013

73 Titular/es:

**BOSTON SCIENTIFIC LIMITED (100.0%)
P.O. BOX 1317 SEASTON HOUSE HASTINGS
CHRIST CHURCH
BARBADOS, WEST INDIES, BB**

72 Inventor/es:

**LOWE, BRIAN J.;
TEAGUE, JAMES A.;
JENSON, MARK L.;
WELCH, ERIC y
RIZQ, RAED N.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 410 595 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivos de posicionamiento y recuperación de filtros mejorados

Campo de la invención

5 La invención se refiere, en general, a dispositivos de filtro para atrapar coágulos de sangre y controlar la embolización y la trombosis en los vasos sanguíneos. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo para posicionar y recuperar un dispositivo de filtro.

Antecedentes de la invención

10 Los filtros intravenosos se usan comúnmente para atrapar coágulos de sangre (émbolos) transportados en la vasculatura. Dichos émbolos pueden causar serios riesgos de salud, incluyendo embolización y trombosis y, en última instancia, pueden conducir a la muerte. Dichos émbolos, si se dejan libres, pueden viajar a los pulmones a través de la vasculatura, resultando en una embolia pulmonar. Puede posicionarse un dispositivo de filtrado en un vaso sanguíneo, tal como la vena cava, con el fin de capturar los émbolos y prevenir que los émbolos lleguen a los pulmones.

15 El documento US 5.147.379, por ejemplo, se refiere a la inserción de un instrumento para un filtro de vena cava que incluye un retenedor de filtro fijado al catéter para prevenir una eyección accidental del filtro y para permitir la retirada del filtro al cuerpo del portador en cualquier momento previo a la eyección completa.

20 Es difícil desplegar, de manera precisa y exacta, un filtro en un vaso sanguíneo. El filtro puede ser desplegado en una posición inclinada, es decir, no centrado dentro del vaso. Los filtros posicionados en dicha una orientación pueden no funcionar tan bien como los filtros bien centrados. Hay una necesidad constante de controlar, de manera más precisa, el despliegue de un filtro intravenoso dentro de un vaso sanguíneo, de manera que el filtro esté centrado en el vaso.

25 Adicionalmente, puede ser necesario retirar un filtro desde un vaso una vez que se ha eliminado la amenaza para la salud. Hay una necesidad constante de proporcionar un filtro fácilmente recuperable y/o un dispositivo de recuperación que pueda retirar un filtro sin someter las paredes del vaso a un trauma innecesario. Los filtros actuales pueden dañar la pared del vaso durante un procedimiento de retirada.

Resumen de la invención

30 La presente invención se refiere a un dispositivo para manipular un dispositivo de filtro, tal como un filtro intravenoso que puede ser centrado de manera más exacta dentro de un vaso. Particularmente, la presente invención se refiere también a un dispositivo de despliegue y/o de recuperación para posicionar un filtro que tiene múltiples conjuntos de patas de centrado en un vaso.

La orientación de las patas de centrado proporciona un área cilíndrica alargada para centrar, de manera más precisa, el filtro dentro de un vaso. Como alternativa, el filtro puede tener patas alargadas unidas a las patas del filtro para centrar y estabilizar, de manera más precisa, el filtro dentro de un vaso.

35 La invención incluye un dispositivo de posicionamiento para desplegar, reposicionar o retirar un filtro dentro de un vaso. El dispositivo de posicionamiento incluye un elemento alargado interno y una vaina externa dispuesta alrededor del elemento alargado interno. El elemento alargado interno está conectado a un elemento de agarre que se extiende distal al elemento alargado interno. El elemento de agarre puede estar sesgado en una configuración expandida, pero puede ser colapsado para acoplarse a un filtro cuando la vaina exterior se extiende distalmente. Dicho un dispositivo puede ser usado para desplegar un filtro dentro de un vaso, reposicionar un filtro dentro de un vaso, o puede ser usado para extraer un filtro desde un vaso. Tal como se usa en la presente memoria, la manipulación de un filtro en un vaso incluye el despliegue, el reposicionamiento, la extracción o similares.

40

Se contemplan realizaciones adicionales, tal como se describe en la descripción detallada de las realizaciones preferidas. Las realizaciones adjuntas son sólo ilustrativas y no pretenden ser realizaciones exhaustivas de la invención.

45 La presente invención está definida por las características de las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La invención puede ser comprendida, de manera más completa, al considerar la descripción detallada siguiente de diversas realizaciones de la invención en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en planta de un filtro intravascular.

Las Figuras 2A y 2B son vistas en planta de filtros intravasculares ejemplares.

Las Figuras 2C-2F son vistas en planta de un filtro con medios para desplegar un filtro dentro de un vaso.

Las Figuras 3A-3B son vistas parciales en sección transversal de un dispositivo y un procedimiento de despliegue de filtro.

5 La Figura 4 es una vista en sección transversal de un dispositivo de manipulación de filtro según la invención.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de un dispositivo de manipulación de filtro según la invención.

La Figura 6 es una vista en sección transversal de un dispositivo de manipulación de filtro según la invención.

La Figura 6A es una vista en sección transversal del dispositivo de manipulación de filtro en la Fig. 6, tomada a lo largo de la línea 6A-6A.

10 La Figura 7 es una vista en sección transversal de un dispositivo de manipulación de filtro según la invención.

La Figura 7A es una vista en sección transversal del dispositivo de manipulación de filtro en la Fig. 7, tomada a lo largo de la línea 7A-7A.

La Figura 8 es una vista en sección transversal de un filtro y un dispositivo de recuperación de filtro.

Las Figuras 9A-9C son vistas en sección transversal de un dispositivo de recuperación de filtro.

15 Las Figuras 10A-10C son vistas en planta de realizaciones ilustrativas de un dispositivo de recuperación de filtro.

Las Figuras 11A-11B son vistas en sección transversal de un filtro y un dispositivo de recuperación de filtro.

Las Figuras 12-12A son vistas en planta de un filtro.

Las Figuras 13-13A son vistas en sección transversal de un procedimiento para recuperar un filtro.

Las Figuras 14-14A son vistas en sección transversal de un procedimiento para recuperar un filtro.

20 **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

La descripción detallada siguiente debería leerse con referencia a los dibujos, en los que los elementos similares en los diferentes dibujos tienen la misma numeración. La descripción detallada y los dibujos, que no están necesariamente a escala, representan realizaciones ilustrativas y no pretenden limitar el alcance de la invención.

25 La Figura 1 muestra un ejemplo de un filtro intravenoso. El filtro 10 incluye una punta 20 y múltiples conjuntos de patas 30, 40 que se extienden desde la punta 20. Las patas 40 son más largas que las patas 30, creando, de esta manera, una distancia 50 de aterrizaje entre el extremo 35 distal de las patas 30 y el extremo 45 distal de las patas 40. La distancia 50 de aterrizaje se parece a una pared cilíndrica entre los extremos 35, 45 distales de las patas 30, 40. La distancia 50 de aterrizaje proporciona una superficie plana alargada para que el filtro 10 se acople a la pared 60 de un vaso. Mediante el acoplamiento de la pared 60 a múltiples distancias desde la punta 20 del filtro, el filtro 30 10 puede ser centrado, de manera más precisa, en un vaso.

Un conjunto de patas puede incluir ganchos 55 de sujeción en el extremo 35, 45 distal de las patas 30, 40. Los ganchos 55 de sujeción previenen que el filtro 10 migre aguas abajo o se incline después del despliegue. Los ganchos 55 pueden comprender metales térmicamente reactivos, tales como aleaciones con memoria de forma. Preferiblemente, los ganchos pueden comprender una aleación de níquel-titanio, tal como nitinol. Los ganchos 55, 35 que comprenden un metal térmicamente reactivo, pueden ser sometidos a la energía térmica, tal como una carga eléctrica, energía de RF no invasiva o similar. Los ganchos 55 sometidos a energía térmica pueden tender a enderezarse para facilitar el desacoplamiento de la pared 60 del vaso durante un procedimiento de recuperación de filtro. Conforme los ganchos 55 se enderezan como resultado de someterlos a una fuente de energía térmica, los ganchos 55 pierden su capacidad de anclaje, por lo tanto, permitiendo que el filtro 10 sea desacoplado del vaso.

40 La Figura 2A muestra otro ejemplo. El filtro 90 incluye una pluralidad de patas 92 que se extienden desde la punta 94. Una pata 95 de aterrizaje longitudinal está conectada a cada pata 92 en el extremo 96 distal. Las patas 95 de aterrizaje proporcionan una superficie plana alargada para que el filtro 90 se acople a la pared 60 de un vaso. La superficie plana alargada formada por las patas 95 de aterrizaje puede centrar, de manera más precisa, el filtro 90 en un vaso. Un gancho 55 de sujeción puede estar dispuesto en el extremo proximal de cada pata 95 de aterrizaje 45 con el fin de acoplarse a la pared 60 del vaso. Como alternativa, los ganchos 55 de sujeción pueden estar dispuestos en el extremo distal de cada pata 95 de aterrizaje, tal como se muestra en la Figura 2B. La ubicación de los ganchos 55 de sujeción puede ser determinada por el procedimiento de despliegue o recuperación del filtro 90

desde un vaso.

La Figura 2C muestra un ejemplo alternativo del filtro 90 de las Figs. 2A, 2B. El filtro 90 tiene patas 98 de centrado unidas a los extremos 96 distales de las patas 92. Las patas 98 de centrado se extienden tanto proximal como distalmente desde el extremo 96 distal de las patas 92. Las patas 98 de centrado pueden proporcionar una mayor distancia longitudinal para centrar el filtro 90 que las patas 95. Las patas 98 de centrado proporcionan un mayor control para anclar y centrar el filtro 90 dentro de un vaso. El mayor control se consigue porque las patas 98 de centrado salen de la vaina de despliegue en primer lugar, permitiendo una expansión gradual del filtro 90, en oposición a un "salto" brusco en la expansión, tal como es común con los filtros de la técnica anterior. Tal como se muestra en la Figura 2D, antes del despliegue, las patas 98 de centrado son sustancialmente longitudinales con la vaina 99 de despliegue. Conforme la vaina 99 de despliegue es retraída proximalmente, las patas 99 se mueven distalmente a la vaina 99 de despliegue y empiezan a inclinarse radialmente hacia fuera. Tal como se muestra en la Figura 2E, los extremos 97 distales de las patas 98 de centrado se acoplan a la pared 60 del vaso inicialmente. Debido a que una parte de las patas 98 de centrado se mantienen contenidas dentro de la vaina 99 de despliegue, el filtro 90 no se expande rápidamente, antes del acoplamiento de las patas 98 de centrado con la pared 60 del vaso. A continuación, la vaina 99 de despliegue puede ser retraída, de manera adicional, proximalmente para liberar el filtro 90 dentro del vaso, tal como se muestra en la Figura 2F. A continuación, las patas 98 de centrado facilitan el centrado del filtro 90 dentro del vaso conforme el filtro 90 se expande.

La Figura 3 A muestra un dispositivo 100 de suministro para suministrar un filtro, tal como el filtro 10. El dispositivo 100 de suministro incluye un eje 110 alargado. El eje 110 alargado tiene un segmento 115 distal que tiene un diámetro ampliado en relación a la parte del eje 110 alargado próxima al segmento 115 distal. El segmento 115 distal puede incluir un polímero con memoria de forma ("Shape Memory Polymer", SMP), de manera que cuando el SMP es sometido a una fuente de energía térmica aumentando su temperatura por encima de su temperatura de transición vítrea (Tg), el segmento 115 distal puede transformarse a una forma preformada. Dicha una forma preformada puede tener un diámetro expandido. El filtro 10 puede estar dispuesto dentro del segmento 115 distal antes del despliegue. Un cable 118 de empuje puede extenderse a través del eje 110 alargado al filtro 10. El cable de empuje puede apoyarse en el filtro 10 o puede estar unido, de manera liberable, al filtro 10. Tal como se muestra en la Figura 3B, el segmento 115 distal ampliado puede ser sometido a una fuente de energía térmica, permitiendo que el segmento 115 distal se expanda para apoyarse en la pared 60 de un vaso antes del despliegue del filtro 10. El estado expandido del segmento 115 distal ampliado permite que el filtro 10 se expanda parcialmente dentro del segmento 115 distal antes del despliegue dentro del vaso. La expansión parcial del filtro 10 en el segmento 115 distal antes del despliegue minimiza la cantidad adicional ("salto") que el filtro 10 debe expandirse después de desplegar el filtro distal del segmento 115 distal. La minimización del salto que el filtro debe realizar con el fin de acoplarse a la pared 60 del vaso, el filtro 10 puede ser centrado, de manera más precisa, en el vaso.

La Figura 4 muestra un dispositivo 200 de manipulación de filtro según la invención. El dispositivo 200 de manipulación de filtro puede ser usado como un dispositivo de suministro, un dispositivo de reposicionamiento o un dispositivo de recuperación. El dispositivo 200 de manipulación de filtro incluye una vaina 210 exterior y un cable 220 para empujar/tirar dispuesto dentro de la vaina 210 exterior. Un primer elemento 230 trenzado puede estar dispuesto alrededor de una parte del extremo distal del cable 220 para empujar/tirar y se extiende distalmente desde el mismo. Como alternativa, el primer elemento 230 trenzado puede estar dispuesto contiguo a la horquilla 240 y se extiende distalmente desde el mismo. El primer elemento 230 trenzado puede comprender un polímero, un metal, tal como una aleación de acero inoxidable, o similar. Algunos materiales adecuados pueden incluir aceros inoxidables (por ejemplo, acero inoxidable 304v), aleaciones de níquel-titanio (por ejemplo, nitinol, tal como nitinol súper elástico o elástico lineal), aleaciones de níquel-cromo, aleaciones de níquel-cromo-hierro (por ejemplo, Inconel[®]), aleaciones de cobalto, níquel, titanio, platino o como alternativa, un material polimérico, tal como un polímero de alto rendimiento, u otros materiales adecuados, etc. Preferiblemente, el primer elemento 230 trenzado puede incluir una aleación de níquel-titanio. El primer elemento 230 trenzado puede estar trenzado en una configuración uno sobre uno, una configuración dos sobre uno o similares.

El primer elemento 230 trenzado puede comprender sustancialmente una forma cónica. Una parte proximal del primer elemento 230 trenzado puede extenderse sobre el extremo distal del cable 220 para empujar/tirar, o puede ser fijada al extremo distal del cable 220 para empujar/tirar. El primer elemento 230 trenzado puede ser asegurado a la parte distal del cable 220 para empujar/tirar con un manguito tubular. El manguito tubular puede ser un tubo termorretráctil, una camisa polimérica, una banda metálica o similar. Preferiblemente, el primer elemento 230 trenzado puede ser asegurado al cable 220 para empujar/tirar con un hipotubo 245. El hipotubo 245 puede ser un tubo metálico alargado que incluye un acero inoxidable o aleación de níquel-titanio. El hipotubo 245 puede incluir un corte helicoidal o una pluralidad de aberturas formadas en al menos una parte del hipotubo 245.

El primer elemento 230 trenzado puede estar formado para estar sesgado en una configuración expandida, tal como se muestra en la Figura 4, pero puede ser contraído dentro de la vaina 210 exterior desplazando la vaina 210 exterior en la dirección distal durante un procedimiento de suministro o de retirada. El primer elemento 230 trenzado

5 puede apoyar el filtro 10 en una configuración expandida. El primer elemento 230 trenzado puede actuar como una
 10 cuña para capturar el filtro 10. Las fuerzas de fricción entre el primer elemento 230 trenzado y el filtro 10 mantienen
 el filtro 10 contiguo al primer elemento 230 trenzado y proporcionan agarre durante la manipulación del filtro 10. El
 movimiento de la vaina 210 exterior en la dirección distal permite que el extremo distal 212 de la vaina 210 exterior
 5 contacte con el primer elemento 230 trenzado, de manera que el elemento 230 trenzado es comprimido al menos
 parcialmente dentro de la vaina 210 exterior. El elemento 230 trenzado proporciona suficiente agarre del filtro 10
 debido al contacto de fricción entre la interfaz del primer elemento 230 trenzado y el filtro 10. El agarre creado por el
 contacto de fricción es suficiente para permitir que el dispositivo 200 de manipulación maniobre y posicione el filtro
 10. Conforme la vaina 210 exterior es desplazada en la dirección distal, el primer elemento 230 trenzado colapsa el
 10 filtro 10 a un estado colapsado suficiente para retener el filtro 10 dentro de la vaina 210 exterior.

15 El extremo distal del cable 220 para empujar/tirar puede incluir una horquilla 240, que comprende preferiblemente
 una aleación de níquel-titanio, tal como nitinol. La horquilla 240 puede estar formada, por ejemplo, mediante fijación
 por calor con una forma curvada con el fin de abrirse conforme la vaina 210 exterior es retraída proximalmente. La
 horquilla 240 puede tener una forma sustancialmente cónica. La horquilla 240 puede estar formada para extenderse
 15 sobre y agarrar la punta 20 de un filtro 10. La horquilla 40 puede ser asegurado al cable 220 para empujar/tirar por
 un manguito, elemento termorretráctil, adhesivo, soldadura, o cualquier otra forma conocida en la técnica.
 Preferiblemente, la horquilla 240 es asegurado al cable 220 para empujar/tirar con un elemento tubular que
 comprende un polímero o una aleación metálica. Preferiblemente, la horquilla 240 está asegurada al cable 220 para
 20 empujar/tirar con un hipotubo 245. La horquilla 240 puede hacer contacto con la punta 20 del filtro 10 conforme la
 vaina 210 exterior es extendida distalmente. La horquilla 240 puede colapsarse y abarcar, de manera segura, la
 punta 20 una vez que la vaina 210 exterior es extendida distalmente. El contacto de fricción con el filtro 10 creado
 por la horquilla 240 y/o el primer elemento 230 trenzado puede permitir la manipulación del filtro 10 dentro de un
 20 vaso.

25 La vaina 210 exterior puede ser retraída proximalmente, de manera parcial, permitiendo que el primer elemento 230
 trenzado se expanda parcialmente. De esta manera, el primer elemento 230 trenzado, parcialmente expandido, se
 desacopla del filtro 10, mientras que la horquilla 240 permanece asegurada alrededor de la punta 20 del filtro 10
 debido al acoplamiento continuo de la vaina 210 exterior alrededor de la horquilla 240. De esta manera, el operario
 puede continuar controlando la posición del filtro 10 antes de retraer completamente la vaina 210 exterior. Una vez
 30 que el filtro 10 ha sido posicionado en un vaso, a continuación, la vaina 210 exterior puede ser retraída
 completamente, desacoplando el dispositivo 200 de manipulación del filtro 10.

35 La Figura 5 muestra una realización alternativa del dispositivo 200 de manipulación. El dispositivo 200 de
 manipulación puede incluir, opcionalmente, un segundo elemento 250 trenzado dispuesto alrededor del cable 220
 para empujar/tirar y que se extiende distalmente desde el mismo. El segundo elemento 250 trenzado puede ser
 incluido en lugar de o además de la horquilla 240. De manera similar a la horquilla 240, el segundo elemento 250
 40 trenzado puede acoplarse a la punta 20 del filtro conforme la vaina 210 exterior es extendida distalmente. Las
 fuerzas de fricción entre el segundo elemento 250 trenzado y la punta 20 del filtro pueden mantener el filtro 10
 contiguo al dispositivo 200 de manipulación. El segundo elemento 250 trenzado puede extender sustancialmente la
 longitud del hipotubo 245, o el segundo elemento 250 trenzado puede extender una parte del mismo. El primer
 elemento 230 trenzado puede ser dispuesto contiguo al segundo elemento 250 trenzado y puede extender también
 40 sustancialmente la longitud del hipotubo 245, o una parte del mismo.

45 Tal como se muestra en la Figura 6, el dispositivo 200 de manipulación puede incluir un globo 260 inflable dispuesto
 alrededor de una parte distal de la vaina 210 exterior. El globo 260 inflable puede ser un único globo dispuesto
 concéntricamente alrededor de la vaina 210 exterior o puede comprender una pluralidad de lóbulos 265. Tal como
 se muestra en la Figura 6A, el globo 260 puede comprender cuatro lóbulos 265 inflables separados
 50 equidistantemente alrededor de la vaina 210 exterior, es decir, en intervalos de 90 grados. El globo 260 inflable
 puede ser inflado a través del puerto de inflación del catéter (no mostrado) para centrar el dispositivo 200 de
 manipulación dentro de un vaso del cuerpo. El centrado del dispositivo 200 de manipulación dentro de un vaso del
 cuerpo puede facilitar el centrado del filtro 10 durante un procedimiento de suministro o la captura del filtro 10
 durante un procedimiento de recuperación. El uso del globo 260, que tiene una pluralidad de lóbulos 265, permite
 un flujo de sangre continuo a través del vaso mientras el balón 260 es inflado.

55 Como alternativa, tal como se muestra en la Figura 7, el dispositivo 200 de manipulación puede incluir una
 pluralidad de cables 270. Tal como se muestra en la Figura 7A, el dispositivo 200 de manipulación puede incluir una
 pluralidad de cables 270 separados alrededor de la vaina 210 exterior. Preferiblemente, el dispositivo 200 de
 manipulación incluye cuatro cables 270 separados equidistantemente alrededor de la vaina 210 exterior, es decir,
 55 en intervalos de 90 grados. Los cables 270 pueden tener una sección transversal circular o puede ser
 sustancialmente plana. Los cables 270 pueden comprender un polímero, un metal o similar. Preferiblemente, los
 cables 270 comprenden una aleación de níquel-titanio, tal como nitinol. Preferiblemente, los cables 270 son fijados
 por calor en una forma curvada de manera que los cables 270 se apoyan en la pared 60 del vaso cuando están en

una posición abierta. Una varilla de accionamiento (no mostrada), que se extiende a través del catéter, puede ser usada para dirigir los cables 270 entre una posición abierta y una posición cerrada. Como alternativa, los cables 270 pueden ser accionados a una posición abierta mediante la exposición de los cables a una fuente de energía térmica, tal como una carga eléctrica, calentamiento por radiofrecuencia o similar. Los cables 270, de manera similar al globo 260, pueden facilitar el centrado del dispositivo 200 de manipulación dentro de la pared 60 del vaso durante un procedimiento de manipulación del filtro. Los cables 270 permiten el flujo continuo de sangre a través del vaso mientras los cables 270 están en una posición abierta.

La Figura 8 muestra un ejemplo alternativo de un dispositivo de recuperación de filtro. El filtro 300 incluye una punta 320 que tiene un lumen 310 que se extiende a través de la misma. Tal como se muestra en la Figura 8, el lumen 310 puede incluir una transición gradual en el diámetro dentro de la punta 320. Un eje alargado 330, que tiene un elemento 340 expansible dispuesto en el extremo distal del mismo, puede ser extendido a través del lumen 310. Un tope 315 puede estar dispuesto alrededor del eje 330 alargado a una distancia predeterminada del elemento 340 expansible. El tope 315 puede estar posicionado de manera que el tope 315 haga tope con la punta 320 conforme el elemento 340 expansible es extendido más allá de la transición gradual del lumen 310. Por lo tanto, un operario puede saber que el elemento 340 expansible está posicionado correctamente con relación al filtro 300 durante un procedimiento de recuperación cuando el operario siente que el tope 315 hace tope en la punta 320 del filtro 300.

Tal como se muestra en la Figura 8, el elemento 340 expansible puede ser un balón inflable. El elemento 340 expansible puede incluir un material 345 protector en el extremo proximal del elemento 340 expansible. El material 345 protector puede crear una barrera entre el elemento 340 expansible y la punta 320 del filtro, de esta manera, el material 345 protector puede mejorar la durabilidad del elemento 340 expansible. El material 345 protector puede tener forma cónica, forma de pedal o similar, y puede comprender un metal o polímero.

Después de que el eje 330 alargado y el elemento 340 expansible son extendidos a través del lumen 310, el elemento expansible puede ser expandido. Una vez en un estado expandido, el eje alargado puede ser retirado proximalmente, desplazando, de esta manera, el filtro en la dirección proximal durante un procedimiento de recuperación de filtro.

Un ejemplo alternativo de un dispositivo de recuperación se muestra en las Figuras 9A, 9B y 9C. El dispositivo 400 de recuperación puede incluir un eje 405 alargado y una vaina 410 exterior. El eje 405 alargado puede estar dispuesto en la vaina 410 exterior. La parte 415 distal del eje 405 alargado puede incluir pinzas 420 de agarre, tales como pinzas o tenazas. Preferiblemente, las pinzas 420 pueden ser una parte integral del eje 405 alargado. Preferiblemente, las pinzas 420 pueden ser cortadas mediante láser en la parte 415 distal del eje 405 alargado. Las pinzas 420 pueden incluir una pluralidad de apéndices 425. Tal como se muestra más claramente en la Figura 9C, las pinzas 420 pueden incluir tres apéndices 425 separados equidistantemente. Las pinzas 420 pueden comprender un polímero, un metal o similar. Preferiblemente, los apéndices 425 están sesgados en una posición abierta, tal como se muestra en la Figura 9B. Los apéndices 425 pueden estar sesgados en una posición abierta durante un procedimiento de fijación por calor, tal como la fijación por vapor. Los apéndices 425 pueden tener una superficie abrasiva, tal como crestas 427 y ranuras 428 para facilitar el agarre de un filtro, tal como el filtro 10.

Durante un procedimiento de recuperación de filtro, las pinzas 420 están colapsadas en la vaina 410 exterior y son suministradas cerca del filtro 10. A continuación, la vaina 410 exterior es retraída proximalmente, permitiendo de esta manera que las pinzas 420 se extiendan distalmente de la vaina 410 exterior. Una vez que los apéndices 425 están expuestos desde la vaina 410 exterior, los apéndices 425 se expanden a su posición abierta sesgada. A continuación, las pinzas 420 son desplazadas sobre el filtro 10. A continuación, la vaina 410 exterior es extendida distalmente sobre las pinzas 420 forzando a las pinzas 420 a colapsarse alrededor del filtro 10. Preferiblemente, las pinzas 420 se colapsan alrededor de la punta 20. La vaina 410 exterior previene que las pinzas 420 se expandan, reteniendo, de esta manera, el filtro 10. A continuación, el eje 400 alargado y la vaina 410 exterior pueden ser retraídos desde el vaso, en el que las pinzas 420 retienen el filtro 10.

Las Figuras 10A-10C ilustran otro dispositivo 500 de recuperación. En lugar de pinzas, el dispositivo 500 de recuperación puede incluir un eje 505 alargado que tiene un elemento de agarre, tal como un bucle 515, un gancho 525 de tipo pastor o un gancho 535 atraumático para agarrar un filtro. Un filtro, tal como el filtro 550, puede incluir una punta 555 que tiene geometría de acoplamiento adaptada para recibir el elemento de agarre del dispositivo 500 de recuperación. Dicha geometría de acoplamiento puede incluir un gancho 560, 565. El eje 505 alargado puede ser extendido a través de un vaso al filtro 550. El elemento de agarre, tal como el bucle 515, está posicionado para acoplarse con, y agarrar, el filtro 550 mediante el gancho 560, 565. A continuación, el eje 505 alargado puede ser retraído, retirando el filtro 550 desde el vaso. Los elementos de agarre, tal como se muestra en las Figuras 10A-10C, proporcionan a un operario un mayor margen de error en el direccionamiento de un dispositivo de recuperación a un filtro.

Otro dispositivo de recuperación ilustrativo se muestra en las Figuras 11A-11B. El dispositivo 600 de recuperación puede incluir una vaina 610 exterior y un eje 620 alargado. El eje 620 alargado puede incluir una hebilla 630

5 dispuesta en el extremo distal del eje 620 alargado. Preferiblemente, la hebilla 630 puede estar formada como una parte integral del eje 620 alargado. La hebilla puede incluir una pluralidad de apéndices 635 cortados por láser alrededor de la circunferencia del eje 620 alargado. Los apéndices 635 incluyen una geometría de bloqueo, tal como las espigas 640. Las espigas 640 incluyen una rampa 642 y un saliente 644. El filtro 650 puede incluir una punta 660 que tiene una geometría de enclavamiento complementaria. La punta 660 puede incluir un lumen 665 que tiene una superficie 668 biselada. El lumen 665 puede tener una parte diámetro ampliado que crea un labio 667.

10 Durante un procedimiento de recuperación de filtro, el dispositivo 600 de recuperación puede ser avanzado a través de un vaso a una posición próxima al filtro 650. A continuación, el eje 620 alargado puede ser avanzado distalmente para encontrarse con el filtro 650. Las rampas 642 de las espigas 640 pueden contactar con el bisel 668. El avance distal continuado del eje 620 alargado hace que los apéndices 635 se compriman hacia el interior debido a la geometría inclinada del bisel 668 y las rampas 642. Conforme las espigas 640 avanzan distalmente al labio 667, los apéndices 635 se expanden hacia fuera. El saliente 644 de las espigas 640 se acopla con el labio 667, bloqueando de esta manera el filtro 650 al eje 620 alargado, tal como se muestra en la Figura 11B. La geometría de enclavamiento previene que el filtro 650 se desacople del eje 620 alargado. Por lo tanto, el filtro 650 puede ser retirado desde un vaso, trayendo proximalmente el dispositivo 600 de recuperación.

15 La Figura 12 ilustra un filtro 700 que tiene una geometría para facilitar la retirada desde un vaso. El filtro 700 incluye una pluralidad de patas 710 que se extienden desde una punta 720. Las patas 710 tienen una protuberancia 715 dispuesta en su extremo distal. Tal como se muestra más claramente en la Figura 12A, la protuberancia 715 puede ser parecida a una rampa 717 que tiene un ángulo ahusado y un vértice 718. La protuberancia 715 enclava, de manera segura, el filtro a una pared del vaso tras el despliegue dentro de un vaso, mientras que la protuberancia 20 715 puede facilitar, posteriormente, la retirada y el reposicionamiento del filtro 700. La protuberancia 715 causa cantidades mínimas de trauma a la pared del vaso debido a su forma de rampa. Durante un procedimiento de retirada o reposicionamiento, una vaina 730 alargada puede ser avanzada dentro del vaso al filtro 700, tal como se muestra en la Figura 13. El extremo 731 distal de la vaina 730 alargada hace tope con la rampa 717 de la protuberancia 715. Conforme la vaina 730 alargada es avanzada distalmente, el extremo 731 distal de la vaina 730 alargada fuerza a la protuberancia 715 hacia el interior para desacoplar la protuberancia 715 de la pared 60, tal como se muestra en la Figura 13A. Debido a que la protuberancia 715 no incluye un gancho o espiga, las patas 710 pueden ser desacopladas de la pared 60 con mínima lesión de la pared 60 del vaso.

30 Otro ejemplo de un filtro diseñado para una retirada sencilla se muestra en la Figura 14A. El filtro 800 incluye una pluralidad de patas 810 que se extienden distalmente desde la punta 820. Las patas 810 incluyen una parte 830 base longitudinal que se extiende desde el extremo 815 distal de las patas 810. La parte 830 base longitudinal puede extenderse proximal o distalmente al extremo 815 distal de las patas 810 o puede extenderse en ambas direcciones proximal y distal.

35 La parte 830 base longitudinal ayuda a centrar el filtro 800 dentro de la pared 60 del vaso, y también ayuda a forzar el extremo 815 distal de las patas 810 lejos de la pared 60 del vaso durante un procedimiento de recuperación. Los ganchos 825 de fijación pueden estar unidos a las patas 810 en el vértice 835 donde las patas 810 colindan con la parte 830 base longitudinal. Los ganchos 825 de fijación pueden ayudar a anclar el filtro 800 a la pared 60 del vaso después del despliegue del filtro 800.

40 La Figura 14B muestra cómo la parte 830 base longitudinal facilita la retirada del filtro 800 desde un vaso. Un eje 850 alargado puede ser extendido distalmente al filtro 800. El extremo 855 distal del eje 850 alargado puede ser posicionado sobre la punta 820 del filtro y, a continuación, puede ser desplazado distalmente. El extremo 855 distal se acopla a las patas 810, forzando a las patas 810 hacia el interior. Mientras, la parte 830 base longitudinal actúa como una palanca que pivota en el punto 860 de apoyo para facilitar el desacoplamiento de los ganchos 825 de la pared 60 del vaso. La doble acción de la parte 830 base longitudinal y el movimiento hacia dentro de las patas 810 45 desacopla los ganchos 825 de la pared 60 del vaso. A continuación, el filtro 800 puede ser retirado, de manera segura, del vaso o puede ser reposicionado en el vaso.

50 Las personas con conocimientos en la materia reconocerán que la presente invención puede realizarse en una diversidad de formas distintas a las realizaciones específicas descritas y contempladas en la presente memoria. En consecuencia, las realizaciones pueden apartarse en la forma y el detalle sin apartarse del alcance de la presente invención, tal como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de manipulación de filtro que comprende:

un eje (210) alargado que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un lumen que se extiende a través del mismo,

5 un cable (220) de núcleo que tiene un extremo proximal y un extremo distal dispuesto dentro de al menos una parte del lumen del eje (210) alargado, **caracterizado por que** el dispositivo comprende un elemento (230) trenzado dispuesto alrededor del extremo distal del cable (220) de núcleo y que se extiende distalmente desde el mismo.

2. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 1, en el que el elemento (230) trenzado tiene una forma cónica.

10 3. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 2, en el que el elemento (230) trenzado está sesgado en una posición expandida.

4. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 1, que comprende además un manguito dispuesto en el extremo distal del cable de núcleo, en el que el manguito asegura el elemento trenzado al cable de núcleo.

5. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 4, en el que el manguito es un hipotubo.

15 6. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 1, que comprende además una horquilla (240) dispuesta dentro de una parte del elemento (230) trenzado y asegurado al cable (220) de núcleo.

7. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 1, que comprende además unos medios para centrar (260, 270) el eje alargado dentro de un vaso.

20 8. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 7, en el que los medios para centrar el eje (210) alargado es un elemento (260) inflable.

9. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 8, en el que el elemento (260) inflable tiene una pluralidad de lóbulos (265).

10. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 7, en el que los medios para centrar el eje alargado son una pluralidad de cables (270).

25 11. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 10, en el que la pluralidad de cables (270) incluyen una aleación con memoria de forma.

12. Dispositivo de manipulación de filtro según la reivindicación 1, que comprende además un segundo elemento (250) trenzado, en el que el segundo elemento (250) trenzado está dispuesto dentro de una parte del elemento (230) trenzado y asegurado al cable (220) de núcleo.

30

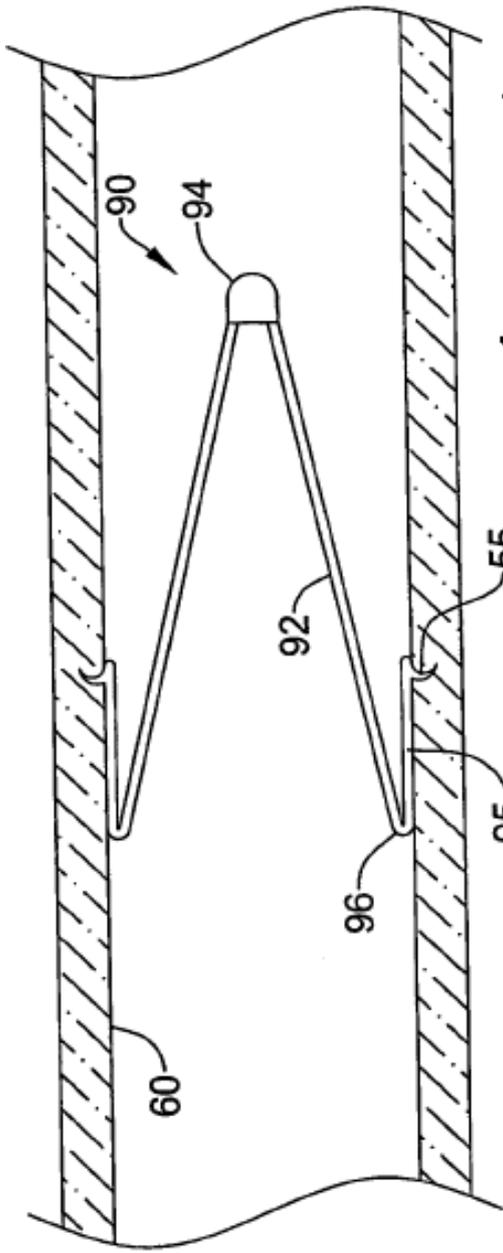


Figura 2A

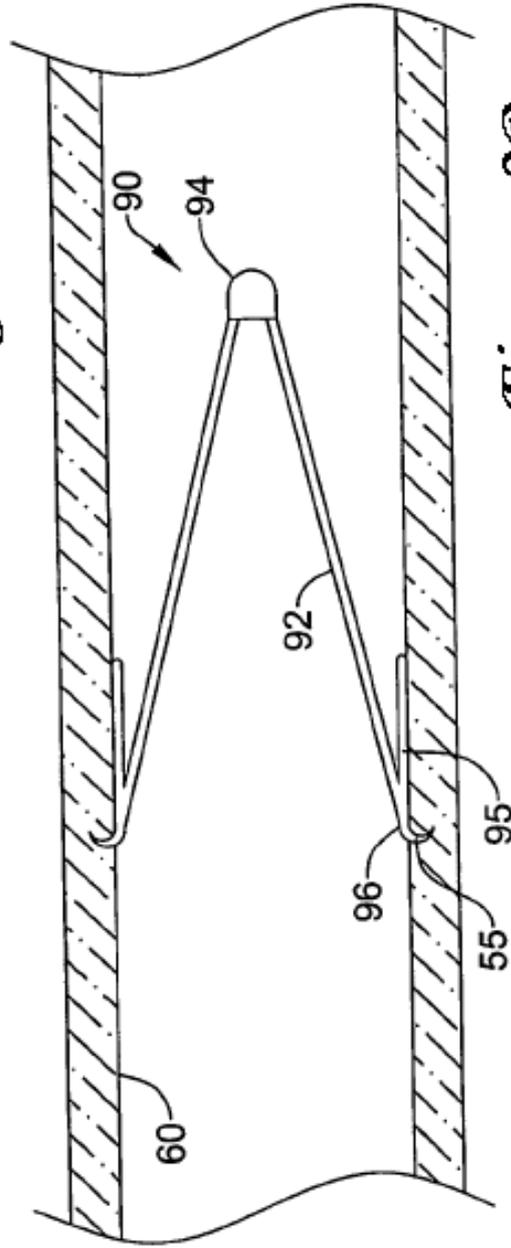


Figura 2B

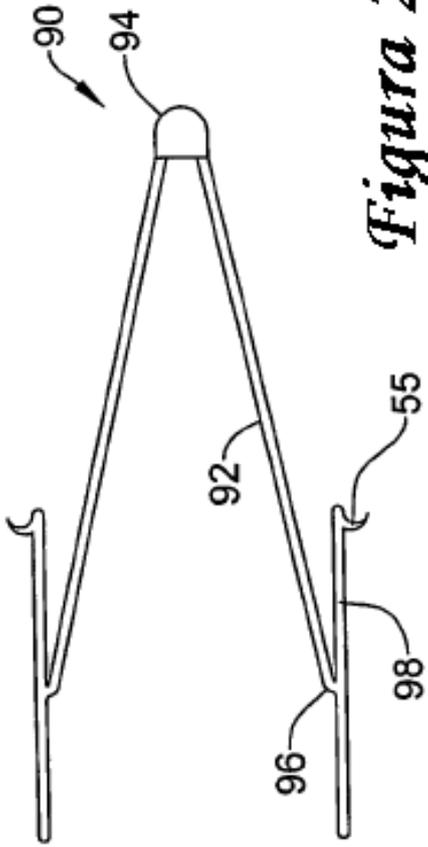


Figura 2C

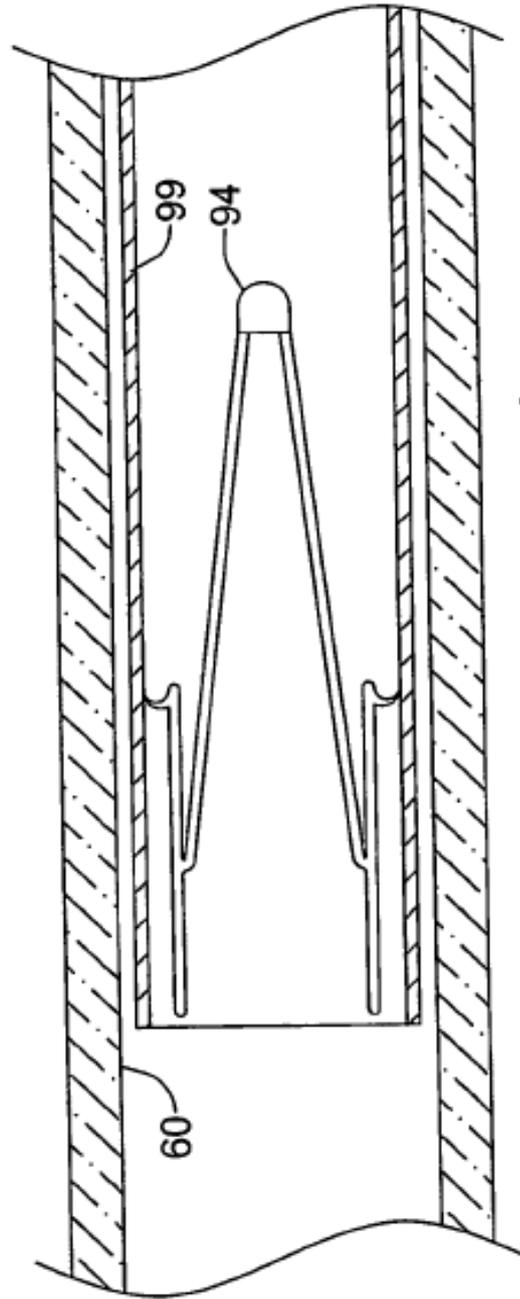


Figura 2D

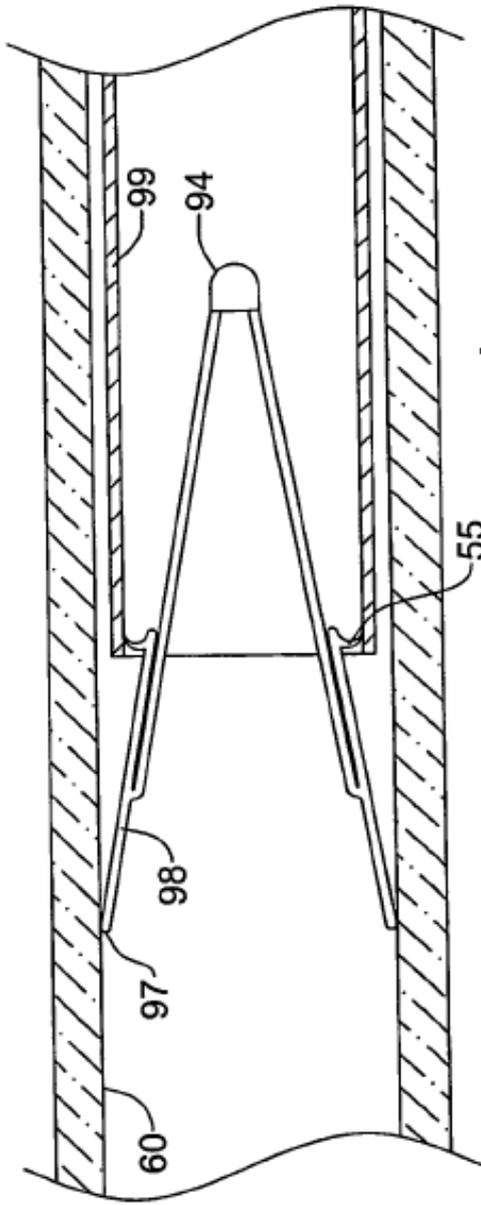


Figura 2E

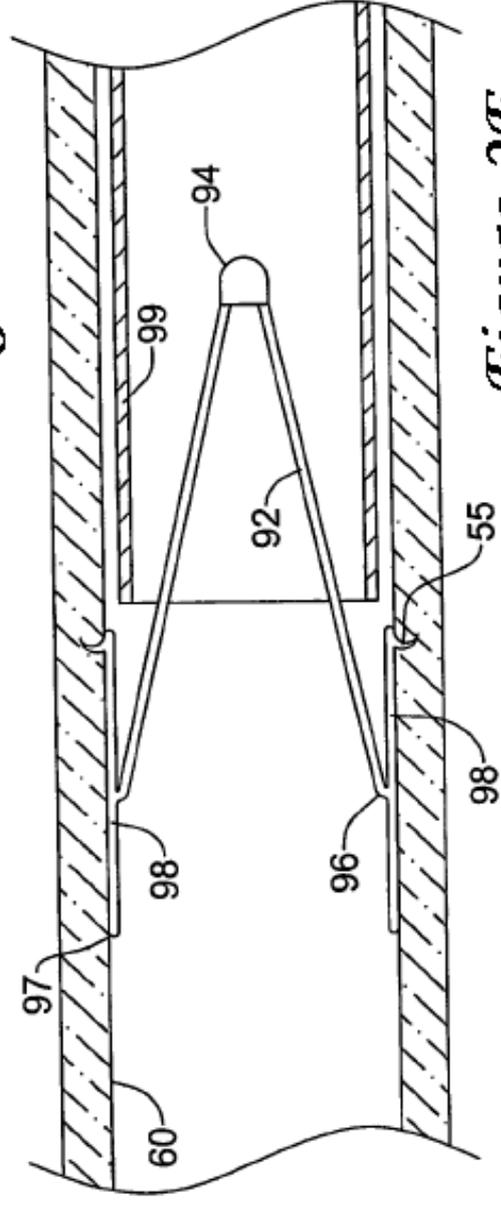


Figura 2F

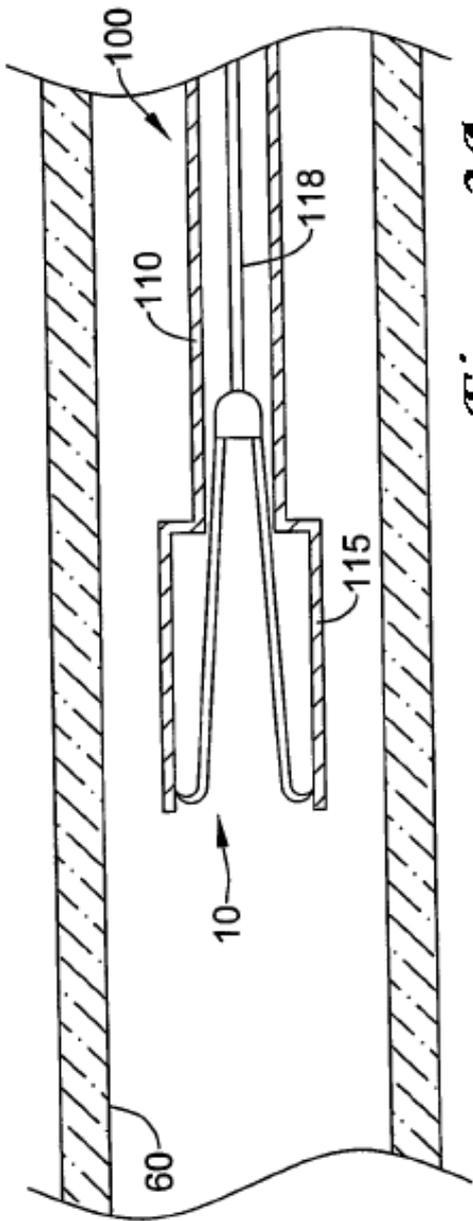


Figura 3A

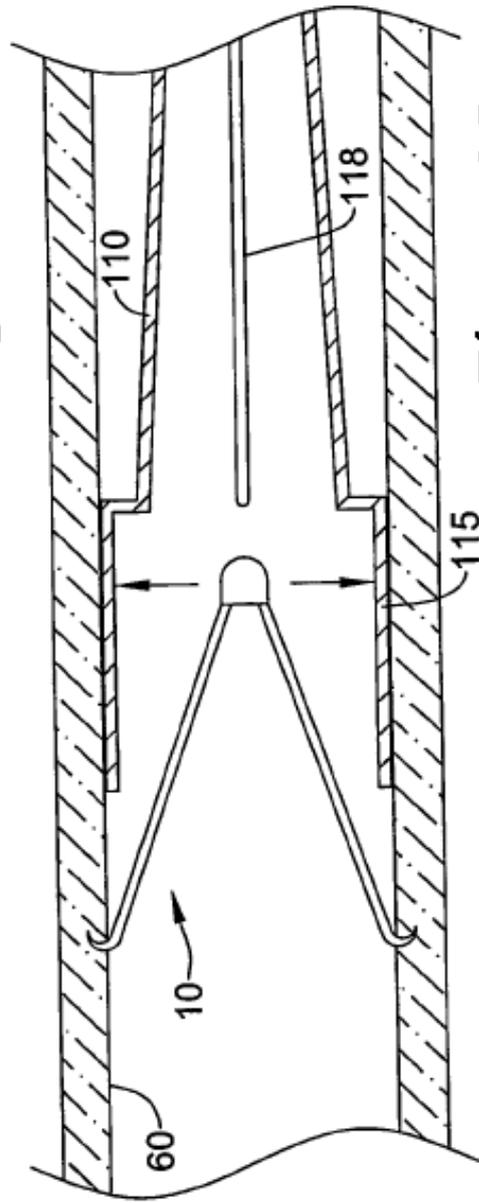


Figura 3B

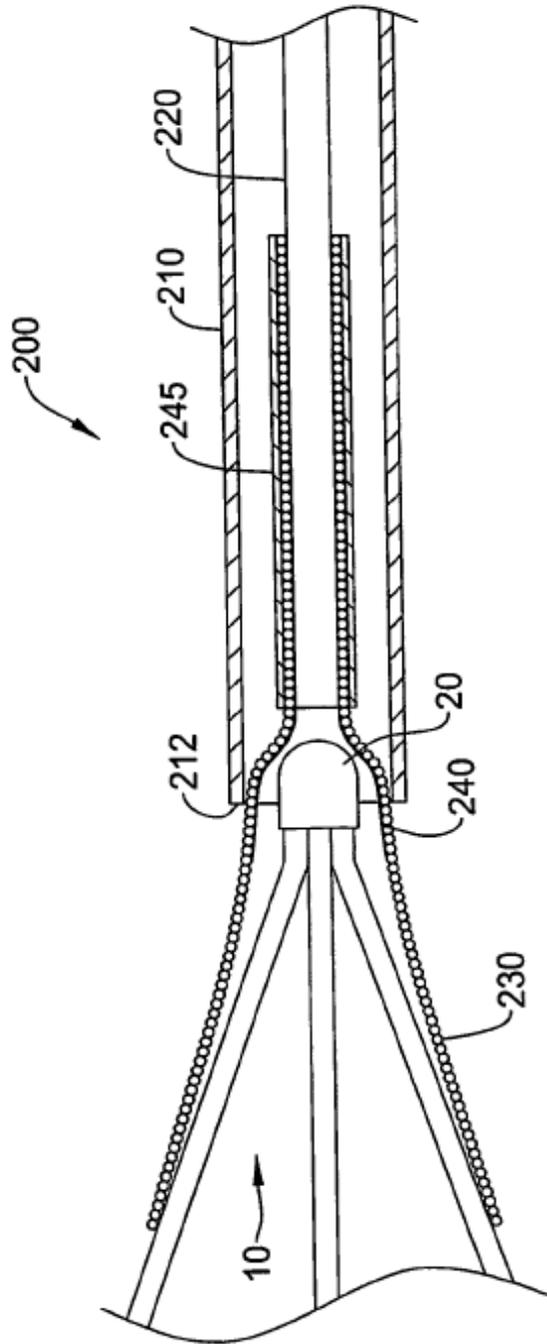


Figura 4

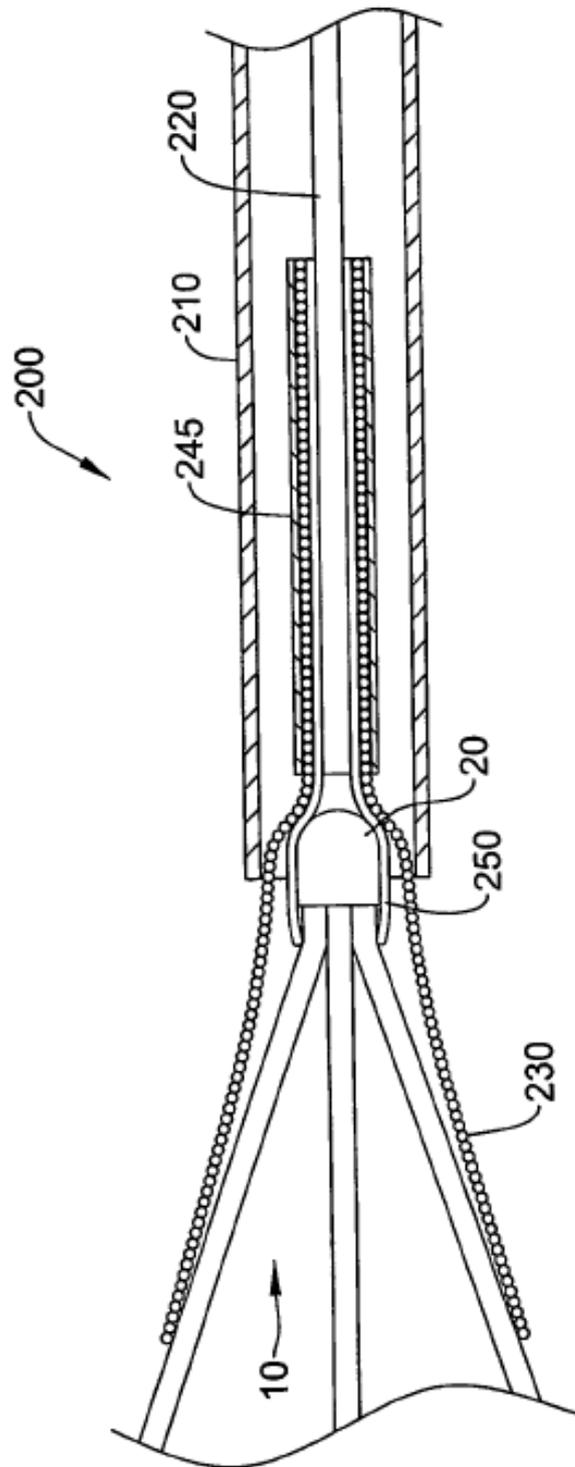


Figura 5

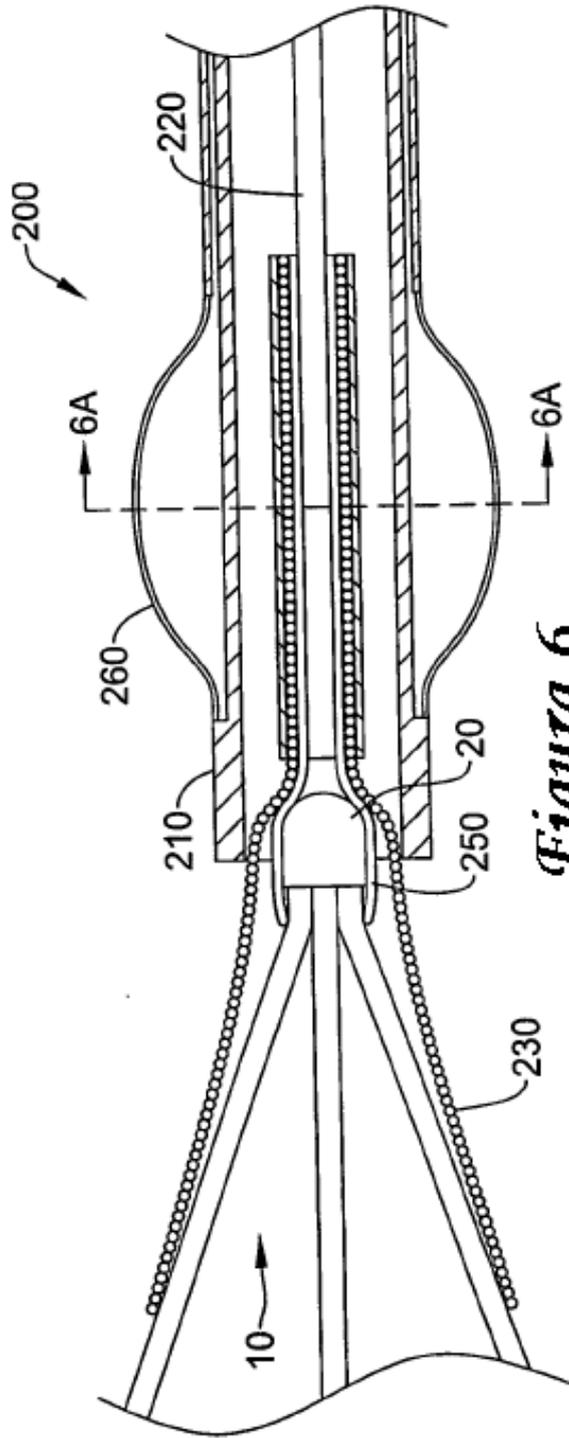


Figura 6

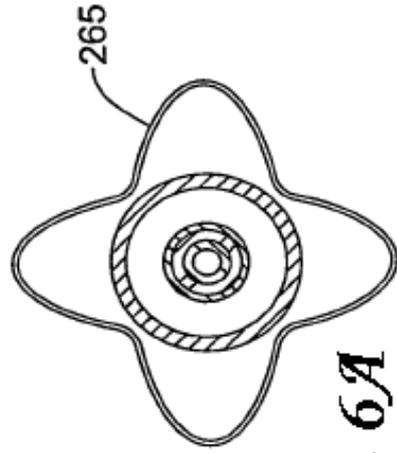


Figura 6A

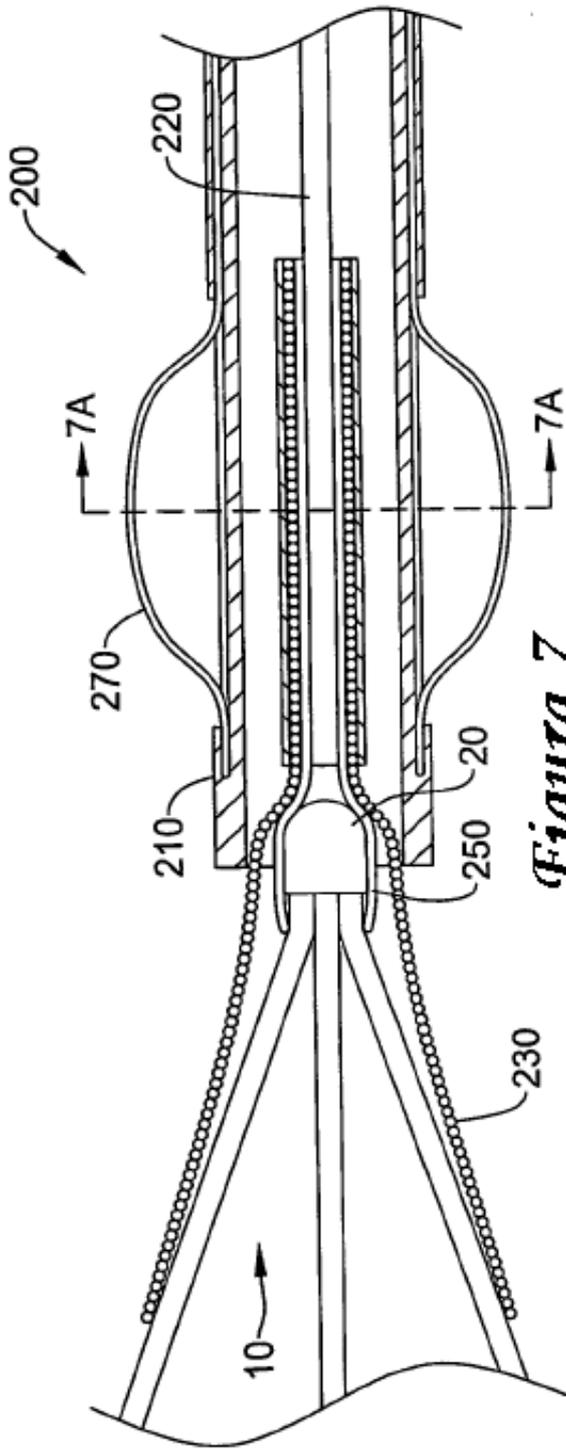


Figure 7

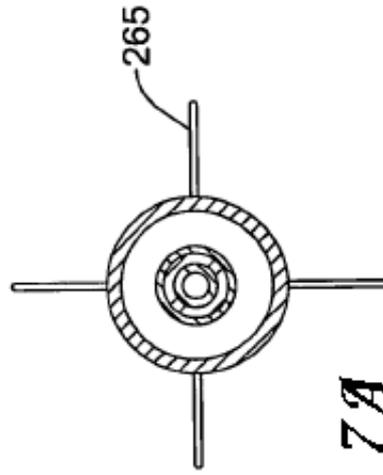


Figure 7A

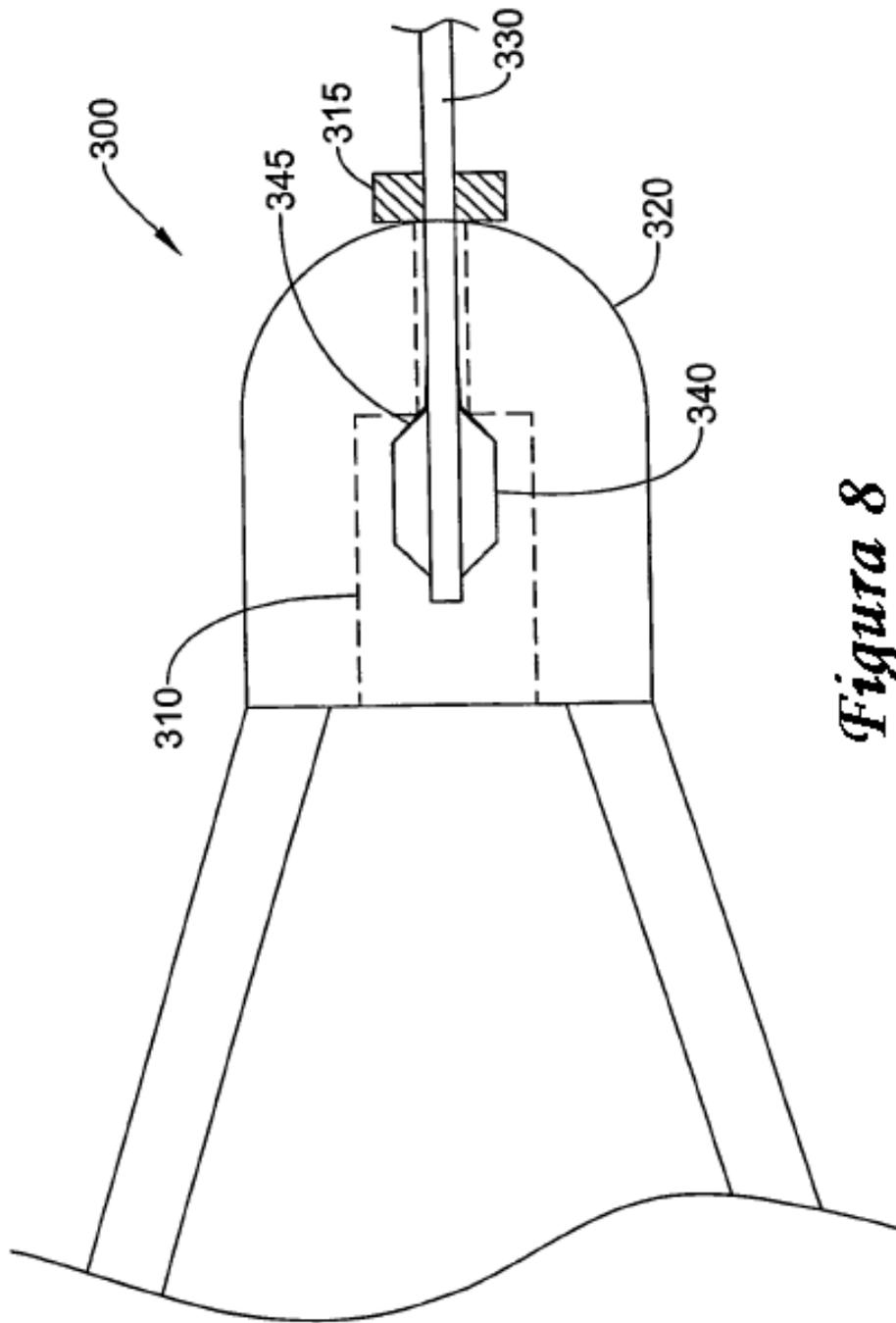
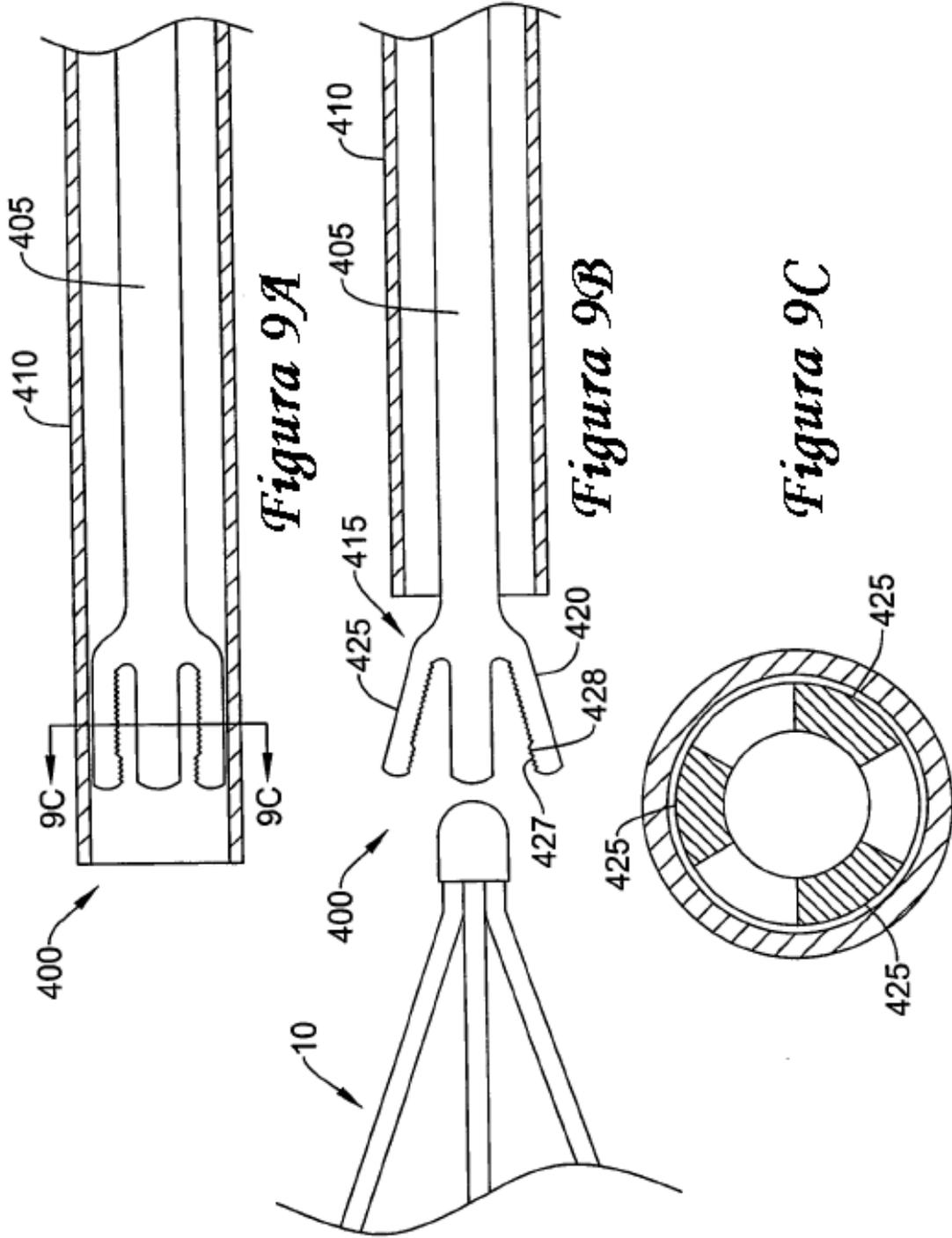
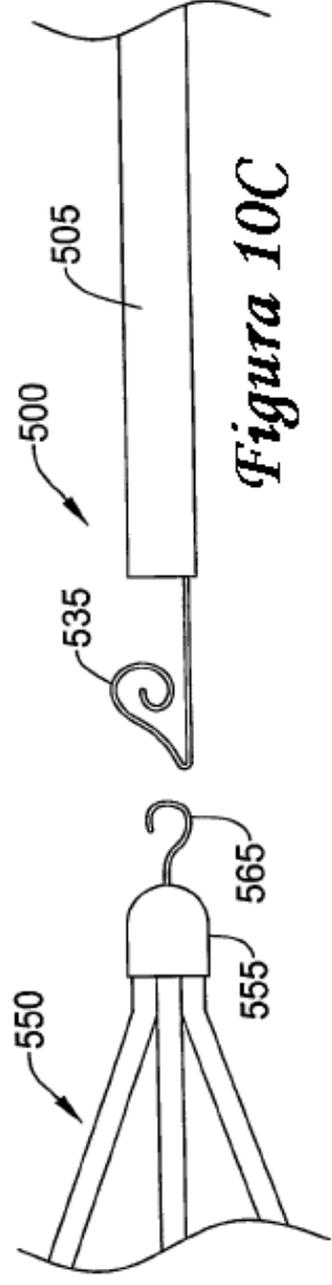
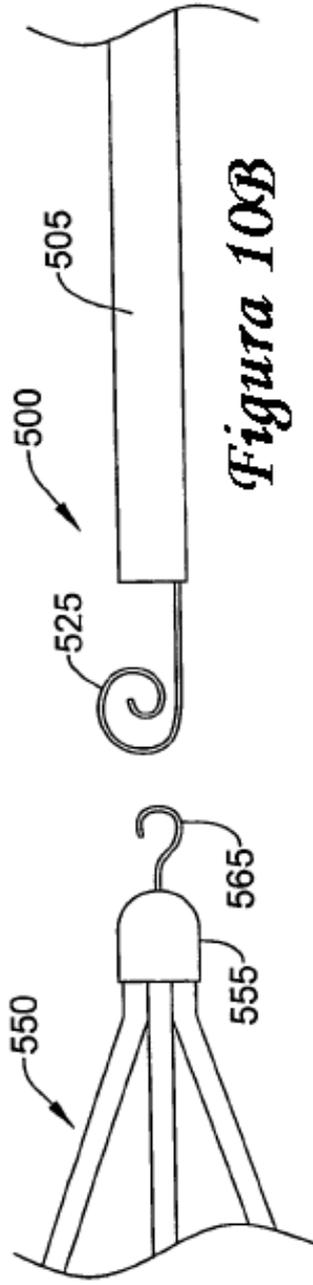
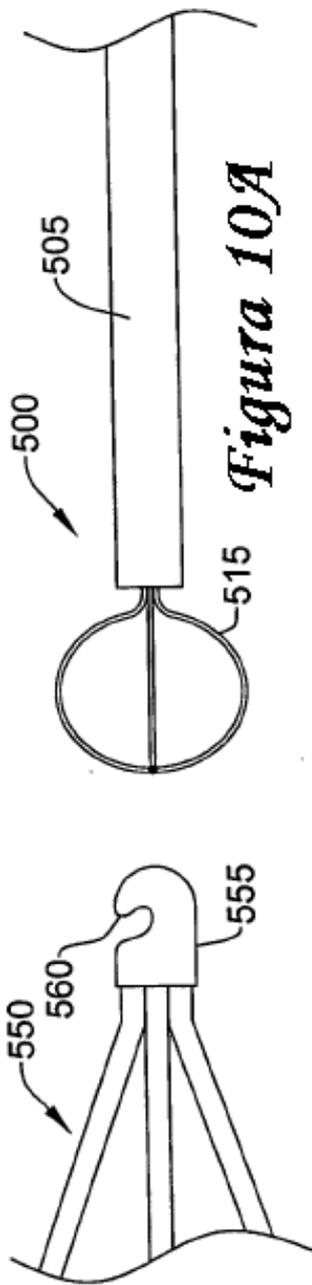
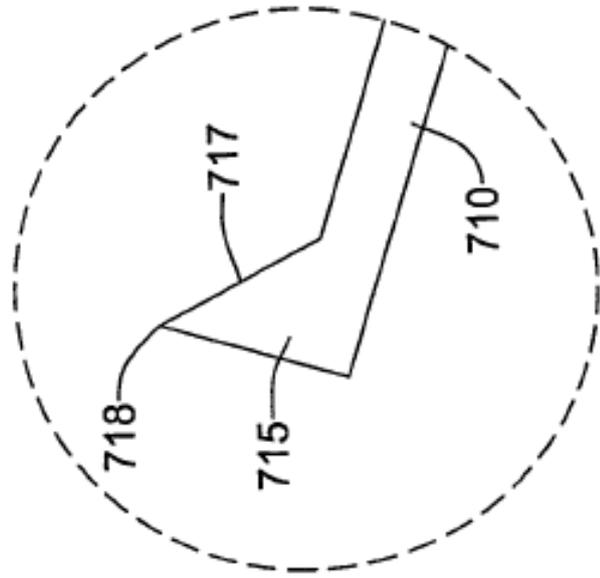
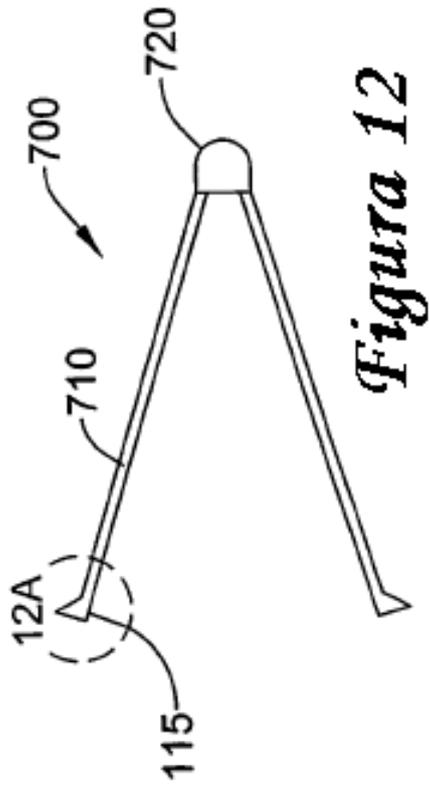


Figura 8







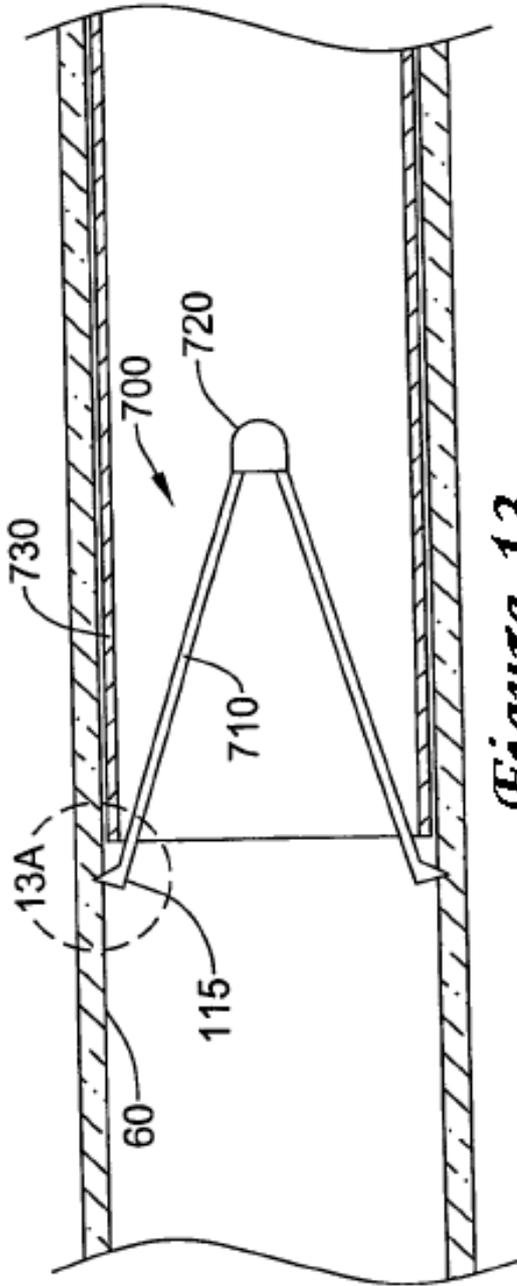


Figure 13

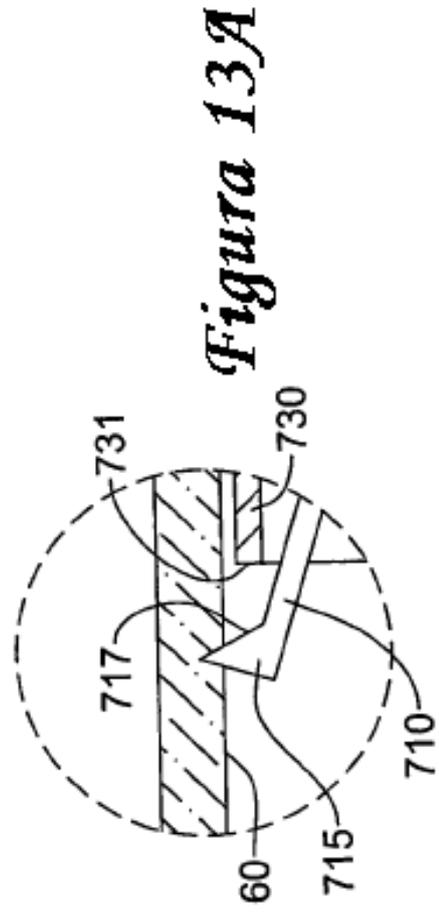


Figure 13A

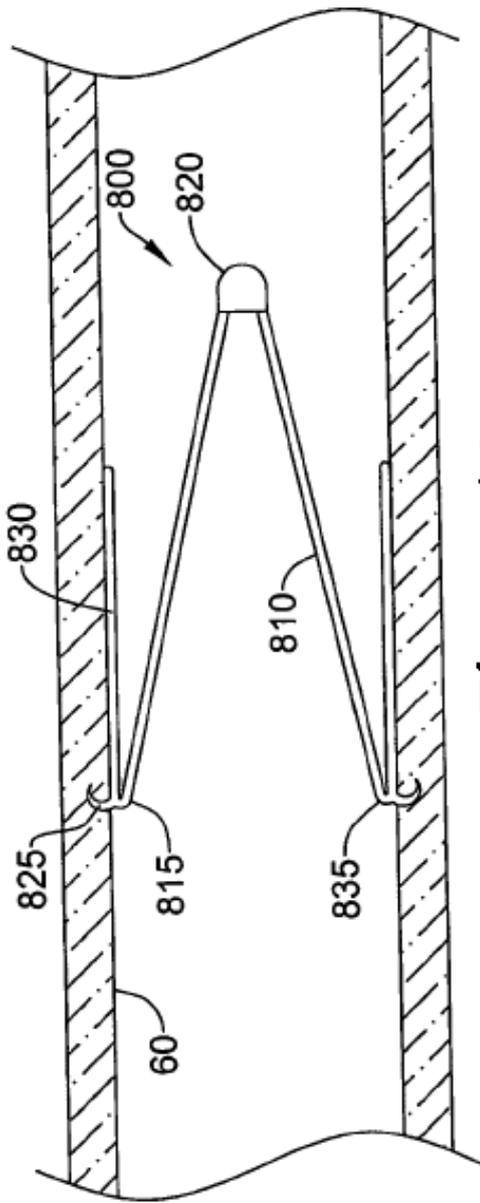


Figura 14

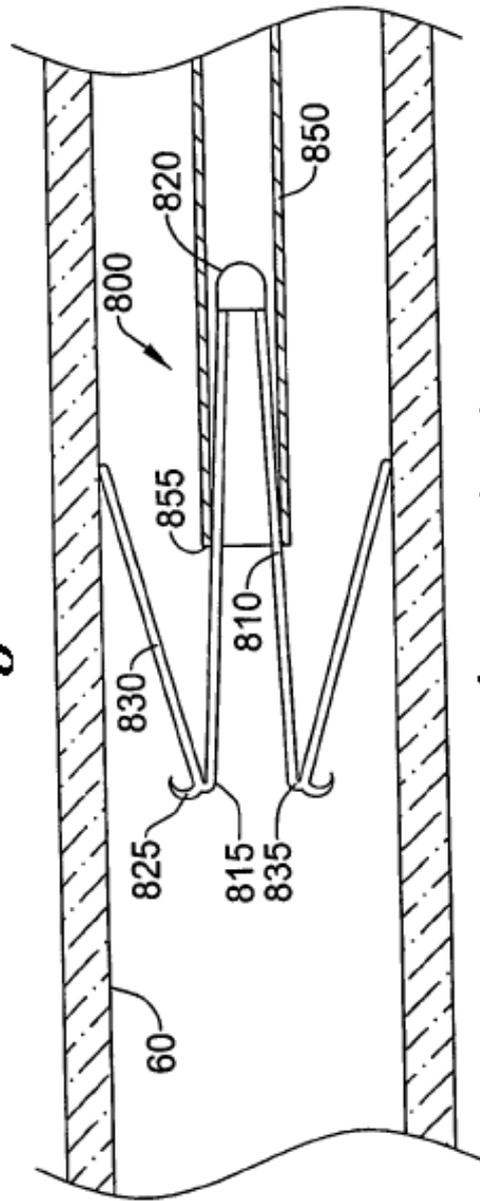


Figura 14A