

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 380**

51 Int. Cl.:

**A61M 25/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2011** **E 18150461 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 3323464**

54 Título: **Punta de catéter ensamblada con un resorte**

30 Prioridad:

**09.02.2010 US 302683 P**

**10.02.2010 US 303276 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**11.11.2024**

73 Titular/es:

**MEDINOL LTD. (100.0%)**

**Kiryat Atidim, Bldg. 8**

**Tel Aviv 6158101, IL**

72 Inventor/es:

**CHAPPEL, SHLOMIT**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

ES 2 986 380 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

Punta de catéter ensamblada con un resorte

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una punta de catéter flexible y que puede empujarse para su uso, por ejemplo, para colocación de stent y para angioplastia percutánea. La punta de catéter de la invención está diseñada especialmente para tener características especialmente útiles en procedimientos percutáneos en los que el catéter debe atravesar vasos sanguíneos estenóticos, vasos sinuosos o vasos que contienen stents previamente desplegados. La invención también se refiere a un catéter que comprende un balón y la punta de catéter.

## Antecedentes

En los sistemas de colocación de stent convencionales, la parte proximal del catéter está fabricada a partir de materiales que lo hacen relativamente duro o inflexible, lo que confiere al catéter una capacidad de empuje adecuada. Por el contrario, la parte distal del catéter está fabricada para que sea bastante flexible para permitir una capacidad de colocación adecuada del stent a través de vasos sinuosos hasta el objetivo deseado.

En el caso de un catéter de balón, el balón, que está ubicado en la parte distal del catéter, se coloca en estado desinflado, envuelto alrededor del tubo de inflado interior del catéter y cubierto por un stent comprimido. De manera distal con respecto al balón, la punta de catéter presenta habitualmente una sección decreciente, en la que el saliente distal del balón se fusiona con el tubo de inflado interior del catéter. Todo el catéter está diseñado para deslizarse sobre un hilo guía, sirviendo la punta de catéter como la parte anterior del catéter, por ejemplo, para penetrar en una lesión, desplazarse a través de un vaso curvo o pasar a través de un stent ya desplegado dentro del vaso.

Las propiedades de la punta de catéter determinan en gran medida si el catéter quedará atrapado o no en la superficie rugosa del vaso, la superficie de la lesión u obstrucción del vaso, o los puntales de un stent desplegado previamente.

El documento WO 2006/042157 A1 da a conocer una punta de catéter flexible y alargada. Esta punta de catéter incluye un eje longitudinal que se extiende entre un extremo proximal y un extremo distal. Comprende además una región ondulada situada entre el extremo proximal y el extremo distal.

El catéter del documento US 5 256 145 A comprende una punta de resorte unida a un extremo distal de un hilo guía.

La punta de catéter del documento US 2007/260224 A1 incluye una parte de cuerpo que tiene una base que está unida a un catéter y una cabeza que está unida a la parte de cuerpo. Una superficie exterior de la cabeza está conformada de una manera predeterminada para controlar la magnitud de la desviación de un segundo hilo guía que a menudo se retuerce sobre el primer hilo guía en la luz con el fin de evitar la obstrucción del catéter por los hilos guía durante procedimientos con el catéter.

En un hilo guía médico dado a conocer en el documento US 2002/065475 A1, una mitad posterior de un resorte helicoidal elipsoidal forma una parte de acoplamiento de catéter en forma de cono truncado.

El documento JP 36 38304B B2 muestra una punta de catéter que comprende un resorte helicoidal.

El documento US 2003/018318 A1 da a conocer un cuerpo tubular que comprende un resorte en espiral que tiene al menos una luz central que se extiende axialmente a su través para recibir instrumentos médicos, fibras ópticas, para la succión o transmisión de líquidos, como para irrigación o administración de fármacos.

Las puntas de catéter actuales de los sistemas de colocación de stent y en los sistemas de balón de angioplastia están compuestas por material plástico, presentan generalmente una sección decreciente, y tienen una forma de punta que tiene como objetivo proporcionar la capacidad de colocación del catéter a través de anatomías complejas. Pueden ajustarse dos parámetros para optimizar la capacidad de colocación. La punta de catéter puede diseñarse para que tenga flexibilidad longitudinal para adaptarse a vasos sinuosos, y/o la forma de la punta y su rigidez radial pueden modificarse para evitar el colapso del borde distal de la punta y/o el retorcimiento del cuello proximal de la punta de catéter cuando se encuentra con obstáculos. La optimización de ambos parámetros simultáneamente en una punta de catéter es problemática, ya que la flexibilidad longitudinal requiere un material muy fino o flexible, mientras que la capacidad de empuje y la rigidez radial requieren un material grueso o duro.

Por tanto, existe la necesidad en la técnica de una punta de catéter endovascular que sea flexible longitudinalmente y que pueda empujarse y que tenga rigidez radial en su extremo distal (en particular en el borde distal), para optimizar la capacidad de colocación del catéter.

## Sumario de la invención

El objeto de la invención anterior se resuelve mediante una punta de catéter flexible y que puede empujarse que tiene las características de la reivindicación 1 y un catéter definido en la reivindicación 12. En las reivindicaciones dependientes respectivas se definen realizaciones adicionales.

## Sumario de la divulgación

La presente divulgación proporciona una punta de catéter endovascular que tiene flexibilidad longitudinal, capacidad de empuje y rigidez radial en su extremo distal. Por flexibilidad longitudinal se entiende la capacidad de doblarse a lo largo del eje longitudinal (por ejemplo, para facilitar el desplazamiento a través de vasos sinuosos). La punta de catéter del dispositivo a modo de ejemplo incluye dos componentes. El primer componente de la punta de catéter incluye una estructura de tipo resorte que confiere a la punta de catéter la flexibilidad longitudinal y la capacidad de empuje deseadas. El segundo componente de la punta de catéter (el extremo distal) proporciona rigidez radial y está redondeado y presenta una sección decreciente para evitar que el borde distal se ensanche y quede atrapado, por ejemplo, en la placa o el puntal de un stent previamente implantado a medida que el catéter se desplaza a través del vaso. Así, por ejemplo, el extremo distal puede estar compuesto por un material suficientemente rígido o grueso para conferir rigidez radial. Al combinar así estos dos componentes en una punta de catéter, la presente invención proporciona un dispositivo que tiene parámetros estructurales y funcionales, de otro modo contradictorios, para optimizar la capacidad de colocación del catéter.

En otra realización, un único componente, una estructura de tipo resorte, proporciona flexibilidad longitudinal y capacidad de empuje a la punta de catéter y rigidez radial en el extremo distal de la punta de catéter.

En aún otra realización, la punta de catéter incluye además un tubo flexible, contiguo con el extremo distal del balón y unido a o integrado en el elemento de tipo resorte, que conjuntamente con el elemento de tipo resorte, confiere flexibilidad longitudinal a la punta de catéter.

La punta de catéter de la divulgación puede usarse, por ejemplo, para la colocación intravascular de dispositivos protésicos, tal como un stent, o para angioplastia de balón. Cuando se usa un catéter de balón, la punta de catéter constituye la parte del catéter distal con respecto al balón. En realizaciones en las que el catéter no tiene un balón montado en él, por ejemplo en sistemas de stent biliar donde el propio catéter puede ser expandible, la punta de catéter de la invención puede montarse en el extremo del catéter expandible para conducir el catéter a través del conducto biliar. En general, la punta de catéter puede extenderse algunos milímetros más allá del borde distal de un catéter de este tipo.

Además de la ventaja de los parámetros de capacidad de colocación potenciada, otro efecto deseable de la punta de catéter de la divulgación es una radiopacidad superior, lo que puede proporcionar al cirujano una valiosa retroalimentación en lo que se refiere a la posición de la punta de catéter durante la inserción del catéter en la anatomía que va a tratarse.

## Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa una realización de la punta de catéter de la invención que incluye un elemento de tipo resorte, en un sistema de colocación de stent. La figura 1A muestra la posición del elemento de tipo resorte en la punta de catéter.

La figura 2A representa la punta de catéter convencional en un sistema de catéter de balón en un vaso curvo.

La figura 2B representa una realización de la punta de catéter flexible de la invención en un catéter de balón en un vaso curvo.

La figura 3A representa la prominencia de borde de la punta de una punta de catéter convencional.

La figura 3B representa la ausencia de prominencia de borde de la punta de una realización de la punta de catéter flexible de la invención que tiene un elemento de tipo resorte y un extremo distal rígido radialmente.

La figura 4A representa una punta de catéter convencional en un catéter de balón en un vaso estenótico.

La figura 4B representa una realización de la punta de catéter flexible, que puede empujarse, de la invención en un sistema de catéter de balón en un vaso estenótico.

## Descripción detallada

Con el fin de potenciar la capacidad de colocación de un catéter endovascular mediante la combinación de dos parámetros por lo demás contradictorios en una punta de catéter, el aparato proporciona una punta de catéter que

tiene flexibilidad longitudinal, capacidad de empuje y rigidez radial. En particular, la punta de catéter de la invención incluye un elemento de tipo resorte que no solo es flexible longitudinalmente, sino que también puede proporcionar capacidad de empuje a la punta de catéter y también tiene rigidez radial, lo que significa que puede proporcionar soporte radial a la punta de catéter. La punta de catéter de la invención también incluye un extremo distal que se extiende más allá del extremo distal del elemento de tipo resorte. Preferiblemente, el extremo distal está compuesto por un material que confiere capacidad de empuje a la punta y tiene una forma de sección decreciente y rigidez radial suficiente como para impedir o minimizar el ensanchamiento en el borde distal de la punta de catéter, mientras se desliza a lo largo de un hilo guía curvo.

Las características combinadas novedosas de la presente invención permiten que un cirujano guíe un catéter endovascular a lo largo de un hilo guía a través de vasos sinuosos, vasos lesionados o estenóticos, o vasos con stent con riesgo mínimo de que el borde distal de la punta de catéter quede atrapado en superficies rugosas de la pared de la luz o de un stent implantado previamente y también minimizan el riesgo de que la punta de catéter flexible se combe o colapse contra la resistencia de una oclusión o estenosis de vaso.

El aparato de la invención se comenta y se explica a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. Obsérvese que los dibujos se proporcionan como comprensión a modo de ejemplo de la presente invención y para ilustrar esquemáticamente realizaciones particulares de la presente invención. El experto en la técnica reconocerá fácilmente otros ejemplos similares igualmente dentro del alcance de la invención. No se pretende que los dibujos limiten el alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La punta de catéter de la invención incluye un elemento de tipo resorte, que proporciona no solo flexibilidad longitudinal, sino también capacidad de empuje a la punta de catéter. El elemento de tipo resorte también puede conferir rigidez radial a la punta de catéter. Una realización de la punta 20 de catéter de la invención se ilustra en las figuras 1 y 1A sobre un sistema de colocación de stent expandible por balón. En la figura 1 se representan un balón 80, un stent 85 expandible por balón, marcadores 15 radiopacos opcionales y la punta 20 de catéter que incluye un elemento 30 de tipo resorte. Aunque en el presente documento se ilustra un sistema de stent expandible por balón, la punta 20 de catéter puede usarse en cualquier catéter que deba desplazarse por luces sinuosas o parcialmente obstruidas. Tal como se muestra en más detalle en la figura 1A, esta realización de la punta 20 de catéter de la invención incluye un elemento 30 de tipo resorte, tal como, en esta realización, un resorte de extensión. El elemento 30 de tipo resorte puede tener un único diámetro desde su extremo proximal hasta el distal, o puede presentar una sección decreciente hacia el extremo distal.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 1A, cuando la punta de catéter se usa en un sistema de stent expandible por balón, el elemento 30 de tipo resorte se sitúa distal con respecto al balón 80. Tal como se muestra en la figura 1, el elemento 30 de tipo resorte se sitúa a una distancia alejado del saliente de balón, en la dirección distal, por ejemplo a 1 o 2 mm, o en la dirección proximal, hasta la mitad del balón o la unión proximal (es decir, la confluencia entre el balón y el tubo exterior). El elemento de tipo resorte se sitúa aproximadamente a 0,5 mm proximal con respecto al borde 45 distal de la punta 20 de catéter. La parte de la punta 20 de catéter que se extiende distal con respecto al elemento 30 de tipo resorte hasta el borde 45 distal es la parte 40 de extremo distal de la punta 20 de catéter. La parte 40 de extremo distal puede tener dureza suficiente como para proporcionar tanto capacidad de empuje como rigidez radial. En una realización, la parte 40 de extremo distal puede estar compuesta por un material duro tal como poliamida. En otra realización (no mostrada), el elemento 30 de tipo resorte puede extenderse hasta el borde 45 distal de la punta 20 de catéter y proporcionar rigidez radial a la parte 40 de extremo distal de la punta 20 de catéter. En esta otra realización, el elemento 30 de tipo resorte puede presentar una sección decreciente hacia su extremo distal, pero no es necesario.

Cuando el elemento 30 de tipo resorte está situado a una distancia del saliente del balón 80, tal como se ilustra en la figura 1, la punta 20 de catéter incluye una parte 35 espaciadora que salva la distancia entre el extremo distal del balón 80 y el extremo proximal del elemento 30 de tipo resorte. La parte 35 espaciadora es un tubo flexible longitudinalmente. La parte 35 espaciadora conecta el extremo distal del saliente del balón con el extremo proximal del elemento 30 de tipo resorte. Los materiales usados para fabricar la parte 35 espaciadora pueden incluir, por ejemplo, poliéter-amida en bloque (PEBAX). En un ejemplo que no pertenece a la invención, la parte 35 espaciadora puede ser una extensión de un tubo flexible en el que se inserta el elemento 30 de tipo resorte. Los ejemplos de materiales adecuados para el tubo flexible incluyen un copolímero de bloque, tal como PEBAX, poliuretano, o materiales apropiados similares. Un tubo flexible de este tipo puede extenderse justo más allá del extremo distal del elemento 30 de tipo resorte, donde es contiguo con el extremo proximal de la parte 40 de extremo distal. La parte 40 de extremo distal de la punta 20 de catéter puede estar formada por materiales fabricados de tubo de plástico tales como nailon, PEBAX, o diversos copolímeros. La sección decreciente de la parte 40 de extremo distal puede lograrse mediante calentamiento. Los diversos tubos y el elemento de resorte pueden conectarse mediante fusión térmica.

La figura 2A representa cómo una punta de catéter convencional compuesta por un material duro para lograr buena capacidad de empuje puede quedar atrapada en la superficie rugosa de la luz de un vaso curvo. En la figura 2A se representa una punta 1 de catéter convencional; un balón 80 de un catéter de balón en el que está montada la punta 1 de catéter convencional a modo de ilustración; y un hilo 50 guía. Cuando el hilo 50 guía entra en contacto con una

parte curva de una pared 90 de vaso, tiende a doblarse longitudinalmente tal como se muestra en la figura 2A. La punta 1 de catéter convencional tiene menos flexibilidad longitudinal que el hilo 50 guía. Por tanto, tal como se muestra en más detalle en la parte insertada de la figura 2A, el borde 5 distal de la punta 1 de catéter dura convencional sobresale alejándose del hilo 50 guía doblado hacia la pared de vaso donde puede quedar atrapada en la superficie 91 rugosa de la luz de la pared 90 de vaso, haciendo que la capacidad de colocación del catéter sea difícil y produciendo potencialmente daño a la pared 90 de vaso. De manera similar, cuando el catéter debe atravesar un vaso con stent, el borde 5 distal que sobresale de tal dispositivo convencional puede quedar atrapado en los puntales u otras estructuras del stent desplegado previamente.

La figura 2B ilustra características de una realización de la presente invención que minimizan el riesgo de que el borde distal de la punta de catéter quede atrapado en la superficie rugosa de la pared de la luz de un vaso curvo. Específicamente, la figura 2B muestra una punta 20 de catéter constituida por dos secciones, una sección flexible con una característica de capacidad de empuje, que incluye un elemento 30 de tipo resorte, y una sección dura y radialmente rígida en el extremo 40 distal, en un vaso curvo, y un balón 80 de un catéter de balón en el que se monta la punta 20 de catéter a modo de ilustración. La parte insertada de la figura 2B muestra en mayor detalle la flexibilidad longitudinal del elemento 30 de tipo resorte. La flexibilidad longitudinal del elemento 30 de tipo resorte permite que la punta 20 de catéter se flexione fácilmente con el hilo 50 guía cuando se flexiona lateralmente con la curva de la luz del vaso, de modo que el extremo 40 distal puede seguir firmemente con el hilo 50 guía y el borde 45 distal no sobresale ni queda atrapado en la superficie 91 rugosa de la luz de la pared 90 de vaso. En esta realización, el extremo 40 distal presenta una sección decreciente, tal como se ilustra en la parte insertada de la figura 2B, sección decreciente que puede reducir adicionalmente el riesgo de que el borde 45 distal quede atrapado en la superficie 91 rugosa de la luz de la pared 90 de vaso. En esta o en cualquiera de las otras realizaciones en las que el elemento 20 de tipo resorte no se inserta en un tubo flexible, el elemento 20 de tipo resorte puede cubrirse con o incorporarse en una capa de un polímero flexible o material similar para crear una superficie lisa y mejorar la capacidad de seguimiento de la estructura sin alterar las propiedades flexibles del resorte. Los ejemplos de materiales para tales cubiertas incluyen poliuretano y PEBAX.

La figura 3A ilustra una punta 1 de catéter convencional montada en un sistema de angioplastia de balón, que también muestra el balón 80, y el problema en la técnica de la prominencia del borde 5 distal de la punta 1 de catéter. La falta de flexibilidad y la rigidez radial a lo largo de la longitud de la punta 1 de catéter convencional tiende a hacer que el borde 5a distal de la punta 1 de catéter convencional sobresalga alejándose del hilo 50 guía cuando se curva a través del vaso. El gran diámetro interior y las paredes gruesas del extremo distal de la punta de catéter convencional pueden contribuir adicionalmente al problema del borde distal que sobresale.

Por el contrario, la figura 3B ilustra cómo la combinación de flexibilidad y rigidez radial de una punta 20 de catéter según la invención minimiza el ensanchamiento del borde 45 distal en una realización de la punta de catéter de la invención (también montada en un catéter de un sistema de angioplastia de balón). En la figura 3B se representa una punta 20 de catéter que incluye una parte 35 espaciadora, un elemento 30 de tipo resorte y un extremo 40 distal; el balón 80 del sistema de angioplastia de balón; y un hilo 50 guía. La rigidez radial y la forma de sección decreciente del extremo 40 distal en combinación con la flexibilidad del elemento 30 de tipo resorte limitan la prominencia del borde 45 distal más allá del hilo guía. La flexibilidad longitudinal del elemento 30 de tipo resorte permite que la punta 20 de catéter se doble con el hilo guía, minimizando la fuerza sobre el borde 45 distal desde el hilo guía, y la rigidez radial del extremo 40 distal minimiza la deformación plástica. Tal como se muestra en la figura 3B, el doblado del hilo 50 guía no da como resultado la prominencia del borde 45 distal de tal punta 20 de catéter desde el hilo 50 guía. En la realización ilustrada en la figura 3B, el extremo 40 distal puede estar compuesto por material que tiene dureza y rigidez radial suficiente para proporcionar capacidad de empuje. En otra realización, puede proporcionarse rigidez radial del borde 45 distal mediante el propio elemento 30 de tipo resorte (no mostrado). En tales realizaciones, es preferible que el elemento 30 de tipo resorte se extienda cerca del borde 45 distal de la punta 20 de catéter, para proporcionar capacidad de empuje y rigidez radial al extremo distal de la punta 20 de catéter. Preferiblemente, en esta otra realización, el elemento 30 de tipo resorte presenta una sección decreciente.

El compromiso estimado entre la rigidez y la elasticidad mantenidas por una punta de catéter convencional puede dar como resultado retorcimiento cuando la punta de catéter se encuentra con una parte estenótica de un vaso, tal como se ilustra en la figura 4A. Por ejemplo, puede producirse retorcimiento cerca del extremo distal del balón o en cualquier otro punto blando o elástico localizado dentro de la punta de catéter. En la figura 4A se muestra una punta de catéter convencional en un catéter de balón que está empujándose a través de un vaso 90 sanguíneo que tiene una estenosis 95. También se representa el balón 80 para el balón de la angioplastia de balón, en el que está montada la punta 1 de catéter convencional a modo de ilustración, y un hilo 50 guía. A medida que se hace avanzar la punta de catéter convencional a través de la estenosis 95, el material estenótico produce fricción o resistencia contra la punta de catéter, haciendo que la punta 1 de catéter convencional ceda al material más duro de la placa del vaso, haciendo que se retuerza o se combe, tal como se muestra en la parte insertada de la figura 4A. Esto supone particularmente un problema cuando el material estenótico incluye depósitos de calcio significativos, lo cual no es infrecuente.

Por el contrario, la punta de catéter flexible de la invención proporciona mayor capacidad de empuje, y no muestra retorcimiento debido a su cuerpo flexible y a la parte espaciadora. Esto se ilustra en la figura 4B, en la que se

muestra una realización de la invención montada en un catéter de balón que está empujándose a través de un vaso estenótico. Se representa una punta de catéter que incluye un elemento 30 de tipo resorte, una parte 35 espaciadora y un extremo distal; el balón 80 de un sistema de angioplastia de balón en el que está montada la punta de catéter a modo de ilustración; y un hilo 50 guía. Dado que el elemento 30 de tipo resorte puede proporcionar no sólo flexibilidad longitudinal y soporte radial, sino también capacidad de empuje mejorada a la punta 20 de catéter, la fricción ejercida por la estenosis 95 contra la punta de catéter de la invención no hará que la punta 20 de catéter se retuerza. Con respecto al extremo 40 distal de la punta 20 de catéter de la invención, en esta realización, el propio elemento 30 de tipo resorte puede proporcionar capacidad de empuje suficiente al extremo 40 distal y/o el extremo 40 distal puede estar compuesto por un material suficientemente rígido o grueso para proporcionar capacidad de empuje, así como suficiente rigidez radial.

Los ejemplos de un elemento de tipo resorte incluyen un resorte de extensión, tubo de plástico en acordeón, y un tubo de plástico en acordeón trenzado. Algunos resortes, incluyendo por ejemplo resortes de compresión, no se prefieren como elementos de tipo resorte. Los resortes de extensión tienen una hélice estrechamente empaquetada que favorece la flexión a lo largo del eje longitudinal, sin permitir la compresión o deformación del resorte, lo que podría afectar negativamente a la capacidad de empuje del catéter o al control de la punta de catéter cuando se empuja el catéter.

Los materiales adecuados para el elemento de tipo resorte incluyen, por ejemplo, acero inoxidable, cobalto-cromo, nitinol u otros materiales apropiados que resultarán evidentes para un experto en la técnica a partir de la descripción en el presente documento. Un intervalo adecuado para una constante de resorte para el elemento de tipo resorte es de 0,3 - 25 gF/mm. Cuando el elemento de tipo resorte está compuesto por un hilo helicoidal (por ejemplo, un hilo de acero inoxidable) el diámetro del hilo puede estar en el intervalo de 0,04-0,3 mm, preferiblemente, 0,06-0,2 mm. Un experto en la técnica apreciará a partir de estos parámetros el intervalo apropiado de diámetro de hilo para un elemento de tipo resorte construido a partir de otros materiales. El elemento de tipo resorte puede construirse usando materiales radiopacos para dotar a la punta de catéter de mayor radiopacidad, permitiendo de ese modo la obtención de imágenes mejorada de la punta de catéter.

Las realizaciones de las puntas de catéter de la invención se ilustran y se describen en el presente documento montadas en catéteres de sistemas de stent expandibles por balón y sistemas de angioplastia de balón. Sin embargo, se contempla que las puntas de catéter pueden usarse en cualquier catéter intravascular, incluyendo por ejemplo sistemas de stent de autoexpansión, catéteres intravasculares usados para colocar otros dispositivos protésicos intravasculares, u otros catéteres intravasculares terapéuticos.

# REIVINDICACIONES

1. Punta (20) de catéter flexible y que puede empujarse para un catéter de balón que comprende un balón expandible que tiene un saliente, comprendiendo la punta de catéter:  
5 un elemento (30) de tipo resorte situado proximal con respecto a un borde distal de la punta de catéter, en la que dicho elemento (30) de tipo resorte se sitúa a una distancia del saliente del balón (80); y  
10 una parte (35) espaciadora que comprende un tubo flexible longitudinalmente que tiene un interior luminal y un exterior de pared de vaso, extendiéndose dicho elemento (30) de tipo resorte y dicho tubo flexible longitudinalmente a lo largo de un eje longitudinal común de la punta de catéter, salvando la parte (35) espaciadora la distancia entre un extremo distal del balón (80) y un extremo proximal de dicho elemento (30) de tipo resorte,  
15 en la que dicho elemento (30) de tipo resorte proporciona soporte longitudinal y radial y capacidad de empuje a dicha punta (20) de catéter.
2. Punta (20) de catéter según la reivindicación 1, en la que dicho elemento (30) de tipo resorte no se inserta en el tubo flexible longitudinalmente y en la que dicho elemento (30) de tipo resorte se cubre con una capa de polímero flexible.  
20
3. Punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en la que dicho elemento (30) de tipo resorte no puede comprimirse.
- 25 4. Punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que dicho elemento (30) de tipo resorte es un resorte de extensión.
5. Punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que dicho elemento (3) de tipo resorte proporciona además rigidez radial a la parte de extremo distal de dicha punta (20) de catéter.  
30
6. Punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que dicho elemento (30) de tipo resorte presenta una sección decreciente distalmente.
- 35 7. Punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que una sección (40) de extremo distal rígida radialmente es una parte de extremo distal de la punta de catéter contigua con dicho elemento (30) de tipo resorte.
8. Punta (20) de catéter según la reivindicación 2, en la que dicho elemento (30) de tipo resorte se incorpora en la capa del polímero flexible.  
40
9. Punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que la parte (35) espaciadora se sitúa en un extremo proximal de dicho elemento (30) de tipo resorte.
- 45 10. Punta (20) de catéter según la reivindicación 1, en la que dicha parte espaciadora se extiende hasta un borde proximal de dicho elemento (30) de tipo resorte.
11. Punta (20) de catéter según la reivindicación 1, en la que el elemento (30) de tipo resorte es un tubo de plástico en acordeón.
- 50 12. Catéter, que comprende: un extremo proximal; un extremo distal; un balón (80) que tiene un saliente proximal y un saliente distal; y la punta (20) de catéter según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11; en el que dicho balón (80) está montado sobre dicho catéter proximal con respecto a dicha punta (20) de catéter.

FIG. 1

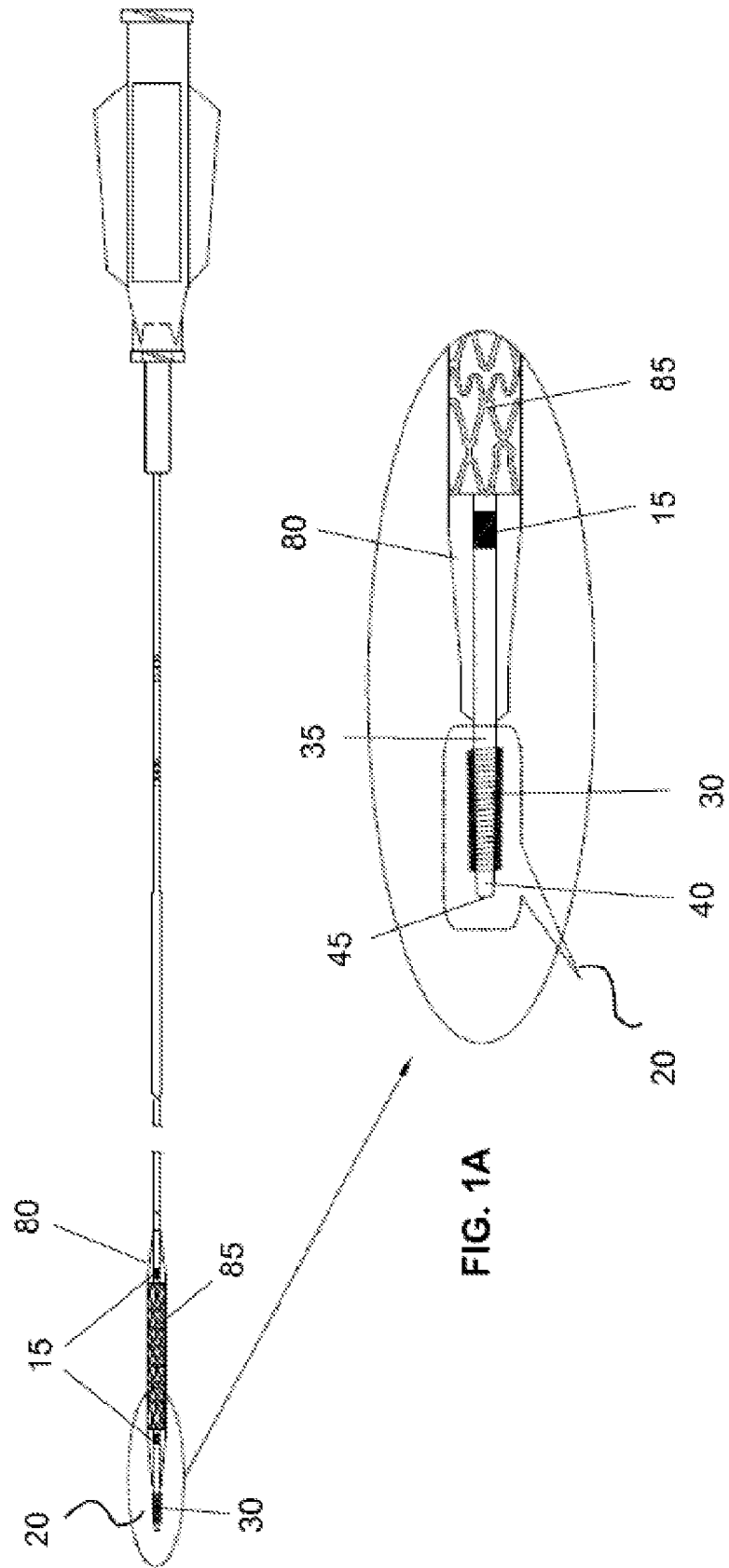


FIG. 2A

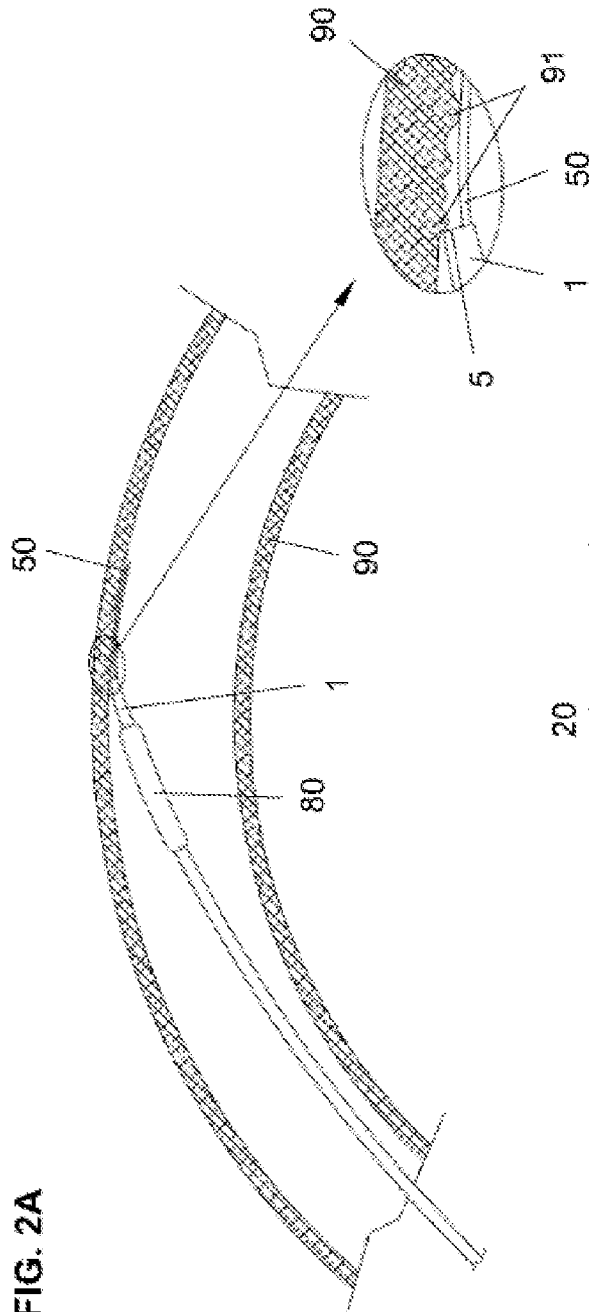
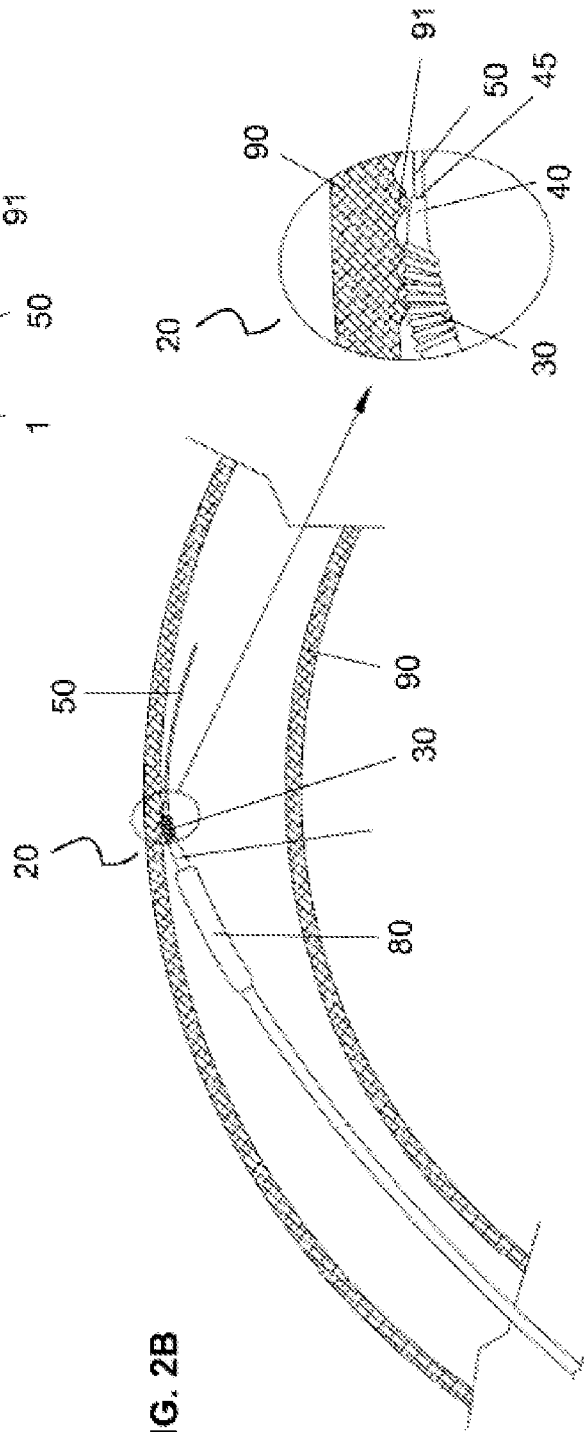


FIG. 2B



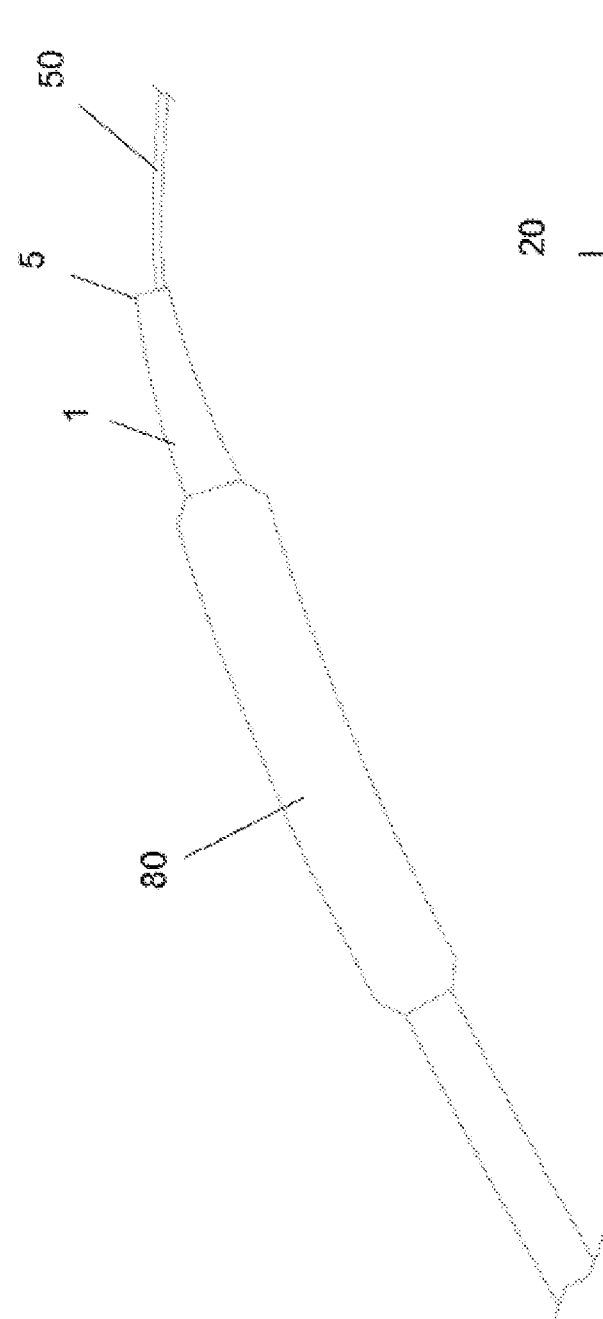


FIG. 3A

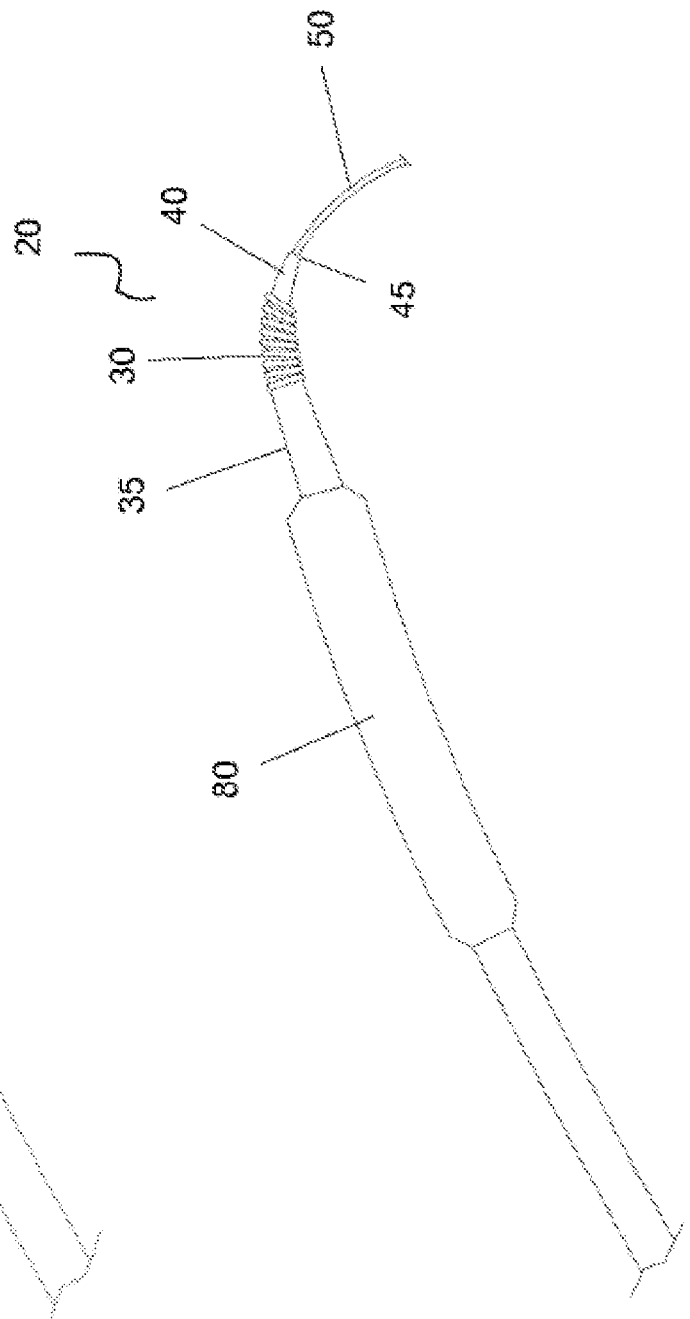


FIG. 3B

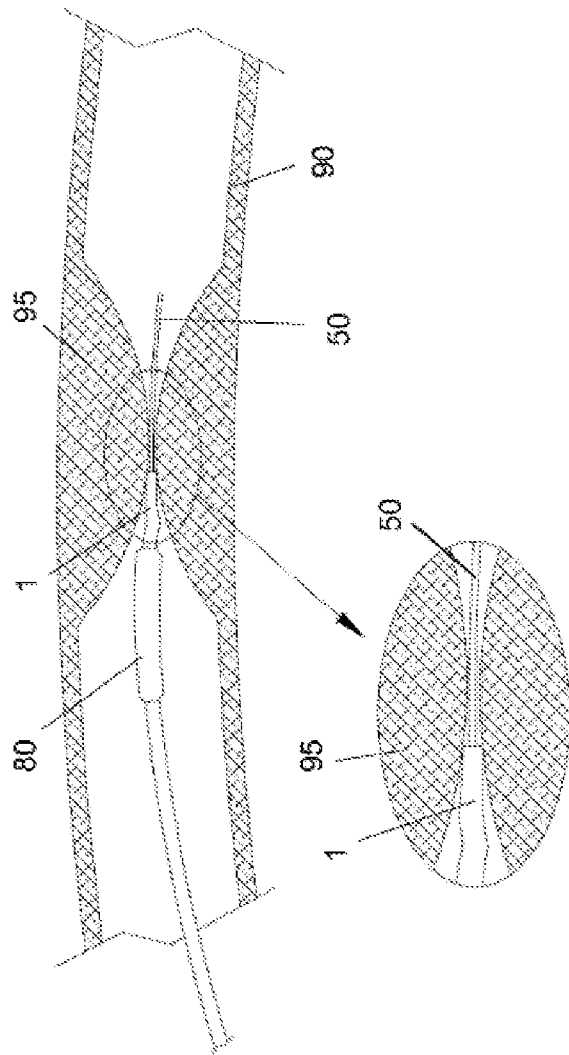


FIG. 4A

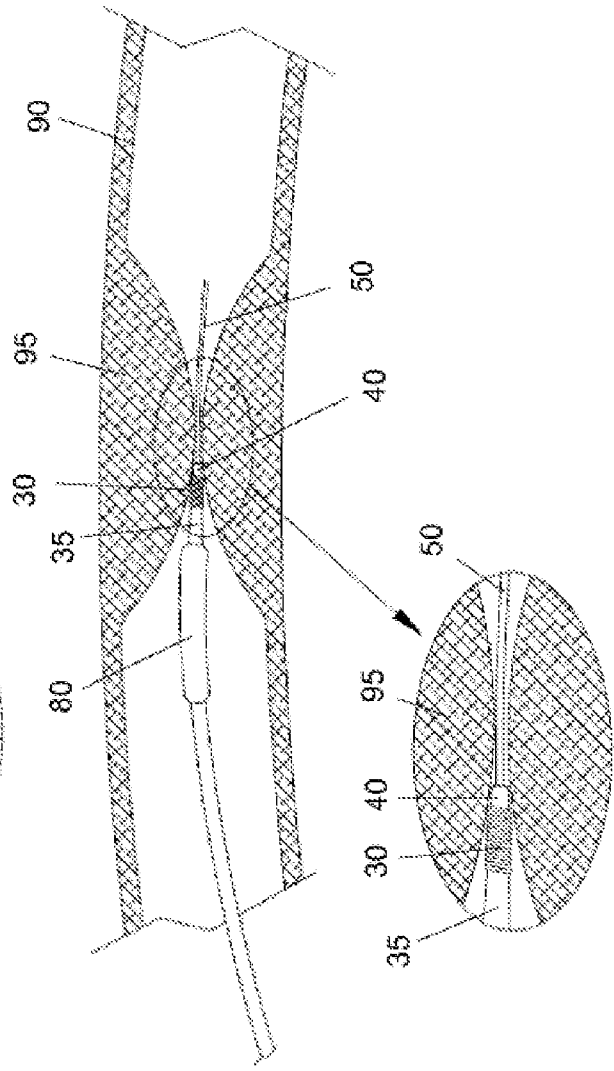


FIG. 4B