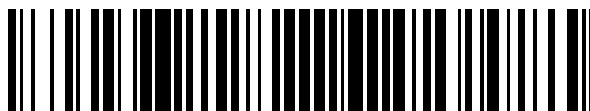


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 485**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/221** (2006.01)

**A61B 10/02** (2006.01)

**B21F 45/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2012 PCT/US2012/045671**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13015964**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2012 E 12818329 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 2734128**

54 Título: **Aparato de extracción quirúrgico con cesta plegable y extensible de manera semirrígida**

30 Prioridad:

**22.07.2011 US 201113189041**

**23.01.2012 US 201213356436**

**27.04.2012 US 201213458351**

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

**25.02.2020**

73 Titular/es:

**SALEH, RAFIC (100.0%)**

**291 Circle D**

**Aguadilla, PR 00603, US**

72 Inventor/es:

**SALEH, RAFIC**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI , Peter**

**ES 2 744 485 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**

Aparato de extracción quirúrgico con cesta plegable y extensible de manera semirrígida

**Campo técnico:**

5 La presente invención se refiere a dispositivos quirúrgicos endoscópicos para capturar y extirpar fragmentos de tejido y otros materiales del interior de órganos o cavidades corporales a los que se accede de manera endoscópica.

**Antecedentes**

10 Las intervenciones quirúrgicas endoscópicas son comunes en los campos de la investigación y la práctica médicas para una miríada de fines, por ejemplo, para acceder a, diagnosticar y tratar o escindir anomalías o estados en porciones interiores del cuerpo u órganos internos de un paciente que no son visibles o accesibles para la vista o las manos de un cirujano sin intervenciones quirúrgicas o incisiones más extensas o invasivas. Un endoscopio comprende generalmente, pero no siempre, algún tipo de tubo rígido o flexible, algunas veces denominado catéter, un sistema de suministro de luz para iluminar el objeto o tejido diana, un sistema de lente para transmitir imágenes del objeto o tejido diana a través del tubo al observador, un ocular y/o cámara, y con frecuencia una o más luces adicionales para adaptar la entrada de alguna clase de manipulador o instrumento médico o quirúrgico. Algunos instrumentos endoscópicos sólo incluyen los instrumentos quirúrgicos dispuestos en, y desplegados mediante, un tubo alargado (por ejemplo, catéter), pero no los componentes ópticos, en cuyo caso pueden usarse simultáneamente con otro endoscopio que no incluye componentes ópticos. Endoscopio y endoscopia tal como se usan en el presente documento son términos más amplios que abarcan diversos tipos de tales instrumentos e intervenciones, incluyendo, pero sin limitarse a, laparoscopia, broncoscopia, colonoscopia y artroscopia. Las intervenciones endoscópicas son habituales en una miríada de tipos de especialidades médicas y órganos o cavidades corporales, incluyendo, por ejemplo, el tracto gastrointestinal, las vías respiratorias, las vías urinarias, el oído, el aparato reproductor, cavidades corporales normalmente cerradas a través de pequeñas incisiones tales como la cavidad pélvica, articulaciones, órganos del tórax y otros. En algunas de tales intervenciones, se cortan o se separan de otro modo fragmentos de tejidos de diversos tamaños y clases a partir del órgano u objeto diana de la cirugía, y, en otras, se capturan y extirpan diversas clases de otros materiales a partir de los órganos u objetos diana en el cuerpo. En algunas intervenciones, tales fragmentos de tejido u otros materiales separados pueden extirparse mediante irrigación y succión, pero otros se extirpan con instrumentos que están diseñados para capturar y sujetarlos mecánicamente a medida que se extirpan del órgano o cuerpo a través o con el instrumento endoscópico.

15 20 25 30 35 Un ejemplo de un instrumento diseñado para capturar y sujetar mecánicamente fragmentos de tejido u otros materiales separados en intervenciones endoscópicas para extirpar a partir de órganos o cuerpos se muestra en la solicitud de patente estadounidense n.º 11/635.700, presentada por Rafic Saleh, el 6 de diciembre de 2006 (publicación n.º 2008/0091215 A1). Otros ejemplos de tales instrumentos se muestran en la patente estadounidense n.º 6.656.191, concedida el 2 de diciembre de 2003, a T. Ouchi; la patente estadounidense n.º 5.643.283, concedida el 1 de julio de 1997, a M. Younker; la patente estadounidense n.º 5.201.740, concedida el 13 de abril de 1993, a N. Nakao; la patente estadounidense n.º 5.201.740, concedida el 2 de marzo de 1993, a N. Nakao; la patente estadounidense n.º 6.814.739, concedida el 9 de noviembre de 2004, a D. Secrest y M. Younker; y la solicitud de patente estadounidense n.º 11/182.543, presentada por N. Nakao el 15 de julio de 2005 (publicación n.º 2007/0016224 A1).

40 45 El documento US 7 914 540 B2 da a conocer un aparato de extracción quirúrgico que comprende: un par de elementos de atrapamiento de alambre, combados, elásticamente deformables, y uno o más elementos de armazón de alambre, combados, elásticamente deformables, adicionales, de tal manera que el uno o más elementos de armazón de alambre adicionales forman una configuración de cesta plegable con una boca formada por los elementos de atrapamiento de alambre; y un material de cercado unido a los elementos de atrapamiento de alambre y que se extiende alrededor de la configuración de cesta que está formada por el uno o más elementos de armazón de alambre.

Se pretende que los ejemplos anteriores de la técnica relacionada y las limitaciones relacionadas con los mismos sean ilustrativos y no exclusivos, y no implican ninguna limitación sobre las invenciones descritas y reivindicadas en el presente documento. Diversas limitaciones de la técnica relacionada resultarán evidentes para los expertos en la técnica tras una lectura y comprensión de la siguiente memoria descriptiva y de los dibujos adjuntos.

**50 Sumario**

La invención se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

55 Los dibujos adjuntos, que se incorporan en el presente documento y forman parte de la memoria descriptiva, ilustran algunas, pero no las únicas o exclusivas, realizaciones y/o características de ejemplo. Se pretende que las realizaciones y figuras dadas a conocer en el presente documento se consideren ilustrativas en vez de limitativas.

En los dibujos:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento endoscópico de ejemplo equipado con una implementación de ejemplo del dispositivo de extracción quirúrgico de esta divulgación;
- 5 la figura 2 es una vista en alzado lateral del dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de ejemplo de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en alzado frontal del dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de ejemplo de la figura 1;
- la figura 4 es una vista en perspectiva ampliada del dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de ejemplo de la figura 1 mirando a la porción de boca abierta o superior del componente de cesta semirrígido;
- 10 la figura 5 es una vista en perspectiva ampliada adicional del dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de ejemplo de la figura 1 mirando a la porción de cierre inferior del componente de cesta semirrígido;
- la figura 6 es una vista en perspectiva ampliada del dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de ejemplo de la figura 1 ligeramente rotado para mirar a un lado del componente de cesta semirrígido;
- 15 la figura 7 es una vista en perspectiva del instrumento de ejemplo similar a la figura 1, pero que muestra el componente de cesta semirrígido parcialmente retraído al interior del catéter;
- la figura 8 es una vista en perspectiva desde arriba de otro dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de realización de ejemplo que incluye un componente de atrapamiento más corto y estrechado en la boca de la cesta, estando parte del catéter en sección que deja ver el interior para revelar las uniones de casquillo de los componentes de atrapamiento y de cesta al cable;
- 20 la figura 9 es una vista en perspectiva similar a la figura 8, pero que muestra el elemento de atrapamiento y la cesta parcialmente insertados en el catéter;
- la figura 10 es una vista en perspectiva similar a las figuras 8 y 9, pero que muestra el elemento de atrapamiento y la cesta insertados completamente en el catéter;
- 25 la figura 11 es una vista en sección transversal en alzado de la realización alternativa de ejemplo de la figura 8 que muestra los componentes de atrapamiento y de cesta en modo extendido;
- la figura 12 es una vista en sección transversal similar a la figura 11, pero que ilustra la cesta tal como está inicialmente insertada en el catéter;
- 30 la figura 13 es una vista en perspectiva desde arriba de otro dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico de realización de ejemplo que incluye un cercado de red que se extiende desde los componentes de atrapamiento en la boca de la cesta alrededor de los elementos de armazón longitudinales para cerrar adicionalmente los espacios abiertos entre los elementos de armazón longitudinales para atrapar y extraer partículas más pequeñas;
- la figura 14 es una vista ampliada de una porción del dispositivo de extracción endoscópico de la figura 13 que ilustra una unión de ejemplo de la red a los componentes de atrapamiento;
- 35 la figura 15 es una vista en perspectiva desde arriba de otro dispositivo de extracción endoscópico de realización de ejemplo similar a la figura 13, pero que ilustra una red más grande que no se ajusta de manera ceñida contra los elementos de armazón longitudinales;
- 40 la figura 16 es una vista en perspectiva desde arriba de otro dispositivo de extracción endoscópico de realización de ejemplo en el que la porción de cesta comprende bucles de hilos flexibles horizontales suspendidos sobre una pluralidad de alambres de suspensión verticales a partir de los componentes de atrapamiento que forman la boca abierta de la cesta;
- la figura 17 es una vista ampliada de una porción del dispositivo de extracción endoscópico de la figura 16 que ilustra esquemáticamente conexiones de ejemplos de los bucles de hilos flexibles horizontales a los alambres de suspensión verticales y de los alambres de suspensión verticales a los componentes de atrapamiento;
- 45 la figura 18 es una vista ampliada similar a la figura 17 que muestra otra conexión de ejemplo de los bucles de hilos flexibles horizontales a los alambres de suspensión verticales;
- la figura 19 es una vista en perspectiva de un dispositivo de extracción de ejemplo similar al dispositivo de extracción de ejemplo en las figuras 2-6 equipado con un cercado de red unido mediante amarres a los alambres de reborde o atrapamiento;
- 50 la figura 20 es una vista en perspectiva ampliada de la conexión del extremo proximal del cercado de red en la figura 19 al cable 14;

la figura 21 es una vista en perspectiva similar a la figura 19, pero con el cercado de red unido mediante cordones a los alambres de reborde o atrapamiento;

la figura 22 es una vista en perspectiva de un dispositivo de extracción de ejemplo similar al dispositivo de extracción de ejemplo en las figuras 8-12 equipado con un cercado de red;

5 la figura 23 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de extracción de ejemplo similar al dispositivo de extracción de ejemplo en la figura 21, pero con el extremo proximal del cercado de red truncado y fijado directamente a los alambres de atrapamiento y armazón de cesta;

10 la figura 24 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de extracción de ejemplo similar al dispositivo de extracción de ejemplo en la figura 22, pero con el extremo proximal del cercado de red truncado y fijado directamente a los alambres de atrapamiento;

la figura 25 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de extracción de ejemplo con un refuerzo de material de cercado impermeable para la cesta;

la figura 26 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de extracción de ejemplo que muestra un elemento de armazón de alambre además de los alambres de atrapamiento que forman la cesta; y

15 la figura 27 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de extracción de ejemplo que muestra alambres de atrapamiento y elemento de armazón de alambre doblados para formar una forma de cesta y boca poligonal en el modo extendido.

#### **Descripción detallada de implementaciones y realizaciones de ejemplo**

20 Un instrumento endoscópico E de ejemplo equipado con una implementación de ejemplo del dispositivo de extracción quirúrgico 10 de esta divulgación mostrado en las figuras 1 - 7 puede usarse para capturar y extirpar o extraer fragmentos de tejido y otros materiales del interior de órganos o cavidades corporales durante intervenciones endoscópicas, incluyendo, por ejemplo, pero no como limitación, gastroenterológicas, pulmonares, laparoscópicas, urológicas, fluoroscópicas y otras. Este dispositivo de extracción quirúrgico endoscópico 10 de ejemplo incluye una  
 25 cesta semirrígida 12 que comprende una combinación estructural ventajosa de elementos de armazón de alambre semirrígidos, elásticos 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 y segmentos de hilo flexibles 60 que potencian la capacidad de captura de tejido y material, durabilidad y fiabilidad con respecto a cestas de la técnica anterior con alambres y/o bolsas o redes de tipo red. Los alambres semirrígidos, elásticos, en la solicitud de patente estadounidense n.º 11/635.700 (publicada como documento US 2008091215) proporcionan ciertas ventajas, incluyendo durabilidad que resiste a las presiones y fuerzas ejercidas sobre los mismos durante rotaciones y otras manipulaciones del  
 30 dispositivo durante su uso en un intento por capturar fragmentos de tejido u otros materiales en intervenciones quirúrgicas endoscópicas, que pueden ser significativas sobre tales dispositivos pequeños o algo delicados. Sin embargo, no son fiables para sujetar fragmentos de tejido y otros materiales capturados que pueden resbalarse demasiado fácilmente a través de los espacios entre los alambres separados de manera angular. Por otro lado, las redes y bolsas suaves, hundidas y que cuelgan de otros dispositivos de la técnica anterior son demasiado delicadas y no son muy duraderas y fiables. Con frecuencia se pliegan, se cierran e incluso se desprenden de sus montajes debido a las presiones y fuerzas resultantes de manipulaciones habituales de los instrumentos en cavidades y  
 35 órganos corporales, haciendo por tanto que sean prácticamente inútiles.

40 La combinación estructural de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 con los segmentos de hilo flexibles 60 en la cesta 12 de ejemplo en las figuras 1 - 7 no sólo proporciona la durabilidad de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37, que reciben el impacto de las presiones y fuerzas aplicadas durante las manipulaciones, potenciado por la capacidad de retención de los segmentos de hilo flexibles 60, sino que además la estructura potencia la durabilidad y fiabilidad de los propios segmentos de hilo flexibles 60 como parte de la estructura. Tal como se describirá en más detalle a continuación, los segmentos de hilo 60 están atados a través de y/o unidos a una pluralidad de ubicaciones o puntos a lo largo de las longitudes de los elementos de  
 45 armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37, de modo que, aunque se rompan o desprendan uno o varios segmentos de hilo 60 o partes de los segmentos de hilo 60 durante el uso, los segmentos de hilo 60 restantes permanecen en gran medida en su sitio, lo cual potencia tanto la durabilidad del dispositivo como la fiabilidad en la retención de los fragmentos de tejido y otros materiales capturados en la cesta 12.

50 La cesta 12 del dispositivo de extracción 10 está montada en el extremo distal 18 de un cable 14 (por ejemplo, alambre rígido o tubo que puede empujar y tirar), que se extiende a través de una luz en un catéter 16, que puede o no tener otras luces (no mostradas) para componentes ópticos, fluidos de irrigación u otras herramientas o dispositivos quirúrgicos (no mostrados) que pueden usarse junto con el dispositivo de extracción quirúrgico 10. Alternativamente, el propio catéter 16, junto con el cable 14 y la cesta 12, puede desplegarse a través de una luz o canal de trabajo en otro catéter más grande (no mostrado) que puede incluir componentes de iluminación y ópticos o  
 55 instrumentos adicionales, luces de irrigación y similares, tal como resultará familiar para los expertos en la técnica una vez que entiendan esta invención. El catéter 16 puede unirse a un mango endoscópico convencional 20 para una fácil manipulación, y el cable 14 puede unirse a un dispositivo de émbolo telescópico 22 que se extiende de manera deslizante al interior del mango 22, en el que se une (no mostrado) al cable 14. Entonces puede moverse el

dispositivo de émbolo 14 longitudinalmente hacia delante y hacia atrás para extender y retraer el extremo distal 18 del cable 14 y la cesta semirrígida 12 desde y al interior del catéter 16, tal como también entenderán los expertos en la técnica una vez que entiendan esta invención. En esta descripción, las preposiciones de dirección de arriba, hacia arriba, abajo, hacia abajo, delante, detrás, parte superior, superior, parte inferior, inferior, izquierda, derecha y otros términos de este tipo hacen referencia al dispositivo tal como está orientado y aparece en los dibujos y se usan únicamente por conveniencia; no se pretende que sean limitativos o que impliquen que el dispositivo tiene que usarse o posicionarse en ninguna orientación particular.

Haciendo ahora referencia principalmente a las figuras 2 - 6 con referencia secundaria a las figuras 1 y 7, la cesta semirrígida 12 comprende una pluralidad de alambres elásticamente deformables, semirrígidos, que se extienden de manera generalmente longitudinal, por ejemplo, los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37, cuyos extremos proximales se agrupan y fijan entre sí en relación inmóvil unos con respecto a otros mediante un casquillo 40 y se conectan mediante un acoplamiento 42 al extremo distal 18 del cable 14. Los extremos proximales de los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 se agrupan y se fijan entre sí en relación inmóvil unos con respecto a otros mediante otro casquillo 44. Los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 están previamente formados o doblados para dar formas combadas, tal como se observa mejor en las figuras 4 - 6, de modo que, cuando se fijan entre sí en las orientaciones relativas unos con respecto a otros mediante el casquillo proximal 40 y el casquillo distal 44 tal como se muestra en las figuras 2 - 6, se ensanchan radialmente hacia fuera desde el eje longitudinal 50 en relación separada angularmente uno con respecto a otro alrededor del eje longitudinal 50. Se muestra que los dos alambres superiores, es decir, los alambres de borde o atrapamiento 31, 32, son coplanares, ensanchándose por tanto 180 grados en sentido diametralmente opuesto unos con respecto a otros, en el dispositivo 10 de ejemplo en las figuras 1 - 7 para crear una boca abierta ancha para la cesta 12 para facilidad de captura de fragmentos de tejido y otros materiales (no mostrados) durante intervenciones quirúrgicas endoscópicas, mientras que los otros alambres 33, 34, 35, 36 y 37 están posicionados para ensancharse radialmente hacia fuera formando ángulos menos separados unos con respecto a otros para formar el resto del armazón estructural de la cesta 12. Por tanto, los dos alambres de punta 31, 32 se denominan algunas veces componentes de atrapamiento en esta descripción debido a su función principal de realizar la captura o atrapamiento inicial de los fragmentos de tejido u otras partículas, mientras que los alambres 33, 34, 35, 36, 37 restantes se denominan algunas veces elementos de armazón de cesta longitudinales. Por ejemplo, con los siete alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 del dispositivo 10 de ejemplo en las figuras 1 -7, la separación angular entre los alambres de atrapamiento 31, 32 y los alambres adyacentes 33, 34, 35, 36, 37 que forman el armazón de cesta puede ser igual a 30 grados. Evidentemente, también pueden usarse otras separaciones angulares entre alambres adyacentes 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37, incluyendo algo diferente de la boca abierta ancha de 180 grados, para fines o preferencias particulares.

La cesta semirrígida 12 en el dispositivo 10 de ejemplo se completa con segmentos de hilo flexibles 60 que se extienden transversalmente entre alambres adyacentes de los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 a distancias longitudinalmente separadas unos de otros para hacer eficazmente que los espacios abiertos entre los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 sean más pequeños, pudiendo por tanto capturar y retener fragmentos de tejido y otro material más pequeños, lo cual crea una cesta más eficaz que tan sólo los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 por sí mismos. Aunque no es esencial, hay ventajas por dimensionar la longitud de los segmentos de hilo flexibles para que se tensen al menos ligeramente cuando los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 se despliegan completamente en su relación ensanchada unos con respecto a otros. Tensarse ligeramente, para este fin, no significa necesariamente que los segmentos de hilo 60 estén tensos, sino que al menos no están lo suficientemente sueltos como para poder solapar segmentos de hilo adyacentes 60. Por ejemplo, debido a la fijación de los extremos proximales de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 en relación inmóvil unos con respecto a otros mediante el casquillo 40 y fijados mediante el acoplamiento 42 en relación inmóvil unos con respecto al cable 14, la rotación del cable 14 en o junto con el catéter 16 por parte del operario del dispositivo 10 también hace que rote la cesta 12. Tal rotación de la cesta 12 es útil para atrapar a modo de cuchara y otros movimientos para capturar fragmentos de tejido y otros materiales durante intervenciones quirúrgicas endoscópicas, y la relación semirrígida de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 entre sí descrita anteriormente mantiene la forma ensanchada y extendida de la cesta 12 descrita anteriormente y mostrada en las figuras 1-6 sin doblado, colgado o plegado durante tal atrapamiento a modo de cuchara u otras maniobras de captura, lo cual puede ser un impedimento para tales intervenciones. Proporcionando los segmentos de hilo flexibles 60 en longitudes que se tensan al menos ligeramente cuando la cesta 12 se despliega totalmente con los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 totalmente ensanchados hacia fuera tal como se describió anteriormente, los segmentos de hilo flexibles 60 también conservan la forma de la cesta 12 sin doblado, colgado o plegado durante rotaciones y otras maniobras de captura de la cesta 12, por tanto no oscurecen la visión o interfieren con las maniobras al tiempo que también permanecen como elementos de retención eficaces para sujetar fragmentos de tejido y otros materiales capturados durante tales intervenciones.

Sin embargo, cuando la cesta 12 se retrae de nuevo al interior del catéter 16 (véase la figura 7 en la que se muestra la cesta 12 parcialmente retraída), los elementos de armazón de alambre semirrígidos, elásticamente deformables 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 se pliegan por el catéter 16, soltando así los segmentos de hilo flexibles 60, para doblarse junto con los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 en el interior del catéter 16. En tal estado plegado, se tira de los segmentos de hilo flexibles 60 mediante los elementos de armazón de alambre respectivos

31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 a los que están conectados al interior del catéter 16, lo cual hace que los segmentos de hilo flexibles 60 formen segmentos algo doblados en forma de V entre elementos de armazón de alambre adyacentes respectivos 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 a medida que se tira de los mismos y se arrastran al interior del catéter 16. En esta formación, los segmentos de hilo flexibles 60 no se amontonan o interfieren con la retracción de la cesta plegada 12 al interior del catéter 16, y tampoco interfieren con el despliegue de la cesta 12 fuera del catéter 16. A medida que la cesta 12 se despliega empujándola fuera del extremo distal del catéter 16, los elementos de armazón de alambre plegados, elásticos 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 recuperan sus formas combadas a partir de la característica de memoria de forma del material molecular o cristalino del que se fabrican los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Los materiales adecuados para los elementos de armazón de alambre semirrígidos, elásticos 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 incluyen, pero no se limitan necesariamente a, acero inoxidable, nitinol, titanio o cualquiera de varios materiales sintéticos que tienen esas propiedades o características.

Los segmentos de hilo flexibles 60 pueden unirse a los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 de una miríada de maneras, un ejemplo de lo cual se ilustra en las figuras 1 - 6. En esta implementación de ejemplo, se introduce una única hebra de hilo flexible 62 a través de una pluralidad de orificios u ojales 64 en cada uno de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37, tal como quizás se observa mejor en las figuras 5 y 6. En este dispositivo 10 de ejemplo, cada elemento de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 comprende una pluralidad de hebras de alambre, por ejemplo, las hebras 65, 66, 67, retorcidas juntas para proporcionar una memoria de forma semirrígida óptima y elasticidad. Los orificios u ojales 64 se forman en los elementos de armazón de alambre retorcidos 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 extendiendo una de las hebras 65, 66, 67 alejándola ligeramente de las otras, tal como se observa mejor en la figura 5. La hebra individual de hilo flexible 62 puede introducirse o atarse a través de la miríada de orificios de cualquier u orientación para crear espacios entre los segmentos de hilo 60 en cualquier forma, pero, en este ejemplo mostrado en las figuras 1 - 6, el hilo 62 se introduce a través de los ojales 64 de una manera que crea espacios rectangulares entre los segmentos de hilo. Puede observarse en varias vistas, pero quizás mejor en la figura 6, que un primer extremo de la hebra individual de hilo está dotada de un nudo 68 que ancla e impide que ese extremo se deslice a través del ojal adyacente 64 en uno de los elementos de armazón de alambre superiores, por ejemplo, el elemento de armazón de alambre 32. Después se extiende el hilo 62 transversalmente a través de los espacios angulares entre los elementos de armazón de alambre adyacentes 34, 36, 37, 35 y 33 y a través de los ojales 64 en los elementos de armazón de alambre al elemento de armazón de alambre superior opuesto 31, en el que se extiende a través de un ojal 64 y después en paralelo a ese elemento de armazón de alambre superior 31 hasta el siguiente ojal 64 en ese elemento de armazón de alambre 31, tal como se indica en 70. A partir de su extensión a través del siguiente ojal 64 en el elemento de armazón de alambre 31, el hilo 62 se extiende entonces transversalmente de vuelta a través de los espacios entre, y a través de los ojales respectivos 64 en, los elementos de armazón de alambre adyacentes 33, 35, 37, 36 y 34 hasta otro ojal 64 en el elemento de armazón de alambre superior 31, en el que se extiende a través de ese ojal 64 y después en paralelo a ese elemento de armazón de alambre superior 32, tal como se indica en 72. El patrón continúa hacia delante y hacia atrás desde un elemento de armazón de alambre superior hasta el otro a través de los elementos de armazón de alambre intermedios hasta el último ojal 64 cerca del extremo distal de la cesta 12, en el que el hilo termina en otro nudo 69 que ancla ese extremo terminado al elemento de armazón de alambre 31. Los extremos opuestos del hilo individual 62 pueden anclarse a uno o dos cualesquiera de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Resulta ventajoso que la longitud del hilo 62 entre los nudos 68, 69 sea sólo la cantidad que hará que el hilo 62 y sus segmentos 60 se tensen en cierta medida cuando la cesta 12 se expande completamente por los motivos explicados anteriormente.

La separación de los orificios u ojales 64 en los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 establece los tamaños de los espacios rectangulares entre los segmentos de hilo 60. Los expertos en la técnica pueden proporcionar tales separaciones para que sean eficaces de manera óptima para cualquier clase de intervención endoscópica o aplicación en la que vaya a usarse el dispositivo de extracción 10. En general, es deseable proporcionar las separaciones a distancias óptimas para capturar y sujetar los fragmentos de tejido u otros materiales diana al tiempo que se permite que líquidos y otros materiales más pequeños fluyan a través entre los segmentos de hilo 64 y los elementos de armazón de alambre adyacentes 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37.

También pueden usarse otros métodos e instrumentos para fijar los segmentos de hilo flexibles 60 sobre los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Por ejemplo, el hilo puede amarrarse, adherirse con pegamento quirúrgico, o unirse de otro modo a los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Además, pueden enrollarse pequeños elementos de inserción (no mostrados) con orificios u ojales dentro de y entre las hebras de alambre 65, 66, 67 de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37. Además, los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 pueden ser cuerdas o alambres de hebra individual con ojales moldeados o formados en los mismos. El hilo 62 o los segmentos de hilo 60 pueden ser algodón, nailon, poliéster o cualquiera de una miríada de otros materiales de hilo flexible. En algunas realizaciones, los elementos de armazón de alambre superiores 31, 32 pueden ser alambres, hebras o cuerdas más pesados o más resistentes que los demás elementos de armazón de alambre 33, 34, 35, 36, 37 con el fin de potenciar la capacidad de esos elementos de armazón de alambre superiores 31, 32 para mantener la forma abierta de la boca a medida que se hace rotar y se manipula la cesta 12 durante intervenciones endoscópicas. Por ejemplo, pero no como limitación, el diámetro de las hebras 65, 66, 67 de los elementos de armazón de alambre 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37 puede estar en un intervalo de 0,508 mm a 5,08 mm (de 0,02 pulgadas a 0,20 pulgadas). En una realización las hebras 65, 66,

67 para los elementos de armazón de alambre superiores 31, 32 son de 3,81 mm (0,15 pulgadas), y las hebras 65, 66, 67 para los demás elementos de armazón de alambre 33, 34, 35, 36 y 37 son de 3,05 mm (0,12 pulgadas).

Otra realización alternativa de dispositivo de extracción 110 de ejemplo se muestra esquemáticamente en las figuras 8-11 con un elemento de atrapamiento y boca 130 estrechados que funcionan de manera semiindependiente de los demás componentes de cesta. Como en la realización de ejemplo anterior descrita anteriormente, la boca está formada por un par de alambres de atrapamiento 131, 132, que son más cortos que los demás elementos de armazón de cesta longitudinales 133, 134, 135, 136 y 137, que son similares a los elementos de armazón longitudinales 33, 34, 35, 36 y 37 descritos anteriormente con respecto a la realización de ejemplo en las figuras 1-7. Además, aunque todos los alambres de atrapamiento 131, 132 y los alambres de armazón longitudinales 133, 134, 135, 136 y 137 en el dispositivo de extracción 110 de ejemplo tienen sus extremos distales unidos en un casquillo distal 144 común similar a la realización de ejemplo mostrada en las figuras 1-7, sólo los extremos proximales de los alambres de atrapamiento 131, 132 se unen entre sí en el casquillo proximal 140 unido al extremo distal 18 del cable 14. Los extremos proximales de los elementos de armazón longitudinales de alambre 133, 134, 135, 136 y 137 se unen entre sí en un casquillo deslizante 141 que está montado de una manera deslizante en el cable 14 antes que el casquillo proximal 140, tal como se observa mejor en las figuras 8 y 11.

Tal como se observa mejor en la figura 8, los alambres de atrapamiento 131, 132 están doblados o retorcidos en 151, 152 justo fuera del casquillo proximal 140 para proporcionar una desviación de ensanchamiento hacia fuera deformable en los alambres de atrapamiento 131, 132 de modo que tienden a ensancharse hacia fuera desde el eje longitudinal 50 cuando emergen y están fuera del catéter 16, pero también de modo que el extremo distal 17 del catéter 16 hace que se plieguen hacia dentro hacia el eje longitudinal 50, cerrando así la boca 130, a medida que se insertan los alambres de atrapamiento 131, 132, mediante el cable 14, en el catéter 16. De manera similar, los alambres de armazón de cesta longitudinales 133, 134, 135, 136, 137 están doblados o retorcidos justo fuera del casquillo deslizante 141, tal como se indica de manera general en 153 para todos los alambres 133, 134, 135, 136, 137, de modo que tienden a ensancharse hacia fuera desde el eje longitudinal 50 cuando emergen y están fuera del catéter 16, pero también de modo que el extremo distal 17 del catéter 16 hace que se plieguen hacia dentro hacia el eje longitudinal 50, cerrando así la cesta 112, a medida que los alambres de armazón de cesta longitudinales 133, 134, 135, 136, 137 se insertan mediante el cable 14 en el catéter 16.

Tal como también se observa mejor con referencia a la figura 8, cuando se empuja la cesta 112 fuera del catéter 16 mediante el cable 14, el casquillo distal 144 es, evidentemente, el primer componente en emerger desde el extremo distal 17 del catéter 16, seguido por los alambres de atrapamiento 131, 132 y los alambres de armazón de cesta 133, 134, 135, 136, 137. El siguiente en emerger desde el catéter 16 es el casquillo proximal 140, que puede impulsarse cierta distancia por delante del catéter deslizante mediante la desviación hacia fuera de los alambres de atrapamiento 31, 32 a medida que las porciones proximales de esos alambres de atrapamiento 31, 32 emergen desde el catéter 16. Finalmente, las porciones proximales de los alambres de armazón de cesta 133, 134, 135, 136, 137 emergen desde el catéter 16 y se extienden completamente hacia fuera en relación con el eje longitudinal 50 para formar la cesta 112, tal como se ilustra en las figuras 8 y 11.

A la inversa, a medida que se retrae la cesta 112 de vuelta al interior del catéter 16 mediante el cable 14, los dobleces 153 de los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137 en el extremo distal 17 del catéter 16 se resisten inicialmente a la inserción de los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137 en el catéter 16, mientras el cable 14 que se desliza a través del casquillo deslizante 141 tira del casquillo proximal 140 y los alambres de atrapamiento 131, 132 de vuelta hacia el catéter 16, tal como se observa mejor en la figura 12. A medida que se tira del casquillo proximal 140 y los alambres de atrapamiento 131, 132 de vuelta al catéter 16 de esta manera mientras los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137 se apoyan sobre el extremo distal 17 del catéter 16 para resistir a la tracción al interior del catéter 16, tal como se explicó anteriormente, los alambres de atrapamiento 131, 132 comienzan a deformarse hacia dentro hacia el eje longitudinal 55, estrechando así la boca 130 incluso más que su anchura en el modo totalmente extendido y deformándose el extremo distal de la cesta 112 hacia arriba y alejándose del eje longitudinal 50, tal como se observa mejor en la figura 12. Tal estrechamiento de la boca 130 y deformación de la cesta 112 comienza a capturar fragmentos de tejido (no mostrados) u otras partículas en la cesta 112.

Después, a medida que el cable 14 tira más del casquillo proximal 140 al interior del catéter 16, tal como se ilustra, por ejemplo, en las figuras 9 y 12, el casquillo proximal 140 hace tope con el casquillo deslizante 141 y comienza a forzar el casquillo deslizante 141 y los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137 que están unidos al casquillo deslizante 141 al interior del catéter 16. A medida que los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137 y los alambres de atrapamiento 131, 132 se retraen más al interior del catéter 16, la cesta 112 también comienza a estrecharse, y la boca 130 continúa cerrándose incluso más, capturando y sujetando así adicionalmente fragmentos de tejido (no mostrados) capturados por el dispositivo 110 en la cesta 112. Si el cable 14 tira del casquillo proximal 140 lo suficientemente de vuelta al interior del catéter 16, la cesta 112 se insertará completamente en el catéter 16, tal como se ilustra mediante las líneas discontinuas 112 en la figura 10. Tal como también se muestra en la figura 10, cuando se tira de los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 mediante el casquillo deslizante 141 lo suficientemente de vuelta al interior del catéter 16 de modo que los dobleces 153 (figuras 8, 11 y 12) en los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 se enderezan elásticamente mediante el catéter 16 y ya no resisten a la inserción de los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 en el catéter 16, las fuerzas de compresión aplicadas a los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 mediante el casquillo distal 144, del que se tira

mediante los alambres de atrapamiento 131, 132 y el casquillo proximal 140, empujan el casquillo deslizante 141 más al interior del catéter 16 en relación con el casquillo proximal 140. Este espacio resultante entre el casquillo proximal 140 y el casquillo deslizante 141, tal como se muestra en la figura 10, aloja por tanto los alambres de armazón de cesta más largos 33, 34, 35, 36, 37 dentro del catéter 16 junto a los alambres de atrapamiento más cortos 131, 132, todos los cuales se unen entre sí mediante el casquillo distal 144 tal como se explicó anteriormente.

Evidentemente, en uso práctico, si hay cualquier tejido significativo u otras partículas (no mostradas) capturadas en la cesta 112, la cesta 112 con tales fragmentos de tejido o partículas puede no insertarse completamente en el catéter 16, especialmente si son demasiado grandes junto con la propia cesta 112 como para caber todo ello dentro de la luz del catéter 16. Sin embargo, la boca 130 cerrada o casi cerrada y la cesta 112 plegada o parcialmente plegada cuando se inserta la cesta 112 parcialmente en el catéter 16 tal como se explicó anteriormente es normalmente eficaz para sujetar tales fragmentos de tejido o partículas de manera segura en la cesta 112 a medida que se extrae el propio el catéter 16 del cuerpo de un paciente.

Otro dispositivo de extracción 160 de realización de ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 13 está equipado además con un material de cercado 162 que refuerza la cesta 112 para atrapar fragmentos de tejido o partículas (no mostrados) incluso más pequeños que pueden escapar entre los alambres de armazón de cesta 133, 134, 135, 136, 137 y los segmentos de hilo 60. En esta figura 13 el dispositivo 160 de ejemplo, la cesta 112, los alambres de atrapamiento o reborde 131, 132, los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137, el casquillo proximal 140, el casquillo distal 144 y otros componentes pueden ser en gran medida iguales que los de la realización 110 de ejemplo en las figuras 8-11 y descritos anteriormente, de modo que los números de designación comunes indican componentes o características iguales o similares y no se necesita volver a describirlos para comprender esta realización 160 de ejemplo. Algunas porciones del material de cercado faltan en la ilustración en la figura 13 para no ocultar completamente otros componentes, pero los expertos en la técnica entenderán que el material de cercado 162 se extiende alrededor de la cesta 112 formada por los alambres de armazón 133, 134, 135, 136, 137 y los segmentos de hilo 60.

El material de cercado 162 mostrado esquemáticamente en la figura 13 es un material de malla o red, aunque también pueden usarse otros materiales para diversos fines, por ejemplo, un material de cercado impermeable tal como se ilustra en la figura 25 y se describe a continuación. El cercado de red 162 se ilustra en la figura 13 como que está alrededor del exterior de la cesta 112 de modo que, cuando se despliega, los alambres de cesta 133, 134, 135, 136, 137 proporcionan y retienen la forma y estructura de tipo bolsillo del cercado de red 162 cuando la cesta se extiende en su modo de uso fuera del catéter 16. El reborde superior 164 del cercado de red 162 se muestra en la figura 14 fijado a los alambres de atrapamiento o reborde 131, 132, es decir, alrededor de la boca 130 de la cesta 112, por ejemplo, mediante pequeños amarres 166 de alambre fino, hilo u otros medios de fijación tales como pegamento u otros instrumentos de fijación. En la figura 14 sólo se muestra uno de los amarres 166, pero los expertos en la técnica entenderán que hay una pluralidad de tales amarres para fijar el reborde superior del cercado de red 162 en múltiples lugares a lo largo de las longitudes de los alambres de atrapamiento 131, 132 para fijar el cercado de red 162 de manera segura a los alambres de atrapamiento 131, 132. Cuando se inserta la cesta 112 de vuelta en el catéter 16 o parcialmente de vuelta en el catéter 16, tal como se describió anteriormente, también se tira del cercado de red 162 mediante los pequeños amarres 166 unidos a los alambres de atrapamiento 131, 132 junto con la cesta 112 al interior, o parcialmente al interior, del catéter 16.

Evidentemente, los expertos en la técnica reconocerán otros medios para fijar el cercado de red 162 a los alambres de atrapamiento 131, 132 en lugar, o además, de los amarres 166 mostrados en la figura 14. Varios ejemplos pueden incluir cordones 211 tal como se muestra en la figura 21 y se describe a continuación, pegamento y otros.

Alternativamente, el cercado de red 162 puede posicionarse dentro de la cesta 112. Si se posiciona dentro de la cesta 112, puede resultar beneficioso amarrar o fijar de otro modo el cercado de red 162 en ubicaciones intermedias a lo largo de los alambres de armazón 133, 134, 135, 136, 137 para adaptar el cercado de red 162 a la forma de la cesta 112 cuando se despliega. De lo contrario, el cercado de red 112 puede tender a desviarse hacia arriba y bloquear o bloquear parcialmente la boca 130 de la cesta 112, lo cual puede interferir con la captura de fragmentos de tejido u otras partículas en la cesta 112. Como otra alternativa, el cercado de red 162 puede usarse con la cesta 112 sin los segmentos de hilo 60, si se desea.

Otro dispositivo de extracción 170 de realización de ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 15 está equipado con una bolsa 172 para atrapar fragmentos de tejido o partículas (no mostrados) pequeños, similar a la realización de dispositivo de extracción 160 en las figuras 13 y 14 descritas anteriormente, pero la bolsa 172 en la realización 170 de la figura 15 es mayor que el cercado de red 162 en el dispositivo de extracción 160 de modo que no tiene un ajuste ceñido, en lugar de extenderse hacia fuera más allá de los alambres de armazón 133, 134, 135, 136, 137 para formar una bolsa más que un refuerzo para la cesta. Por tanto, la bolsa 172 del dispositivo de extracción 170 puede tener más capacidad de contención que el material de cercado 162 del dispositivo de extracción 160, pero los alambres de armazón 133, 134, 135, 136, 137 todavía conservan la forma de cesta 112, mantienen la bolsa 172 abierta e impiden que la bolsa 172 bloquee o bloquee parcialmente la boca 130 cuando se despliega el dispositivo de extracción 170 en modo de uso fuera del catéter 16. La ilustración en la figura 15 muestra la bolsa 172 que comprende un material de malla o red, por ejemplo, una bolsa de red 172, pero la bolsa 172 también puede fabricarse con otro material si se desea, por ejemplo, un material impermeable. La bolsa de red 172



se muestran en la figura 15 con algunas porciones retiradas para no ocultar completamente otros componentes de la cesta 112, pero los expertos en la técnica entenderán que la bolsa de red 172 es una bolsa completa. Puede fijarse a los alambres de atrapamiento 131, 132, tal como se describió anteriormente para el cercado de red 162 del dispositivo de extracción 160. Además, la bolsa de red 172 puede usarse con o sin los segmentos de hilo 60.

5 Otro dispositivo de extracción 180 de realización de ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 16 tiene una cesta 182 algo diferente de la descrita en los ejemplos anteriores. El catéter 16, el cable 14, el casquillo proximal 40, el casquillo distal 44 y los alambres de atrapamiento 31, 32 son similares a los componentes mostrados y descritos anteriormente para el dispositivo de extracción 10 de ejemplo en las figuras 1-7, por tanto se facilitan los mismos números de designación para este dispositivo de extracción 180 de realización de ejemplo. Sin embargo, la cesta 10 182, además de los alambres de atrapamiento 31, 32 está formada por una pluralidad de bucles de hilo flexible 184 suspendidos en relación separada unos con respecto a otros en una pluralidad de hebras de alambre combadas 186, extremos opuestos de las cuales están unidos a los alambres de atrapamiento 31, 32, respectivamente. Por ejemplo, las hebras de alambre 186 pueden penetrar a través de los bucles de hilo 184, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 17, y unirse a los alambres de atrapamiento 31, 32 con los nudos 188 o cualquier 15 otro instrumento de unión adecuado. Alternativamente, los bucles de hilo 184 pueden unirse de cualquier otra manera adecuada a las hebras de alambre 186, por ejemplo, con pegamento 189, tal como se muestra en la figura 18.

El dispositivo de extracción 180 de ejemplo funciona de manera similar al dispositivo de extracción 10 de ejemplo descrito anteriormente dado que se extiende desde el o se retrae de vuelta al interior del catéter 16. Además, el 20 dispositivo de extracción 180 de ejemplo puede estar equipado con un material de cercado, similar al material de cercado 162 en la figura 13, o con una bolsa, similar a la bolsa 172 en la figura 15, si se desea.

Un dispositivo de extracción 200 de ejemplo similar al dispositivo de extracción 10 de ejemplo en las figuras 1-7 se muestra esquemáticamente en la figura 19 equipado con un material de cercado 202 en lugar de los segmentos de 25 hilo 60 en el dispositivo de extracción 10 de ejemplo. Dado que el dispositivo de extracción 200 en la figura 19 es similar al dispositivo de extracción 10 en las figuras 1-7, componentes similares tienen los mismos números en la figura 19 que en las figuras 1-7. Tal como se muestra en la figura 19, el material de cercado 202 (mostrado como un material de cercado de red en este ejemplo, pero puede ser otros materiales) está montado fuera de, pero 30 adyacente a, los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 y está unido a los alambres de reborde o atrapamiento 31, 32 con amarres 206, que se extienden a través de pequeñas partes del cercado de red 202 y están amarrados a los alambres de reborde o atrapamiento 31, 32 de una manera tal que los alambres de reborde o atrapamiento 31, 32 y los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37, cuando se extienden en modo de uso, proporcionan forma al material de cercado 202 en forma de un bolsillo abierto.

El extremo proximal 207 del cercado de red 202 se termina en un casquillo de red 208, que está montado en el cable 35 14 hacia dentro desde el casquillo proximal 40 que une los extremos proximales de los alambres de reborde o atrapamiento 31, 32 y los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 al cable 14, tal como se observa mejor en las figuras 19 y 20. Por tanto, cuando el cable 14 inserta el casquillo proximal 40 y los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 en el catéter 16, tal como se describió anteriormente, el casquillo proximal 40 entra en contacto con, y empuja, el casquillo de red 208 longitudinalmente al interior del catéter 16, lo cual tira del cercado de red 202 al interior del catéter 16 junto con los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37. Por otro lado, cuando el cable 14 empuja el 40 casquillo proximal 40 y los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 fuera del catéter 16, los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 tiran del cercado de red 202 fuera del catéter 16. A medida que los alambres 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 tiran del cercado de red 202 fuera del catéter 16, el extremo proximal 207 del cercado de red 202 tira del casquillo de red 208 hacia la parte delantera del catéter 16 siguiendo al casquillo proximal 40.

Tal como se observa mejor en la figura 20, siguiendo haciendo referencia a la figura 19, el extremo proximal 207 del 45 cercado de red 202 se enhebra en un extremo abierto del casquillo de red y fuera de una abertura lateral 209 en el casquillo de red 208, lo cual es suficiente para anclar el extremo proximal 207 del cercado de red 208 al casquillo de red 208 mediante fricción cuando el casquillo de red 208 y el extremo proximal 207 están posicionados en el catéter 16. Sin embargo, el extremo proximal 207 del cercado de red 208 puede fijarse adicionalmente al casquillo de red 208, si se desea, por ejemplo, mediante una gota de adhesivo (no mostrado) o cualquier otro instrumento de fijación 50 adecuado.

El dispositivo de extracción 200' de ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 21 es en gran parte igual que el dispositivo de extracción 200 de ejemplo en las figuras 19 y 20, excepto porque el material de cercado 202 está unido a los alambres de reborde o atrapamiento 31, 32 con cordones 211, 212, en lugar de los amarres 206. Los 55 cordones 211, 212 se enhebran hacia delante y hacia atrás a través del material de cercado 202 y dentro y fuera de una pluralidad de ojales 64 en los alambres de reborde o atrapamiento 31, 32, que son demasiado pequeños como para mostrarse claramente en la figura 21, pero que pueden observarse, por ejemplo, en las figuras 5 y 6.

El dispositivo de extracción 220 de ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 22 es similar al dispositivo de extracción 110 de ejemplo con la boca estrechada más pequeña 130 en las figuras 8 y 9, pero se muestra esquemáticamente en la figura 22 equipado con un material de cercado 222 en lugar de los segmentos de hilo 60 en 60 el dispositivo de extracción 110 de ejemplo. Dado que el dispositivo de extracción 220 en la figura 22 es similar al

dispositivo de extracción 110 en las figuras 8 y 9, componentes similares tienen los mismos números en la figura 22 que en las figuras 8 y 9. Tal como se muestra en la figura 22, el material de cercado 222 está montado fuera de, pero adyacente a, los alambres de armazón de cesta 133, 134, 135, 136, 137 y está unido a los alambres de reborde o atrapamiento 131, 132 con los amarres 226, de manera similar a los amarres 206 en el dispositivo 200 de ejemplo mostrado en la figura 19 y descrito anteriormente. El material de cercado 222 puede unirse alternativamente a los alambres de reborde o atrapamiento 131, 132 con cordones, tales como los cordones 211, 212 en el dispositivo 200' de ejemplo en la figura 21 o mediante cualquier otro instrumento de unión adecuado. Los alambres de reborde o atrapamiento 231, 232 y los alambres de armazón de cesta 233, 234, 235, 236, 237, cuando se extienden en modo de uso, proporcionan forma al cercado de red 222 en forma de un bolsillo abierto. Sin embargo, el material de cercado 222 se cierra y se pliega cuando la cesta 112 y el material de cercado 222 se insertan mediante el cable 14 en el catéter 16.

El extremo proximal 227 del material de cercado 222 está conectado a un casquillo de cercado o de red 228 (a continuación en el presente documento casquillo de cercado 228 por simplicidad) montado en el cable 14 dentro del catéter 16, tal como se muestra en la figura 22, de una manera similar a la conexión del extremo distal 207 del material de cercado 202 del dispositivo 200 descrito anteriormente y mostrado en las figuras 19 y 20. El casquillo de cercado 228 está montado de manera deslizante en el cable 14 antes que el casquillo deslizante 141 y el casquillo proximal 140. Por tanto, a medida que se empujan el casquillo proximal 140 y los alambres de reborde o atrapamiento 131, 132 mediante el cable 14 fuera del catéter 16 para desplegar la cesta 112, tal como se describió anteriormente para el dispositivo de extracción 110 de ejemplo en las figuras 8-10, los alambres de reborde o atrapamiento 131, 132 tiran del cercado de red 222 fuera del catéter 16 junto con los alambres de armazón de cesta 133, 134, 135, 136, 137 hasta que la boca 130 y la cesta 112 están totalmente abiertas y extendidas. Por otro lado, cuando el cable 14 tira del casquillo proximal 140 y los alambres de reborde o atrapamiento 131, 132 de vuelta al interior del catéter 16, el casquillo proximal 140 entra en contacto con, y empuja, el casquillo deslizante 141 de vuelta al interior del catéter 16, que tira de los alambres de armazón de cesta 233, 234, 235, 236, 237 de vuelta al interior del catéter 16, tal como se describió anteriormente para el dispositivo de extracción 110 de ejemplo en las figuras 8-12. Asimismo, entonces el casquillo deslizante 141 entra en contacto con, y empuja, el casquillo de cercado 228 más de vuelta al interior del catéter 16, que tira del material de cercado 222 de vuelta al interior del catéter 16 junto con los alambres de armazón de cesta 233, 234, 235, 236, 237 y los alambres de reborde o atrapamiento 131, 132.

Los casquillos de cercado 208, 228 en las realizaciones de dispositivo de extracción 200, 220 de ejemplo descritas anteriormente son eficaces y convenientes para unir los extremos proximales 207, 227 de los cercados respectivos 202, 222 al cable 14, pero también pueden usarse otros instrumentos de unión. Por ejemplo, los extremos proximales 202, 222 pueden amarrarse, coserse o unirse de otro modo (no mostrado) al cable 14, preferiblemente, pero no necesariamente, en una ubicación en el cable 14 en la que el casquillo proximal 40, 140 o el casquillo deslizante 141 se apoyará sobre el, o tirará del, extremo proximal 207, 227 del material de cercado 202, 222 al interior del catéter 16.

Otro dispositivo de extracción 201 de realización de ejemplo mostrado en la figura 23 es una variación de las realizaciones de dispositivo 200' en la figura 21 en la que el material de cercado 202 se fija a los alambres de atrapamiento 31, 32 con cordones 211, 212 como en el dispositivo realización 200' en la figura 1, pero el extremo proximal del material de cercado 202 está truncado y fijado directamente a los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 y los alambres de atrapamiento 31, 32 en el que todos se unen entre sí para la conexión en el casquillo proximal 40. Por ejemplo, los extremos proximales de los cordones 211, 212 se cosen a través del extremo proximal del cercado 202 y se amarran entre sí en un nudo 213 alrededor de los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 y los alambres de atrapamiento 31, 32 agrupados de manera adyacente a los dobleces 153 tal como se muestra en la figura 23. Evidentemente, los expertos en la técnica reconocerán que pueden usarse otros medios de unión del extremo proximal del cercado 202 a los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 y alambres de atrapamiento 31, 32 agrupados. Por ejemplo, puede usarse una banda de metal, plástico, material termorretráctil u otro material para sujetar a modo de pinza o unir el extremo proximal del cercado de red 202 a los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 y alambres de atrapamiento 31, 32 agrupados. Además, puede usarse una pluralidad de amarres, tales como los amarres 206 en la figura 19, o cualquier otro instrumento de fijación adecuado, en lugar de los cordones 211, 212 para fijar el cercado 202 a los alambres de atrapamiento 31, 32.

Otro dispositivo de extracción 220' de realización de ejemplo mostrado en la figura 24 es similar al dispositivo de extracción 220 de realización de ejemplo en la figura 22, pero con el extremo proximal del material de cercado 222' truncado y fijado directamente a los alambres de atrapamiento 131, 132 en el que se unen entre sí para la conexión al casquillo proximal 140. Por ejemplo, puede usarse un amarre 227 o cualquier fijación alternativa adecuada, por ejemplo, cordones similares a los de la figura 23, una banda de metal, plástico, material termorretráctil u otro material para unir o sujetar a modo de pinza el extremo proximal del cercado 222' a los alambres de atrapamiento 131, 132 agrupados.

Otra realización alternativa de dispositivo de extracción 330 de ejemplo mostrado en la figura 25 tiene un material de cercado impermeable 302 unido a los alambres de atrapamiento 31, 32 y que se extiende alrededor de los alambres de armazón de cesta 33, 34, 35, 36, 37 en lugar del cercado de red 202 del dispositivo 201 de ejemplo de la figura 23. Un material de cercado impermeable 302 de este tipo puede ser útil, por ejemplo, en intervenciones

laparoscópicas y otras intervenciones en las que se desea capturar y recuperar fluidos con o sin material particulado. El cercado impermeable 302 puede unirse a los alambres de atrapamiento 31, 32 con los cordones 311, 312, tal como se muestra en la figura 24, de manera similar a las uniones con cordón descritas anteriormente para el ejemplo de la figura 23, o puede unirse con amarres tales como los amarres 226 en la figura 22, o cualquier otro instrumento de unión adecuado. El cercado impermeable 302 puede fabricarse de material de película o lámina de plástico delgado, por ejemplo, poliéster (por ejemplo, Mylar™, Terylene™ u otros), celofán, seda, polietileno, poliamida, nailon, rayón, Teflon™, Dacron™, Kevlar™, polímero de cristal líquido o cualquiera de una miríada de otros materiales adecuados. Tal cercado impermeable también puede usarse en lugar de los cercados de red en cualquiera de los ejemplos de dispositivo de extracción quirúrgico descritos anteriormente.

Aunque todos los ejemplos mostrados en las figuras 1-25 se ilustran con una pluralidad de alambres de armazón de cesta además de los dos alambres de atrapamiento que forman la boca de la cesta, para algunas aplicaciones y por facilidad de ensamblaje, sólo un alambre de armazón además de los dos alambres de atrapamiento puede ser suficiente. Por ejemplo, otra realización de dispositivo de extracción 401 se muestra en la figura 26 con una estructura similar a la realización de ejemplo en la figura 23, que incluye dos alambres de atrapamiento 31, 32 que forman una boca de una cesta 412, pero la cesta 412 de ejemplo en la figura 26 sólo tiene un alambre de armazón 437 adicional para proporcionar una estructura de cesta semirrígida 412 para mantener la forma de bolsillo abierto del material de cercado 420. Los alambres de atrapamiento de alambre de armazón 31, 32 y el alambre de armazón 437 adicional pueden fabricarse de los mismos materiales y características estructurales, y pueden fijarse entre sí y al cable 14 de la misma manera en tal como se muestra en la figura 23, por ejemplo, con un casquillo proximal 40 en un extremo y un casquillo distal 44 en el extremo opuesto, aunque puede usarse cualquiera de las técnicas de fijación y unión de alambres de atrapamiento y alambres de armazón descritas anteriormente para las realizaciones de las figuras 1-25 así como otras técnicas o implementaciones de fijación y montaje adecuadas. El material de cercado 420, que se muestra como un material de cercado de red o malla en la figura 26, puede ser cualquiera de los materiales de cercado descritos anteriormente y puede unirse a los alambres de atrapamiento 31, 32 y/o al cable 14 de cualquier manera y con cualquiera de los instrumentos descritos anteriormente para otras realizaciones. En el ejemplo de la figura 26, se muestra que el material de cercado está unido a los alambres de atrapamiento 31, 32 con un cordón 422 similar a la unión con cordón mostrada en la figura 23. El cordón 422 en este ejemplo se enhebra a través de ojales en los alambres de atrapamiento 31, 32, se envuelve alrededor del extremo distal de la cesta 412 de manera adyacente al casquillo distal 44 y se amarra en el extremo proximal de la cesta 412 de manera adyacente al casquillo proximal 40. Los alambres de atrapamiento 31, 32 y el alambre de armazón 437 pueden plegarse y extenderse de la misma manera que la descrita para cualquiera de las otras realizaciones de ejemplo a medida que la cesta 412 se retrae al interior, y se extiende fuera, del catéter 16. Evidentemente también pueden usarse más alambres de armazón que los números de alambres de armazón mostrados en las figuras 1-26 si se desea.

Los alambres de atrapamiento y los alambres de armazón también pueden doblarse o formarse para dar diferentes formas o configuraciones distintas de las formas de curva suave ilustradas en las realizaciones de ejemplo de las figuras 1-26. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 27, el dispositivo de extracción 501 tiene alambres de atrapamiento 531, 532 que están doblados de una manera que forma una boca de forma generalmente hexagonal 504 cuando se extiende la cesta 512 fuera del catéter 16. El dispositivo de extracción 501 de realización de ejemplo en la figura 27 se muestra con tan sólo un alambre de armazón 537 además de los alambres de atrapamiento 531, 532, pero puede usarse cualquier número de alambres de armazón. Además, el alambre de armazón 537 está doblado de una manera similar a los alambres de atrapamiento 531, 532 para formar una cesta de forma semihexagonal 512, pero el alambre de armazón 537 puede doblarse de otra manera o simplemente dejarse que forme la configuración de elementos de armazón de alambre de curva suave mostrada en las figuras 1-26. También pueden proporcionarse otros dobleces en los alambres de atrapamiento y/o alambres de armazón para formar bocas y/o cestas de otras formas según se desee. Por ejemplo, pueden proporcionarse dobleces para formar otras formas poligonales u otras formas redondeadas, tales como una boca de forma cuadrada, rectangular o incluso de medialuna (no mostradas).

Las características, componentes, configuraciones o uniones mostrados en las figuras 1-27 pueden usarse en diversas combinaciones entre sí para formar realizaciones de dispositivo de extracción adicionales, tal como entenderán los expertos en la técnica una vez que se familiaricen con los principios y las ventajas de la invención.

La descripción anterior proporciona ejemplos que ilustran los principios de la invención, que se definen por las siguientes características. Dado que a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente numerosas modificaciones y cambios insignificantes una vez que entiendan la invención, no se desea limitar la invención a las construcciones y procedimientos de ejemplo exactos mostrados y descritos anteriormente. Por consiguiente, puede recurrirse a todas las combinaciones, subcombinaciones, modificaciones y equivalentes adecuados que se encuentren dentro del alcance de la invención tal como se define por las características. Se pretende que los términos "comprender", "comprende", "que comprende", "incluir", "que incluye" e "incluye", cuando se usan en esta memoria descriptiva, incluyendo las características, especifiquen la presencia de características, números enteros, componentes o etapas mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de uno o más de otras características, números enteros, componentes, etapas o grupos de los mismos. Los términos superior, hacia arriba, inferior, parte inferior, parte superior, abajo, hacia abajo, vertical, horizontal y otros términos de dirección en esta descripción hacen referencia a las orientaciones esquemáticas de las figuras en las hojas de dibujos y sólo se usan por conveniencia y claridad en esta descripción a menos que se indique lo contrario. El dispositivo de extracción

quirúrgico, incluyendo las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, puede usarse en cualquier orientación.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de extracción quirúrgico (200, 201, 220', 330, 401, 501), que comprende:
- 5 un par de elementos de atrapamiento de alambre, combados, elásticamente deformables (31, 32, 531, 532) con memoria de forma de combado sujetos entre sí en sus extremos proximales en relación inmóvil unos con respecto a otros y con respecto a un extremo distal (18) de un cable (14), extendiéndose dichos elementos de atrapamiento de alambre longitudinalmente en relación radialmente ensanchada unos con respecto a otros hasta un nodo distal común, uno o más elementos de armazón de alambre, combados, elásticamente deformables, adicionales (33-37, 437, 537) con memoria de forma de combado sujetos en su extremo proximal en relación inmóvil con respecto al extremo distal (18) del cable (14) y extendiéndose longitudinalmente hasta el nodo distal común de tal manera que el uno o más elementos de armazón de alambre adicionales forman una configuración de cesta plegable (12, 412, 512) con una boca (130, 504) formada por los elementos de atrapamiento de alambre; y
- 10 un material de cercado (202, 302, 420) unido a los elementos de atrapamiento de alambre y que se extiende alrededor de la configuración de cesta que está formada por el uno o más elementos de armazón de alambre,
- 15 caracterizado porque
- los elementos de atrapamiento de alambre (31, 32, 531, 532) y el uno o más elementos de armazón de alambre (33 - 37, 437, 537) están compuestos por una pluralidad de hebras de alambre retorcidas juntas para proporcionar semirrigidez, memoria de forma y elasticidad, y están formados ojales (64) en los elementos de atrapamiento de alambre retorcidos extendiendo una de las hebras alejándola de las demás,
- 20 en el que el material de cercado está unido a lo largo de la longitud de los elementos de atrapamiento de alambre con cordones (211, 212, 311, 312, 422) que se enhebran hacia delante y hacia atrás a través del material de cercado (202) y entrando y saliendo de los ojales (64).
- 25 2. Aparato de extracción quirúrgico según la reivindicación 1, en el que el material de cercado es una red o una película impermeable (302).
3. Aparato de extracción quirúrgico según la reivindicación 1, en el que un extremo proximal del material de cercado se sujeta al cable con un amarre.
4. Aparato de extracción quirúrgico según la reivindicación 1, en el que los elementos de atrapamiento de alambre están doblados para formar una forma de boca combada deseada.
- 30 5. Aparato de extracción quirúrgico según la reivindicación 1, en el que la forma de boca combada es hexagonal.

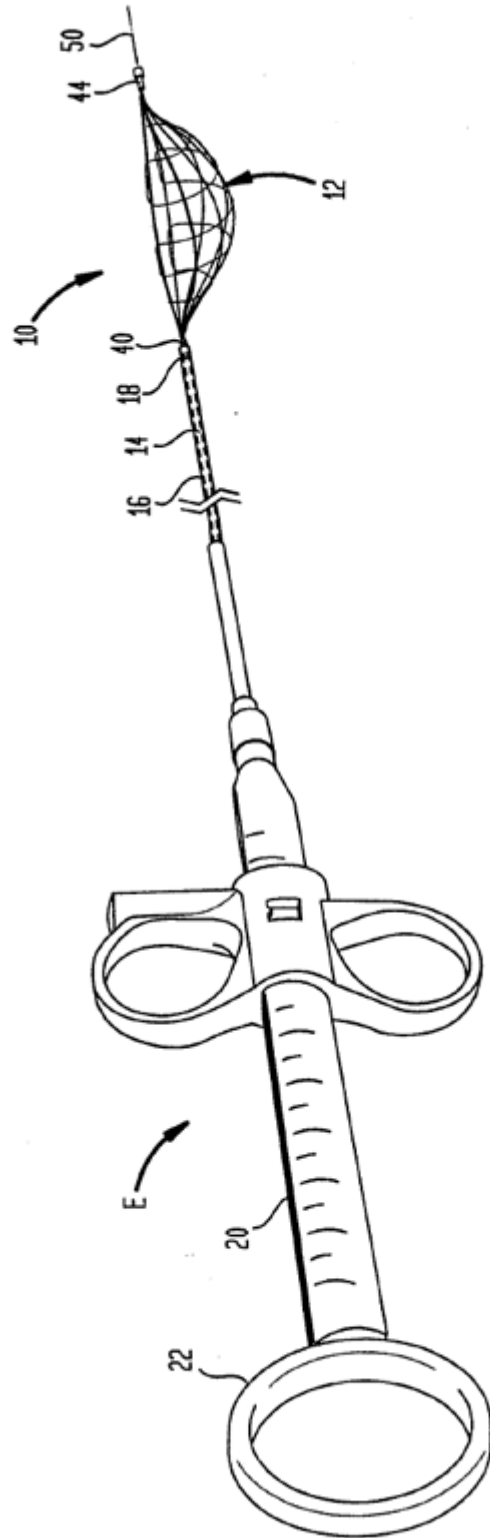


FIG. 1

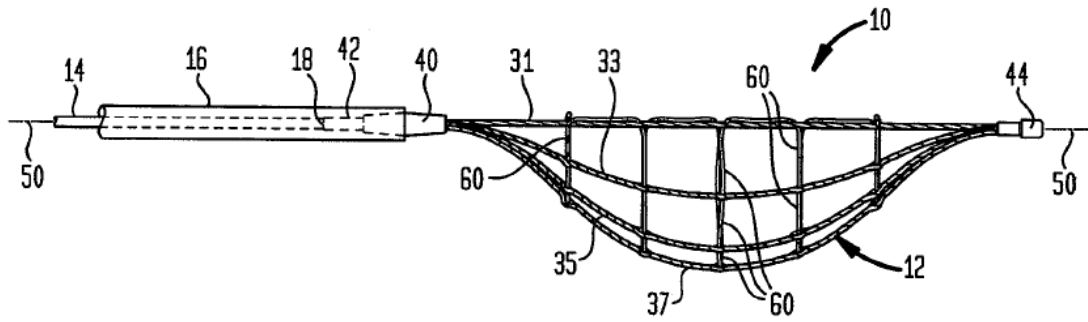


FIG. 2

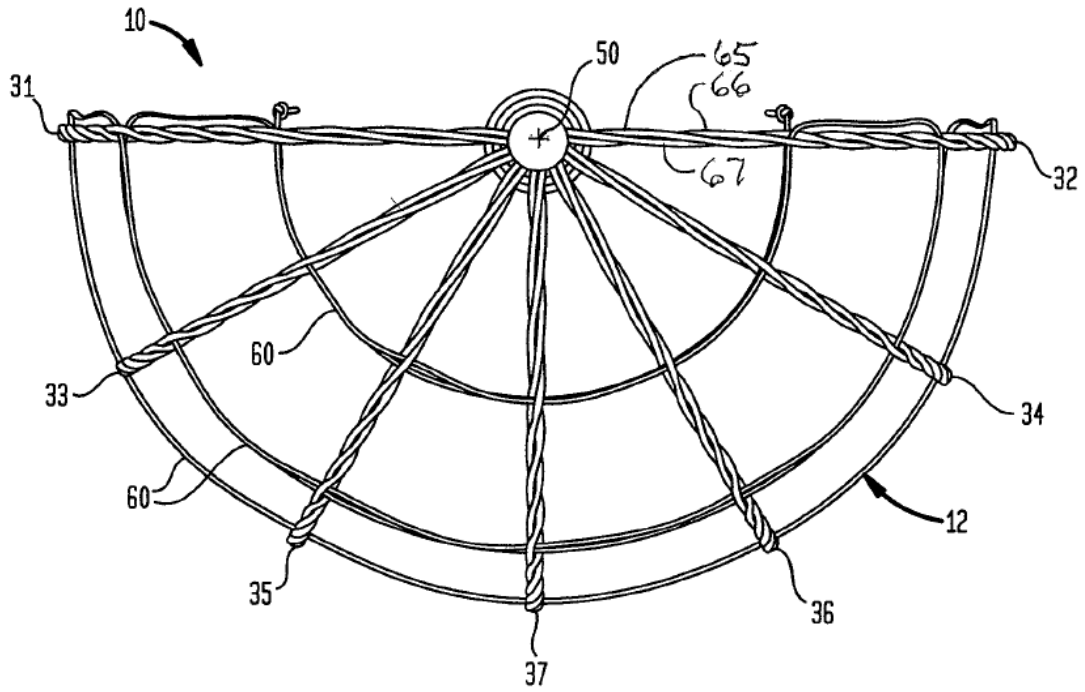


FIG. 3

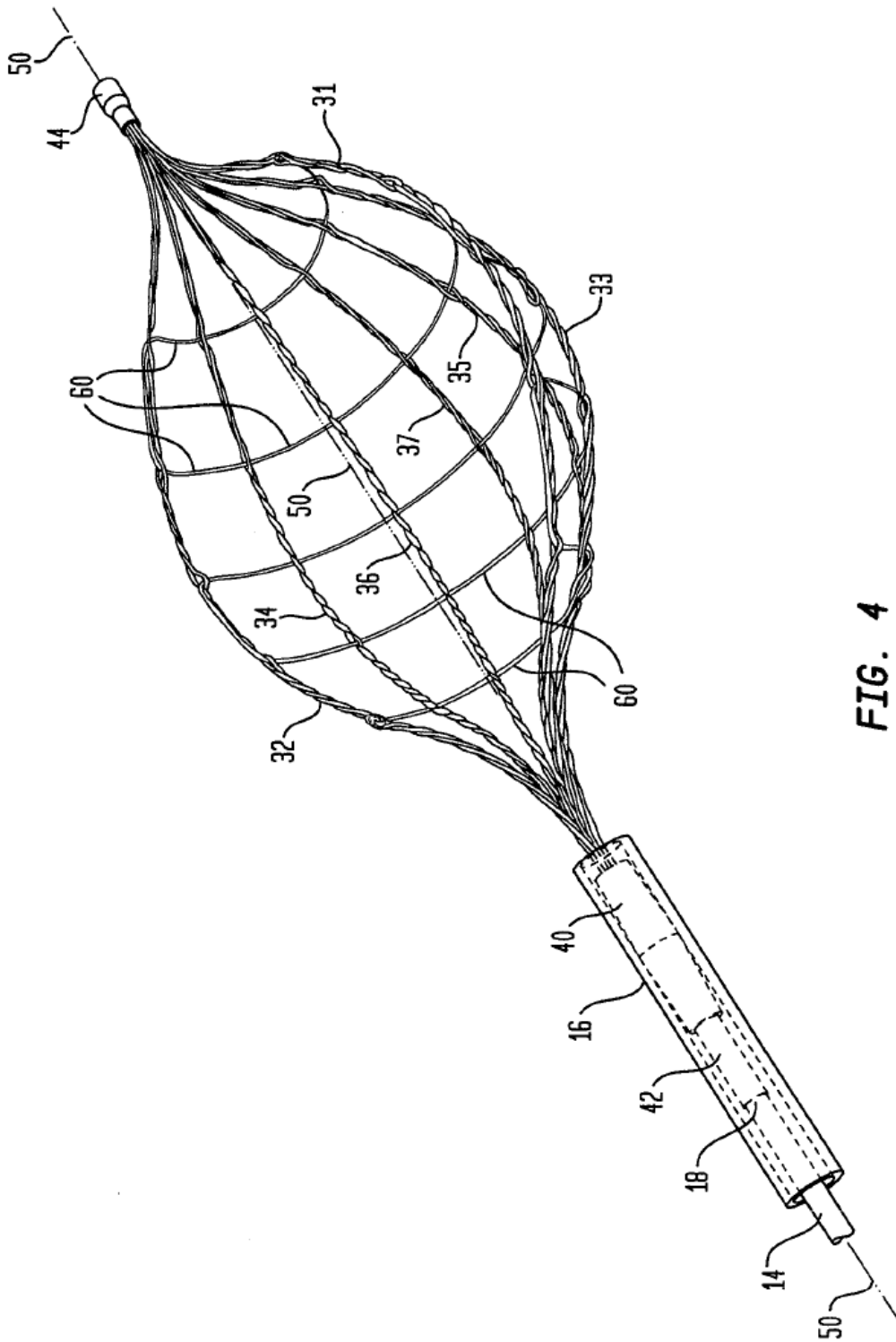


FIG. 4



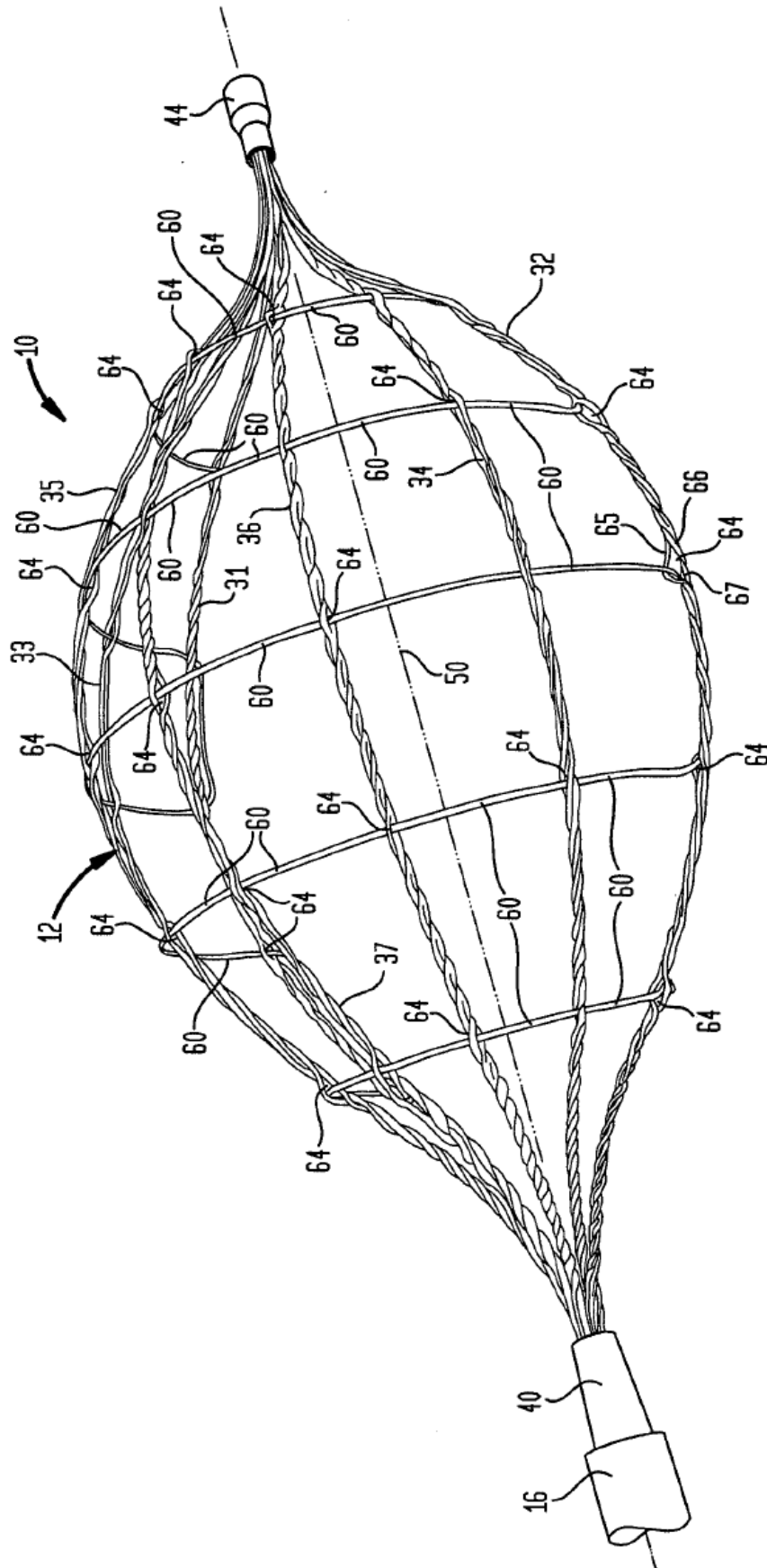


FIG. 5

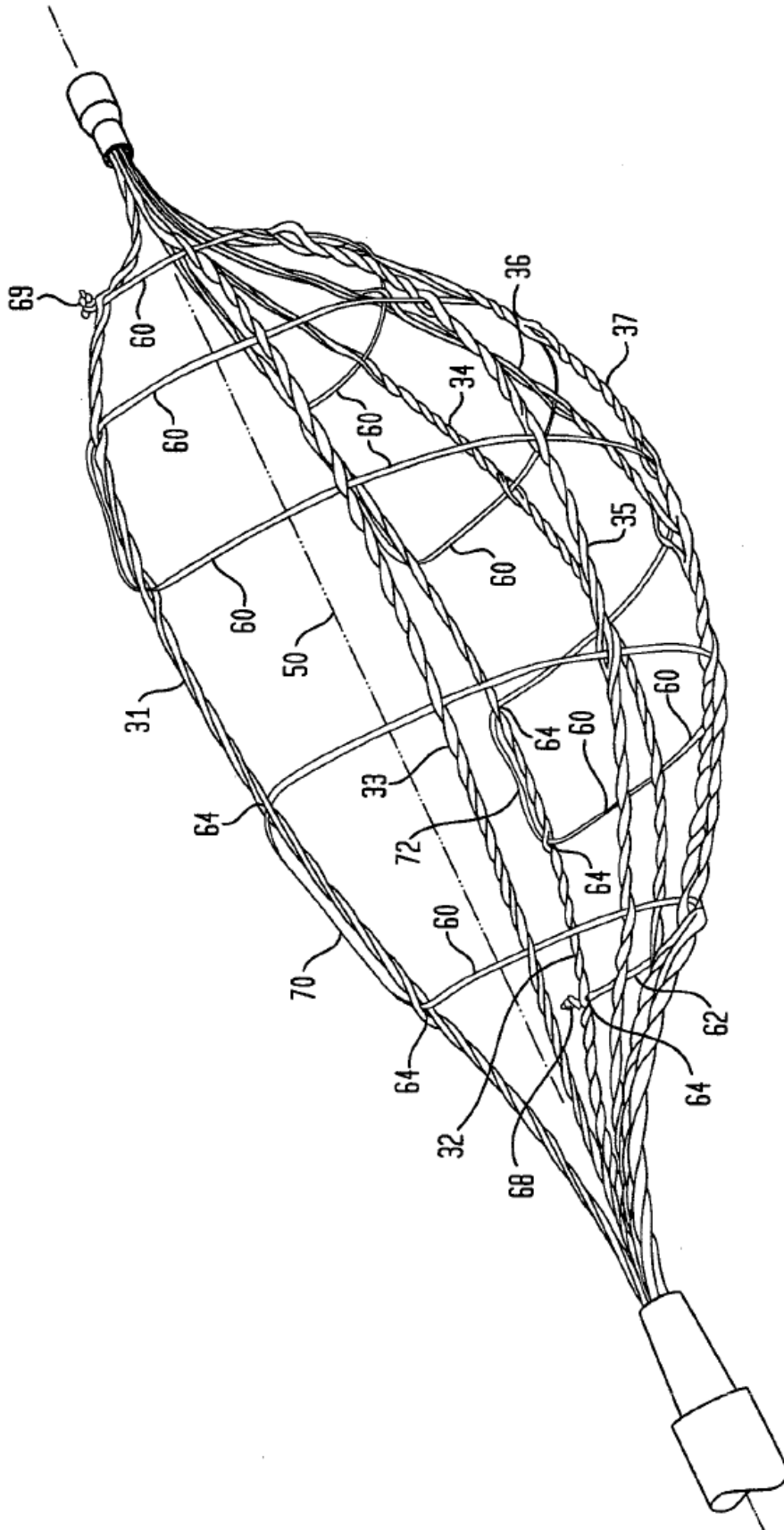


FIG. 6

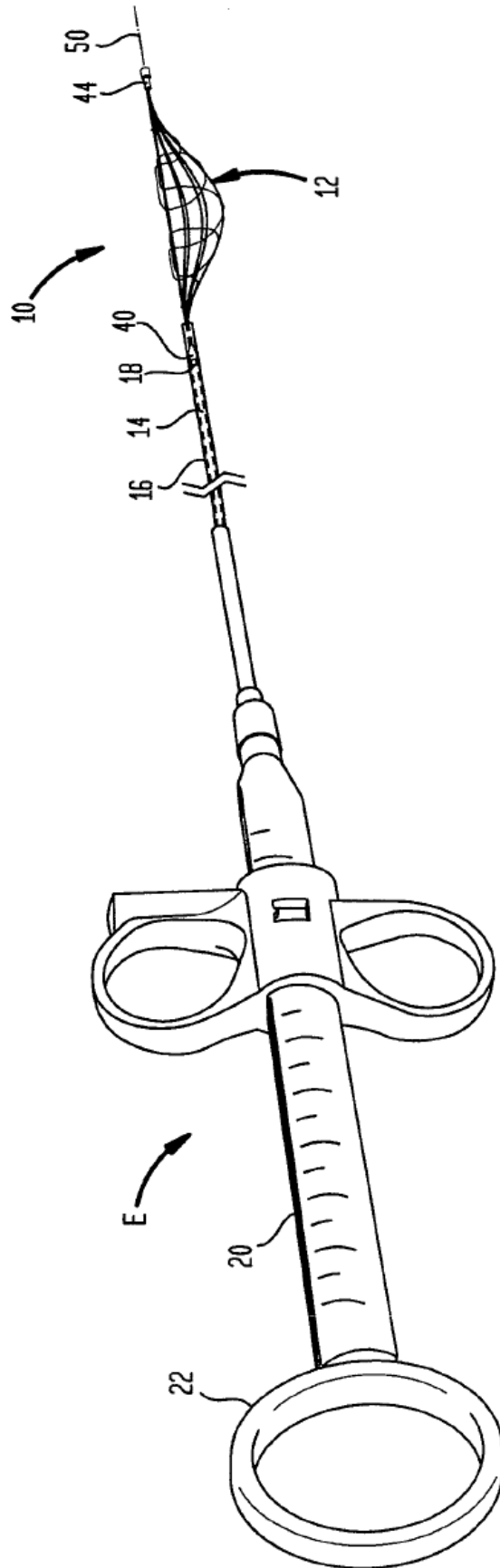


FIG. 7

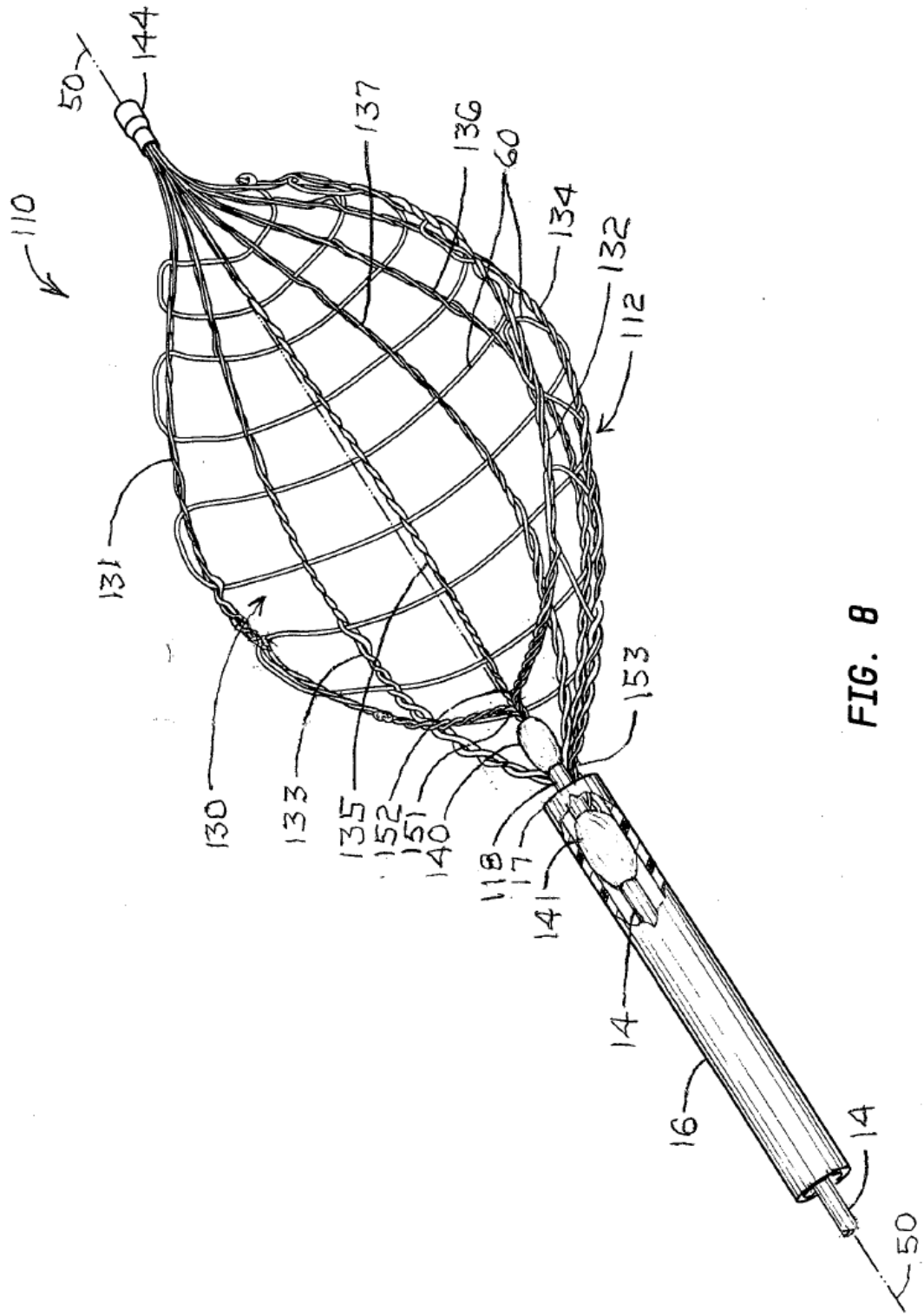


FIG. 8

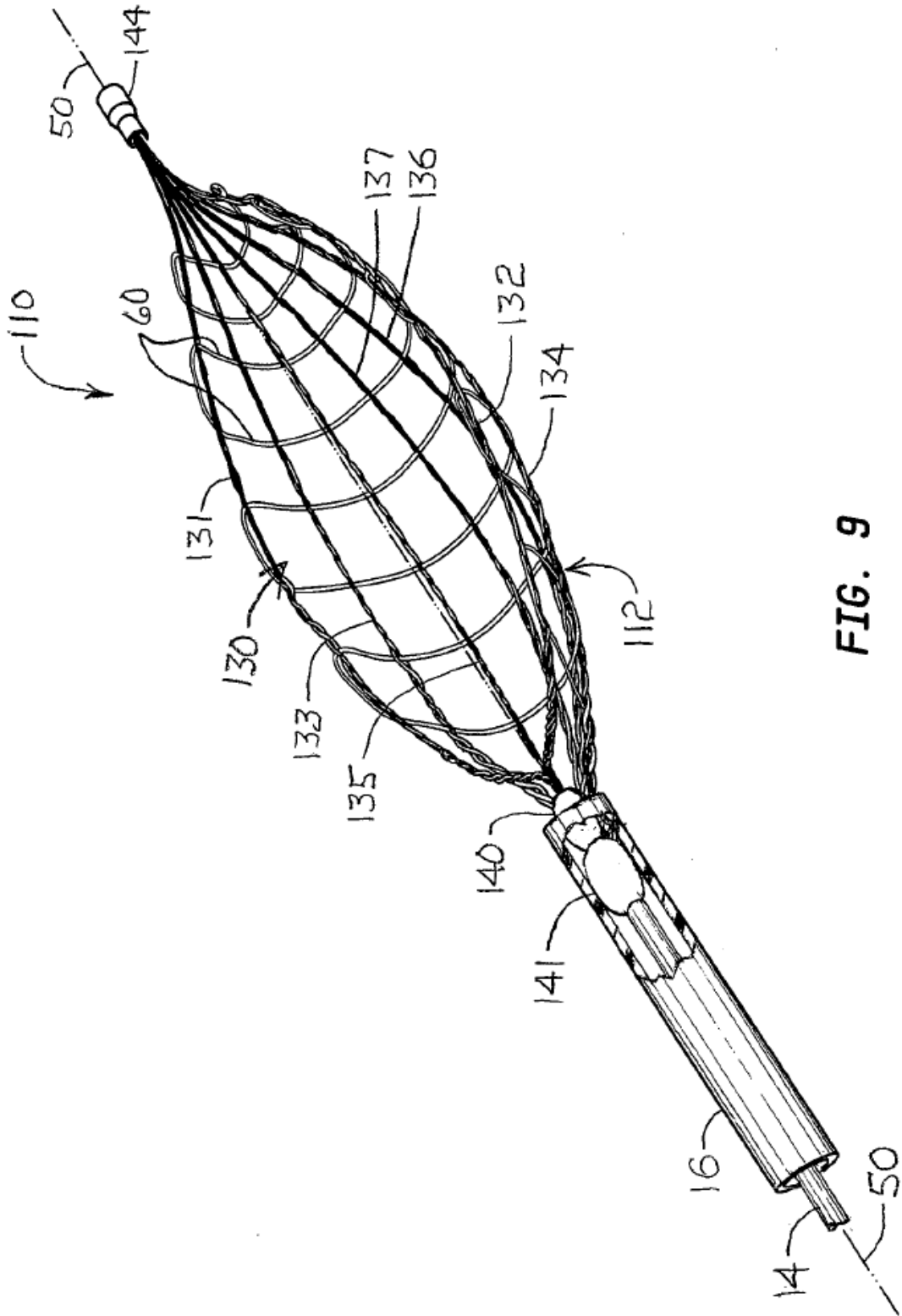


FIG. 9

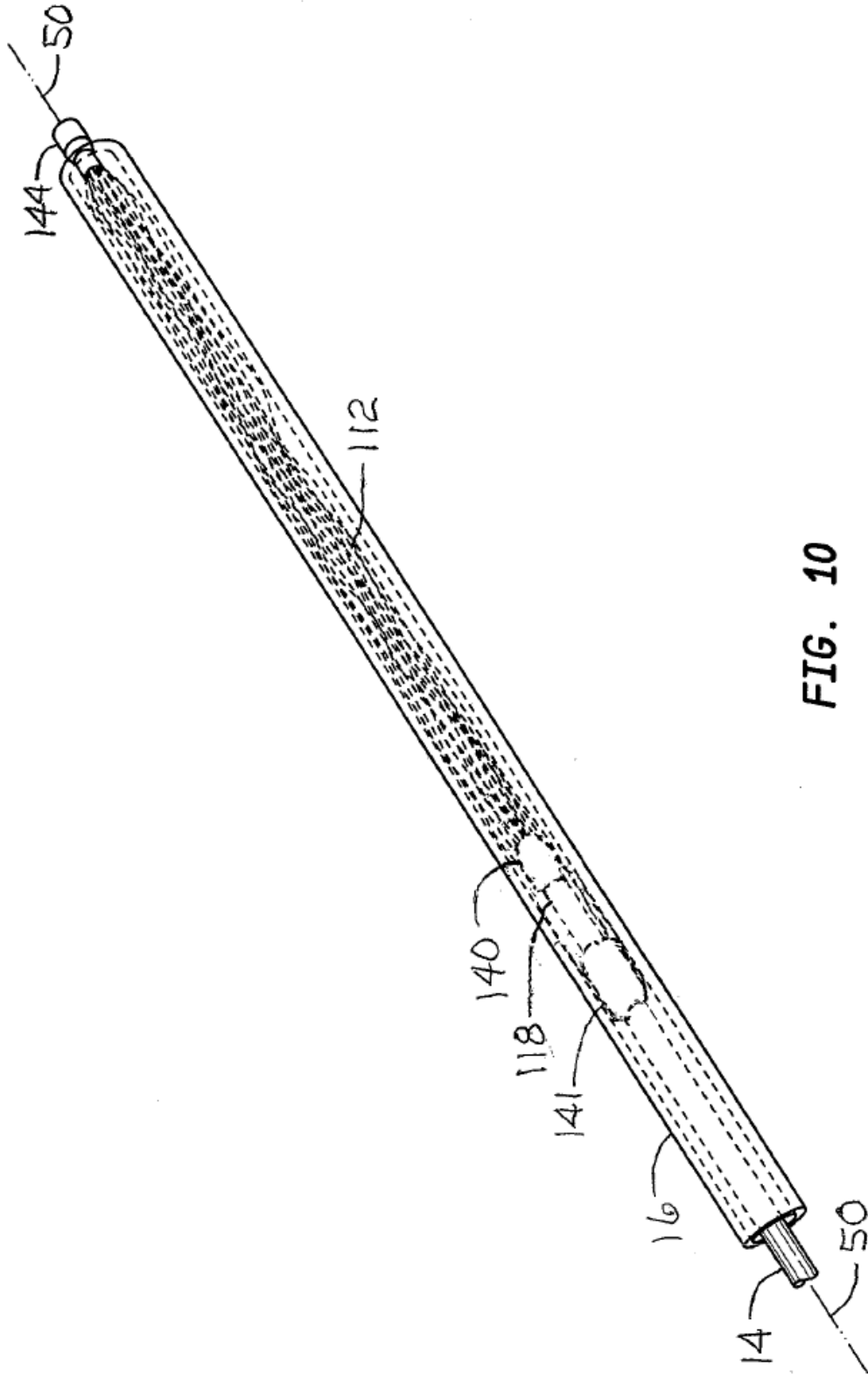


FIG. 10

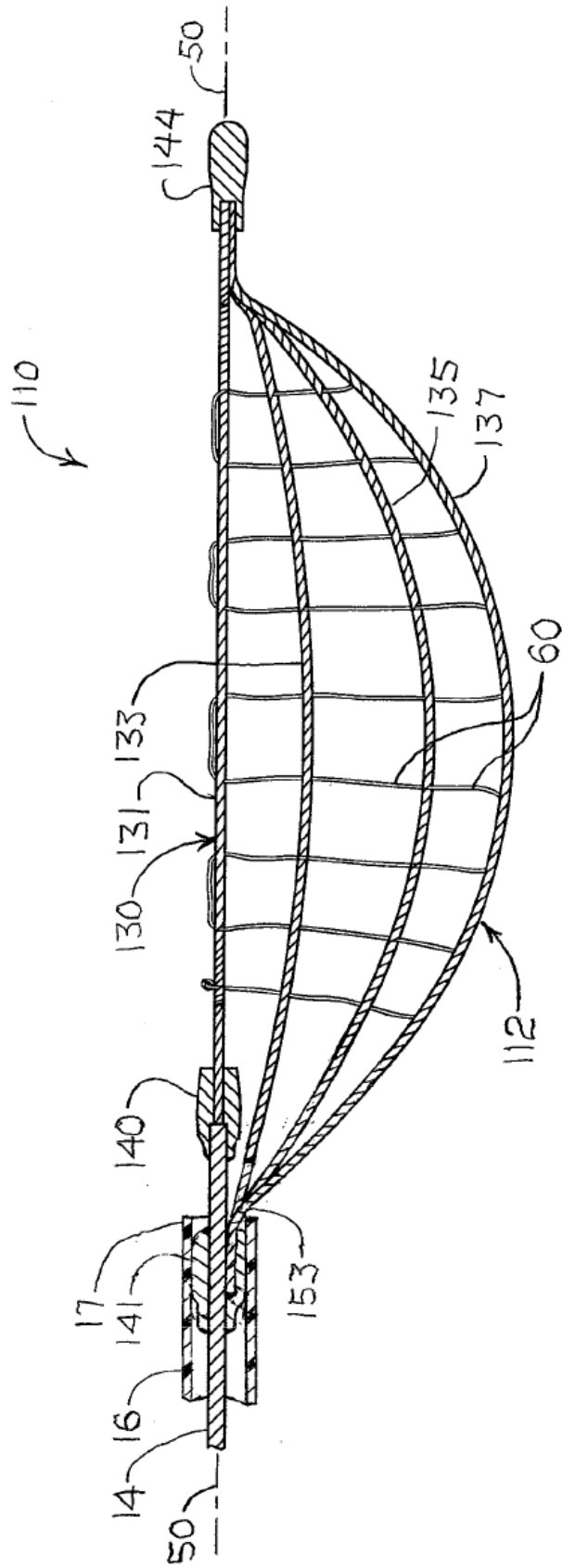


FIG. 11

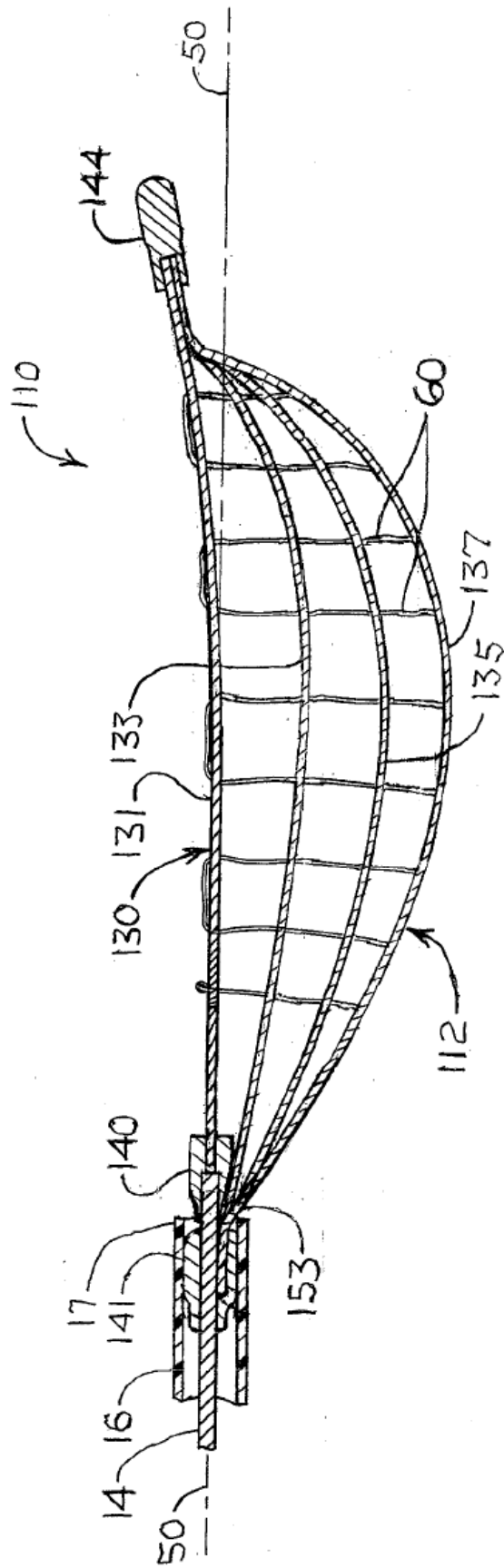
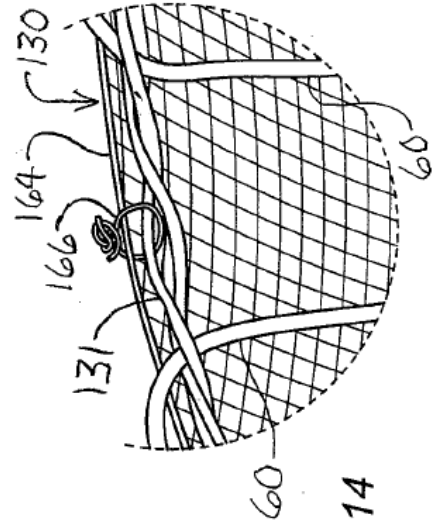
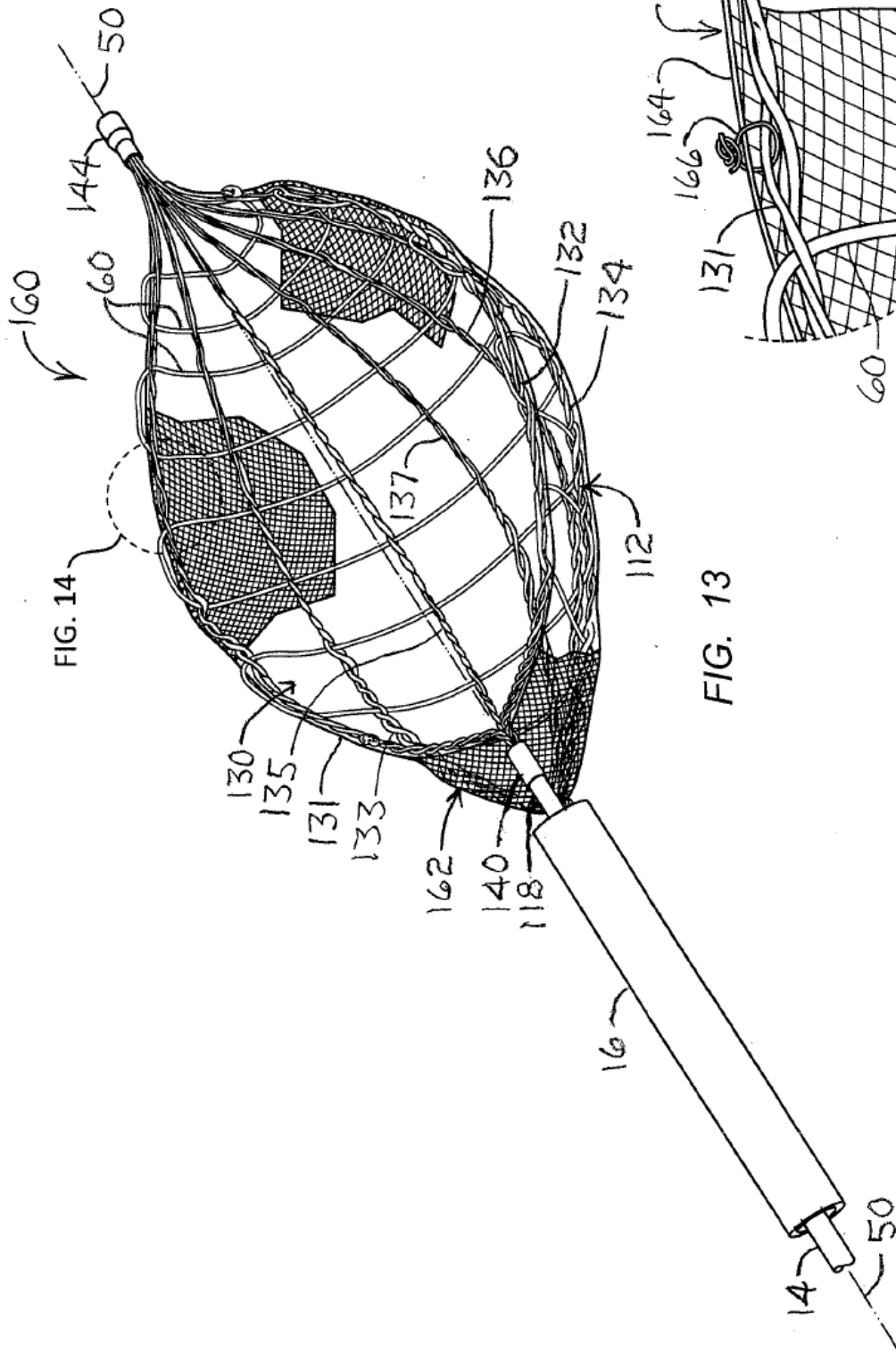


FIG. 12





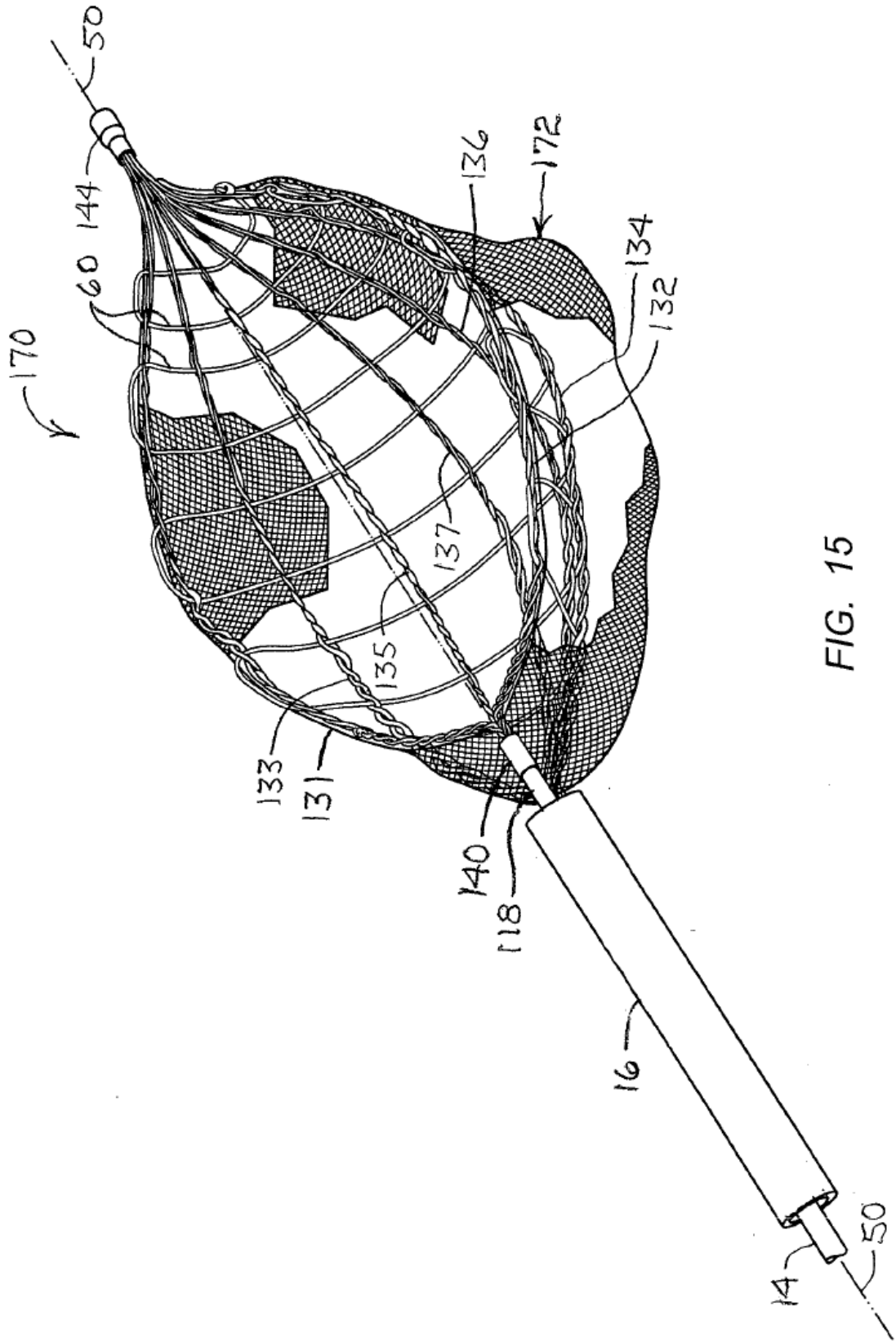


FIG. 15

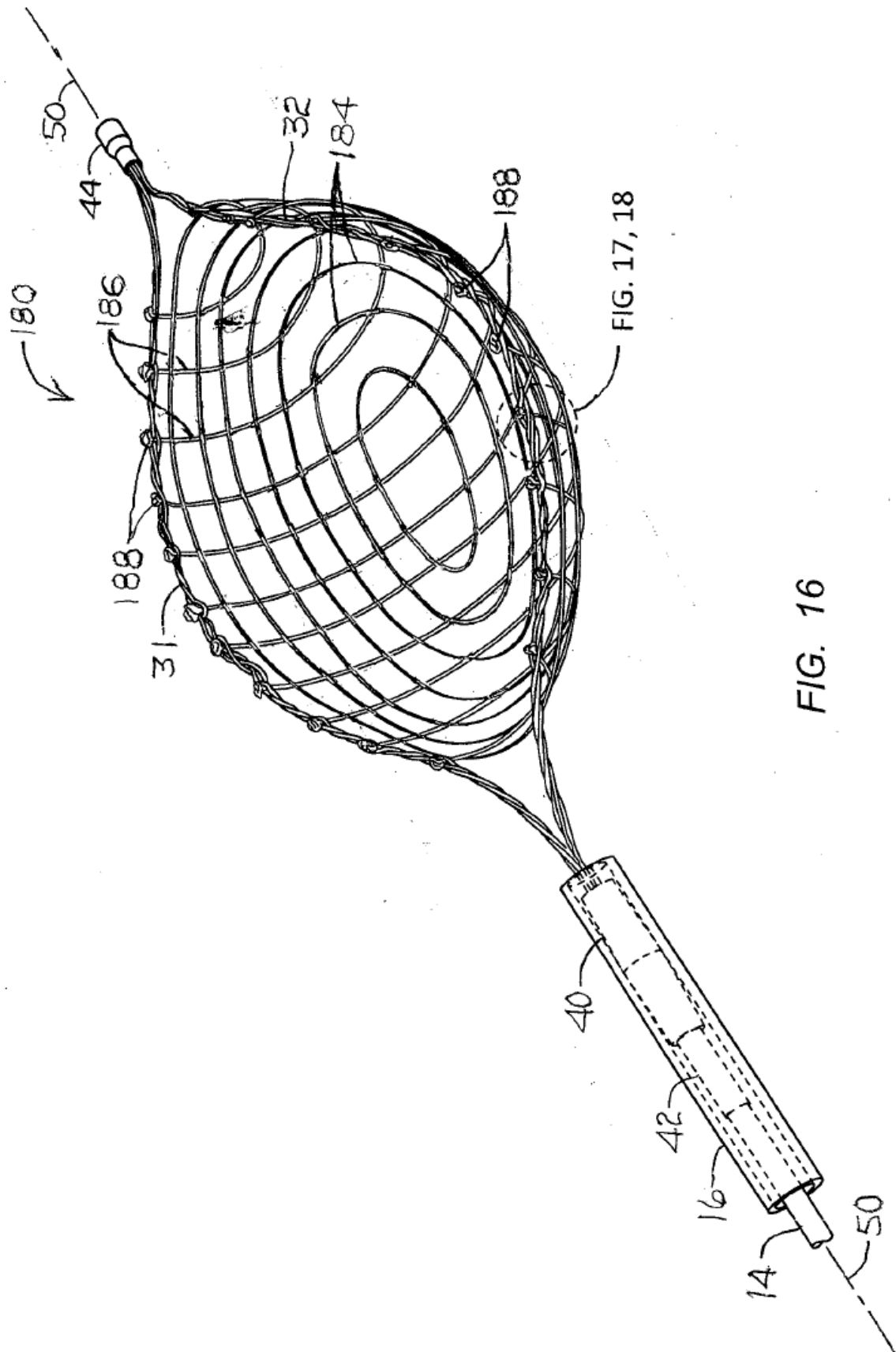


FIG. 16

FIG. 17, 18

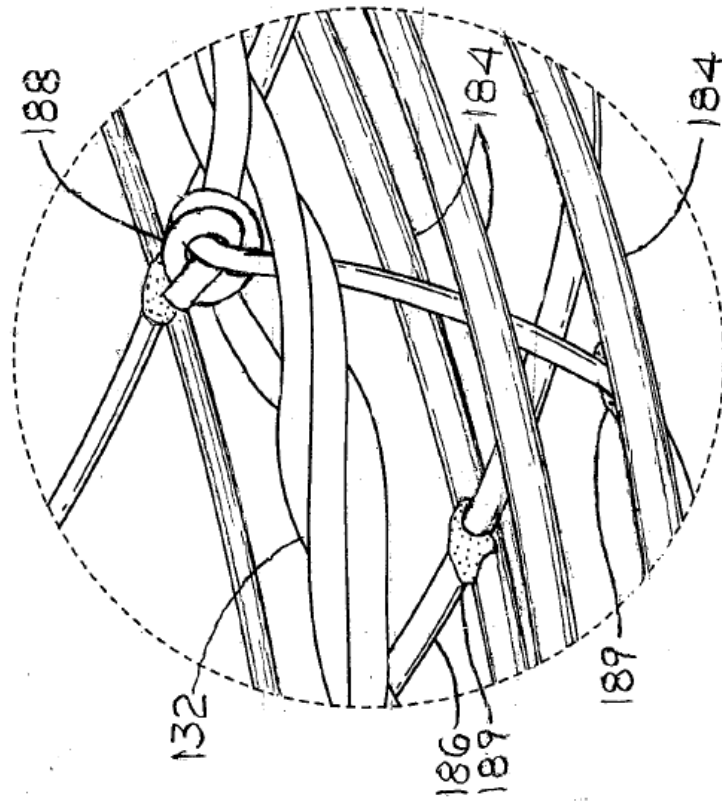


FIG. 17

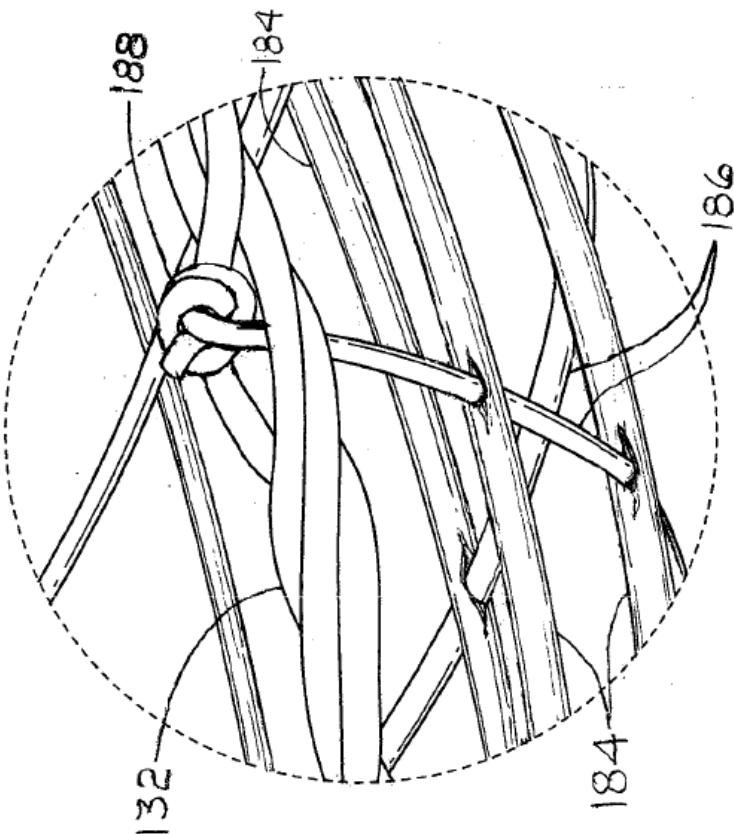


FIG. 18

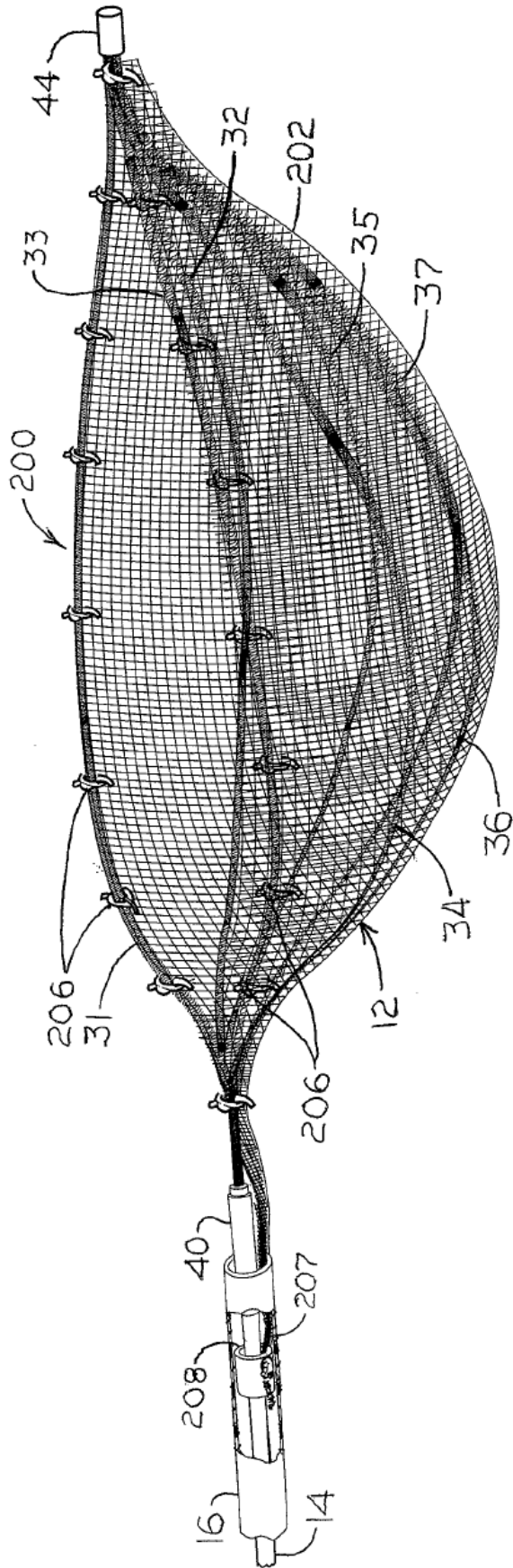


FIG. 19

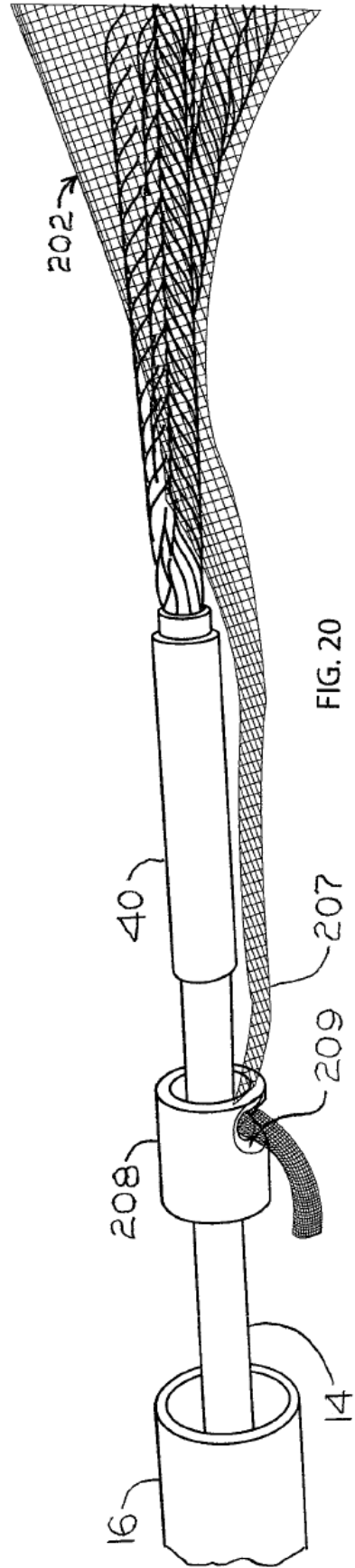


FIG. 20

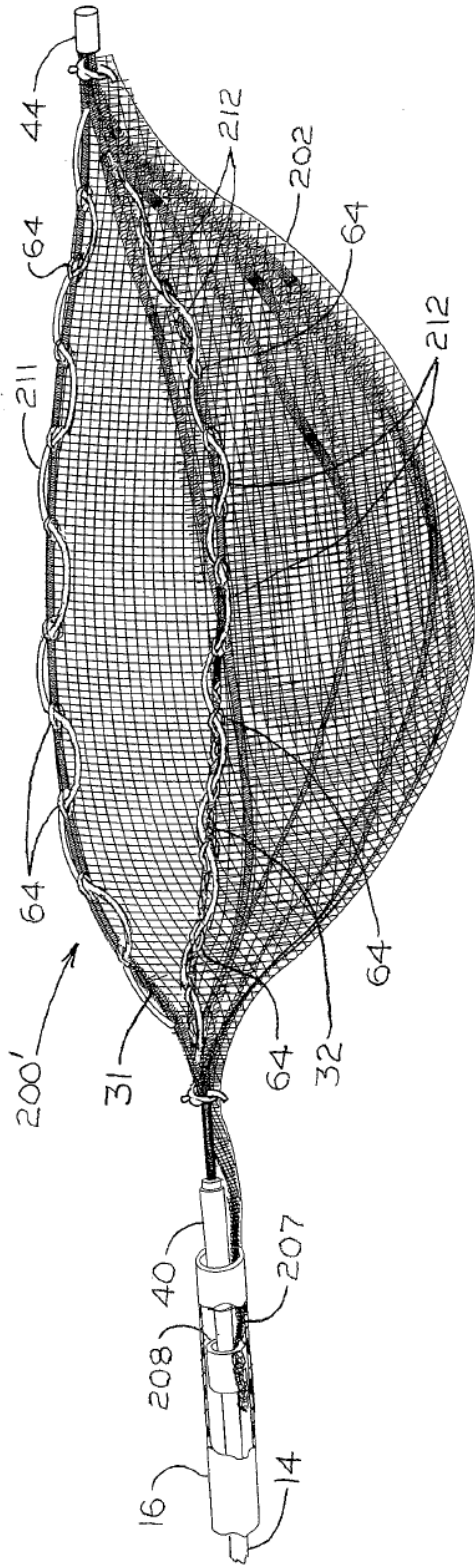


FIG. 21

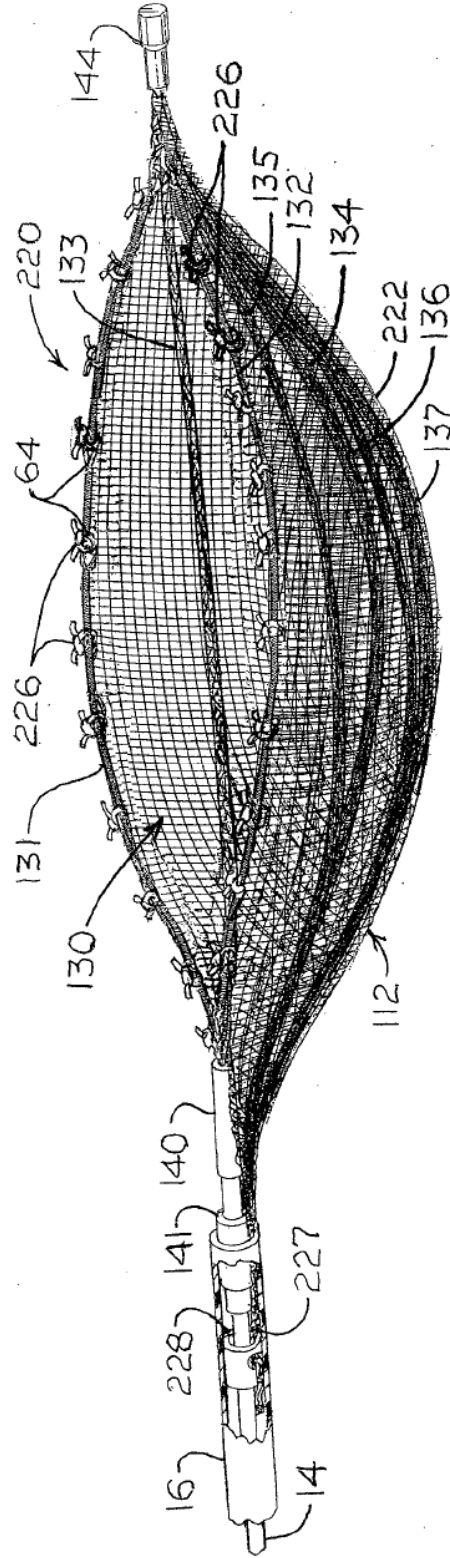


FIG. 22

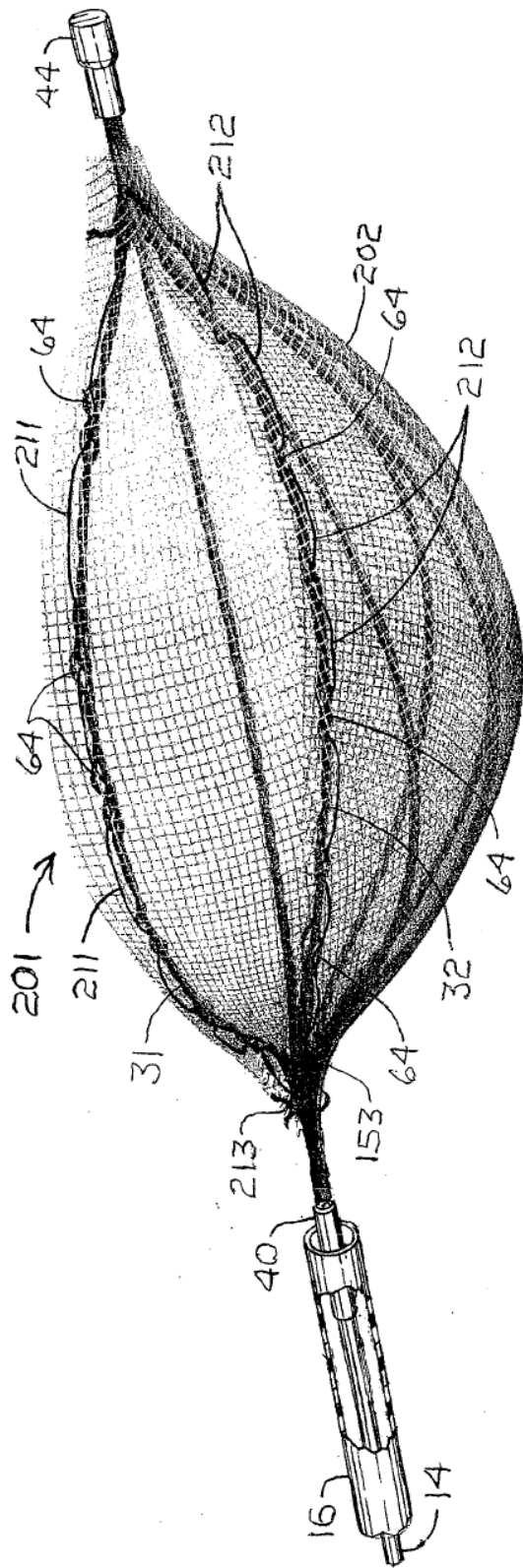


FIG. 23

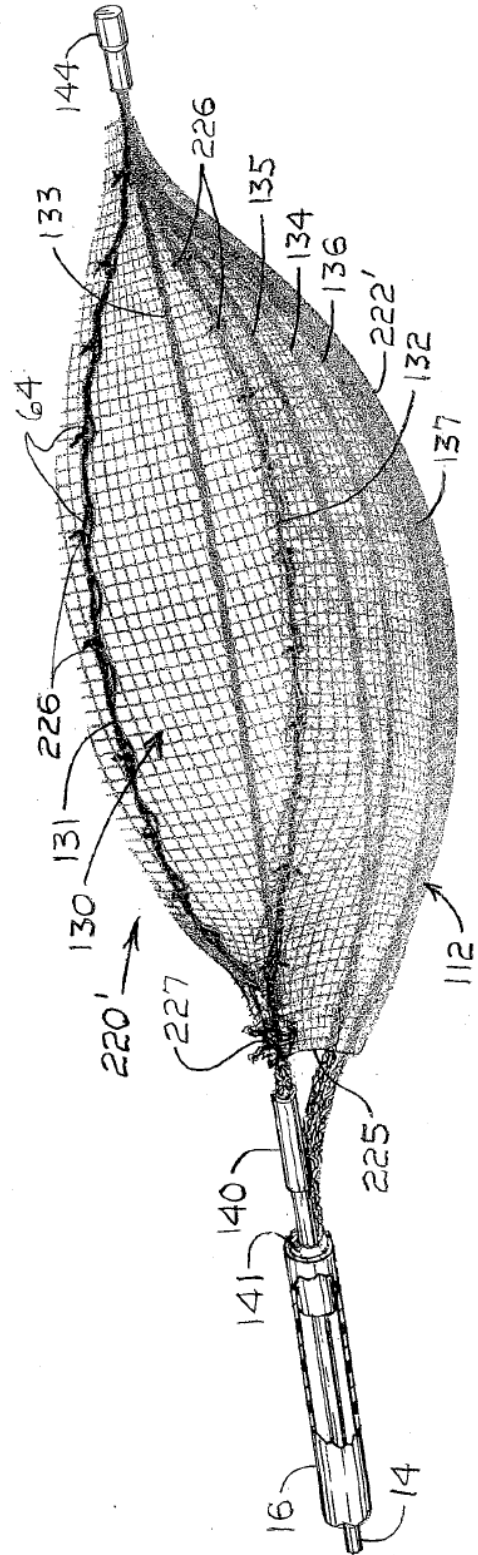


FIG. 24

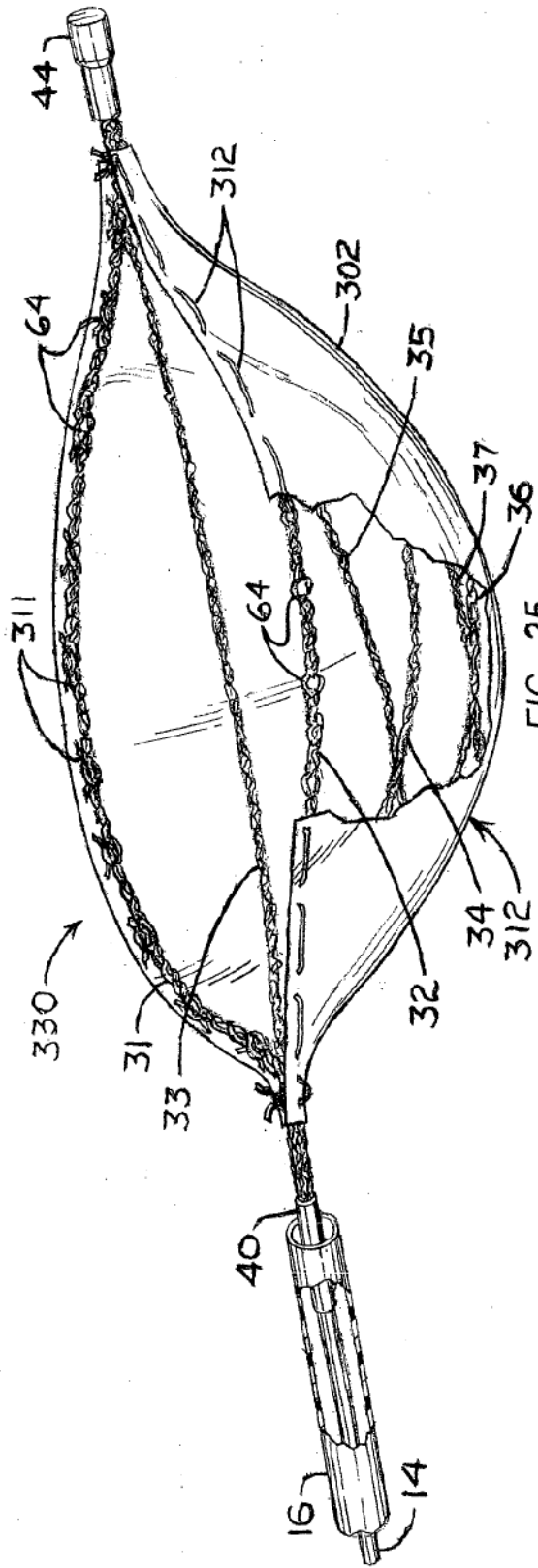


FIG. 25

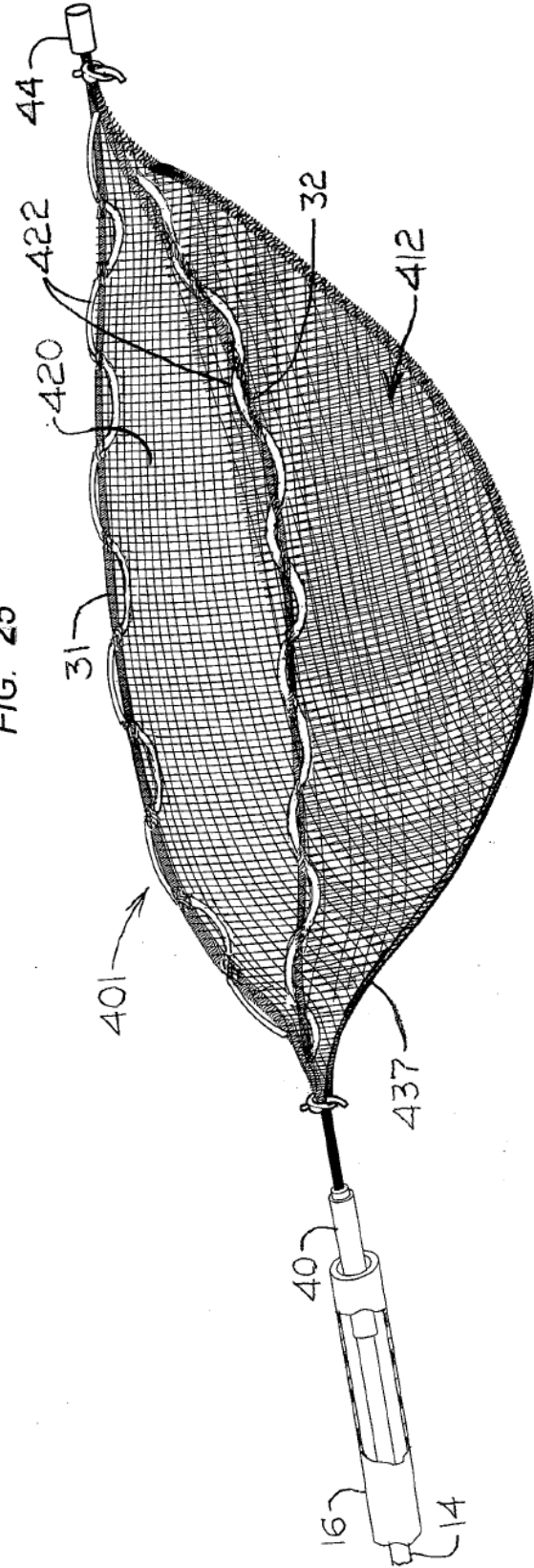


FIG. 26



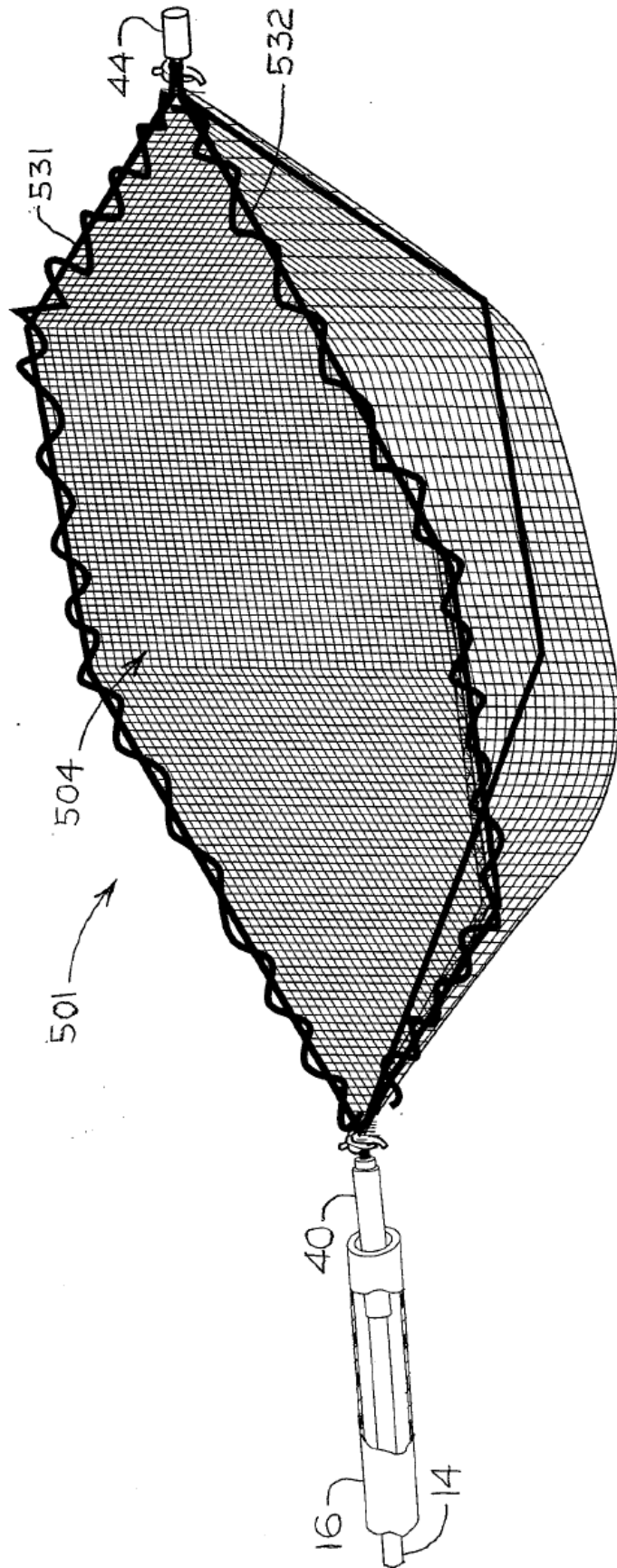


FIG. 27