

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 803**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/221** (2006.01)

**A61B 17/50** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**A61B 17/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2018 PCT/US2018/063524**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019 WO19109060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2018 E 18884592 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2022 EP 3716863**

54 Título: **Dispositivo de extracción de cuerpos extraños**

30 Prioridad:

**01.12.2017 US 201762593387 P**

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

**16.06.2022**

73 Titular/es:

**ARIZONA BOARD OF REGENTS, A BODY  
CORPORATE ACTING ON BEHALF OF ARIZONA  
STATE UNIVERSITY (100.0%)  
1475 N. Scottsdale Road, Skysong, Suite 200  
Scottsdale, AZ 85257, US**

72 Inventor/es:

**BLOMMER, JUSTIN;  
SMITH, BARBARA;  
SCHMITT, KRYSTAL;  
PINA, CHRISTOPHER y  
DRAGER, ERIK**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 914 803 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de extracción de cuerpos extraños

**SOLICITUDES RELACIONADAS**

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU. n.º 62/593.387, presentada el 1 de diciembre de 2017.

**CAMPO TÉCNICO**

Los aspectos de este documento se refieren en general a un dispositivo extractor para eliminar cuerpos extraños.

**ANTECEDENTES**

10 La tasa anual estimada de aparición de impactaciones por bolo alimenticio en el esófago es de 13 casos por cada 100.000 personas (GIE). Las causas más comunes de las obstrucciones alimentarias son la esofagitis eosinofílica, la estenosis del esófago y las anomalías motoras difusas del esófago. Las limitaciones actuales de los dispositivos de extracción de cuerpos extraños gastrointestinales hacen que la extracción de las impactaciones alimentarias esofágicas dure entre 30 y 90 minutos y puede implicar más de nueve dispositivos. Los gastroenterólogos deben extraer las impactaciones por bolo alimenticio del esófago a través de la boca con un endoscopio y dispositivos de extracción. Los dispositivos de extracción a menudo provocan la trituración del material alimentario, por lo que requieren múltiples pasadas por el endoscopio y/o múltiples intentos de extracción, lo que aumenta el tiempo total del procedimiento. Esto, a su vez, aumenta el riesgo de aspiración pulmonar (es decir, de que el material caiga en los pulmones), de que se vean comprometidas las vías respiratorias y/o de que se produzca una perforación del esófago.

20 El documento US 2015 / 327 876 A1 describe aparatos y procedimientos relacionados con un dispositivo de recuperación médica que puede incluir o ser utilizado con un catéter. Se incluye una cesta con una abertura orientada transversalmente a la dirección longitudinal en la que se extiende el catéter. La cesta puede extenderse y/o retraerse en relación con el catéter, y/o puede expandirse y/o contraerse para, por ejemplo, facilitar el atrapamiento y la extracción de un cuerpo extraño, un objeto o un pólipo, etc. del esófago, el árbol biliar, el tracto gastrointestinal, el tracto urinario, la cavidad abdominal, el riñón, el conducto biliar, la uretra, etc. de un paciente.

25 El documento US 5 667 525 A describe un fórceps de agarre para un endoscopio que incluye una sección de inserción flexible, un cable de operación adaptado para pasar a través de la sección de inserción y para avanzar y retroceder de acuerdo con el funcionamiento de una sección de operación conectada con una porción lateral del extremo de la mano de la misma y al menos cuatro miembros de agarre elásticos de diferentes longitudes dispuestos en la porción del extremo principal del cable de operación y que tienen la costumbre de flexionarse de tal manera que las porciones de agarre del extremo principal formadas en sus porciones del extremo principal se extienden respectivamente hacia fuera desde la posición central de la sección de inserción. Al menos cuatro miembros de agarre elásticos que construyen la sección de agarre elástico están dispuestos en el orden de longitud creciente a las porciones de agarre del extremo principal con respecto a la cara del extremo principal de la sección de inserción, y entre el miembro de agarre elástico más largo y el miembro de agarre elástico más corto en longitud a las porciones de agarre del extremo principal en el estado de extensión circular de los miembros de agarre elásticos se proporcionan otros miembros de agarre elásticos.

40 El documento US 2012 / 010 699 A1 describe un procedimiento y un aparato para facilitar la extracción transapical de una válvula cardíaca protésica, es decir, una válvula implantable percutáneamente (PIV), sin necesidad de una cirugía a corazón abierto. El aparato incluye una herramienta de sujeción para sostener la PIV, una herramienta de corte para separar la PrV del tejido fibrótico que se acumula alrededor de la PIV, y una herramienta de extracción para sacar la PIV del corazón.

45 Muchos dispositivos de extracción convencionales emplean púas que se extienden desde el extremo de un catéter, utilizando ganchos para agarrar el bolo alimenticio y sacarlo. Aunque estos dispositivos proporcionan al profesional una aproximación relativamente clara al bolo, pueden causar daños en los tejidos y, con frecuencia, destrozar el bolo y aumentar el tiempo del procedimiento, el riesgo de aspiración pulmonar y la perforación del esófago. Otros dispositivos de extracción utilizan una cesta de red que saca el bolo del esófago. Estos dispositivos suelen emplear redes para reducir el riesgo de trituración y posible aspiración pulmonar, pero en su uso requieren que el dispositivo se doble alrededor de la parte posterior del bolo, un procedimiento difícil que puede impactar fácilmente en el bolo, haciendo más difícil su extracción. Además, los dispositivos tipo cesta no son muy duraderos ni siquiera para su aplicación de un solo uso.

50 Además, los dispositivos de extracción convencionales requieren el desarrollo de una técnica adecuada, a menudo requiriendo la operación simultánea de un mecanismo de captura y el movimiento hacia adelante hacia o más allá del cuerpo extraño; una mala sincronización o demasiado movimiento en uno de estos canales puede producir resultados pobres.

55

**SUMARIO**

De acuerdo con un aspecto, un dispositivo extractor comprende un mango que comprende una corredera de accionamiento acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter, la corredera de accionamiento acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento dentro del catéter, el cable de accionamiento sustancialmente igual en longitud al catéter. El dispositivo extractor comprende además una pinza fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de arrastre distal al primer extremo del cable de arrastre, la pinza comprende cuatro brazos de longitud escalonada, cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de arrastre y un segundo extremo distal al cable de arrastre. El segundo extremo de cada brazo comprende una abertura, la pinza es movable por la corredera de accionamiento a través del cable de accionamiento entre una posición almacenada en la que la pinza está situada dentro del catéter cerca del segundo extremo del catéter, los brazos de la pinza colapsados hacia dentro y la corredera de accionamiento en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza está situada fuera del catéter, los brazos extendidos hacia fuera y la corredera de accionamiento en la posición extendida. El dispositivo extractor comprende también un anillo de control acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutra próxima al primer extremo del catéter, y una fibra de control que tiene un primer extremo y un segundo extremo cada uno acoplado al anillo de control, la fibra de control bajando por el interior del catéter desde el primer extremo del catéter hasta la pinza, pasando por la abertura del segundo extremo de un primer brazo de los cuatro brazos, la fibra pasa entonces a través de la abertura de cada uno de los siguientes brazos de los cuatro brazos y de nuevo a través de la abertura del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza cuando ésta se encuentra en posición abierta, y la fibra de control asciende después por el interior del catéter desde el segundo extremo del catéter hasta el primer extremo del mismo. Cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento. Al tirar del anillo de control desde la posición neutra mientras la pinza está en posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza en posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza estaba en posición abierta. Por último, para cada brazo de la pinza, la abertura es un ojal formado al doblar el segundo extremo del brazo.

Las realizaciones particulares pueden comprender una o más de las siguientes características. La pinza puede comprender además una red cónica que tiene una abertura para recibir el cuerpo extraño y un ápice. El bucle de fibra de control en los segundos extremos de los brazos puede tejerse a través de la red cónica próxima a la abertura. El vértice de la red cónica puede estar próximo al primer extremo de los brazos de la pinza. El ápice de la red puede estar entre el segundo extremo del catéter y la abertura para recibir el cuerpo extraño. Para cada brazo de la pinza, la abertura puede formarse doblando el segundo extremo del brazo hacia dentro para formar un ojal. Por último, el primer brazo de los cuatro brazos de longitud escalonada puede ser el más largo.

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, un dispositivo extractor comprende un mango que comprende una corredera de accionamiento acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter, la corredera de accionamiento acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento dentro del catéter, y el cable de accionamiento sustancialmente igual en longitud al catéter. El dispositivo extractor comprende además una pinza fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de arrastre distal al primer extremo del cable de arrastre, la pinza comprende al menos tres brazos de longitud escalonada. Cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de accionamiento y un segundo extremo distal al cable de accionamiento, el segundo extremo de cada brazo comprende una abertura. La pinza es movable por la corredera de accionamiento a través del cable de accionamiento entre una posición almacenada en la que la pinza está situada dentro del catéter cerca del segundo extremo del catéter, los brazos de la pinza colapsados hacia dentro y la corredera de accionamiento en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza está situada fuera del catéter, los brazos extendidos hacia fuera y la corredera de accionamiento en la posición extendida. El dispositivo extractor también comprende un anillo de control acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutra próxima al primer extremo del catéter, y una fibra de control que tiene un primer extremo y un segundo extremo, cada uno acoplado al anillo de control. La fibra de control desciende por el interior del catéter desde el primer extremo del catéter hasta la pinza, pasando por la abertura del segundo extremo de un primer brazo de los al menos tres brazos, la fibra pasa entonces a través de la abertura de cada uno de los siguientes brazos de los al menos tres brazos y de nuevo a través de la abertura del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza cuando ésta se encuentra en posición abierta, y la fibra de control asciende después por el interior del catéter desde el segundo extremo del catéter hasta el primer extremo del mismo. Cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento. Al tirar del anillo de control desde la posición neutra mientras la pinza está en posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza en posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza estaba en posición abierta.

Las realizaciones particulares pueden comprender una o más de las siguientes características. Para cada brazo de la pinza, la abertura puede ser un ojal formado al doblar el segundo extremo del brazo. Para cada brazo de la pinza, la abertura puede ser un orificio que pasa por el segundo extremo del brazo. El primer brazo de los al menos tres brazos de longitud escalonada puede ser el brazo más largo. Finalmente, el primer brazo de los al menos tres brazos de longitud escalonada puede ser el brazo más corto.

De acuerdo con aún otro aspecto de la divulgación, un dispositivo extractor comprende un mango que comprende una corredera de accionamiento acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter, la corredera de accionamiento acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento dentro del catéter, y el cable de accionamiento sustancialmente igual en longitud al catéter. El dispositivo extractor también comprende una pinza fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de accionamiento distal al primer extremo del cable de accionamiento, la pinza comprende una pluralidad de brazos de longitud escalonada. Cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de accionamiento y un segundo extremo distal al cable de accionamiento. La pinza es movable por la corredera de accionamiento a través del cable de accionamiento entre una posición almacenada en la que la pinza está situada dentro del catéter cerca del segundo extremo del catéter, los brazos de la pinza colapsados hacia dentro y la corredera de accionamiento en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza está situada fuera del catéter, los brazos extendidos hacia fuera y la corredera de accionamiento en la posición extendida. El dispositivo extractor comprende además un anillo de control acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutra próxima al primer extremo del catéter, y una fibra de control que tiene un primer extremo y un segundo extremo acoplados al anillo de control. La fibra de control desciende por el interior del catéter desde el primer extremo del catéter hasta la pinza, estando acoplada de forma deslizante al segundo extremo de un primer brazo de la pluralidad de brazos, la fibra también está acoplada de forma deslizante al segundo extremo de cada uno de los siguientes brazos de la pluralidad de brazos y de nuevo al segundo extremo del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza cuando la pinza está en posición abierta, y la fibra de control asciende después por el interior del catéter desde el segundo extremo del catéter hasta el primer extremo del catéter. Cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento. Al tirar del anillo de control desde la posición neutra mientras la pinza está en posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza en posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza estaba en posición abierta.

Las realizaciones particulares pueden ser modificadas o adaptadas de tal manera que, para cada brazo de la pluralidad de brazos, el segundo extremo puede comprender una abertura y la fibra de control puede ser acoplada de manera deslizante al segundo extremo pasando a través de la abertura. La fibra de control puede pasar dos veces por la abertura del primer brazo.

Los aspectos y las aplicaciones de la divulgación presentada aquí se describen a continuación en los dibujos y en la descripción detallada. A menos que se indique específicamente, se pretende dar a las palabras y frases de la especificación y de las reivindicaciones su significado simple, normal y habitual para aquellos con experiencia normal en las artes aplicables. Los inventores son plenamente conscientes de que pueden ser sus propios lexicógrafos si lo desean. Los inventores eligen expresamente, como sus propios lexicógrafos, utilizar únicamente el significado simple y normal de los términos en la especificación y las reivindicaciones, a menos que indiquen claramente lo contrario y, además, establezcan expresamente la definición "especial" de ese término y expliquen en qué difiere del significado simple y normal. A falta de tales declaraciones claras de intención de aplicar una definición "especial", la intención y el deseo de los inventores es que se aplique el significado simple, sencillo y normal de los términos a la interpretación de la especificación y las reivindicaciones.

Los inventores también son conscientes de los preceptos normales de la gramática inglesa. Por lo tanto, si se pretende caracterizar, especificar o acotar de algún modo un sustantivo, término o frase, dicho sustantivo, término o frase incluirá expresamente adjetivos adicionales, términos descriptivos u otros modificadores de acuerdo con los preceptos normales de la gramática inglesa. En ausencia del uso de tales adjetivos, términos descriptivos o modificadores, se pretende que dichos nombres, términos o frases tengan su significado sencillo y normal en inglés para los expertos en las artes aplicables, tal y como se ha expuesto anteriormente.

Los aspectos anteriores y otros aspectos, características y ventajas serán evidentes para aquellos artesanos con experiencia normal de la técnica a partir de la DESCRIPCIÓN y los DIBUJOS, y de las REIVINDICACIONES.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La invención se describirá en lo sucesivo junto con los dibujos adjuntos, en los que las designaciones similares denotan elementos similares, y:

FIG. 1 es una vista frontal de un dispositivo extractor;

FIG. 2 es una vista lateral del dispositivo extractor de la FIG. 1;

FIG. 3 es una vista en corte del dispositivo extractor de la FIG. 1;

FIG. 4 es una vista lateral de una pinza;

FIGs. 5A y 5B son vistas laterales de los brazos de agarre;

FIGs. 6A, 6B y 6C son vistas frontales de un dispositivo extractor con una pinza en posiciones de almacenamiento, abertura y captura; y

FIG. 7 es una vista en perspectiva de una pinza que incluye una red.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 Esta divulgación, sus aspectos e implementaciones, no se limitan a los tipos de materiales específicos, componentes, procedimientos u otros ejemplos divulgados aquí. Se contemplan muchos tipos de materiales, componentes, procedimientos y procedimientos adicionales conocidos en la técnica para su uso con implementaciones particulares de esta divulgación. En consecuencia, por ejemplo, aunque se dan a conocer implementaciones particulares, dichas implementaciones y componentes de implementación pueden comprender cualquier componente, modelo, tipo, material, versión, cantidad y/o similar que se conozca en la técnica para dichos sistemas y componentes de implementación, de acuerdo con la operación prevista.

10 La palabra "ejemplar", "ejemplo" o varias formas de la misma se utilizan aquí para significar que sirven como ejemplo, instancia o ilustración. Cualquier aspecto o diseño descrito aquí como "ejemplar" o como "ejemplo" no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos o diseños. Además, los ejemplos se proporcionan únicamente con fines de claridad y comprensión y no pretenden limitar o restringir la materia divulgada o las partes pertinentes de esta divulgación de ninguna manera. Hay que tener en cuenta que se podrían haber presentado innumerables ejemplos adicionales o alternativos de distinto alcance, pero se han omitido por motivos de brevedad.

15 Mientras que esta divulgación incluye un número de realizaciones en muchas formas diferentes, se muestra en los dibujos y aquí se describirán en detalle realizaciones particulares con el entendimiento de que la presente divulgación debe ser considerada como una ejemplificación de los principios de los procedimientos y sistemas divulgados, y no pretende limitar el aspecto amplio de los conceptos divulgados a las realizaciones ilustradas.

20 El verbo "comprender", tal como se utiliza en esta descripción y en las reivindicaciones, y sus conjugaciones, se utilizan en su sentido no limitativo para significar que los elementos que siguen a la palabra están incluidos, pero los elementos no mencionados específicamente no están excluidos. Además, la referencia a un elemento mediante el artículo indefinido "un" o "uno, una" no excluye la posibilidad de que haya más de uno de los elementos, a menos que el contexto exija claramente que haya uno y sólo uno de los elementos. Así, el artículo indefinido "un" o "uno, una" usualmente así significa "al menos uno"

25 La tasa anual estimada de aparición de impactaciones por bolo alimenticio en el esófago es de 13 casos por cada 100.000 personas (GIE). Las causas más comunes de las obstrucciones alimentarias son la esofagitis eosinofílica, la estenosis del esófago y las anomalías motoras difusas del esófago. Las limitaciones actuales de los dispositivos de extracción de cuerpos extraños gastrointestinales hacen que la extracción de las impactaciones alimentarias esofágicas dure entre 30 y 90 minutos y puede implicar más de nueve dispositivos. Los gastroenterólogos deben extraer las impactaciones por bolo alimenticio del esófago a través de la boca con un endoscopio y dispositivos de extracción. Los dispositivos de extracción a menudo provocan la trituración del material alimentario, por lo que requieren múltiples pasadas por el endoscopio y/o múltiples intentos de extracción, lo que aumenta el tiempo total del procedimiento. Esto, a su vez, aumenta el riesgo de aspiración pulmonar (es decir, de que el material caiga en los pulmones), de que se vean comprometidas las vías respiratorias y/o de que se produzca una perforación del esófago.

30 Muchos dispositivos de extracción convencionales emplean púas que se extienden desde el extremo de un catéter, utilizando ganchos para agarrar el bolo alimenticio y sacarlo. Aunque estos dispositivos proporcionan al profesional una aproximación relativamente clara al bolo, pueden causar daños en los tejidos y, con frecuencia, destrozarse el bolo y aumentar el tiempo del procedimiento, el riesgo de aspiración pulmonar y la perforación del esófago. Otros dispositivos de extracción utilizan una cesta de red que saca el bolo del esófago. Estos dispositivos suelen emplear redes para reducir el riesgo de trituración y posible aspiración pulmonar, pero en su uso requieren que el dispositivo se doble alrededor de la parte posterior del bolo, un procedimiento difícil que puede impactar fácilmente en el bolo, haciendo más difícil su extracción. Además, los dispositivos tipo cesta no son muy duraderos ni siquiera para su aplicación de un solo uso.

35 Además, los dispositivos de extracción convencionales requieren el desarrollo de una técnica adecuada, a menudo requiriendo la operación simultánea de un mecanismo de captura y el movimiento de avance hacia o más allá del cuerpo extraño; una mala sincronización o demasiado movimiento en uno de estos canales puede producir resultados pobres.

40 En este documento se contempla un dispositivo de extracción para la eliminación de cuerpos extraños, del que se ilustran y/o describen algunas realizaciones de ejemplo. El dispositivo extractor consiste en un mango, una corredera de accionamiento y un anillo de control (u otra estructura de control). A efectos de esta divulgación, los términos "dispositivo de extracción" y "dispositivo extractor" se utilizan indistintamente y tienen el mismo significado. La corredera de accionamiento está acoplada a una pinza mediante un cable de accionamiento, y el anillo de control está acoplado a la pinza mediante una fibra de control. El cable de accionamiento y la fibra de control pasan por el interior

de un catéter acoplado al mango. La pinza comprende una pluralidad de brazos. La fibra de control se acopla de forma deslizante a los extremos distales de los brazos de agarre para formar un bucle.

El catéter se inserta en un endoscopio y el catéter sale por el extremo distal del endoscopio. Cuando la corredera de accionamiento avanza hacia delante (es decir, hacia el catéter), el cable de accionamiento avanza adicionalmente hacia el interior del catéter, y la pinza avanza hacia el exterior del catéter. Cuando se empuja el anillo de control hacia el catéter, la fibra de control avanza más hacia el interior del catéter y el radio del bucle aumenta. Estas dos acciones permiten que el dispositivo de extracción libere el material previamente asegurado y/o prepara la pinza para extraer el material. Una vez que el dispositivo rodea un cuerpo extraño, se tira del anillo de control, lo que hace que la fibra de control se retraiga hacia el mango y que el radio del bucle disminuya (se cierra el fondo de la pinza). La corredera de accionamiento puede entonces retirarse (es decir, alejarse del catéter), lo que hace que la pinza se retraiga hacia el interior del catéter. Estas dos acciones permiten al dispositivo asegurar y extraer el cuerpo extraño.

El dispositivo de extracción contemplado es capaz de asegurar el cuerpo extraño para su extracción con un riesgo mínimo de triturar o rebanar el cuerpo o el tejido circundante. Proporciona un procedimiento más seguro y eficiente para la extracción de cuerpos extraños, proporcionando un ahorro de tiempo de procedimiento y una rotación más rápida de la sala de procedimientos. El dispositivo también puede reducir los costes medios de la mano de obra, la duración de la anestesia y disminuir el riesgo de complicaciones. Además, el dispositivo proporciona al profesional un enfoque claro. El funcionamiento del dispositivo de extracción contemplado en el presente documento no requiere el grado de habilidad y técnica que requieren los dispositivos de extracción convencionales y, sin embargo, produce mejores resultados.

Cabe señalar que, aunque gran parte de la siguiente divulgación y casos de uso se realizan en el contexto de la extracción de un bolo alimenticio del tracto gastrointestinal superior, los dispositivos de extracción contemplados en el presente documento no se limitan a aplicaciones en el tracto gastrointestinal. Los expertos en la materia reconocerán que estos dispositivos pueden adaptarse para su uso en la extracción de cuerpos extraños o tejidos de otros entornos y sistemas biológicos.

Las FIGs. 1-3 son vistas frontal y lateral de un ejemplo no limitativo de un dispositivo extractor 100. En concreto, la FIG. 1 es una vista frontal del dispositivo extractor, la FIG. 2 es una vista lateral, y la FIG. 3 es una vista en corte del dispositivo extractor tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 2. Cabe señalar que estas figuras no están dibujadas a escala; los tamaños relativos de los elementos se han ajustado para mayor claridad. Como se muestra en la realización de ejemplo de las FIGs 1-3, el dispositivo extractor 100 comprende un mango 102 que tiene un cuerpo de mango 104, una corredera de accionamiento 106, un anillo de control 118, un anillo de pulgar 128, y una tapa 126. La corredera de accionamiento 106 está acoplada a una pinza 114 a través de un cable de accionamiento 300, y el anillo de control 118 está acoplado a la pinza 114 a través de una fibra de control (o cable o varilla flexible) 120. En ciertas realizaciones, se pueden emplear mecanismos de control distintos de la fibra de control 120. El cable de accionamiento 300 y la fibra de control 120 pasan por el interior de un catéter 108 acoplado al mango. La pinza 114 comprende una pluralidad de brazos 116. La fibra de control 120 se acopla de forma deslizante a los extremos distales de los brazos de agarre 116 para formar un bucle 122.

Cuando la corredera de accionamiento 106 avanza hacia delante (es decir, hacia el catéter 108), el cable de accionamiento 300 avanza más hacia el interior del catéter, y la pinza 114 avanza hacia el exterior del otro extremo del catéter 108. Cuando el anillo de control 118 se empuja hacia el catéter 108, la fibra de control 120 avanza más en el catéter 108, y el bucle 122 en el extremo de los brazos de agarre 116 se abre más. Cuando el anillo de control 118 se tira hacia atrás (es decir, lejos del catéter), el bucle 122 se contrae, desviando los brazos 116 hacia dentro y atrapando un cuerpo extraño entre los brazos 116. Los pasos para utilizar un dispositivo de extracción 100 para retirar un cuerpo extraño se discutirán en mayor detalle con respecto a las FIGs. 6A-6C, abajo.

De acuerdo con varias realizaciones, el dispositivo de extracción 100 está compuesto por materiales que lo hacen esterilizable y seguro para uso médico. En algunas realizaciones, el dispositivo de extracción 100 puede estar compuesto por materiales baratos que permiten que sea un artículo desechable de un solo uso. En otras realizaciones, como las configuradas para operar en condiciones más exigentes (por ejemplo, espacio más pequeño, más brazos 116 en la pinza 114, etc.) que requieren el uso de materiales más exóticos o costosos, el dispositivo de extracción 100 puede ser reutilizable. Los materiales de los distintos componentes se analizarán más adelante.

Cabe señalar que en el contexto de la presente descripción y de las reivindicaciones que siguen, la dirección "arriba" o la descripción "encima" se refiere a la dirección hacia el mango 102, y "abajo" o "debajo" se refiere a la dirección hacia el agarrador 114. Por ejemplo, el mango 102 está por encima del catéter 108 y de la pinza 114.

Como se muestra, el mango 102 comprende un cuerpo de mango 104 con topes 105, una corredera de accionamiento 106 con un bloque de cable de accionamiento 107, y una tapa 126. El cuerpo de mango 104 sirve de raíl a lo largo del cual la corredera de accionamiento 106 y el anillo de control 118 se mueven hacia delante y hacia atrás, deslizando el cable de accionamiento 300 y la fibra de control 120 hacia delante y hacia atrás dentro del catéter 108.

En algunas realizaciones, el cuerpo de mango 102 puede ser de naturaleza cilíndrica, mientras que en otras puede tener una sección transversal no circular. El cuerpo de mango 102 tiene un hueco en su interior para el cable de

accionamiento 300 y la fibra de control 120, de acuerdo con diversas realizaciones, que son accionados, respectivamente, por la corredera de accionamiento 106 y el anillo de control 118, que pueden deslizarse hacia arriba y hacia abajo del cuerpo de mango 102.

5 Los topes 105 proporcionan límites al movimiento o al recorrido de la corredera de accionamiento 106 y del anillo de control 118 a lo largo del cuerpo de mango 104, de acuerdo con varias realizaciones. Por ejemplo, como se muestra, la corredera de accionamiento 106 está confinada a la porción del cuerpo de mango 104 por debajo del anillo del pulgar 128 en la parte superior y por encima de los topes 105, y el anillo de control 118 está confinado a la porción del cuerpo de mango 104 por debajo de los topes 105 y por encima de la tapa 126.

10 En algunas realizaciones, el cuerpo de mango 104 puede comprender múltiples topes 105, como los dos topes 105 mostrados en la FIG. 1. En otras realizaciones, el cuerpo de mango 104 puede comprender un único tope 105 (por ejemplo, un anillo que sobresale de una circunferencia del cuerpo de mango 104, etc.). En otras formas de realización, se pueden emplear otras estructuras de tope.

15 La corredera de accionamiento 106 es la interfaz del usuario con el cable de accionamiento 300, y le permite avanzar o retraerlo hacia dentro/hacia fuera del catéter 108, de acuerdo con diversas realizaciones. Como se muestra, la corredera de accionamiento 106 puede tener bucles para los dedos. Como ejemplo específico, un mango 102 puede estar configurado de tal manera que el usuario inserta su pulgar a través de un anillo de pulgar 128 en la parte superior del mango 102 y sus dedos índice y medio a través de los bucles en la corredera de accionamiento 106, para operar el cable de accionamiento 300 con una sola mano.

20 La pinza 114 del dispositivo de extracción 100 accede al cuerpo extraño objetivo a través de un catéter 108. El catéter 108 tiene un primer extremo 110 (es decir, el extremo del mango 102) y un segundo extremo 112 distal al primer extremo 110 (es decir, el extremo de la pinza 114). El dispositivo de extracción 100 puede utilizar un catéter 108 de longitud estándar, como 200 mm o 240 mm, o cualquier otra longitud apropiada para la aplicación prevista. El diámetro del catéter 108 puede oscilar entre los compatibles con los endoscopios de tamaño estándar, como 2,2 mm a 2,6 mm, o puede ser mayor, como 4 mm o más.

25 La pinza 114 se encarga de agarrar el cuerpo extraño y asegurarlo lo suficiente como para que pueda ser extraído minimizando la posibilidad de que el cuerpo se desprenda. Como se muestra, la pinza 114 comprende una pluralidad de brazos 116. De acuerdo con diversas realizaciones, los brazos 116 de la pinza 114 pueden estar escalonados en tamaño, facilitando su inserción y recorrido a través del catéter 108. La pinza 114 tiene que ser capaz de encajar en el interior del catéter 108 para alcanzar el cuerpo extraño, y luego abrirse lo suficiente para capturar el cuerpo extraño.  
30 Como ejemplo específico, una pinza 114 puede tener un diámetro cerrado (por ejemplo, la parte más ancha de la pinza 114) inferior a 2,2 mm mientras que tiene un diámetro abierto de 20-28 mm.

35 Los brazos 116 de la pinza 114 deben ser lo suficientemente rígidos como para poder doblarse para encajar en el interior del catéter 108, abrirse con un resorte cuando se encuentre fuera del catéter 108 y resistir la deformación asimétrica cuando se tire de la fibra de control 120 y se constriña el bucle 122. De acuerdo con diversas realizaciones, los brazos 116 de la pinza 114 pueden estar contruidos de acero inoxidable (por ejemplo, acero inoxidable 302, etc.), o de cualquier otro material flexible conocido en la técnica. La pinza 114 se discutirá en mayor detalle con respecto a las FIGs. 4, 5A y 5B, a continuación.

40 El anillo de control 118 es la interfaz del usuario con los brazos 116 de la pinza 114, a través de la fibra de control 120. El anillo de control 118 está acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango 104, y puede moverse hacia arriba y hacia abajo del cuerpo de mango 104 para avanzar o retraer la fibra de control 120 a través del catéter 108. En algunas realizaciones, el anillo de control 118 puede comprender un gancho para el dedo, para facilitar la tracción del anillo de control 118 hacia arriba desde una posición neutra, que se discutirá en mayor detalle con respecto a las FIGs. 6B y 6C.

45 La fibra de control 120 es un filamento flexible, que tiene un primer extremo 306 y un segundo extremo 308 distal al primer extremo 306. En algunas realizaciones, incluyendo el ejemplo no limitante mostrado en la FIG. 3, ambos extremos de la fibra de control 120 pueden estar acoplados al anillo de control 118. En otras realizaciones, sólo un extremo está acoplado al anillo de control 118, mientras que el otro extremo de la fibra de control 120 está fijado al mango 102 o a la pinza 114 de tal manera que no se mueve. En las realizaciones en las que ambos extremos de la fibra de control 120 están acoplados al anillo de control 118, la fibra de control 120 puede pasar a través del catéter 108 dos veces, mientras que en otras realizaciones, puede pasar a través del catéter una o más veces.  
50

55 La fibra de control está acoplada de forma deslizante al segundo extremo o inferior de cada brazo 116 de la pinza 114. En el contexto de la presente descripción y de las reivindicaciones que siguen, el hecho de que la fibra de control esté acoplada de forma deslizante a los brazos significa que la posición relativa de la "fibra" con respecto a cada brazo es fija (es decir, la fibra está siempre situada en un lugar específico de cada brazo), mientras que la propia fibra es capaz de moverse a través o más allá de los brazos. En algunas realizaciones, cada brazo 116 comprende una abertura a través de la cual pasa la fibra, mientras que en otras la fibra 120 puede residir dentro de una muesca en el brazo. Los diferentes tipos de abertura se discutirán con respecto a la FIG. 4, abajo.

Como se muestra, la fibra de control 120 se acopla de forma deslizante al extremo inferior de cada brazo 116 de la pinza 114, comenzando con un primer brazo 124, y luego acoplándose a cada brazo 116 subsiguiente, o vecino, hasta acoplarse de nuevo al primer brazo 124 para formar un bucle en los extremos de los brazos 116. En algunas realizaciones, la fibra de control 120 se cruza en el primer brazo 124, mientras que en otras realizaciones, la fibra de control 120 puede seguir dos trayectorias paralelas con respecto al primer brazo 124.

Cuando el anillo de control 118 se tira hacia arriba, el bucle 122 se constriñe y los extremos inferiores de los brazos se tiran hacia dentro. Cualquier material o cuerpo situado entre los brazos queda entonces atrapado, y puede ser arrastrado junto con el resto del dispositivo para su extracción. El primer brazo se discutirá más adelante con respecto a la FIG. 6A, abajo.

El cuerpo extraño que se extrae pasa a través del bucle 122, por lo que el tamaño del bucle 122 es una consideración de diseño importante para varias realizaciones del dispositivo de extracción 100. El tamaño del bucle disponible viene dictado en parte por el tamaño y la forma de los brazos 116 de la pinza 114. La longitud de los brazos 114 viene dictada en parte por el recorrido disponible de la corredera de accionamiento 106 (por ejemplo, cuánto puede moverse el cable motriz 300 a través del catéter). De acuerdo con varias realizaciones, el recorrido de la corredera de accionamiento 106 está dictado en parte por el tamaño de la mano del practicante. Para que la corredera de accionamiento 106 pueda ser accionada con una sola mano, lo que es necesario para poder accionar al mismo tiempo el anillo de control 118, debe estar dentro de un intervalo cómodo. En algunas realizaciones, el recorrido del carro de arrastre puede estar entre 70mm y 100mm. En una realización específica, el recorrido de la corredera de accionamiento está entre 70mm y 90mm, y produce una circunferencia de bucle de 20mm-28mm.

De acuerdo con varias realizaciones, el bucle 122 está relativamente tenso cuando la pinza 114 está abierta y lista para capturar un cuerpo extraño. La tensión en la fibra de control 120 debe ser lo suficientemente alta como para que el bucle 122 pueda ser empujado más allá del cuerpo extraño, pero lo suficientemente suelto como para que pueda moverse alrededor de la forma irregular de un cuerpo extraño, en lugar de cortarlo. La tensión de la fibra de control 120 viene dictada por la posición del anillo de control 118 a lo largo de su intervalo disponible, o recorrido, en el cuerpo de mango 104. En otra realización, el recorrido del anillo de control 118 está limitado a 50 mm y el de la corredera de accionamiento 106 a 80 mm.

La fibra de control 120 se compone de un material fuerte pero flexible, capaz de deslizarse fácilmente por los brazos 116 de la pinza 114, a la vez que soporta la tensión ejercida por los brazos 116 al agarrar un cuerpo extraño. En algunas realizaciones, la fibra de control 120 se compone de polipropileno, mientras que en otras se compone de nailon, u otros polímeros conocidos en el arte. En algunas realizaciones, la fibra de control 120 puede ser una sutura. En algunas realizaciones, el diámetro de la fibra de control 120 puede oscilar entre 0,8 y 1,2 mm, mientras que en otras puede ser de 0,2 mm o mayor. En algunas realizaciones, la fibra de control 120 es una sola hebra, mientras que en otras puede estar trenzada o retorcida, como se conoce en la técnica.

El cable de accionamiento 300 conecta la corredera de accionamiento 106 a la pinza 114, y comprende un primer extremo 302 (por ejemplo, el extremo superior) y un segundo extremo 304 (por ejemplo, el extremo inferior). Su longitud es sustancialmente igual a la del catéter 108 a través del cual pasa, de tal manera que cuando la corredera de accionamiento 106 está en su posición más alta, la pinza 114 está retraída dentro del catéter, y cuando la corredera de accionamiento 106 está en su posición más baja, la pinza está fuera del catéter 108 y lista para recibir un cuerpo extraño para su extracción.

El cable de accionamiento 300 está acoplado a la pinza 114. En algunas realizaciones, los brazos 116 de la pinza 114 se fijan directamente al segundo extremo 304 del cable de accionamiento 300. Por ejemplo, en una realización, los brazos 116 están soldados por láser al segundo extremo 304 del cable de accionamiento 300. En otras realizaciones, la pinza 114 puede ser una unidad ya ensamblada antes de ser unida al extremo del cable de accionamiento 300. En algunas realizaciones, la pinza 114 puede estar acoplada de forma segura al cable de accionamiento 300, haciéndolo reemplazable, lo que puede ser ventajoso en realizaciones que hacen uso de materiales exóticos.

El cable de accionamiento 300 está compuesto por un material resiliente lo suficientemente fuerte como para soportar los esfuerzos de tracción de un cuerpo extraño, y lo suficientemente flexible como para doblarse con el catéter para alcanzar el sitio de extracción. En algunas realizaciones, el cable de accionamiento 300 está hecho de acero inoxidable, mientras que en otras puede estar hecho de otros materiales conocidos en el arte. El cable de accionamiento 300 debe ser lo suficientemente pequeño como para caber dentro del catéter. En una realización, el cable de accionamiento tiene un diámetro de 1,59 mm, mientras que en otra es de 0,79 mm. El cable de accionamiento 300 puede ser de un solo hilo, o puede ser de varios hilos trenzados o retorcidos.

De acuerdo con varias realizaciones, el cable de accionamiento 300 está unido a la corredera de accionamiento 106 a través de un cable de mango 301, que es un segmento de material mucho más rígido que el cable de accionamiento 300, y está predominantemente dentro del mango 102. Como ejemplo específico, un cable de accionamiento 300 puede soldarse a un cable de mango 301 hecho de acero inoxidable de calibre 16, que luego se une a la corredera de accionamiento 106. El uso de un cable de mango 301 es conocido en las artes del catéter.

- De acuerdo con varias realizaciones, el cable de accionamiento 300 puede estar unido a la corredera de accionamiento 106 a través de un bloque de corredera de accionamiento 107. Como se muestra, la corredera de accionamiento 106 puede tener una abertura en su lateral, que está alineada con una pista que recorre la longitud del cuerpo de mango 104. El bloque de la corredera de accionamiento 107 encaja dentro de la abertura y de la pista, y se acopla al cable de accionamiento 300 o al cable del mango 301, manteniendo la corredera de accionamiento 106 acoplada de forma deslizante al cuerpo de mango 104 y acoplada de forma fija al cable de accionamiento 300.
- En una realización específica, el mango 102 puede ser ensamblado como sigue. La corredera de accionamiento 106 puede deslizarse sobre el lado superior del cuerpo de mango 104. El bloque de la corredera de accionamiento se introduce a través de la abertura en el lateral de la corredera de accionamiento 106. El cable del mango 301 se inserta a través de un agujero en la parte inferior del bloque, y se pega al bloque 107. El anillo de pulgar 128 está unido a la parte superior del cuerpo de mango 104. El anillo de control 118 se desliza sobre el extremo inferior del cuerpo de mango 104, y queda confinado por la fijación de la tapa 126 al extremo inferior del cuerpo de mango 104, pasando el cable del mango 301 a través de un orificio de la tapa. A continuación, la fibra de control 120 se pasa a través del orificio de la tapa y se une al anillo de control 118.
- La FIG. 4 es una vista lateral de un ejemplo no limitativo de una pinza 114, sin una fibra de control 120. Como se muestra, la pinza 114 comprende una pluralidad de brazos 116, cada uno de los cuales tiene un primer extremo 400 (por ejemplo, el extremo superior) y un segundo extremo 402 (por ejemplo, el extremo inferior). En algunas realizaciones, la pinza 114 puede tener cuatro brazos 116, mientras que en otras puede tener más de 3 (por ejemplo, para poder crear un bucle 122), como cinco brazos 116, seis brazos 116, o más.
- En algunas realizaciones, los brazos 116 de la pinza 114 pueden ser idénticos, mientras que en otras pueden tener diferentes longitudes. El uso de los brazos 116 con longitudes escalonadas es ventajoso en las realizaciones en las que los brazos 116 tienen una abertura 406 en el segundo extremo 402. El escalonamiento de las longitudes facilita el ajuste de la pinza 114 dentro del catéter 108, de tal manera que los segundos extremos 402 no se empujan uno contra otro haciendo que la pinza 114 sea más ancha de lo necesario.
- En algunas realizaciones, la fibra de control 120 puede acoplarse de forma deslizante a los brazos 116 pasando a través de una abertura 406 en el segundo extremo 402. De acuerdo con varias realizaciones, la abertura 406 no es idealmente más grande de lo necesario para permitir que la fibra de control 120 pase con una resistencia mínima. Tal restricción puede maximizar la capacidad global de captura de la pinza 114.
- En algunas realizaciones, las aberturas 406 pueden ser todas del mismo tamaño, mientras que en otras realizaciones, la abertura 406 del primer brazo 124 puede ser más grande, ya que la fibra de control 120 pasa a través de esa abertura dos veces. En algunas realizaciones, los brazos 116 pueden ser idénticos, mientras que en otras la abertura 406 del primer brazo 124 puede tener una orientación diferente. Como ejemplo específico, la abertura 406 del primer brazo 124 puede ser tangencial al bucle 122, y las aberturas 406 de los restantes brazos 116 pueden ser perpendiculares al bucle 122, para facilitar el deslizamiento de la fibra 120. Otras variaciones en las aberturas 406 se discutirán más adelante con respecto a las FIGs. 5A y 5B.
- La FIG. 4 también muestra un eje central 404 del segundo extremo 304 del cable de accionamiento 300, que sirve como punto de referencia en la siguiente discusión de la geometría del brazo.
- Las FIGs. 5A y 5B son vistas laterales de ejemplos no limitativos de los brazos de agarre 116. En concreto, la FIG. 5A muestra una vista lateral de un brazo 116 cuya abertura 406 es un ojal 500, y la FIG. 5B muestra una vista lateral de un brazo 116 cuya abertura 406 es un agujero 502. Estas dos aberturas ejemplares 406 no pretenden ser limitantes, ya que otros medios para acoplar de forma deslizante una fibra de control 120 el segundo extremo 402 de un brazo 116 se han discutido en otra parte de esta divulgación, y aún otros son conocidos en la técnica.
- De acuerdo con varias realizaciones, los brazos 116 de una pinza 114 se doblan cada uno hacia fuera del eje central 404, y están sesgados lejos del eje central 404, de tal manera que cuando son empujados hacia adelante por el cable de accionamiento 300 para salir del catéter, saltan hacia, son impulsados hacia, o sesgados hacia, y la posición abierta 610, como se discutirá con respecto a la FIG. 6B, abajo. El sesgo de los brazos 116 puede crearse dándoles forma antes de acoplarse entre sí o al cable de accionamiento 300, como es sabido en la técnica.
- Como se muestra, en algunas realizaciones, los brazos 116 se doblan hacia afuera desde el eje central 404, pero la porción del brazo 114 cerca del segundo extremo 402 es cóncava hacia adentro. Dicha forma facilita la constricción del bucle de fibra de control 122, que lleva los segundos extremos 402 de los brazos hacia dentro para atrapar un cuerpo extraño y poner la pinza 114 en una posición de captura 614, que se discutirá en mayor detalle con respecto a la FIG. 6C.
- En algunas realizaciones, el ángulo formado entre el primer extremo 400 y el segundo extremo 402 de un brazo 116 mientras la pinza 114 está en la posición abierta 610 está entre 30 y 60 grados. En algunas realizaciones, el brazo 116 puede doblarse hacia fuera desde el eje central 404 en una curva suave, mientras que en otras puede tener uno o más vértices. Como se ha comentado anteriormente, la longitud de los brazos 116 puede, al menos en parte, depender del tamaño previsto de la mano (para la operación manual) de un practicante promedio o de la longitud de

recorrido de la corredera de accionamiento 106. Como ejemplo específico, en una realización, los brazos 116 pueden ser cilíndricos, con una longitud media de 38 mm y un diámetro de 0,5 mm.

5 Los brazos 116 están compuestos de materiales que son flexibles pero lo suficientemente rígidos para tener un sesgo lo suficientemente fuerte como para abrirse y crear el bucle de fibra de control 122 cuando se empuja fuera del catéter, así como para soportar la tensión de ser doblado alrededor de un cuerpo extraño para capturarlo para su extracción. En algunas realizaciones, los brazos 116 pueden estar compuestos de acero inoxidable (por ejemplo, acero inoxidable 302), mientras que en otras pueden estar compuestos de otros materiales conocidos en el arte.

10 La FIG. 5 A muestra un brazo 116 cuya abertura 406 es un ojal 500 que se forma doblando el segundo extremo 402 del brazo 116 para crear un círculo. En algunas realizaciones, la curvatura es hacia adentro, hacia el eje central 404, mientras que en otras puede ser en una dirección diferente. En algunas realizaciones, el ojal 500 puede cerrarse (por ejemplo, soldando con láser o por puntos el extremo 402 al brazo 116, etc.), mientras que en otras el extremo puede doblarse hasta que cualquier brecha entre el extremo 402 y el brazo 116 sea menor que la fibra 120. Opcionalmente, el interior y los bordes del ojal 500 pueden estar mecanizados o ser lisos, para reducir la fricción y facilitar el deslizamiento de la fibra de control 120 a través del ojal 500.

15 La FIG. 5B muestra un brazo 116 cuya abertura 406 es un agujero 502 que pasa a través del segundo extremo 402 del brazo 116. En algunas realizaciones, el orificio 502 puede ser lineal, mientras que en otras realizaciones, el orificio 502 puede seguir la trayectoria del bucle 122 o un bucle 122 idealizado. En algunas realizaciones, el orificio 502 puede formarse mediante mecanizado o fundición, mientras que en otras el orificio 502 puede cortarse con un láser, u otros procedimientos de corte conocidos en la técnica. Opcionalmente, el interior y los bordes del orificio 502 pueden mecanizarse o hacerse lisos de otro modo, para reducir la fricción y facilitar el deslizamiento de la fibra de control 120 a través del orificio 502.

20 Las FIGs. 6A-6C muestran una vista frontal de un ejemplo no limitativo de un dispositivo extractor 100 en varias etapas de funcionamiento. La FIG. 6 A muestra una vista frontal de un dispositivo extractor 100, cuya corredera de accionamiento 106 está en una posición retraída 602. En el contexto de la presente descripción y de las reivindicaciones que siguen, la posición retraída 602 de la corredera de accionamiento 106 es la posición a lo largo del cuerpo de mango 104 en la que el cable de accionamiento 300 se tira hacia atrás lo suficiente como para que la pinza 114 esté completamente dentro del segundo extremo 112 del catéter 108. Al colocar la corredera de accionamiento 106 en la posición retraída 602, la pinza 114 se coloca en una posición de almacenamiento 600, como se muestra. En tal configuración, la posición del anillo de control 118 puede no tener importancia.

30 De acuerdo con varias realizaciones, la configuración mostrada en la FIG. 6A, donde la corredera de accionamiento 106 está en la posición retraída 602 y la pinza 114 está en la posición almacenada 600 es la configuración inicial para utilizar el dispositivo de extracción. Después de ser colocado en esta configuración, el catéter 108 se inserta en un endoscopia y luego sale del extremo distal del endoscopio (no mostrado), en preparación para la inserción.

35 Como se muestra, los brazos 116 pueden tener una longitud escalonada, para aprovechar al máximo el estrecho espacio disponible dentro del catéter 108. En algunas realizaciones, el primer brazo 124 (es decir, el brazo 116 donde comienza y termina el bucle 122) es el brazo más largo 606, mientras que en otras es el brazo más corto 608, y en otras no es ni el más largo 606 ni el más corto 608.

40 La FIG. 6B muestra una vista frontal del dispositivo extractor 100 de la FIG. 6 A, cuya corredera de accionamiento 106 está en posición extendida 612. Se puede llegar a esta configuración una vez que el segundo extremo del catéter está cerca del cuerpo extraño que se va a extraer. En el contexto de la presente descripción y de las reivindicaciones que siguen, la posición extendida 612 de la corredera de accionamiento 106 es la posición a lo largo del cuerpo de mango 104 en la que el cable de accionamiento 300 es empujado hacia delante lo suficiente como para que la pinza 114 esté sustancialmente fuera del segundo extremo 112 del catéter 108. La colocación de la corredera de accionamiento 106 en la posición extendida 612 coloca la pinza 114 en una posición abierta 610, como se muestra. En tal configuración, la posición del anillo de control 118 está en una posición neutra 604, permitiendo que se forme el bucle 122 y estableciendo un nivel suficiente de tensión en la fibra de control 120, como se ha comentado anteriormente.

45 Por último, la FIG. 6C muestra una vista frontal del dispositivo extractor 100 de las FIGs. 6A y 6B, cuyo anillo de control 118 se ha alejado de la posición neutra 604, tirando de parte de la fibra de control 120 hacia el interior del catéter 108 y constriñendo el bucle 122 (por ejemplo, reduciendo el radio del bucle, reduciendo la circunferencia del bucle, etc.), doblando o desviando así los segundos extremos 402 de los brazos 116 hacia dentro y colocando la pinza 114 en una posición de captura 614. Se puede llegar a esta configuración una vez que el cuerpo extraño 616 está dentro del "volumen de captura" de la pinza 114 (por ejemplo, está entre los brazos, etc.).

50 En el contexto de la presente descripción y de las reivindicaciones que siguen, la posición de captura 614 de la pinza 114 es la posición en la que los segundos extremos 402 están más cerca del eje central 404 de lo que están mientras están en la posición abierta 610. Cualquier cuerpo extraño 616 que estuviera entre los brazos 116 y cerca del eje central 404 antes de que la pinza 114 se colocara en la posición de captura 614 quedará atrapado y listo para su extracción tirando de todo el dispositivo fuera del paciente.

De acuerdo con varias realizaciones, la posición de captura 614 se mantiene manteniendo la presión sobre el anillo de control 118, hacia arriba. El profesional puede mantener la tensión en la fibra de control 120 tirando hacia arriba del anillo de control 118 con una mano mientras saca todo el dispositivo de la boca del paciente con la otra. Una vez más, cabe señalar que aunque este ejemplo se realiza en el contexto de la extracción de un bolo alimenticio de un tracto gastrointestinal, los dispositivos aquí contemplados pueden aplicarse también en otros contextos.

La FIG. 7 es una vista en perspectiva de una pinza 114 que comprende una red cónica 700. La adición de una red 700 a la pinza 114 puede mejorar la capacidad del dispositivo de extracción 100 para evitar la aspiración de material en los pulmones al contener cualquier "migaja" que de otro modo caería en las vías respiratorias. Esto tiene la ventaja de reducir o eliminar la necesidad de utilizar un tubo endotraqueal o un sobretubo para proteger la vía aérea, lo que reduce el coste, el tiempo necesario y la posibilidad de complicaciones del procedimiento. Sin embargo, el uso de una red 700 puede tener un coste, ya que aumenta la cantidad de material que debe caber dentro del catéter 108.

Como se muestra, la red 700 tiene una abertura 702 para recibir el cuerpo extraño 616, y un ápice 704 que es distal a la abertura 702 y próximo al primer extremo de los brazos de agarre 116 (o segundo extremo 304 del cable de accionamiento 300). En algunas realizaciones, la red 700 puede acoplarse a los brazos 116 de la pinza 114. Como opción, la fibra de control 120 puede tejerse a través de la red 700 a lo largo del bucle 122, cerca de la abertura 702. En algunas realizaciones, el vértice 704 también puede estar acoplado a la pinza 114.

A diferencia de los dispositivos de extracción convencionales que hacen uso de una red, la red 700 de la pinza 114 mostrada en la FIG. 7 apunta hacia abajo, hacia el cuerpo extraño 616. Esto significa que no es necesaria la complicada maniobra de flexión que requieren los dispositivos convencionales de extracción con red para recoger el cuerpo. Los beneficios de usar una red del tipo divulgado aquí están presentes, con menos de las desventajas encontradas en los extractores convencionales que usan redes.

En ciertas realizaciones, un dispositivo extractor comprende un mango que comprende una corredera de accionamiento acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter, la corredera de accionamiento acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento dentro del catéter, el cable de accionamiento sustancialmente igual en longitud al catéter. El dispositivo extractor comprende además una pinza fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de arrastre distal al primer extremo del cable de arrastre, la pinza comprende cuatro brazos de longitud escalonada, cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de arrastre y un segundo extremo distal al cable de arrastre. El segundo extremo de cada brazo comprende una abertura, la pinza es movable por la corredera de accionamiento a través del cable de accionamiento entre una posición almacenada en la que la pinza está situada dentro del catéter cerca del segundo extremo del catéter, los brazos de la pinza colapsados hacia dentro y la corredera de accionamiento en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza está situada fuera del catéter, los brazos extendidos hacia fuera y la corredera de accionamiento en la posición extendida. El dispositivo extractor comprende también un anillo de control acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutra próxima al primer extremo del catéter, y una fibra de control que tiene un primer extremo y un segundo extremo cada uno acoplado al anillo de control, la fibra de control bajando por el interior del catéter desde el primer extremo del catéter hasta la pinza, pasando por la abertura del segundo extremo de un primer brazo de los cuatro brazos, la fibra pasa entonces a través de la abertura de cada uno de los siguientes brazos de los cuatro brazos y de nuevo a través de la abertura del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza cuando ésta se encuentra en posición abierta, y la fibra de control asciende después por el interior del catéter desde el segundo extremo del catéter hasta el primer extremo del mismo. Cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento. Al tirar del anillo de control desde la posición neutra mientras la pinza está en posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza en posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza estaba en posición abierta. Por último, para cada brazo de la pinza, la abertura es un ojal formado al doblar el segundo extremo del brazo.

Las realizaciones particulares pueden comprender una o más de las siguientes características. La pinza puede comprender además una red cónica que tiene una abertura para recibir el cuerpo extraño y un ápice. El bucle de fibra de control en los segundos extremos de los brazos puede tejerse a través de la red cónica próxima a la abertura. El vértice de la red cónica puede estar próximo al primer extremo de los brazos de la pinza. El ápice de la red puede estar entre el segundo extremo del catéter y la abertura para recibir el cuerpo extraño. Para cada brazo de la pinza, la abertura puede formarse doblando el segundo extremo del brazo hacia dentro para formar un ojal. Por último, el primer brazo de los cuatro brazos de longitud escalonada puede ser el más largo.

De acuerdo con otras realizaciones, un dispositivo extractor comprende un mango que comprende una corredera de accionamiento acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter, la corredera de accionamiento acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento dentro del catéter, y el cable de accionamiento sustancialmente igual en longitud al catéter. El dispositivo extractor comprende además una pinza fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de arrastre distal al primer extremo del cable de arrastre, la pinza comprende al menos tres brazos de longitud escalonada. Cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de accionamiento y un segundo extremo distal al cable de accionamiento, el segundo extremo de cada brazo comprende una abertura. La

pinza es movible por la corredera de accionamiento a través del cable de accionamiento entre una posición almacenada en la que la pinza está situada dentro del catéter cerca del segundo extremo del catéter, los brazos de la pinza colapsados hacia dentro y la corredera de accionamiento en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza está situada fuera del catéter, los brazos extendidos hacia fuera y la corredera de accionamiento en la posición extendida. El dispositivo extractor también comprende un anillo de control acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutra próxima al primer extremo del catéter, y una fibra de control que tiene un primer extremo y un segundo extremo, cada uno acoplado al anillo de control. La fibra de control desciende por el interior del catéter desde el primer extremo del catéter hasta la pinza, pasando por la abertura del segundo extremo de un primer brazo de los al menos tres brazos, la fibra pasa entonces a través de la abertura de cada uno de los siguientes brazos de los al menos tres brazos y de nuevo a través de la abertura del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza cuando ésta se encuentra en posición abierta, y la fibra de control asciende después por el interior del catéter desde el segundo extremo del catéter hasta el primer extremo del mismo. Cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento. Al tirar del anillo de control desde la posición neutra mientras la pinza está en posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza en posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza estaba en posición abierta.

Las realizaciones particulares pueden comprender una o más de las siguientes características. Para cada brazo de la pinza, la abertura puede ser un ojal formado al doblar el segundo extremo del brazo. Para cada brazo de la pinza, la abertura puede ser un orificio que pasa por el segundo extremo del brazo. El primer brazo de los al menos tres brazos de longitud escalonada puede ser el más largo. Finalmente, el primer brazo de los al menos tres brazos de longitud escalonada puede ser el más corto.

De acuerdo con otras realizaciones, un dispositivo extractor comprende un mango que comprende una corredera de accionamiento acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter, la corredera de accionamiento acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento dentro del catéter, y el cable de accionamiento sustancialmente igual en longitud al catéter. El dispositivo extractor también comprende una pinza fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de accionamiento distal al primer extremo del cable de accionamiento, la pinza comprende una pluralidad de brazos de longitud escalonada. Cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de accionamiento y un segundo extremo distal al cable de accionamiento. La pinza es movible por la corredera de accionamiento a través del cable de accionamiento entre una posición almacenada en la que la pinza está situada dentro del catéter cerca del segundo extremo del catéter, los brazos de la pinza colapsados hacia dentro y la corredera de accionamiento en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza está situada fuera del catéter, los brazos extendidos hacia fuera y la corredera de accionamiento en la posición extendida. El dispositivo extractor comprende además un anillo de control acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutra próxima al primer extremo del catéter, y una fibra de control que tiene un primer extremo y un segundo extremo acoplados al anillo de control. La fibra de control desciende por el interior del catéter desde el primer extremo del catéter hasta la pinza, estando acoplada de forma deslizante al segundo extremo de un primer brazo de la pluralidad de brazos, la fibra también está acoplada de forma deslizante al segundo extremo de cada uno de los siguientes brazos de la pluralidad de brazos y de nuevo al segundo extremo del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza cuando la pinza está en posición abierta, y la fibra de control asciende después por el interior del catéter desde el segundo extremo del catéter hasta el primer extremo del catéter. Cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento. Al tirar del anillo de control desde la posición neutra mientras la pinza está en posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza en posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza estaba en posición abierta.

Las realizaciones particulares pueden ser modificadas o adaptadas de tal manera que, para cada brazo de la pluralidad de brazos, el segundo extremo puede comprender una abertura y la fibra de control puede ser acoplada de manera deslizante al segundo extremo pasando a través de la abertura. La fibra de control puede pasar dos veces por la abertura del primer brazo.

Cuando los ejemplos, las realizaciones y las implementaciones anteriores hacen referencia a ejemplos, debe entenderse por aquellos con experiencia normal en la materia que otros dispositivos y sistemas de extracción y dispositivos de fabricación y ejemplos podrían entremezclarse o sustituirse con los proporcionados. En los lugares en los que la descripción anterior se refiere a realizaciones particulares de un dispositivo de extracción y de procedimientos de personalización, debería ser fácilmente evidente que se pueden realizar una serie de modificaciones y que estas realizaciones e implementaciones pueden aplicarse también a otras tecnologías de personalización de dispositivos de extracción. Por lo tanto, la materia divulgada pretende abarcar todas las alteraciones, modificaciones y variaciones que entran en el ámbito de la divulgación y el conocimiento de un experto en la materia.

Cualquier dimensión presentada en este documento es sólo un ejemplo y no una limitación del alcance de esta divulgación. Se entenderá que las realizaciones no se limitan a los componentes específicos aquí expuestos, ya que puede utilizarse prácticamente cualquier componente coherente con el funcionamiento previsto del procedimiento o

sistema. En consecuencia, por ejemplo, aunque se pueden divulgar materiales, estructuras y acoplamientos particulares, dichos componentes pueden comprender cualquier forma, tamaño, estilo, tipo, modelo, versión, clase, grado, medida, concentración, material, peso, cantidad o similares, consistentes con la operación prevista de un dispositivo de extracción.

- 5 En consecuencia, los componentes que definen cualquier realización del dispositivo de extracción pueden estar formados por cualquiera de los diferentes tipos de materiales o combinaciones de los mismos que pueden ser fácilmente formados en objetos con forma, siempre que los componentes seleccionados sean consistentes con la operación prevista de una realización del dispositivo de extracción. Por ejemplo, los componentes pueden comprender uno o más polímeros, como termoplásticos (como ABS, fluoropolímeros, poliacetal, poliamida; policarbonato, polietileno, polisulfona u otro material similar), termoestables (como epoxi, resina fenólica, poliimida, poliuretano, 10 silicona u otro material similar); vidrios (como el vidrio de cuarzo), fibra de carbono, fibra de aramida, cualquier combinación de ellas, u otro material similar; compuestos; metales, como el zinc, el nitinol, el magnesio, el titanio, el cobre, el plomo, el hierro, el acero, el acero al carbono, el acero de aleación, el acero para herramientas, el acero inoxidable, el latón, el estaño, el antimonio, el aluminio puro, el aluminio 1100, la aleación de aluminio u otros materiales similares; aleaciones, como la aleación de aluminio, la aleación de titanio, la aleación de magnesio, la aleación de 15 cobre, cualquier combinación de las mismas u otros materiales similares; y uno o varios de los anteriores con uno o varios u otros materiales similares.

20 Varias realizaciones de dispositivos de extracción pueden ser fabricadas usando procedimientos convencionales como añadidos y mejorados a través de los procedimientos descritos aquí. Algunos componentes pueden ser fabricados simultáneamente y unidos integralmente entre sí, mientras que otros componentes pueden ser adquiridos prefabricados o fabricados por separado y luego ensamblados con los componentes integrales.

25 En consecuencia, la fabricación de estos componentes por separado o simultáneamente puede implicar uno o más de los siguientes procesos: extrusión, pultrusión, formación al vacío, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por transferencia de resina, fundición, forja, laminación en frío, fresado, taladrado, escariado, torneado, esmerilado, estampado, corte, doblado, soldadura, endurecimiento, remachado, punzonado, chapado u otro proceso similar. Si cualquiera de los componentes se fabrica por separado, pueden acoplarse entre sí de cualquier manera adecuada, como por ejemplo con un adhesivo, una soldadura, un cierre (por ejemplo, un perno, una tuerca, un tornillo, un clavo, un remache, un pasador), un cableado, cualquier combinación de los mismos, y/o algo similar, dependiendo, entre 30 otras consideraciones, del material particular que forme los componentes. Al leer las enseñanzas de esta especificación, aquellos con habilidad normal en el arte apreciarán que, bajo ciertas circunstancias, considerando cuestiones tales como los cambios en la tecnología, los requisitos del usuario, etc., una variedad de dispositivos de fijación pueden ser utilizados para fijar, acoplar, o acoplar de forma liberable, (como esas palabras se utilizan aquí) uno o más componentes de la presente divulgación. Estos dispositivos de fijación pueden comprender uno o más de los siguientes: adhesivos, correas, pernos, hebillas, broches, pestillos, cerraduras, tornillos, broches de presión, 35 abrazaderas, conectores, acoplamientos, amarres u otros medios de fijación aún por desarrollar.

40 Asimismo, al leer las enseñanzas de esta especificación, aquellos con habilidad normal en el arte apreciarán que, bajo ciertas circunstancias, considerando cuestiones tales como cambios en la tecnología, requerimientos del sujeto, etc., una variedad de dispositivos de fijación, tales como adhesivos, cinturones, pernos, hebillas, broches, pestillos, cerraduras, tornillos, broches de presión, abrazaderas, conectores, acoplamientos, amarres u otros medios de fijación aún por desarrollar pueden ser utilizados en lugar de - o en conjunto con - cualquiera de los sujetadores o medios de fijación discutidos anteriormente.

45 Se entenderá que el ensamblaje de las realizaciones del dispositivo de extracción no se limita al orden específico de los pasos divulgados en este documento. Cualquier paso o secuencia de pasos del ensamblaje de las realizaciones del dispositivo de extracción indicadas en el presente documento se dan como ejemplos de posibles pasos o secuencia de pasos y no como limitaciones, ya que se pueden utilizar diversos procesos de ensamblaje y secuencias de pasos para ensamblar las realizaciones del dispositivo de extracción.

50 En los lugares en los que la descripción anterior se refiere a realizaciones particulares, debería ser fácilmente aparente que un número de modificaciones puede ser hecho y que estas realizaciones pueden ser aplicadas a otras realizaciones divulgadas o no divulgadas. Por lo tanto, las realizaciones que se presentan deben considerarse en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, y el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas más que por la descripción anterior.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo extractor (100), que comprende:

un mango que comprende una corredera de accionamiento (106) acoplada de forma móvil a un cuerpo de mango, la corredera de accionamiento (106) móvil entre una posición extendida y una posición retraída, el mango acoplado a un primer extremo de un catéter (108), la corredera de accionamiento (106) acoplada a un primer extremo de un cable de accionamiento (300) dentro del catéter (108), el cable de accionamiento (300) sustancialmente igual en longitud al catéter (108);

una pinza (114) fijamente acoplada a un segundo extremo del cable de accionamiento (300) distal al primer extremo del cable de accionamiento (300), la pinza (114) comprende una pluralidad de brazos de longitud escalonada, cada brazo tiene un primer extremo acoplado al cable de accionamiento (300) y un segundo extremo distal al cable de accionamiento (300) la pinza (114) es movable por la corredera de accionamiento (106) a través del cable de accionamiento (300) entre una posición almacenada en la que la pinza (114) se encuentra dentro del catéter (108) cerca del segundo extremo del catéter (108), los brazos de la pinza (114) se hunden hacia dentro y la corredera de accionamiento (106) en la posición retraída, y una posición abierta en la que la pinza (114) se encuentra fuera del catéter (108), los brazos se extienden hacia fuera y la corredera de accionamiento (106) en la posición extendida;

un anillo de control (118) acoplado de forma deslizante al cuerpo de mango y que tiene una posición neutral próxima al primer extremo del catéter (108); y

una fibra de control (120) que tiene un primer extremo y un segundo extremo cada uno acoplado al anillo de control (118), la fibra de control (120) bajando por el interior del catéter (108) desde el primer extremo del catéter (108) hasta la pinza (114), estando acoplada de forma deslizante al segundo extremo de un primer brazo de la pluralidad de brazos la fibra también está acoplada de forma deslizante al segundo extremo de cada uno de los brazos siguientes de la pluralidad de brazos y de nuevo al segundo extremo del primer brazo, de tal manera que se forma un bucle entre los brazos de la pinza (114) cuando la pinza (114) está en posición abierta, y la fibra de control (120) asciende después por el interior del catéter (108) desde el segundo extremo del catéter (108) hasta el primer extremo del catéter (108);

en el que cada brazo está curvado hacia fuera y desviado de un eje central del segundo extremo del cable de accionamiento (300);

en el que al tirar del anillo de control (118) fuera de la posición neutra mientras la pinza (114) está en la posición abierta, se constriñe el bucle, desviando los segundos extremos de los brazos hacia el eje central y poniendo la pinza (114) en una posición de captura, atrapando así, entre los brazos, un cuerpo extraño recibido a través del bucle mientras la pinza (114) estaba en la posición abierta.

2. El dispositivo extractor de acuerdo con la reivindicación 1, siendo la pluralidad de brazos cuatro brazos, comprendiendo el segundo extremo de cada brazo una abertura;

en el que el acoplamiento deslizante de la fibra de control (120) al segundo extremo del primer brazo de la pluralidad de brazos y al segundo extremo de cada uno de los brazos siguientes de la pluralidad de brazos y de nuevo al segundo extremo del primer brazo se consigue mediante el paso de la fibra de control (120) a través de la abertura correspondiente en el segundo extremo del brazo correspondiente; y

en el que, para cada brazo de la pinza (114), la abertura es un ojal formado al doblar el segundo extremo del brazo.

3. El dispositivo de extracción de la reivindicación 2, comprendiendo la pinza (114) además una red cónica que tiene una abertura para recibir el cuerpo extraño y un ápice, el bucle de fibra de control (120) en los segundos extremos de los brazos se teje a través de la red cónica cerca de la abertura, donde el ápice de la red cónica está cerca del primer extremo de los brazos de la pinza (114).

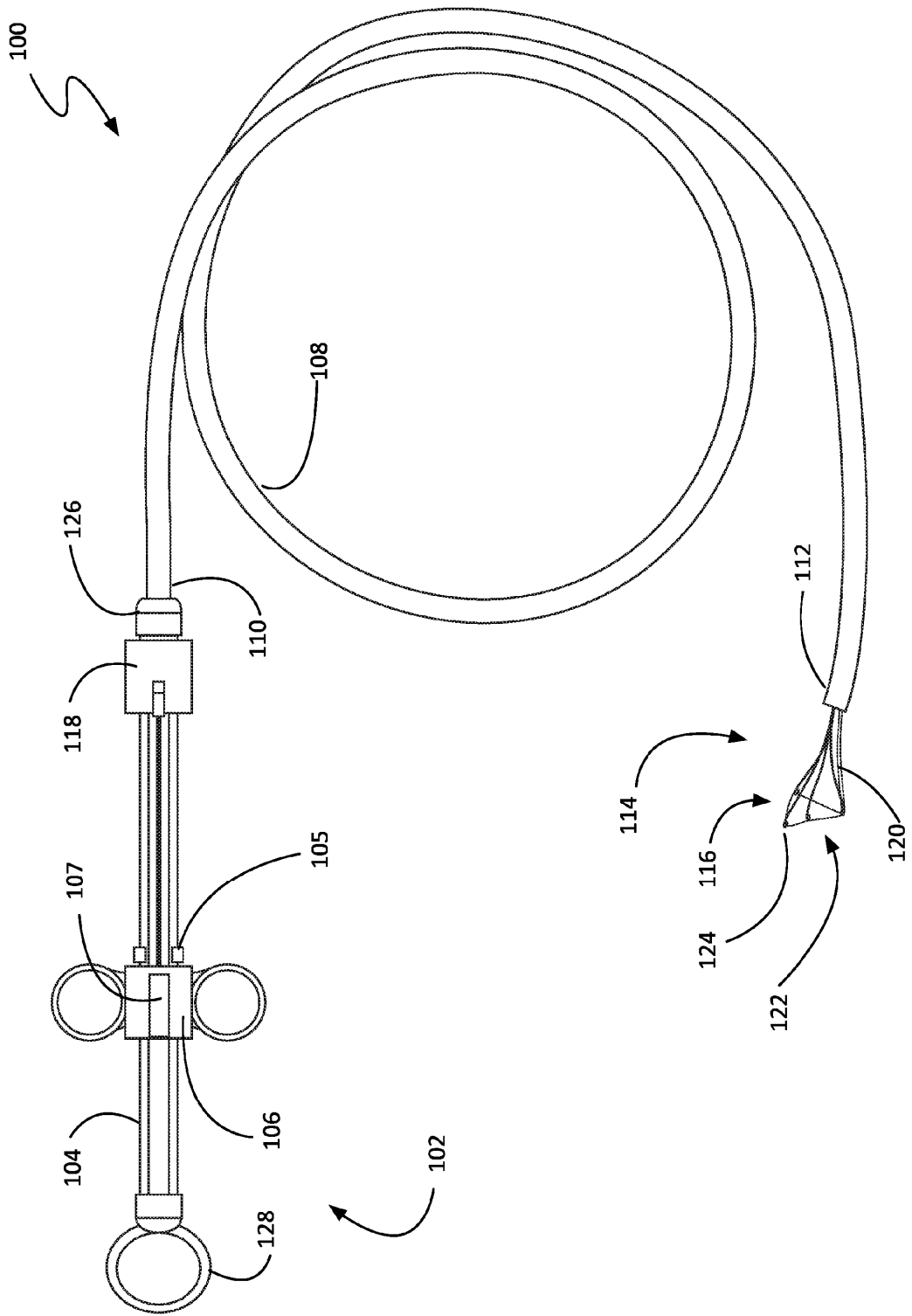
4. El dispositivo de extracción de la reivindicación 3, en el que el ápice de la red está entre el segundo extremo del catéter (108) y la abertura para recibir el cuerpo extraño.

5. El dispositivo de extracción de una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que, para cada brazo de la pinza (114), la abertura se forma a partir de la flexión del segundo extremo del brazo hacia dentro para formar un ojal, y/o en el que el primer brazo de los cuatro brazos de longitud escalonada es el brazo más largo.

6. El dispositivo extractor de acuerdo con la reivindicación 1, siendo la pluralidad de brazos al menos tres brazos, comprendiendo el segundo extremo de cada brazo una abertura; en el que el acoplamiento deslizante de la fibra de control (120) al segundo extremo del primer brazo de la pluralidad de brazos y al segundo extremo de cada brazo subsiguiente de la pluralidad de brazos y de nuevo al segundo extremo del primer brazo se consigue mediante el paso de la fibra de control (120) a través de la correspondiente abertura en el correspondiente segundo extremo del brazo correspondiente.

7. El dispositivo extractor (100) de la reivindicación 6, en el que, para cada brazo de la pinza (114), la abertura es un ojal formado a partir de la flexión del segundo extremo del brazo, preferentemente en el que, para cada brazo de la pinza (114), el ojal se forma a partir de la flexión del segundo extremo del brazo hacia dentro.

8. El dispositivo de extracción de la reivindicación 6, en el que, para cada brazo de la pinza (114), la abertura es un orificio que pasa por el segundo extremo del brazo.
- 5 9. El dispositivo de extracción de una cualquiera de las reivindicaciones 6-8, comprendiendo la pinza (114) además una red cónica que tiene una abertura para recibir el cuerpo extraño y un ápice, el bucle de fibra de control (120) en los segundos extremos de los brazos se teje a través de la red cónica cerca de la abertura, en la que el ápice de la red cónica está cerca del primer extremo de los brazos de la pinza (114).
10. El dispositivo de extracción de una cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que el primer brazo de los al menos tres brazos de longitud escalonada es el más largo, o en el que el primer brazo de los al menos tres brazos de longitud escalonada es el brazo más corto.
- 10 11. El dispositivo extractor (100) de la reivindicación 1, en el que, para cada brazo de la pluralidad de brazos, el segundo extremo comprende una abertura y la fibra de control (120) se acopla de forma deslizante al segundo extremo pasando por la abertura, y en el que la fibra de control (120) pasa dos veces por la abertura del primer brazo.
- 15 12. El dispositivo extractor (100) de la reivindicación 11, en el que, para cada brazo de la pinza (114), la abertura es un ojal formado a partir de la flexión del segundo extremo del brazo, preferentemente en el que, para cada brazo de la pinza (114), el ojal se forma a partir de la flexión del segundo extremo del brazo hacia dentro.
13. El dispositivo de extracción de la reivindicación 11, en el que, para cada brazo de la pinza (114), la abertura es un orificio que pasa por el segundo extremo del brazo.
- 20 14. El dispositivo de extracción de una cualquiera de las reivindicaciones 10-13, comprendiendo la pinza (114) además una red cónica que tiene una abertura para recibir el cuerpo extraño y un ápice, el bucle de fibra de control (120) en los segundos extremos de los brazos se teje a través de la red cónica cerca de la abertura, en la que el ápice de la red cónica está cerca del primer extremo de los brazos de la pinza (114).
15. El dispositivo de extracción de una cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en el que el primer brazo de la pluralidad de brazos de longitud escalonada es el brazo más largo, o en el que el primer brazo de la pluralidad de brazos de longitud escalonada es el brazo más corto.



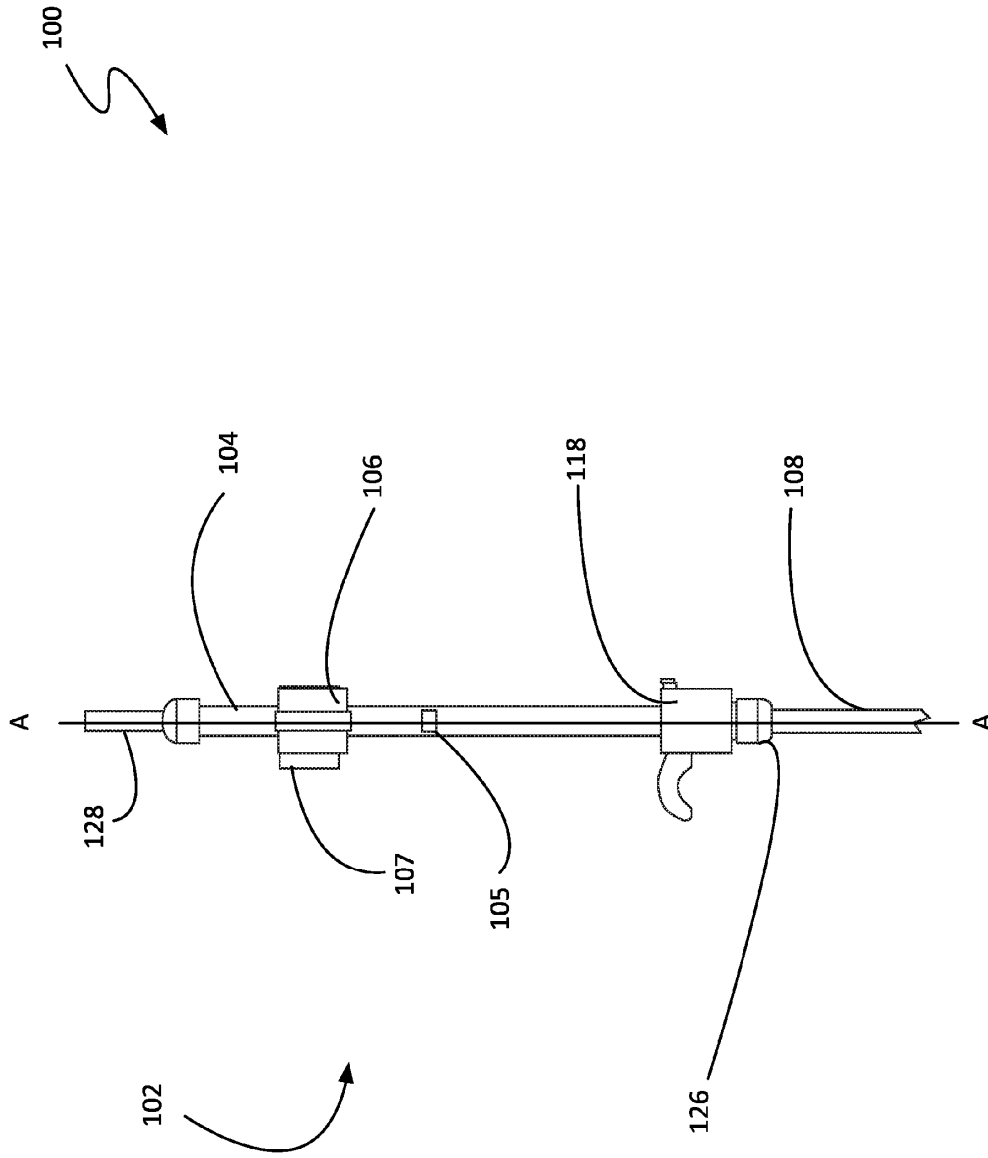


FIG. 2



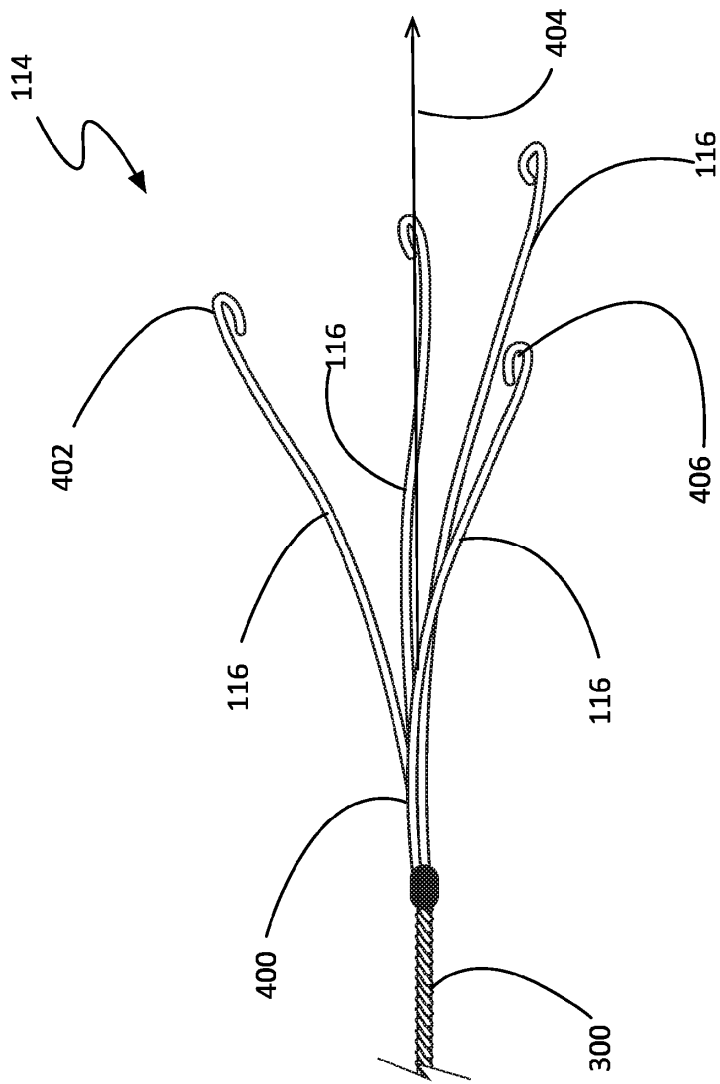


FIG. 4

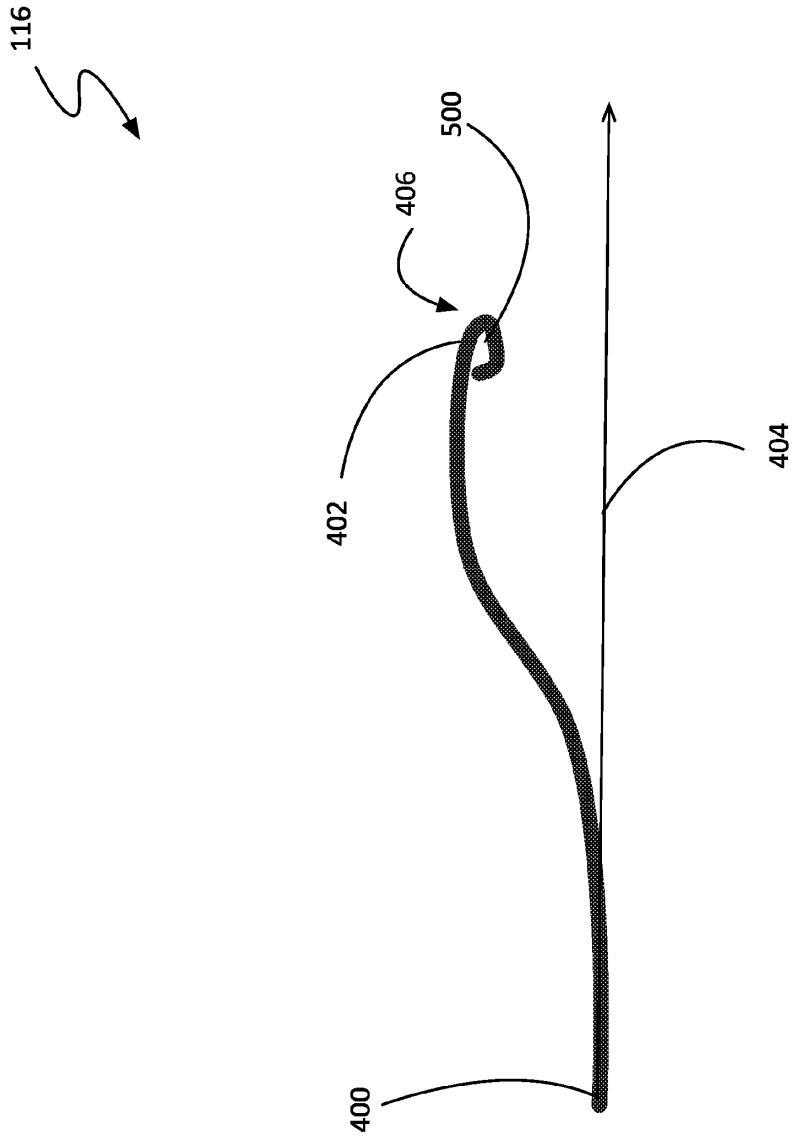


FIG. 5A

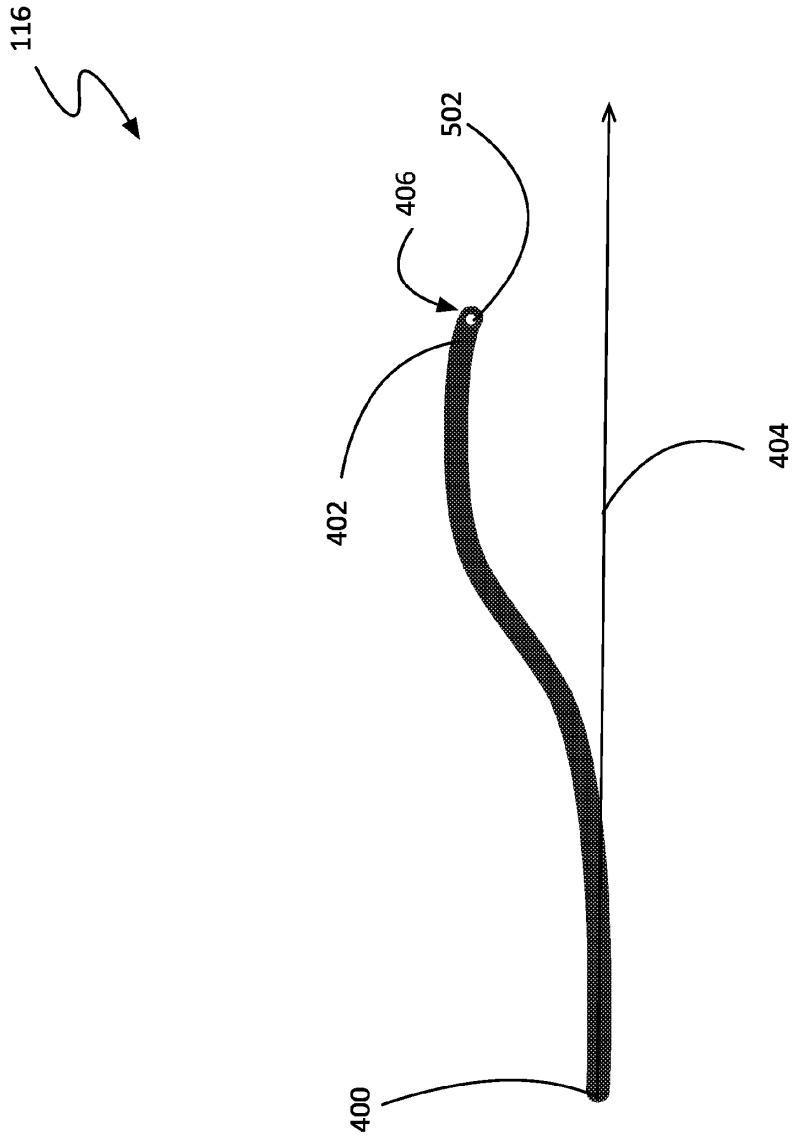


FIG. 5B

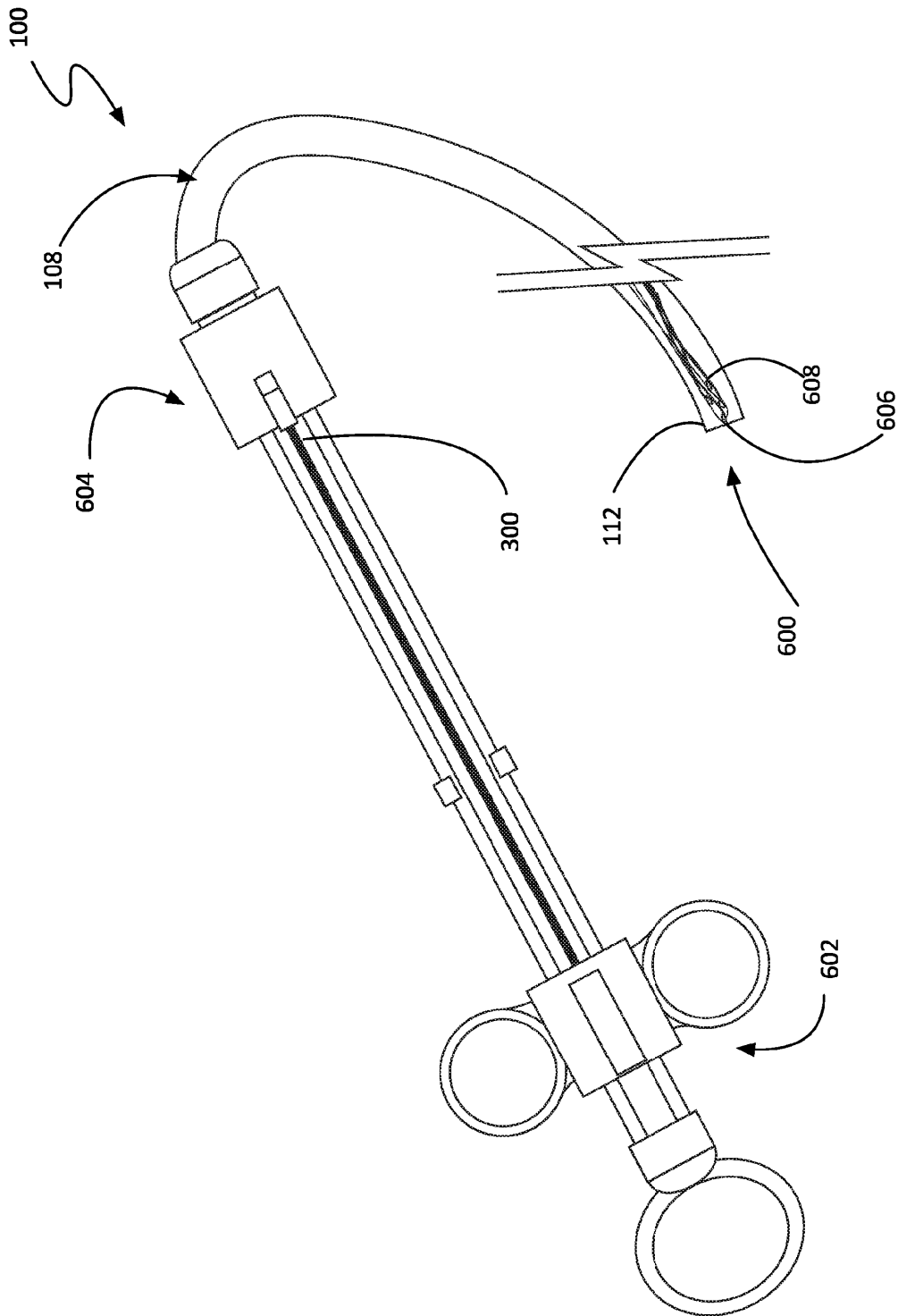


FIG. 6A

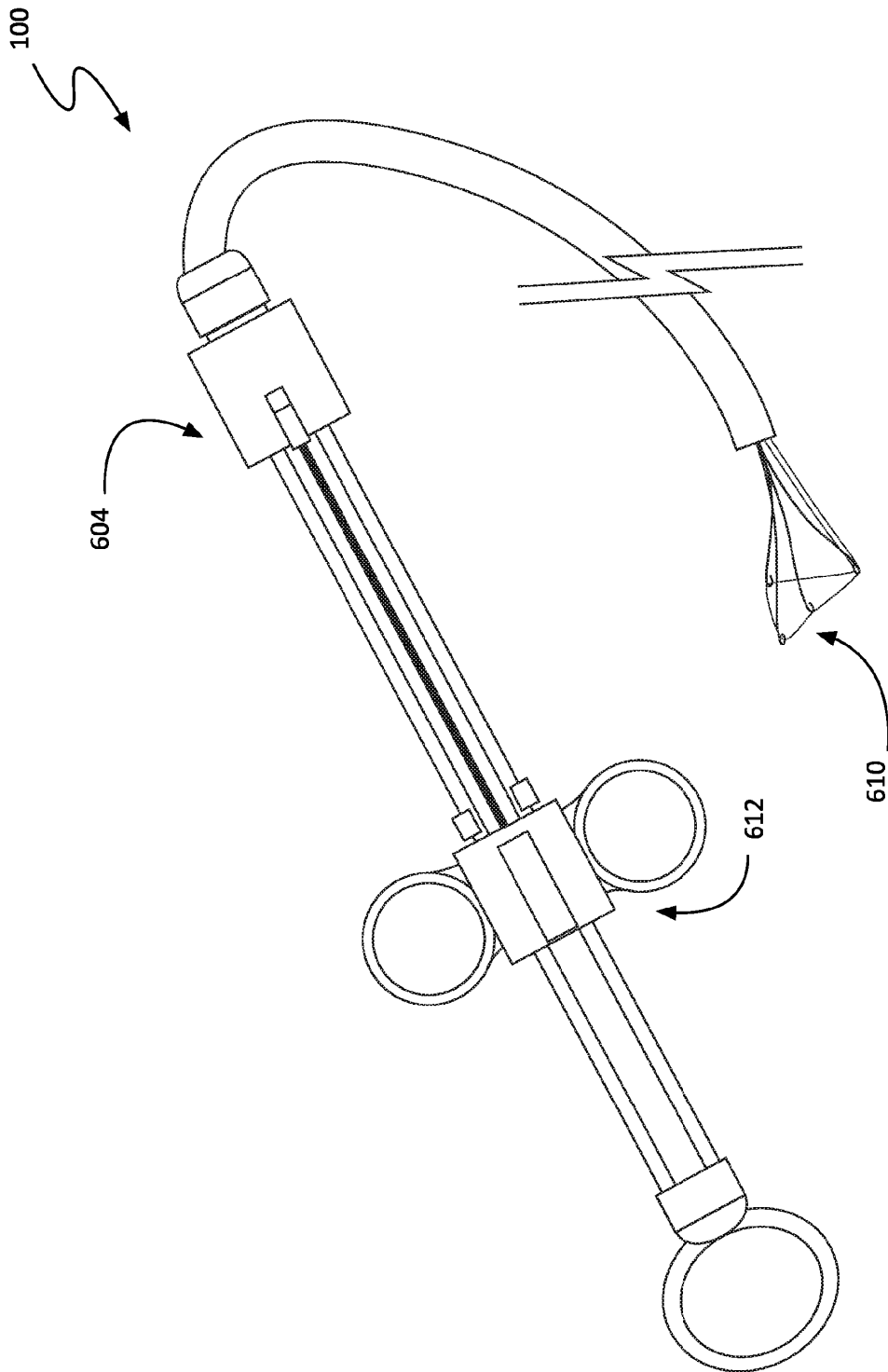


FIG. 6B

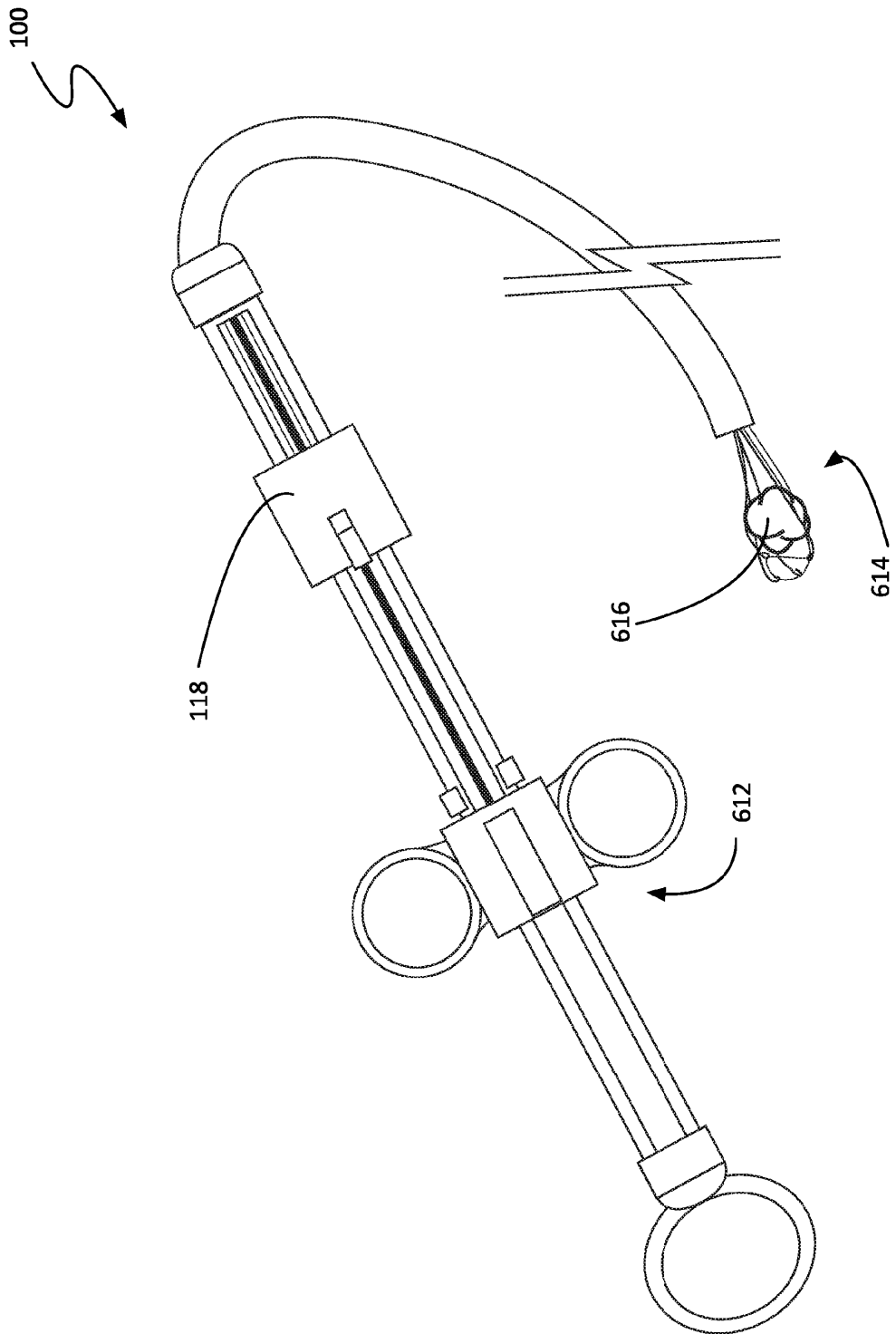


FIG. 6C

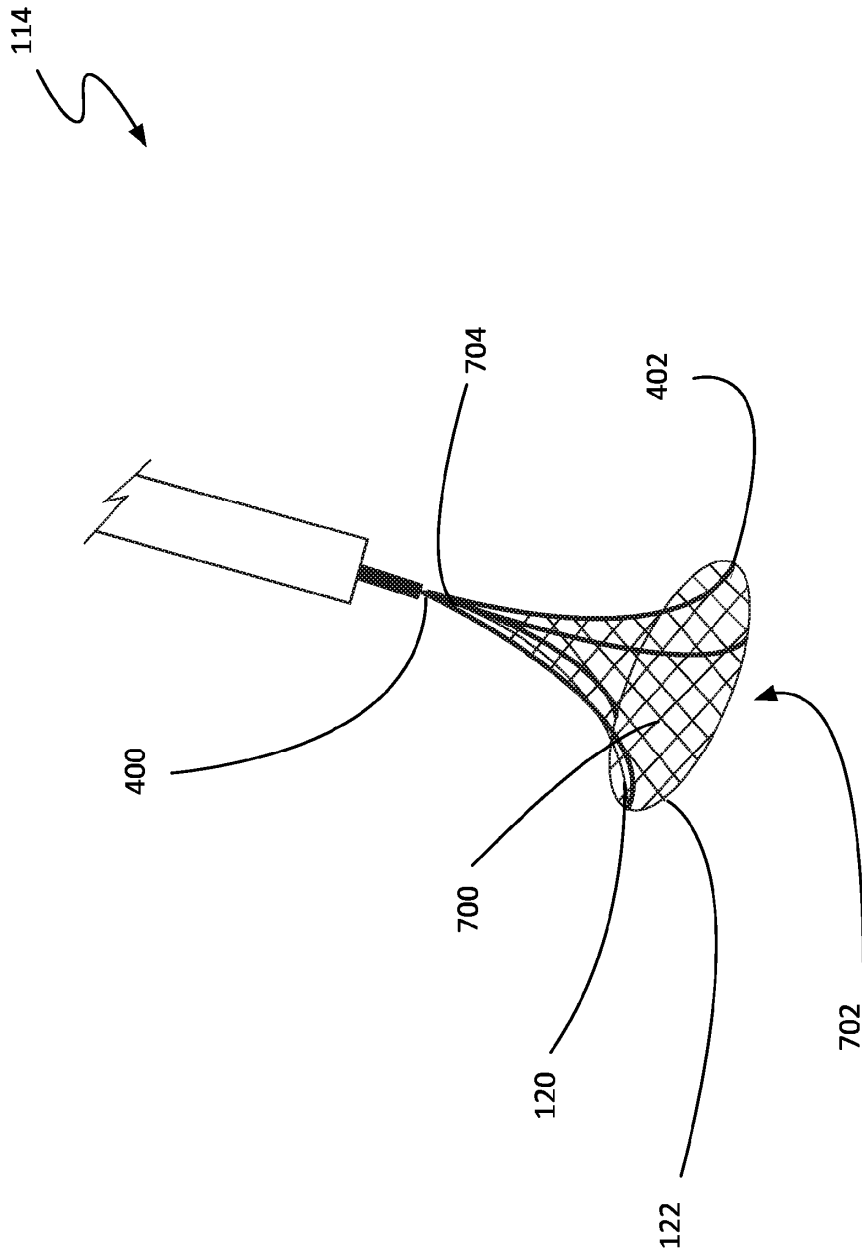


FIG. 7