



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 381 099**

⑯ Int. Cl.:  
**A61B 17/22**  
(2006.01)

⑫

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑯ Número de solicitud europea: **01935383 .8**  
⑯ Fecha de presentación: **11.05.2001**  
⑯ Número de publicación de la solicitud: **1408854**  
⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2004**

⑮

Título: **Dispositivo quirúrgico de agarre**

⑯ Prioridad:  
**16.11.2000 US 715667**

⑯ Titular/es:  
**Tyco Healthcare Group LP  
15 Hampshire Street  
Mansfield, MA 02048 , US**

⑯ Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.05.2012**

⑯ Inventor/es:  
**TRAN, Quang, Q.**

⑯ Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.05.2012**

⑯ Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 381 099 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 quirúrgico de agarre.

5 **CAMPO DE LA INVENCIÓN**

La invención es un dispositivo intracorporal para agarrar objetos dentro del cuerpo de un paciente y soltar los objetos agarrados del cuerpo del paciente. Más específicamente, el dispositivo intracorporal es un dispositivo y sistema de agarre para extraer un objeto, como un trombo, de los vasos sanguíneos del paciente, particularmente de la anatomía vascular cerebral, donde dicho objeto puede provocar un derrame cerebral.

10

**ANTECEDENTES**

Se han descrito con anterioridad muchos dispositivos y métodos para extraer objetos de diferentes regiones del cuerpo. Algunos dispositivos y métodos anteriores, a los que se hace referencia en adelante como dispositivos "de agarre", están pensados para agarrar o engancharse al objeto en el lugar en que éste se aloja en el cuerpo y quitarlo de esa ubicación. Estos dispositivos de agarre están diseñados para ser transportados al lugar particular donde el objeto en cuestión se aloja en el cuerpo – el objeto es entonces cogido por el dispositivo de agarre y extraído del cuerpo. Se han descrito ejemplos más específicos de dispositivos de agarre para agarrar y extraer los siguientes de las respectivas cavidades corporales u otras ubicaciones: cálculos biliares, objetos extraños como dispositivos médicos implantados, por ejemplo "pinzas", y oclusiones vasculares como trombos oclusivos. En un dispositivo particular que se describe para agarrar y extraer un cálculo, principalmente cálculos en los riñones, un montaje de agarre incluye una pluralidad de brazos dispuestos según un patrón circular para capturar una piedra objetivo para capturar el cálculo objetivo entre ellos. El dispositivo funciona mediante un émbolo ubicado centralmente que es ajustable longitudinalmente a lo largo de unos estrechamientos de los brazos para forzar la separación de sus extremos distales para abrir la disposición de modo que aloje en su interior el cálculo del riñón.

25

Otros dispositivos y métodos anteriormente descritos están diseñados para proporcionar un filtro para capturar o atrapar embolias que fluyen a lo largo de un conducto corporal, como un filtro sanguíneo para proporcionar una jaula a través de un vaso sanguíneo que está diseñado para atrapar restos que fluyen a lo largo del vaso sanguíneo corriente debajo de una intervención u otro evento embólico. Algunos de dichos dispositivos y métodos de filtrado están pensados para extraer los cálculos atrapados después de que hayan sido atrapados en el filtro. Por ejemplo, uno de tales dispositivos conocidos es un dispositivo colador de tipo sonda que se dispone por detrás a través de un orificio en una arteria femoral corriente abajo del lugar de una angioplastia periférica para atrapar embolias que fluyen corriente abajo de una angioplastia o aterectomía como un filtro. Este dispositivo incluye una pluralidad de dientes que se abren dentro de la arteria femoral según una disposición cónica que está diseñada específicamente para capturar embolias que fluyen por el filtro, bien proporcionando un número suficientemente alto de dientes o proporcionando miembros laterales que se extienden entre dientes adyacentes para formar una estructura de colador parecida a una tela de araña.

30

Más ejemplos específicos de dispositivos de filtrado y captura y métodos asociados diseñados para la extracción específica de cálculos y similares de diferentes regiones del cuerpo se describen en los siguientes documentos de patente estadounidenses:

45

Patente US 4,612,931 de Dormia; patente US 4,625,726 de Duthoy; patente US 4,873,978 de Ginsburg; patente US 5,064,428 de Cope et al; patente US 5,300,086 de Gory et al; patente US 5,330,482 de Gibbs et al; patente US 5,387,219 de Rappe; patente US 5,846,248 de Chu et al; patente US 5,895,398 de Wensel et al; patente US 5,908,435 de Samuels; patente US 5,944,728 de Bates; patente US 5,968,057 de Taheri; patente US 5,972,019 de Engelson et al; patente US 6,013,086 de Ouchi et al; y patente US 6,027,520 de Tsugita et al.

50

La patente US 5,688,234 de Frisbie describe un aparato y método para el tratamiento de oclusiones trombóticas en vasos sanguíneos. La patente US 5,916,235 de Guglielmi describe un aparato y método para el uso de carretes desmontables en aneurismas vasculares y cavidades corporales. Este último describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

55

Los recientes desarrollos en la tecnología médica y los tratamientos asociados han estado centrados en quitar o extraer trombo embolismos o "coágulos sanguíneos" de la vascularidad cervical y cerebral para tratar a víctimas de derrames tromboembólicos. El derrame tromboembólico es un estado peligroso para la vida del paciente que consiste en la parada del flujo sanguíneo a una región del cerebro debido a que un trombo embolismo bloquea un vaso sanguíneo que alimenta dicha región. Dichos trombos frecuentemente se originan en las cavidades izquierdas del corazón, se liberan hacia la aorta y fluyen corriente abajo hacia las arterias de la zona cervical, por ejemplo las arterias carótidas, y por último se alojan en un vaso estrecho en algún lugar del árbol vascular capilar de las arterias cerebrales asociadas al cerebro en la cabeza. Una vez atrapadas, el trombo impide el flujo a lo largo del vaso sanguíneo corriente abajo del bloqueo, deteniendo por tanto el flujo sanguíneo al vaso sanguíneo corriente abajo y provocando el derrame.

65

- 5 Se han descrito muchas técnicas recientes para extirpar o "romper" un trombo embolismo en una posición oclusiva cervical o cerebral para tratar el derrame. De acuerdo con una técnica conocida, se utiliza un cable guía estándar, más comúnmente utilizado para guiar dispositivos médicos de tipo catéter a lugares remotos del cuerpo a modo de raíl, para "atravesar" y romper el coágulo para liberarlo del lugar del taponamiento. Sin embargo, fragmentos del coágulo se liberan también y fluyen hacia algún lugar corriente abajo, frecuentemente produciendo otro derrame peligroso en otras regiones del tejido cerebral. Otros dispositivos y métodos descritos más recientemente están pensados para extirpar el coágulo con la liberación de energía enfocada, como por ejemplo la extirpación sónica o láser. Sin embargo, estas técnicas también conllevan el riesgo de un derrame corriente abajo del tejido cerebral. Además, muchos de estos métodos son muy caros y requieren hardware especializado para hacer funcionar los catéteres de extirpación respectivos.
- 10 Se han descrito múltiples dispositivos y métodos específicamente para extraer trombos de los vasos cervicales y cerebrales para tratar un derrame tromboembólico. Sin embargo, muchos de estos dispositivos tienen montajes de agarre que no están bien adaptados para llegar hasta las regiones distales de los vasos cerebrales donde se sabe que muchos trombo embolismos provocan derrames. Por ejemplo, dichos dispositivos conocidos no están bien diseñados para llegar a posiciones vasculares cerebrales distales a través de catéteres de transporte cerebrales vasculares estándar que típicamente tienen lúmenes de introducción con diámetros interiores muy pequeños, como por ejemplo catéteres con diámetros de alrededor de 0,107 cm (0,042 pulgadas) o menos, generalmente adaptados para seguir un cable guía de un diámetro exterior de alrededor de 0,081 cm (0,032 pulgadas) o 0,089 cm (0,035 pulgadas), o a través de catéteres aún más pequeños con diámetros internos de alrededor de 0,056 cm (0,022 pulgadas), generalmente adaptados para seguir cables guía OD de 0,046 cm (0,018 pulgadas) o menos, o a través de los catéteres de transporte estándar aún más pequeños que tienen diámetros internos de alrededor de 0,046 cm (0,018 pulgadas) o menos, generalmente adaptados para seguir un cable guía OD de 0,036 cm (0,014 pulgadas). Además, muchos de estos montajes y métodos asociados pueden no ser predecibles o fáciles de manejar cuando se agarra y extrae un coágulo sanguíneo de un vaso cerebral, y particularmente de vasos cerebrales distales.
- 15 20 25 30 Los vasos cerebrales distales típicamente tienen lúmenes interiores menores de 4 mm y son bastante tortuosos. Por ejemplo, tienen una pluralidad de curvas de 180° con un radio de curvatura de no menos de alrededor de 2 cm con una separación entre curvas no mayor de alrededor 10 cm. Hacer avanzar instrumentos para usos terapéuticos o diagnósticos a través de tales anatomías es difícil.
- 35 Existe en la actualidad una necesidad no resuelta de dispositivos para capturar y extraer trombo embolismos y otros objetos de pequeños lúmenes tortuosos del cuerpo como los vasos cerebrales distales.
- 40 45 **COMPENDIO DE LA INVENCIÓN**  
Esta invención está dirigida a un dispositivo y sistema de agarre intracorporal para capturar un objeto o masa, como una oclusión tromboembólica, en la vascularidad de un paciente.
- 50 55 60 65 El dispositivo de agarre de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1. Tiene un miembro central alargado con secciones centrales proximal y distal y un montaje de agarre fijado al extremo distal del miembro central alargado que tiene una pluralidad de brazos dispuestos circularmente y preferiblemente uniformemente alrededor del eje longitudinal del dispositivo de agarre. Los extremos proximales de los brazos están fijados al extremo distal del miembro central alargado. El montaje de agarre tiene configuraciones contraída y expandida. En la configuración expandida dentro del lumen de un cuerpo, los brazos tienen secciones distales que están separadas, y son esencialmente paralelas a, el eje longitudinal del miembro central alargado (por ejemplo,  $\pm 5^\circ$  del eje longitudinal).
- 50 55 60 65 En una realización actualmente preferida de la invención, el sistema de agarre incluye un catéter de transporte para transportar el dispositivo de agarre hasta la ubicación deseada dentro de la vascularidad del paciente. El catéter de transporte tiene secciones de miembro central proximal y distal, accesos en los extremos proximales y distales y un lumen interno que se extiende dentro del catéter de transporte hacia, y en comunicación fluida con, los accesos. El lumen interno está configurado para recibir de modo deslizante el dispositivo de agarre con el montaje de agarre del mismo en posición contraída. Cuando el montaje de agarre se extiende fuera del acceso en el extremo distal del catéter de transporte, se despliega hasta su configuración expandida con la porción distal de los brazos separada y paralela al eje longitudinal del dispositivo de agarre. El catéter de transporte es más corto que el dispositivo de agarre, de modo que el extremo proximal del dispositivo de agarre se extiende fuera del acceso proximal del catéter de transporte cuando el montaje de agarre del dispositivo se extiende fuera del acceso en el extremo distal del catéter de transporte.
- 65 En el procedimiento de agarre, el catéter de transporte se hace avanzar hasta una posición dentro de la vascularidad del paciente, u otro lumen del cuerpo, que sea proximalmente adyacente al objeto o masa a agarrar, como un trombo o embolia. Se hace avanzar el dispositivo de agarre dentro del catéter de transporte hasta que el montaje del dispositivo de agarre se extiende hacia fuera del acceso del extremo distal del catéter de transporte y se despliega en su configuración expandida. El dispositivo de agarre se hace avanzar aún más de modo que las secciones distales de los brazos se extienden alrededor de la periferia del objeto o masa a agarrar. Una vez los brazos están

- 5 adecuadamente situados alrededor del objeto o masa, se hace avanzar distalmente el catéter de transporte a la vez que se mantiene en su lugar el dispositivo de agarre, de modo que el extremo distal del catéter de transporte presiona contra las secciones proximales de los brazos del montaje de agarre, forzando a los brazos del montaje a pasar a la configuración contraída o parcialmente contraída. Los elementos de retención o agarre de los extremos distales de las secciones distales de los brazos son forzados contra el objeto o masa cuando el montaje se fuerza a pasar a la configuración contraída, y por tanto se facilita el agarre y subsiguiente extracción del objeto o masa.
- 10 El sistema o masa tiene un comportamiento predecible y es fácil de utilizar para capturar y extraer oclusiones tromboembólicas, particularmente de un vaso cerebral. Además, es simple y económico de fabricar y utilizar para el tratamiento de derrames cerebrales tromboembólicas.
- 15 Una realización actualmente preferida de la invención incluye un catéter guía además del catéter de transporte y el dispositivo de agarre. El catéter guía tiene un conducto de guiado que se extiende entre los accesos en los extremos proximal y distal del catéter y está adaptado para ser situado dentro de la anatomía vascular del paciente de tal modo que el acceso distal esté ubicado en la posición deseada, como un vaso cervical, y la porción de extremo proximal del catéter guía se extienda desde un punto de acceso vascular, como una arteria femoral, con el acceso proximal situado externamente al paciente. El catéter guía es más corto que el catéter de transporte y el lumen interior del catéter guía está configurado de modo que el catéter de transporte se pueda disponer de modo deslizante dentro del lumen interno del catéter guía con la porción de extremo distal del catéter de transporte extendida distalmente a través del acceso distal del catéter guía, con el acceso distal del catéter de transporte situado en el vaso cerebral, y también de modo que el acceso proximal del catéter de transporte esté situado proximalmente respecto al acceso proximal del catéter guía externamente al paciente. De este modo, el dispositivo de agarre se puede hacer avanzar a través del lumen interior del catéter de transporte mediante la manipulación del extremo proximal del miembro central alargado que se sobresale por fuera del acceso proximal del catéter de transporte. Esto facilita también la sujeción del extremo proximal del dispositivo de agarre y el avance distal del catéter de transporte cuando se fuerza el montaje de agarre sobre el extremo distal del miembro central alargado del dispositivo de agarre para pasar a una configuración contraída cuando se captura y extrae un objeto.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- El dispositivo y sistema de agarre de la invención son particularmente adecuados para agarrar y extraer un trombo cerebral y se pueden transportar hasta la ubicación deseada de un trombo embolismo a través de catéteres de transporte neurovasculares que tengan un lumen interno con un diámetro que es de 1,067 mm (0,042 pulgadas) o menos, o incluso 0,559 ó 0,457 mm. (0,022 pulgadas o 0,018 pulgadas) o menos, respectivamente. Por tanto, la invención es un dispositivo y método médico para extraer un trombo de una ubicación dentro de un vaso cerebral asociado al cerebro de un paciente, e incluye las siguientes realizaciones, aspectos, y otras variaciones beneficiosas. De acuerdo con otro aspecto de la invención, el sistema puede incluir un miembro de guía como un cable guía convencional con una porción de extremo proximal y una porción de extremo distal que está adaptado para ser posicionado en la ubicación donde está el objeto a extraer. El miembro de guía está adaptado para ser dispuesto de manera deslizante dentro del lumen interior del catéter de transporte, de modo que el catéter de transporte puede seguir al miembro de guía para ubicar la posición del acceso distal del catéter de transporte inmediatamente adyacente a la posición del objeto a capturar. El sistema de la invención también puede incluir un introductor con una porción de extremo proximal con un orificio de introductor proximal asociado a una válvula hemostática, una porción de extremo distal con un acceso de introductor distal, y un conducto de introductor que se extiende entre los accesos proximal y distal. La porción de extremo distal del introductor está adaptada para ser posicionada a través del lugar de acceso vascular con el acceso de introductor distal dentro de la vascularidad del paciente y el acceso de introductor proximal y la válvula hemostática situadas externamente con relación al paciente. El catéter guía está adaptado para ser introducido en el lugar del acceso vascular a través del conducto de introductor para posicionar la porción de extremo distal del catéter de guía a lo largo del lumen del cuerpo deseado. Para el uso cerebral, el dispositivo de agarre tiene alrededor de 135 a 175 cm de longitud, preferiblemente al menos 150 cm de longitud. El catéter de guía y el catéter de transporte están configurados con unas longitudes respectivas que están especialmente adaptadas para el transporte del montaje de agarre hacia una región distal de la anatomía vascular del paciente. En un ejemplo, el catéter de guía puede tener entre alrededor de 90 y alrededor de 110 cm de longitud, y el catéter de transporte puede tener entre alrededor de 125 cm y alrededor de 160 cm de longitud. Cada uno de los brazos del montaje de agarre es ajustable por medio de una fuerza aplicada desde la configuración expandida hasta una configuración parcialmente o completamente contraída, respectivamente. En otra variación beneficiosa, cada brazo es ajustable aplicando una fuerza desde la configuración expandida hasta las configuraciones parcialmente contraída y contraída, respectivamente, presionando la porción de extremo distal del

- 5 catéter de transporte contra la porción proximal inclinada de los brazos. Preferiblemente, los brazos tienen secciones proximales inclinadas hacia fuera que se extienden distalmente alejándose del extremo distal del cable central según un ángulo con relación al eje longitudinal. La inclinación de las secciones proximales permiten el ajuste controlable del posicionamiento de la porción de extremo distal del brazo al hacer avanzar el catéter de transporte exterior a lo largo de las secciones proximales inclinadas.
- 10 La porción de extremo distal de los brazos terminan con un elemento de agarre, como un diente que está orientado radialmente hacia dentro en dirección al eje longitudinal. Ajustando el montaje de agarre con los brazos alrededor del objeto desde la configuración expandida a la configuración contraída, cada elemento de agarre es forzado a moverse contra el objeto a extraer.
- 15 Los brazos del montaje de agarre pueden disponerse de un modo que maximiza la capacidad de agarrar y extraer un objeto deseado, a la vez que se minimiza la sección y tamaño global del montaje de brazo dentro del catéter de transporte y dentro del lumen del cuerpo. Más específicamente, cuando el montaje de agarre está en la configuración expandida en la posición del objeto que se desea agarrar, los brazos están dispuestos de tal modo que un embolismo con un diámetro exterior que es igual o menor de 1/3 del diámetro interno del lumen del cuerpo en esa ubicación puede pasar a través del montaje de agarre. En otra variación generalmente asociada a brazos más largos o a más brazos, la pluralidad de brazos en la configuración expandida se adopta para permitir que un objeto con un diámetro exterior que es igual o menor de 1/4 del diámetro interior del lumen del cuerpo en la ubicación pueda pasar a través del montaje de agarre.
- 20 25 El montaje de agarre debería tener al menos 3 brazos dispuestos según un patrón circular alrededor del eje longitudinal del dispositivo de agarre. Normalmente no se necesitan más de 6 brazos. Una realización actualmente preferida del dispositivo de agarre tiene cuatro brazos, que están uniformemente espaciados, por ejemplo, a intervalos de aproximadamente 90° alrededor del eje longitudinal del dispositivo.
- 30 35 El miembro central alargado del dispositivo de agarre está preferiblemente fabricado al menos en parte de un cable central metálico. En una variación altamente beneficiosa, un arrollamiento rodea y está fijado al extremo distal del cable central metálico. Preferiblemente, el arrollamiento está hecho de metal y es suficientemente radiopaco como para facilitar la observación fluoroscópica. El miembro central alargado del dispositivo de agarre tiene una rigidez suficiente como para hacer avanzar los brazos del montaje de agarre en la configuración expandida alrededor del objeto a agarrar y la porción de extremo distal del miembro central alargado y el montaje de agarre en la primera configuración tienen un tamaño y flexibilidad suficientes como para hacerlos avanzar a través de anatomía vascular con un tamaño no mayor de alrededor de 4 mm de diámetro y que tengan al menos dos curvas de 180 grados con un radio de curvatura no mayor de alrededor de 2 cm y una separación entre curvas no mayor de alrededor de 10 cm. Estas dimensiones son típicas de las arterias cerebrales.
- 40 45 Cada uno de los brazos puede estar fijado al miembro central alargado del dispositivo de agarre en una posición distal del arrollamiento. El miembro central alargado del dispositivo de agarre debería incluir un recubrimiento lubricante, como un fluoropolímero, por ejemplo, teflón® u otro recubrimiento hidrofílico adecuado. La porción central proximal del cable central tiene un diámetro externo uniforme y la porción central distal es más flexible que la sección central proximal. La mayor flexibilidad se puede obtener por medio de menores dimensiones transversales o del uso de un material más flexible para la sección central distal. La porción central distal preferiblemente se estrecha en la dirección distal hasta unas dimensiones transversales menores. En otra variación, el diámetro exterior de la porción proximal del cable central es igual o menor que alrededor de 0,089 cm (0,035 pulgadas) y la porción distal del cable central tiene un diámetro exterior igual o menor de alrededor de 0,046 cm (0,018 pulgadas).
- 50 La porción central distal del miembro central alargado es preferiblemente al menos un 25% más flexible que la porción central proximal. El miembro central puede tener un extremo distal perfilado o perfilable.
- 55 60 El sistema de la invención incluye posicionar un catéter de guía, catéter de transporte y dispositivo de agarre en posiciones particulares de la anatomía del paciente para agarrar el objeto de la posición. Más específicamente, este método de uso puede incluir posicionar el catéter de guía de tal modo que un acceso de guía distal del catéter de guía esté posicionado en una ubicación dentro de la vascularidad del paciente y la porción de extremo proximal del catéter de guía se extienda a través de un lugar de acceso vascular con un acceso de guía proximal del lumen interior del catéter de guía está posicionado externamente al paciente. El catéter de transporte está ubicado dentro del lumen interior del catéter de guía con una porción de extremo distal del catéter de transporte extendiéndose distalmente a través del acceso de guía distal del catéter de guía con el acceso de transporte distal del catéter de transporte en o cerca de la ubicación dentro de la vascularidad del paciente. La porción de extremo proximal del catéter de transporte se extiende proximalmente a través del acceso proximal del catéter guía con un acceso de transporte proximal del lumen interior del catéter de transporte situado externamente del lumen interior del catéter guía y del paciente.
- 65 Después de agarrar el objeto de la ubicación, el catéter de transporte y dispositivo de agarre pueden extraerse del paciente. El catéter de guía puede extraerse del paciente mientras que el montaje de agarre y el objeto agarrado

están ubicados dentro del lumen interior del catéter de guía. Una variación alternativa incluye extraer el montaje de agarre y el objeto agarrado del paciente proximalmente a través del acceso de guía proximal mientras que el acceso de guía distal está ubicado dentro del lumen del cuerpo.

- 5 La presente invención proporciona un modo fácil y predecible de utilizar el dispositivo y sistema para agarrar un objeto como una oclusión tromboembólica del lumen del cuerpo de un paciente, particularmente del un vaso sanguíneo cerebral. Estas y otras ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de los ejemplos de figuras adjuntas.

## 10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las Figuras no muestran la siguiente característica de la invención: los miembros (24) de agarre del objeto están inclinados distalmente según un ángulo con relación a un plano que es perpendicular al eje longitudinal.

15 La Figura 1 es un dibujo esquemático que muestra una vista en perspectiva de un sistema de agarre intracorporal que incorpora las características de la invención. El sistema incluye un catéter de guía, un catéter de transporte, y un dispositivo de agarrar.

La Figura 2 es una vista de alzado, y parcialmente una vista de sección transversal longitudinal a lo largo de una línea central, del dispositivo de agarre mostrado en la Figura 1.

20 La Figura 3 es una vista de extremo del dispositivo de agarre tomada a lo largo de la línea 3-3 mostrada en la Figura 2.

Figura 2: La Figura 4 es una vista de una sección transversal de una sección distal de brazo del dispositivo de agarre mostrado en la Figura 2 tomada a lo largo de la línea 4-4.

La Figura 5 es una vista de alzado lateral, parcialmente en sección, del dispositivo de agarre mostrado en la Figura 2 en una configuración cerrada dentro del lumen interior del catéter de transporte. La Figura 6 representa el dispositivo de agarre dispuesto dentro del catéter de transporte con el montaje de

La Figura 6 ilustra una vista de alzado del dispositivo de agarre dentro del catéter de suministro con el mecanismo de agarre del dispositivo extendiéndose hacia fuera del acceso en el extremo distal del catéter de transporte, dentro del lumen de un cuerpo adyacente a un trombo y en una configuración expandida del mismo.

30 La Figura 7 ilustra una vista de alzado del dispositivo de agarre dentro del catéter de suministro con el montaje de agarre en el extremo distal del dispositivo estando en una configuración parcialmente contraída alrededor de un trombo embolismo.

La Figura 8 es una ilustración esquemática del sistema de agarre mostrado en la Figura 1 operativamente dispuesto en una ubicación lateral izquierda interior de una arteria carótida en posición para efectuar un procedimiento de tromboectomía dentro de la arteria media cerebral.

35 procedimiento de trombectomía dentro de la arteria media cerebral. La Figura 9 es una ilustración esquemática de un dispositivo de agarre alternativo que tiene otro mecanismo para cambiar el montaje de agarre desde una configuración expandida hasta una configuración contraída o parcialmente contraída.

La Figura 10 es una ilustración esquemática de otro dispositivo de agarre alternativo que tiene otro mecanismo para cambiar de una configuración expandida a una configuración cerrada o parcialmente

40 La Figura 11 es una ilustración esquemática de un montaje de agarre que tiene un par de brazos opuestos de

En la Figura 11.35 una ilustración esquemática de un robot que sigue que tiene cuatro diferentes longitudes que otro par de brazos opuestos.

## DESCRIPCIÓN DETAJADA DE LA INVENCIÓN

45 **DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION**  
La Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema 10 de agarre intracorporal que tiene las características de la invención. El sistema 10 de agarre mostrado incluye un dispositivo 11 de agarre, un catéter 12 de transporte y un catéter 13 de guía. En algunos casos, sólo son necesarios el dispositivo 11 de agarre y bien el catéter 12 de transporte o el catéter 13 de guía, pero no ambos.

50 Como se muestra en la Figura 1 y con mayor detalle en las Figuras 2-4, el dispositivo 11 de agarre tiene un miembro 14 central alargado con un extremo 15 proximal y un extremo 16 distal, un montaje 17 de agarre fijado al extremo distal del miembro central. La porción 18 distal del miembro 14 central preferiblemente se estrecha distalmente según se muestra, con un arrollamiento 19 helicoidal dispuesto alrededor y fijado al extremo 16 distal del miembro central. El montaje 17 de agarre tiene una pluralidad de brazos 20 dispuestos alrededor del eje 21 longitudinal del

55 central. El montaje 17 de agarre tiene una profundidad de brazos 20 dispuestos alrededor del eje 21 longitudinal del dispositivo 11 con las secciones 22 de brazo proximales fijadas al extremo 16 distal del miembro 14 central y las secciones 23 de brazo distales que se extienden esencialmente en paralelo al eje 21 longitudinal, por ejemplo no más de 5° de una línea paralela al eje longitudinal cuando el montaje 17 de agarre está en una configuración expandida, como se muestra. Las secciones 23 de brazo distales tienen en sus extremos distales unos elementos 24 que se extienden hacia dentro para el agarre de objetos. El elemento 17 de agarre de objetos no está afilado para evitar que los extremos distales de los brazos 20 provoquen daños. La porción 25 proximal del dispositivo 11 de agarre tiene normalmente un diámetro exterior uniforme y tiene una longitud suficiente como para que el extremo 15 proximal se extienda fuera del catéter 12 de transporte cuando el montaje 17 de agarre se extiende fuera del extremo distal del catéter de transporte.

65 Como se muestra en la Figura 1, el catéter 12 de transporte tiene un cuerpo 30 tubular con un adaptador 31 en el

- extremo 32 proximal, un acceso 33 en el adaptador 31, un extremo 34 distal, un acceso 35 en el extremo distal y un lumen 36 interior que se extiende en comunicación fluida entre el acceso 33 proximal del adaptador 31 y el acceso 35 distal. Se dispone un marcador 37 radiopaco en el extremo distal 34 para facilitar la observación fluoroscópica del extremo distal del catéter 12 de transporte durante un procedimiento dentro del cuerpo de un paciente, como una tromboectomía. El lumen 36 interior está configurado para recibir de manera deslizante el dispositivo 11 de agarre con el montaje 17 de agarre en la configuración contraída, como se muestra en la Figura 5. El adaptador 31 está preferiblemente dotado de una válvula hemostática (no mostrada).
- El catéter 12 de transporte está generalmente fabricado para seguir un cable guía convencional más allá del catéter 13 de guía en la anatomía cervical y dentro de los vasos cerebrales asociados al cerebro y puede elegirse de acuerdo con diversos diseños de "microcatéteres" estándar actuales. En consecuencia, el catéter 12 de transporte tiene una longitud de al menos 125 cm de longitud, y más particularmente puede tener entre alrededor de 125 cm y alrededor de 175 cm de longitud. Típicamente, el catéter 12 de transporte tiene alrededor de 155 cm de longitud. El lumen 36 interior del catéter de transporte tiene generalmente un diámetro interior de entre alrededor de 0,25 mm y alrededor de 2,03 mm (0,01 pulgadas - 0,08 pulgadas). Microcatéteres comercialmente disponibles que pueden ser adecuados para su uso como catéteres de transporte incluyen el catéter TURBOTRAKER®, que está disponible de Target Therapeutics, Inc, y el catéter RAPIDTRANSIT®, disponible de Cordis Endovascular Corporation.
- También se muestra en la Figura 1 un catéter 13 de guía que tiene un cuerpo 40 tubular, un extremo 41 proximal, un extremo 42 distal, y un lumen 43 interior que se extiende entre un acceso 44 proximal en el extremo proximal y un acceso 45 distal en el extremo distal del catéter de guía. El extremo 41 proximal del catéter 13 de guía puede estar dotado de un adaptador (no mostrado) que tiene una válvula hemostática. El catéter 13 de guía está generalmente fabricado para el paso entre un punto de acceso de una arteria femoral y una región cervical de la arteria carótida o vertebral y se puede elegir de acuerdo con diferentes diseños estándares generalmente conocidos. En consecuencia, el catéter 13 de guía tiene en general al menos 85 cm de longitud, y más particularmente puede tener entre alrededor de 95 cm y alrededor de 105 cm de longitud. Además de los diseños convencionales disponibles, el lumen 43 interior del catéter 13 de guía generalmente tiene un diámetro interior que está entre alrededor de 0,88 mm y alrededor de 2,29 mm (0,038 pulgadas – 0,090 pulgadas), y más particularmente puede estar entre alrededor de 1,32 mm y alrededor de 1,65 mm (0,052 pulgadas – 0,065 pulgadas).
- El dispositivo 11 de agarre está configurado para encajar de manera deslizante dentro del lumen 36 interior del catéter 12 de transporte. Para procedimientos que implican ubicaciones distales de oclusiones neurovasculares tromboembólicas, el dispositivo 11 de agarre está configurado para ser transportado a través del lumen 36 interior del catéter 12 de transporte con un diámetro que es igual o menor de alrededor de 1,07 mm (0,042 pulgadas), preferiblemente menor que alrededor de 0,559 mm (0,022 pulgadas). En el caso de su uso en una anatomía de vasos más distales, tortuosos y pequeños, puede ser necesaria una configuración para el transporte a través del lumen interior de un catéter de transporte de menos de 0,457 mm (0,018 pulgadas). Para la mayoría de oclusiones neurovasculares, el dispositivo 11 de agarre tiene alrededor de 135 hasta alrededor de 300 cm de longitud, y más particularmente puede tener alrededor de 150 cm hasta alrededor de 200 cm de longitud. Típicamente, el dispositivo 11 de agarre tiene alrededor de 175 cm de longitud y está adaptado para ser utilizado en un catéter 12 de transporte que tiene alrededor de 150 cm de longitud.
- El miembro 14 central alargado de dispositivo 11 de agarre es similar a miembros centrales de cables guía convencionales, y generalmente es un miembro sólido alargado formado de un material de alta resistencia, como acero inoxidable, aleación de níquel-titanio superelástica, aleaciones de cobalto-cromo-molibdeno como el MP35N y Elgiloy, u otros materiales que tengan una adecuada resistencia, rigidez, y otros atributos para permitir la manipulación transluminal percutánea del dispositivo 11 de agarre descrito en el presente documento.
- Haciendo referencia a la Figura 2, se muestra cómo la porción 18 distal del miembro 14 central se estrecha de manera continua desde el diámetro exterior más grande de la porción 25 proximal hasta un diámetro exterior reducido en el extremo 16 distal para proporcionar una flexibilidad mayor con relación a la porción proximal. Sin embargo, el estrechamiento puede ser escalonado en varias regiones de la reducción de diámetro de la porción 18 distal. La porción 18 distal estrechada puede tener diferentes longitudes dependiendo de la ubicación intracorporal donde se pretenda utilizar, aunque generalmente tendrá entre alrededor de 5 cm y alrededor de 70 cm de longitud, típicamente alrededor de 45 cm de longitud.
- El diámetro exterior de la porción 25 proximal del miembro 14 central debería seleccionarse de modo que permita un avance de tipo deslizante dentro del lumen interior del catéter de transporte. Generalmente, la porción 25 proximal tiene un diámetro de alrededor de 0,18 mm hasta alrededor de 1,02 mm (0,007 – 0,040 pulgadas), y preferiblemente entre aproximadamente 0,203 mm y aproximadamente 0,97 mm de diámetro (0,008 – 0,038 pulgadas). Se puede proporcionar un recubrimiento lubricante (no mostrado) en el exterior del miembro 14 central al menos a lo largo de la porción 18 distal. Recubrimientos adecuados incluyen fluoropolímeros, como el politetrafluoroetileno (Teflón®) o materiales hidrofílicos. El diámetro exterior de la porción distal 18 del miembro 14 central puede tener una sección transversal máxima de alrededor de 0,025 mm hasta alrededor de 0,457 mm (0,001 – 0,018 pulgadas). La parte más distal de la porción distal puede estar aplanada del mismo modo que se hace en cables guía vasculares

convencionales.

El arrollamiento 19 está dispuesto alrededor de la porción 25 distal del miembro 14 central y puede estar fijado a la porción distal por medio de soldadura, por ejemplo con soldadura de plata y oro. Otros métodos para fijar el arrollamiento 19 incluyen la sobresoldadura, la soldadura, adhesivos, conexiones mecánicas o cualquier otra técnica adecuada. El arrollamiento 19 mostrado es un cable enrollado helicoidalmente, preferiblemente de un material radiopaco, como por ejemplo el platino. Sin embargo, el arrollamiento 19 puede estar formado de material de cinta enrollado. El arrollamiento 19 tiene una longitud global en estado enrollado de alrededor de 1 cm hasta alrededor de 60 cm, y un diámetro exterior esencialmente igual a la porción 25 proximal del miembro 14 central, por ejemplo desde alrededor de 0,18 mm hasta alrededor de 1,02 mm (0,007 - 0,040 pulgadas). El cable o cinta que forma el arrollamiento generalmente tiene una dimensión transversal corta de alrededor de 0,025 mm hasta alrededor de 0,076 mm (0,001 – 0,003 pulgadas). Se puede utilizar una configuración apilada o expandida dependiendo del lugar de uso contemplado.

El montaje 17 de agarre tiene una pluralidad de brazos 20 que están dispuestos alrededor del eje 21 longitudinal y cada uno de los brazos 20 tiene una sección 22 de brazo proximal fijada al extremo 16 distal del miembro 14 central. Las secciones 22 proximales están inclinadas desde el extremo 16 distal del miembro 14 central y son integrales con las secciones 14 de brazo distales. Las secciones 22 proximales de brazo inclinadas funcionan para ayudar a situar la pluralidad de brazos 20 del montaje 17 de agarre en una configuración contraída o parcialmente contraída alrededor del eje 21 longitudinal por medio de la fuerza aplicada sobre las secciones inclinadas mediante el avance del extremo distal del catéter 12 de transporte, como se explica con mayor detalle posteriormente, y tienen unas longitudes seleccionadas para proporcionar una separación radial deseada entre las secciones 23 distales de brazo, y como resultado la separación con relación al eje 21 longitudinal para la configuración contraída del montaje 17 de agarre. Las secciones 22 proximales de brazo inclinadas pueden ser rectas, como se muestra, o pueden ser curvadas para proporcionar la deseada expansión o contracción de las secciones 23 de brazo distales del montaje 17 de agarre. Las secciones 22 proximales de brazo tienen generalmente alrededor de 1 mm hasta alrededor de 30 mm de longitud y preferiblemente alrededor de 1,5 mm hasta alrededor de 4 mm de longitud. Las secciones 22 proximales de brazo y las secciones 23 distales de brazo se unen en un ángulo en la configuración expandida, como se muestra en la Figura 2, de alrededor de 110° hasta alrededor de 160°, preferiblemente alrededor de 120° hasta alrededor de 150°.

Las secciones 23 distales de brazo tienen extremos libres que incluyen uno o más miembros 24 de agarre de objetos orientados radialmente hacia dentro en dirección al eje 21 longitudinal. Los miembros 24 de agarre de objetos están construidos para agarrar un objeto, por ejemplo un trombo, y facilitar su extracción del cuerpo. Los miembros 24 de agarre de objetos están inclinados distalmente según un ángulo con relación a un plano que es perpendicular al eje 21 longitudinal. Una orientación proximal del miembro 24 de agarre de objetos no cae bajo la invención. Puede ayudar a extracción proximal de ciertos objetos agarrados, como coágulos, durante la extracción. Un beneficio adicional de los miembros 24 de agarre de objetos es que permiten que el montaje de agarre sea avanzado por dentro de delicadas arterias cerebrales en una configuración expandida con un mínimo riesgo de perforar o dañar de cualquier modo la pared del vaso sanguíneo.

El montaje 17 de agarre generalmente tiene una pluralidad de brazos 20 situados alrededor del eje 21 longitudinal, y preferiblemente tiene desde tres hasta seis brazos uniformemente dispuestos alrededor del eje longitudinal. Generalmente, no se ha encontrado ninguna ventaja con más de seis brazos. La realización actualmente preferida tiene cuatro brazos uniformemente situados alrededor del eje 21 longitudinal. Las secciones 23 distales de brazo pueden tener diferentes longitudes para diferentes procedimientos específicos deseados. Sin embargo, para la mayoría de los usos las secciones 23 distales de brazo tienen alrededor de 0,1 mm hasta alrededor de 50 mm de longitud, preferiblemente alrededor de 5 hasta alrededor de 40 mm. Además, los miembros 24 de agarre de objetos en los extremos distales de las secciones 23 distales de brazo también pueden tener varias longitudes dependiendo del uso deseado, aunque en general tendrán una longitud de alrededor de 0,5 mm hasta alrededor de 9 mm, preferiblemente una longitud de alrededor de 0,5 mm y alrededor de 1 mm. Pares opuestos de brazos 20 y las secciones de brazo proximales y distales 22 y 23 respectivamente de pares opuestos de brazos 20 pueden tener diferentes longitudes para agarrar un objeto por diferentes ubicaciones a lo largo de su longitud.

Las dimensiones transversales del montaje 17 de agarre con las secciones 23 distales de brazo en una configuración expandida se deben elegir para que tengan aproximadamente la misma dimensión transversal, desde ligeramente menores hasta ligeramente mayores, que las dimensiones transversales internas del lumen del cuerpo en la ubicación donde se va a agarrar el objeto, como se muestra en la Figura 6. Sin embargo, en general las dimensiones transversales del montaje de agarre en la configuración expandida son de alrededor de 1 mm hasta alrededor de 9 mm, y preferiblemente alrededor de 2 mm hasta alrededor de 4 mm para tratar vasos cerebrales distales según se describirá con mayor detalle más adelante.

Los brazos 20 se muestran en las figuras como cintas planas. Para la mayoría de las aplicaciones, estas cintas tienen una sección transversal generalmente rectangular con una dimensión transversal larga de alrededor de 0,025 mm hasta alrededor de 2,29 mm (0,001 – 0,09 pulgadas), y una dimensión transversal corta de alrededor de 0,006

5 mm hasta alrededor de 0,25 mm (0,00025 – 0,01 pulgadas). Estas dimensiones maximizan la fuerza de los brazos 20 para su uso al agarrar y manipular el objeto deseado, como un trombo, a la vez que se minimiza la sección transversal de los brazos 20 con relación al eje 21 longitudinal, lo que permite al montaje 17 de agarre en su configuración contraída ajustarse al lumen 36 interno del catéter 12 de transporte. Alternativamente, los brazos 20 pueden estar formados por cables con secciones transversales circulares que tienen diámetros equivalentes a las dimensiones transversales cortas de los brazos con forma de cinta descritos, concretamente alrededor de 0,006 mm hasta alrededor de 0,25 mm (0,00025 – 0,01 pulgadas).

10 El montaje 17 de agarre es ajustable entre tres configuraciones principales, concretamente, completamente contraída o casi, como se muestra en la Figura 5 para facilitar la disposición dentro del lumen 36 interior del catéter 12 de transporte, completamente expandida o casi, como se muestra en las Figuras 1, 2 y 6 para facilitar el avance del montaje 17 de agarre expandido por dentro del lumen del cuerpo alrededor del objeto a capturar, y parcialmente contraída para sujetar o capturar el objeto, como se muestra en la Figura 7. El montaje 17 de agarre se muestra en las Figuras 1, 2 y 6 en la configuración expandida, que se caracteriza porque cada uno de los brazos 20 está en una posición completamente expandida y las secciones 23 distales de brazo son generalmente paralelas o casi paralelas al eje 21 longitudinal, que en una realización preferida es el estado relajado de memoria para los brazos 20.

15 El montaje 17 de agarre es ajustable desde la configuración expandida, como se muestra en la Figura 6, hasta la configuración contraída o parcialmente contraída por medio de la aplicación de fuerza contra las secciones 22 proximales de brazo inclinadas haciendo avanzar el extremo 35 distal del catéter 12 de transporte mostrado por la flecha 38 en la Figura 7 contra las secciones proximales de brazo inclinadas.

20 Los brazos 20 pueden estar fabricados de varios materiales que tengan una resistencia, elasticidad y memoria adecuados para su uso para agarrar y extraer un objeto, como un trombo, de un lumen del cuerpo, particularmente un vaso cerebral. Sin embargo, los brazos 20 están generalmente fabricados de un metal que puede ser por ejemplo platino (o aleaciones del mismo), acero inoxidable, aleación de níquel-titanio superelástica, o aleaciones de cobalto-cromo-molibdeno de alta resistencia. El platino o sus aleaciones son preferidos porque proporcionan una combinación particular beneficiosa de una punta distal no traumática para los brazos 20 y radiopacidad para la observación fluoroscópica de los brazos en un procedimiento intracorporal.

25 30 A continuación se describen más características específicas del uso del dispositivo y sistema de la invención para capturar y extraer oclusiones tromboembólicas de vasos distales cerebrales.

35 En primer lugar, se prepara el punto de acceso bien como una incisión (es decir, la técnica Seldinger) o como un corte quirúrgico, típicamente en la arteria femoral, aunque en unas pocas circunstancias se puede realizar el acceso vascular en otros vasos periféricos como la arteria braquial. Se puede utilizar un introductor convencional (no mostrado) para proporcionar acceso hemostático en el punto de acceso por medio de una válvula hemostática incorporada. Se hace avanzar el catéter 13 de guía a través del introductor hasta que el extremo 42 distal esté posicionado con el acceso 45 distal en una región de un vaso 50 cervical, proporcionando así un acceso transluminal al árbol vascular cervical, como se muestra en la Figura 8. El catéter 12 de transporte se hace avanzar a través del lumen 43 interior del catéter 13 de guía hasta salir por el acceso 45 distal del mismo hasta que el extremo 34 distal del catéter de transporte esté situado junto al trombo embolismo 50 ubicado en la arteria 51 cerebral media. En el caso en que la posición distal del trombo embolismo esté más allá de un vaso bifurcado u otros vasos cerebrales tortuosos, el catéter 12 de transporte puede hacerse avanzar a través de un cable de guía convencional (no mostrado). Una vez el catéter 12 de suministro está posicionado junto al trombo embolismo 50, se extrae el cable guía del paciente y se sustituye por el dispositivo 11 de agarre. El dispositivo 11 de agarre se hace avanzar a lo largo del lumen 36 interior del catéter de transporte en la configuración contraída, como se muestra en la Figura 5, hasta que sale a través del acceso 35 distal entrando en el vaso 51 sanguíneo donde el propio montaje 17 de agarre se ajusta a la configuración expandida con los brazos 20 en una posición radialmente expandida. El montaje 17 de agarre se hace avanzar entonces, como se indica por medio de la flecha 52, en la configuración expandida distalmente de modo que los brazos 20 avanzañ alrededor del trombo embolismo 50, como se muestra en la Figura 6. Entonces, se hace avanzar el catéter 12 de transporte distalmente para presionar contra las secciones 22 proximales de brazo para forzar a las secciones 23 distales de brazo a rotar radialmente hacia dentro hasta la configuración parcialmente contraída, de modo que los miembros 24 de agarre de objetos agarran el trombo embolismo 50, como se muestra en la Figura 7. A continuación, el dispositivo 11 de agarre, el catéter 12 de transporte y el trombo embolismo 50 se pueden extraer de dicha posición y del cuerpo, bien a través del catéter 13 de guía o bien conjuntamente en combinación con el catéter de guía.

40 45 50 55 60 65 Se puede emplear una variedad de otros mecanismos para hacer pasar el montaje 17 de agarre desde una configuración expandida a una configuración contraída. Por ejemplo, en la Figura 9 el sistema de agarre tiene un manguito o cubierta 60 corta para hacer pasar los brazos 20 de agarre a una configuración contraída. El manguito o cubierta 60 se hace avanzar distalmente contra las secciones 22 proximales del montaje 17 de agarre por medio de una pluralidad de montantes 61, como se indica por medio de la flecha 62, que tienen extremos proximales que se extienden hacia fuera del extremo proximal de un catéter de transporte o de guía (no mostrado) para facilitar dicho movimiento distal. El manguito presiona contra las secciones 22 proximales de brazo del mismo modo que la porción

distal del catéter 12 de transporte en la realización descrita anteriormente.

Otro mecanismo se muestra en la Figura 10, donde el sistema de agarre tiene una pluralidad de cables o filamentos 70 fijados a la superficie interior de los brazos 20 y a las secciones 23 distales de los brazos, de modo que cuando se tira de ellos se aplica una fuerza tensora a los brazos, tirando de los brazos y haciendo que pasen a la configuración contraída, como se muestra mediante línea discontinua. Los cables o filamentos se pueden extender a través de un lumen proporcionado en el miembro central, es decir, el miembro central puede ser un hipotubo 71, como se muestra. Nótese que la porción 72 distal del miembro central hueco se extiende por el interior del montaje de agarre para un mayor grado de palanca cuando se tira de los brazos 20 para hacerlos pasar a la configuración contraída.

La Figura 11 representa un montaje 80 de agarre que tiene un primer par de brazos 81 opuestos que tienen longitudes diferentes que un segundo par de brazos 82 opuestos. Uno de los brazos 82 opuestos no se muestra en las figuras porque está por detrás del brazo 82 mostrado. Los pares de brazos 81, 82 diferentes agarran un objeto a lo largo de su longitud y pueden facilitar la extracción de objetos difíciles de extraer.

Las Figuras 12A, 12B y 12C ilustran secciones 90, 91, 92 proximales de brazo que tienen diferentes formas. La sección 90 proximal de brazo se curva hacia fuera, la sección 91 proximal de brazo se curva hacia dentro, y la sección 92 proximal de brazo tiene dos porciones 93 y 94 rectas que forman ángulos ligeramente diferentes con relación al eje longitudinal.

Aunque se considera que las realizaciones que se acaban de describir son adecuadas para agarrar y extraer varios objetos de diferentes espacios corporales, la base principal que subyace en muchas de las características ventajosas descritas en el presente documento tienen el objeto de acceder vasos cerebrales distales y tortuosos para la extracción de trombo embolismos en el tratamiento de derrames, como se ha descrito anteriormente.

Las realizaciones particulares mostradas y descritas con referencia a las figuras no debería considerarse como limitante de la invención, y un experto medio en la materia puede realizar modificaciones y combinaciones obvias de las características y realizaciones de acuerdo con esta descripción sin salirse del ámbito de esta descripción.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (11) de agarre intracorporal que tiene un eje (21) longitudinal, que comprende:
  - 5 a. un miembro (14) central alargado que tiene extremos proximal (25) y distal (18);
  - b. un montaje (17) de agarre en el extremo (16) distal del miembro central alargado que tiene una pluralidad de brazos dispuestos alrededor del eje longitudinal del dispositivo y que tiene una configuración expandida y contraída, teniendo los brazos del montaje de agarre secciones (22) proximales inclinadas fijadas al extremo distal del miembro central alargado y secciones (23) distales que tienen extremos distales libres que en la configuración expandida son esencialmente paralelos al eje longitudinal del dispositivo, **caracterizado porque** los extremos distales libres están configurados para agarrar un trombo y **porque** los extremos distales libres comprenden miembros (24) de agarre de objetos que están orientados radialmente hacia dentro en dirección al eje (21) longitudinal e inclinados distalmente según un ángulo con relación a un plano que es perpendicular al eje longitudinal.
- 15 2. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 1, donde la porción (25) de extremo distal del miembro (14) central alargado es más flexible que la porción (18) proximal.
- 20 3. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 2, donde la porción (25) distal del miembro (14) central es al menos en parte más de un 25% más flexible que la porción (18) proximal del miembro central.
- 25 4. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 2, donde la mayor flexibilidad de la porción (18) central distal es debida en parte a que al menos una parte de la porción central distal se estrecha distalmente hacia unas dimensiones transversales menores, o debida en parte a que al menos una parte de la porción central distal está formada por un material más flexible que el material del que está hecha la porción (25) central proximal.
- 30 5. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 4, donde el miembro (14) central alargado tiene un cuerpo (19) flexible dispuesto alrededor y fijado a la porción (18) distal estrechada.
6. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 1, donde el montaje (17) de agarre comprende al menos tres brazos dispuestos uniformemente alrededor del eje longitudinal.
- 35 7. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 1, donde los miembros (24) de agarre de objetos son dientes alargados.
8. El dispositivo (11) de agarre intracorporal de la reivindicación 1, donde los elementos (24) de agarre de objetos son más cortos que las secciones distales de brazo.

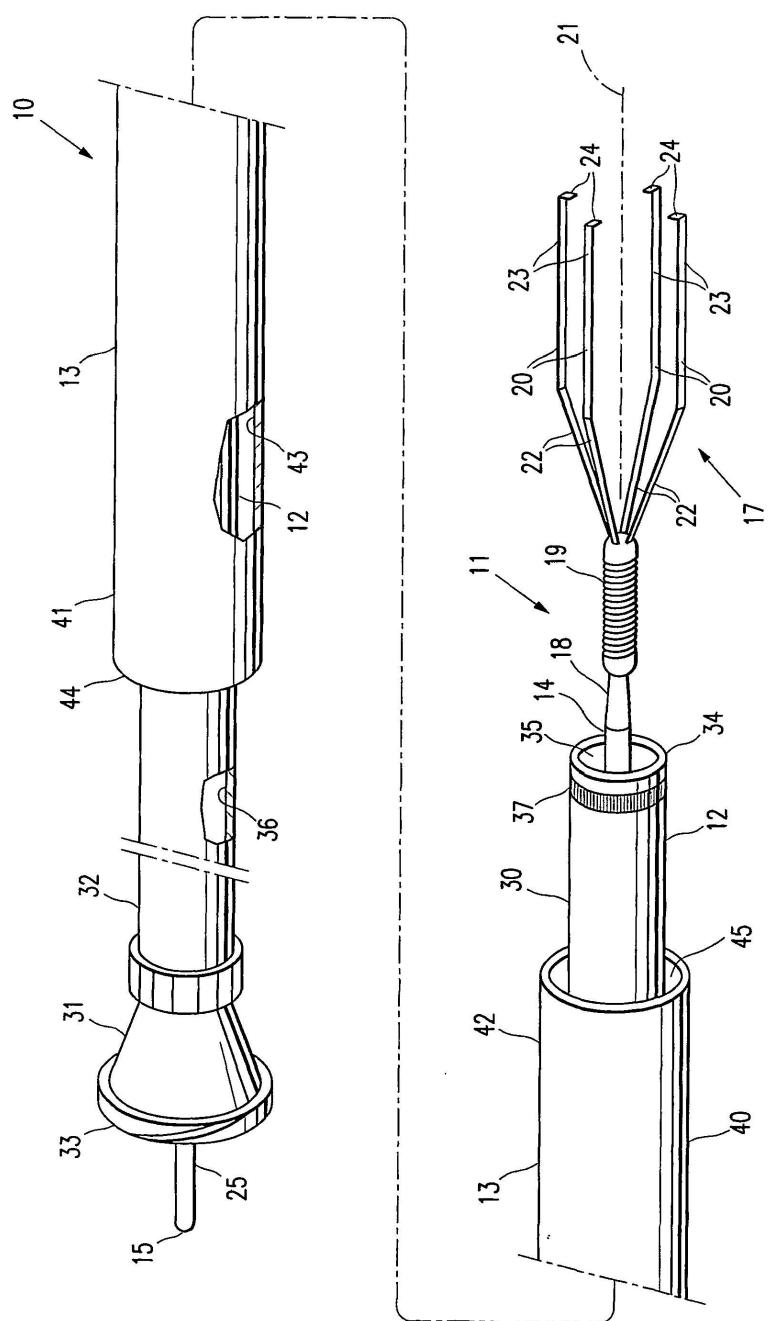


FIG. 1

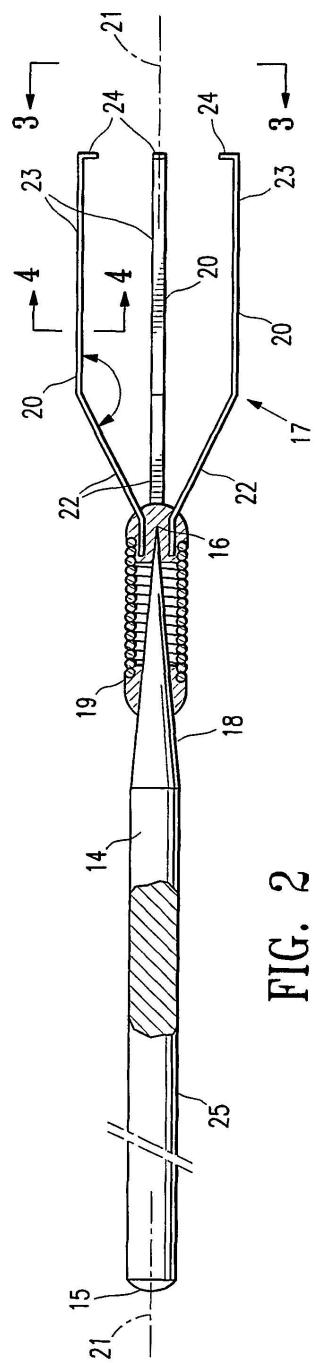


FIG. 2

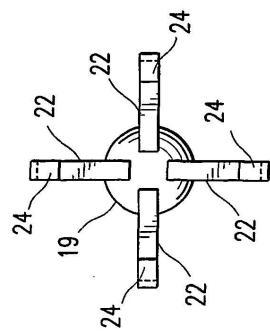


FIG. 3

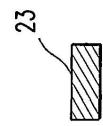


FIG. 4

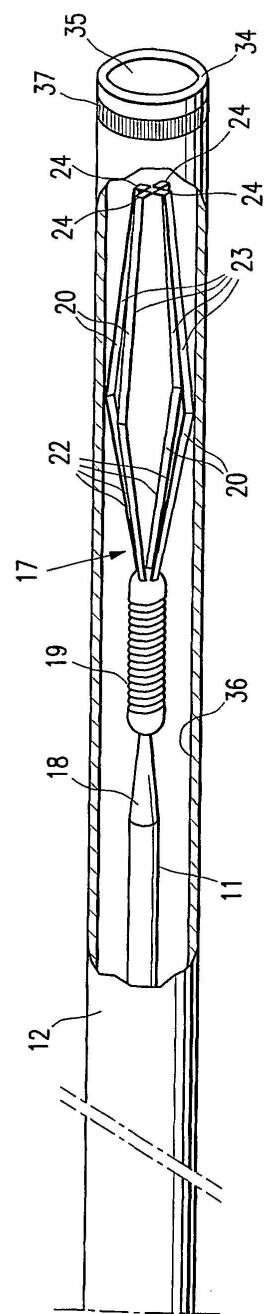


FIG. 5

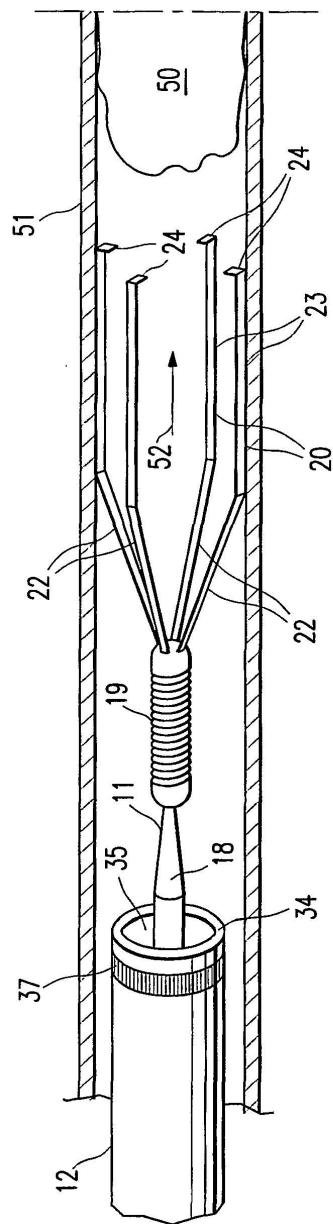


FIG. 6

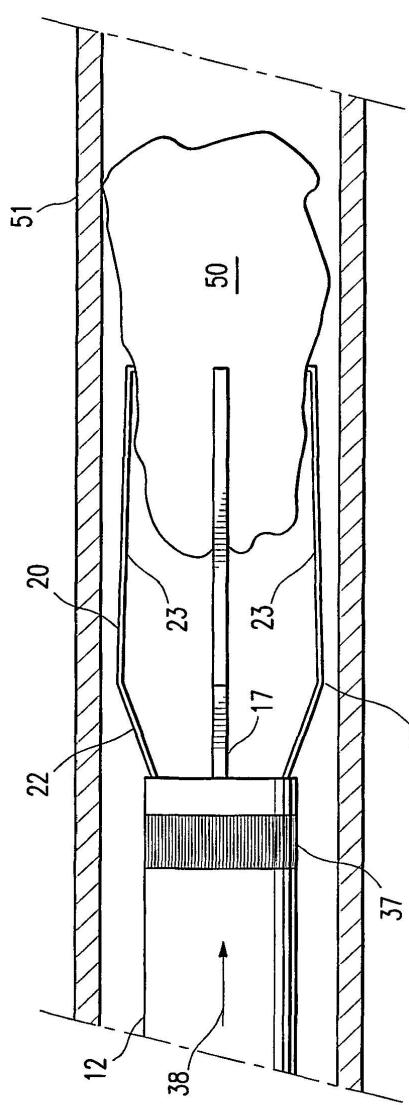


FIG. 7

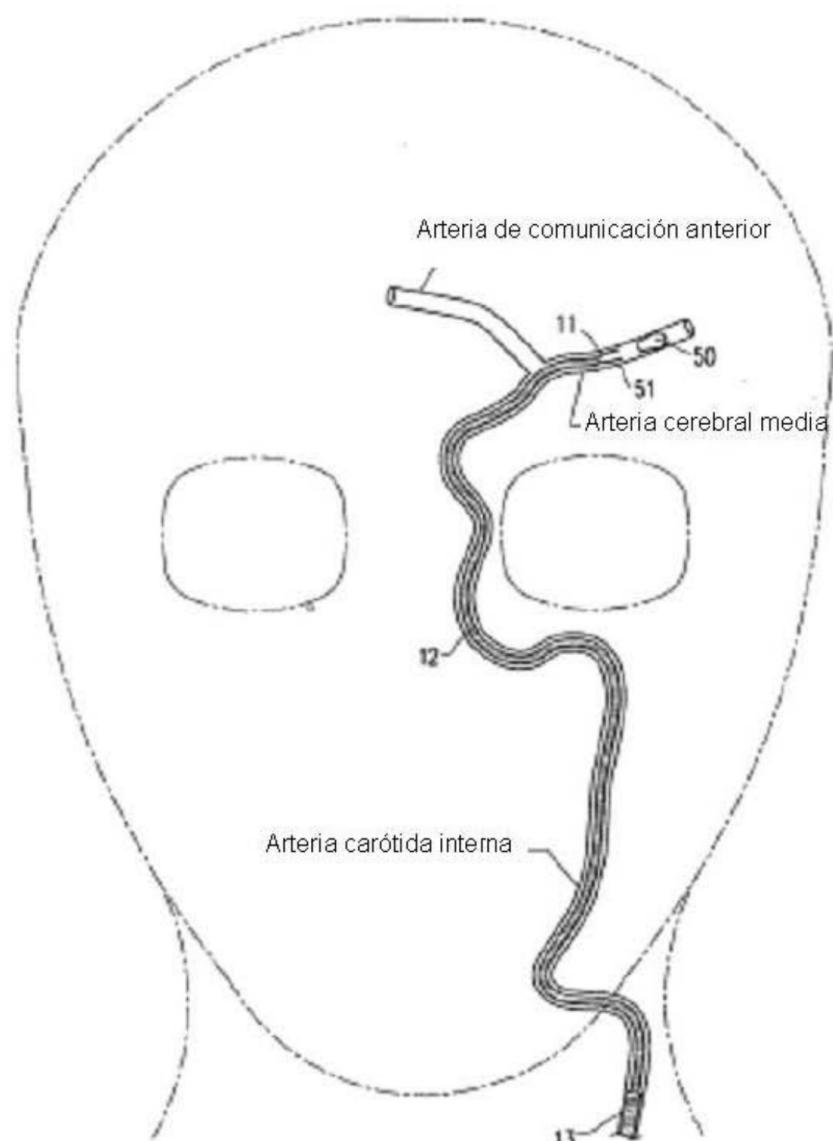


FIG. 8

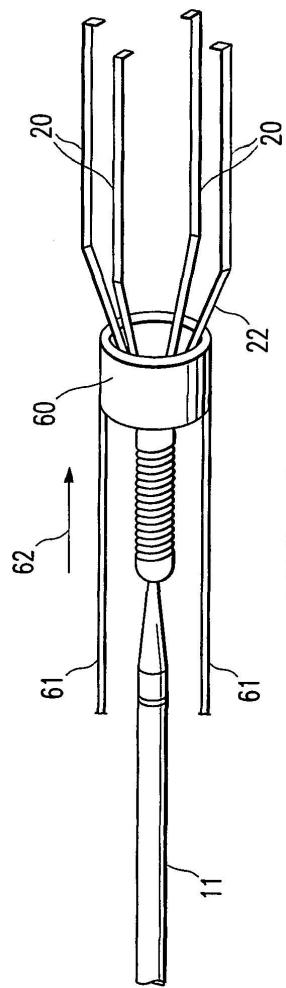


FIG. 9

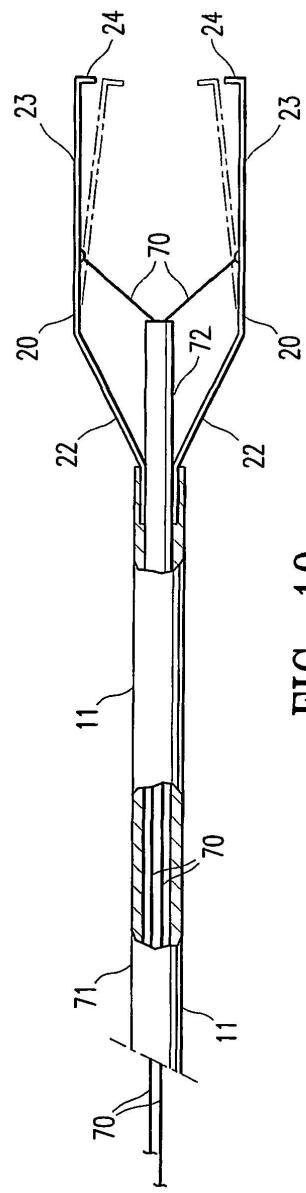


FIG. 10

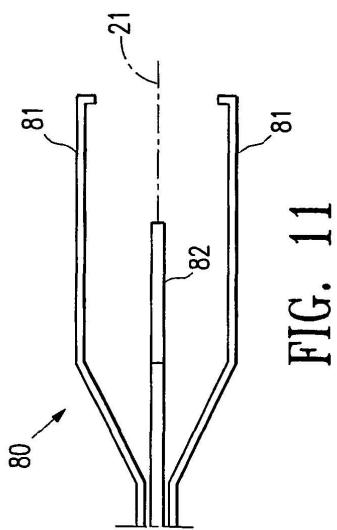


FIG. 11

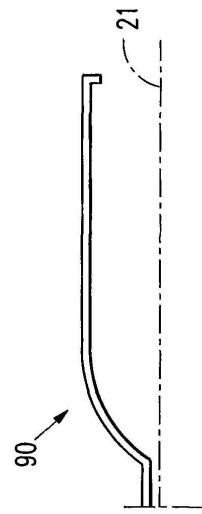


FIG. 12A

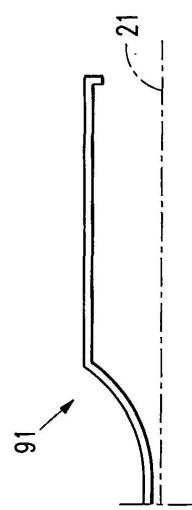


FIG. 12B

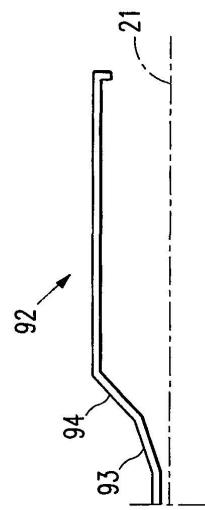


FIG. 12C