



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 375 790**

51 Int. Cl.:
A61B 17/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06787426 .3**

96 Fecha de presentación : **14.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1919367**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

54 Título: **Dispositivo de cierre de punción tisular con sistema de compresión automática en espiral.**

30 Prioridad: **04.08.2005 US 197382**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

73 Titular/es:
ST. JUDE MEDICAL PUERTO RICO L.L.C.
Valle Tolima Industrial Park Lot 14, B Street
Caguas 00725, PR

72 Inventor/es: **Tegg, Troy**

74 Agente: **Manzano Cantos, Gregorio**

ES 2 375 790 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 cierre de punción tisular con sistema de compresión automática en espiral.

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere en general a dispositivos médicos y más particularmente a dispositivos para sellar punciones o incisiones en una pared tisular.

10 Antecedentes

Diversos procedimientos quirúrgicos se llevan a cabo de manera rutinaria por vía intravascular o por vía intraluminal. Por ejemplo, en el tratamiento de una enfermedad vascular, tal como la arteriosclerosis, es una práctica común invadir la arteria e insertar un instrumento (por ejemplo, un catéter de balón o de otro tipo) para llevar a cabo un procedimiento dentro de la arteria. Tales procedimientos habitualmente implican la punción percutánea de la arteria de modo que puede colocarse una cubierta de inserción en la arteria y después pueden pasar instrumentos (por ejemplo, catéter) a través de la cubierta y hasta una posición operativa dentro de la arteria. Los procedimientos intravasculares e intraluminales presentan inevitablemente el problema de detener el sangrado en la punción percutánea una vez completado el procedimiento y tras haber retirado los instrumentos (y cualquier cubierta de inserción usada con los mismos). El sangrado de los sitios de punción, particularmente en el caso de las punciones en la arteria femoral, se detiene normalmente utilizando dispositivos de cierre vascular, tal como los descritos en las patentes estadounidenses n.ºs 6.179.963; 6.090.130 y 6.045.569 y en patentes relacionadas.

El documento US2005/0085851 incluye un carrete, un primer engranaje, un segundo engranaje y una guía de rodillos. El bastidor flexible está dispuesto entre el segundo engranaje y la guía de rodillos y está curvado a lo largo de una pista dentro del alojamiento. El giro del carrete produce el giro de los engranajes primero y segundo para hacer avanzar el bastidor flexible.

Los dispositivos de cierre típicos tales como los descritos en las patentes mencionadas anteriormente colocan un tapón de sellado en el sitio de punción tisular. El despliegue satisfactorio del tapón de sellado, sin embargo, requiere que se expulse manualmente desde el interior de una cubierta del dispositivo y que se comprima una superficie exterior de la punción tisular usando un tubo de compresión. El procedimiento de compresión no puede comenzar hasta que la cubierta del dispositivo (dentro de la que se ubica el tubo de compresión) se ha retirado para exponer el tubo de compresión para el agarre manual. En determinadas condiciones, la retirada de la cubierta antes de comprimir el tapón de sellado puede hacer que el propio tapón de sellado se desplace de manera proximal con respecto a la punción tisular, dificultando la colocación posterior del tapón de sellado, y dando como resultado sólo un sellado parcial y el sangrado posterior asociado de la punción tisular. En consecuencia, existe la necesidad de mejorar el mecanismo para desplegar el tapón de sellado en el sitio de una punción tisular.

40 Sumario

La presente invención satisface las necesidades descritas anteriormente y otras. Específicamente, la presente invención proporciona sistemas para cerrar punciones tisulares internas. Sin embargo, a diferencia de los sistemas anteriores, la presente invención proporciona compresión automática a un tapón de sellado cuando se retrae el dispositivo de cierre. Además, la presente invención permite que el sistema de compresión automática se desacople, facilitando la retracción completa del dispositivo de cierre y la fácil separación del tapón de sellado del resto del dispositivo de cierre.

En una de las muchas realizaciones posibles, la presente invención proporciona un aparato que comprende un dispositivo de cierre de punción tisular, comprendiendo el dispositivo de cierre de punción tisular un elemento de anclaje, un tapón de sellado, un conector que une de manera deslizante el tapón de sellado al elemento de anclaje, y una bobina conectada operativamente al tapón de sellado para comprimir automáticamente el tapón de sellado hacia el elemento de anclaje. El dispositivo de cierre de punción tisular puede comprender además un tubo de compresión dispuesto adyacente al tapón de sellado, de manera que el tubo de compresión se acciona mediante la bobina para comprimir el tapón de sellado. El dispositivo de cierre de punción tisular puede comprender además un alojamiento, un bloque dispuesto en el alojamiento y que aloja al menos una parte de la bobina, y una placa de accionamiento adyacente a la bobina. El bloque puede comprender un canal curvado, y la placa de accionamiento comprende un pasador de accionamiento que se extiende al interior del canal curvado adyacente a un extremo proximal de la bobina.

Según alguna realización, el aparato puede comprender un carrete conectado a la placa de accionamiento, en el que una parte del filamento se enrolla alrededor del carrete. El carrete puede conectarse mediante un enganche liberable a la placa de accionamiento.

Algunas realizaciones del bloque pueden comprender un canal en espiral que aloja al menos una parte de la bobina, y la placa de accionamiento puede comprender un pasador de accionamiento que se extiende al interior del canal en espiral adyacente a un extremo proximal de la bobina. La placa de accionamiento puede comprender un pasador de accionamiento angularmente estable, radialmente flotante que se extiende al interior del canal en espiral adyacente al

ES 2 375 790 T3

extremo proximal de la bobina. La placa de accionamiento puede comprender un pasador de accionamiento angularmente estable, radialmente adaptable que se extiende al interior del canal en espiral adyacente al extremo proximal de la bobina.

5 Según algunas realizaciones, el bloque dispuesto en el alojamiento comprende una parte de canal curvado que conduce a una parte de canal recto, alojando las partes de canal curvado y recto al menos una parte de la bobina.

Según algunas realizaciones, la bobina se acciona mediante un mecanismo de accionamiento automático que puede desacoplarse para comprimir el tapón de sellado, y el mecanismo de accionamiento automático que puede desacoplarse
10 de manera selectiva comprende un transductor para ejercer una fuerza de compresión sobre el tapón de sellado a través de la bobina con la retirada del dispositivo de cierre de la punción de la pared tisular.

Otro aspecto de la invención proporciona un dispositivo de cierre de punción tisular para la inserción parcial en y el sellado de una punción tisular en una pared tisular interna a la que puede accederse a través de una incisión
15 percutánea. El dispositivo comprende un elemento de anclaje para su disposición en un lado distal de la pared tisular interna, un tapón de sellado para su disposición en un lado proximal de la pared tisular interna, un filamento conectado a y anclado en un extremo distal al elemento de anclaje y un tapón de sellado para apretar de manera deslizante el elemento de anclaje y el tapón de sellado juntos alrededor de la punción tisular, en el que el tapón de sellado se dispone de manera deslizante sobre el filamento proximal al elemento de anclaje. El dispositivo también incluye un dispositivo
20 de compresión dispuesto sobre el filamento para accionar el tapón de sellado a lo largo del filamento distalmente hacia el elemento de anclaje, un carrete de almacenamiento sobre el que se enrolla un extremo proximal del filamento, una placa de accionamiento conectada al carrete de almacenamiento, y una bobina conectada operativamente a la placa de accionamiento para proporcionar una fuerza de compresión al tapón de sellado. El dispositivo puede comprender además un alojamiento, y un bloque dispuesto en el alojamiento que comprende un canal curvado que aloja al menos
25 una parte de la bobina, en el que la placa de accionamiento se une de manera giratoria al bloque, y la placa de accionamiento comprende un pasador de accionamiento que se extiende al interior del canal curvado adyacente a un extremo proximal de la bobina. El bloque dispuesto en el alojamiento puede comprender un canal en espiral que aloja al menos una parte de la bobina, y la placa de accionamiento puede comprender un disco unido de manera giratoria al bloque, una rendija en el disco, y un dedo en voladizo radialmente flexible en el disco que tiene un pasador de
30 accionamiento que se extiende lateralmente al interior del canal en espiral en un extremo proximal de la bobina. Según algunas realizaciones, la bobina también comprende el dispositivo de compresión.

Según algunas realizaciones, la retirada del dispositivo de cierre de la punción tisular, apoyándose el elemento de anclaje contra la pared tisular interna, desenrolla el filamento del carrete de almacenamiento. Además, el carrete de
35 almacenamiento puede hacer girar la placa de accionamiento, y la placa de accionamiento puede accionar la bobina para proporcionar directa o indirectamente una fuerza de compresión al tapón de sellado.

Otro aspecto proporciona un método de sellado de una punción tisular en una pared tisular interna a la que puede accederse a través de una incisión percutánea. El método comprende retirar un dispositivo de cierre de la punción
40 tisular, transducir automáticamente una fuerza motriz generada por la retirada del dispositivo de cierre en una primera dirección a una fuerza de apriete o de compresión de una bobina en una segunda dirección, y desactivar la fuerza de compresión en la segunda dirección. La fuerza de apriete o compresión en la segunda dirección puede aplicarse a un tapón de sellado.

El método puede comprender además transferir la fuerza motriz a una placa de accionamiento, y accionar la bobina con la placa de accionamiento. La bobina puede hacer tope contra un tubo de compresión que se dispone de manera deslizante alrededor de un filamento, y el filamento puede conectarse de manera deslizante al tapón de sellado. La transferencia puede comprender además desenrollar automáticamente el filamento de un carrete desplegando un
45 elemento de anclaje unido al filamento dentro de la punción tisular, y retirar el dispositivo de cierre de la punción tisular. La transferencia también puede comprender accionar un pasador que se extiende desde la placa de accionamiento a lo largo de un canal que contiene la bobina a través del desenrollamiento. La desactivación puede comprender desconectar el carrete de la placa de accionamiento.

Otro método de sellar una punción tisular en una pared tisular interna a la que puede accederse a través de una
55 incisión percutánea puede comprender proporcionar un dispositivo de cierre de punción tisular que comprende un filamento conectado en su extremo distal a un elemento de anclaje y a un tapón de sellado ubicado proximal al elemento de anclaje para la disposición y el anclaje alrededor de la punción tisular, comprendiendo también el dispositivo de cierre de punción tisular un dispositivo de compresión automática en espiral, insertar el dispositivo de cierre de punción tisular en la incisión percutánea, desplegar el elemento de anclaje en la punción tisular, retirar al menos parcialmente
60 el dispositivo de cierre de la incisión percutánea, comprimir automáticamente el tapón de sellado hacia el elemento de anclaje con la retirada del dispositivo de cierre de la punción de pared tisular interna con el dispositivo de compresión automática en espiral, desacoplar el dispositivo de compresión automática en espiral, retraer el dispositivo de cierre de punción tisular, exponer el filamento, cortar el filamento, y dejar el elemento de anclaje y el tapón de sellado en la punción tisular. El dispositivo de compresión automática en espiral puede comprender un bloque que comprende un canal curvado que aloja al menos una parte de una bobina, una placa de accionamiento unida de manera giratoria al bloque, comprendiendo la placa de accionamiento un pasador de accionamiento que se extiende al interior del canal curvado adyacente a un extremo proximal de la bobina, y un carrete conectado mediante un enganche liberable a la
65 placa de accionamiento, en el que una parte del filamento está enrollada alrededor del carrete.

ES 2 375 790 T3

Las ventajas adicionales y características novedosas de la invención se explicarán en la siguiente descripción o pueden aprenderlas los expertos en la técnica mediante la lectura de los materiales o la puesta en práctica de la invención. Las ventajas de la invención pueden lograrse mediante los medios citados en las reivindicaciones adjuntas.

5 Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos ilustran diversas realizaciones de la presente invención y forman parte de la memoria descriptiva. Las realizaciones ilustradas son meramente ejemplos de la presente invención y no limitan el alcance de la invención.

10 La figura 1 es una vista en corte transversal que deja ver el interior parcial de un dispositivo de cierre tisular según la técnica anterior.

15 La figura 2 es una vista lateral del dispositivo de cierre tisular de la figura 1 acoplado con una arteria según la técnica anterior.

La figura 3 es una vista lateral del dispositivo de cierre tisular de la figura 1 que está retirándose de una arteria según la técnica anterior para desplegar una esponja de colágeno.

20 La figura 4 es una vista lateral del dispositivo de cierre tisular de la figura 1 que ilustra la compresión de la esponja de colágeno según la técnica anterior.

La figura 5A es una vista de ensamblaje en perspectiva de un dispositivo de cierre de punción tisular con un mecanismo de accionamiento o compresión automática según una realización de la presente invención.

25 La figura 5B es una vista lateral del dispositivo de cierre tisular de la figura 5A insertado a través de una cubierta de procedimiento y mostrado acoplado con una arteria en una primera posición según una realización de la presente invención.

30 La figura 5C es un fragmento detallado de la figura 5B.

La figura 5D es una vista lateral del dispositivo de cierre tisular de la figura 5A mostrado acoplado con una arteria en una segunda posición y que está retrayéndose según una realización de la presente invención.

35 La figura 5E es un fragmento detallado de la figura 5D.

La figura 5F es una vista lateral del dispositivo de cierre tisular de la figura 5A mostrado acoplado con una arteria en una tercera posición que comprime un tapón de sellado según una realización de la presente invención.

40 La figura 5G es un fragmento detallado de la figura 5F.

La figura 6 ilustra una realización del mecanismo de accionamiento de la figura 5A en una vista de ensamblaje en perspectiva desde abajo según la presente invención.

45 La figura 7 ilustra otra realización de un mecanismo de accionamiento en una vista de ensamblaje desde arriba según una realización de la presente invención.

La figura 8 ilustra otra realización de un mecanismo de accionamiento en una vista de ensamblaje desde arriba según una realización de la presente invención.

50 A lo largo de los dibujos, los números de referencia idénticos designan elementos similares, pero no necesariamente idénticos.

Descripción detallada

55 Tal como se mencionó anteriormente, los procedimientos vasculares se realizan en todo el mundo y requieren el acceso a una arteria a través de una punción. Con mucha frecuencia, la arteria es una arteria femoral. Para cerrar la punción tras la finalización del procedimiento, muchas veces se usa un dispositivo de cierre para intercalar la punción entre un elemento de anclaje y un tapón de sellado. Sin embargo, en ocasiones el tapón de sellado es difícil de expulsar del dispositivo de sellado y puede no asentarse de manera apropiada contra un sitio exterior de la arteriotomía. Si el tapón no se asienta de manera apropiada contra la arteriotomía, existe la posibilidad del sangrado prolongado. La presente invención describe un aparato que facilita la expulsión del tapón de sellado y la colocación apropiada del tapón de sellado. Aunque los instrumentos vasculares mostrados y descritos a continuación incluyen cubiertas de procedimiento y dispositivos de sellado de punción, la aplicación de los principios descritos en el presente documento no se limita a los dispositivos específicos mostrados. Los principios descritos en el presente documento pueden usarse con cualquier dispositivo médico. Por tanto, aunque la siguiente descripción se refiere principalmente a procedimientos arteriales y a ciertas realizaciones de un dispositivo de cierre vascular, el aparato sólo queda limitado por las reivindicaciones adjuntas.

ES 2 375 790 T3

Tal como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, el término “comprimir” o “compresión” se usa ampliamente para referirse a la compresión mediante un o una sucesión de golpecitos o toques o presión constante suave, pero no mediante una fuerza excesiva. Una “bobina” es un objeto dispuesto en una curva, espiral, anillo o arrollamiento que puede soportar una carga de compresión. Un “carrete” es un cilindro u otro dispositivo en el que se enrolla al menos parcialmente algo más. Un “tubo” es un dispositivo alargado con un conducto. El conducto puede estar cerrado o abierto (por ejemplo una depresión). Una “luz” se refiere a cualquier cavidad o espacio abierto en un órgano corporal, especialmente en un vaso sanguíneo. “Montado de manera deslizante” significa móvil en relación con un soporte apropiado. “Flotación libre” significa que puede moverse libremente según al menos un grado de libertad. El movimiento de “flotación libre” no es necesariamente ilimitado, y puede incluir el movimiento libre sólo dentro de un intervalo especificado. “Transducir” significa convertir una fuerza u otra energía de entrada en una forma en fuerzas o energía de salida de otra forma o dirección. El término “ejercer” significa producir un desenlace, lograr un resultado, o provocar. Las palabras “que incluye” y “que tiene”, tal como se usan en la memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, tienen el mismo significado que las palabras “que comprende”.

Con referencia ahora a los dibujos, y en particular a las figuras 1-4, se muestra un dispositivo 100 de cierre de punción vascular según la técnica anterior. El dispositivo 100 de cierre de punción vascular incluye un tubo 102 portador con un filamento o hilo 104 de sutura que se extiende al menos parcialmente a su través. El dispositivo 100 de cierre también incluye un extremo 106 proximal o primero y un extremo 107 distal o segundo. Externo a un extremo 107 distal o segundo del tubo 102 portador hay un elemento 108 de anclaje. El elemento de anclaje es un elemento alargado, rígido, de perfil bajo que incluye un ojo 109 formado en el medio. El elemento 108 de anclaje normalmente está hecho de un polímero biológicamente reabsorbible.

El hilo 104 de sutura se enhebra a través del elemento 108 de anclaje y de vuelta a una almohadilla 110 de colágeno. La almohadilla 110 de colágeno puede comprender material fibroso orientado aleatoriamente unido entre sí mediante medios químicos. La almohadilla 110 de colágeno se une de manera deslizante al hilo 104 de sutura cuando el hilo de sutura pasa distalmente a través del tubo 102 portador, pero cuando el hilo de sutura atraviesa el elemento 108 de anclaje y vuelve a entrar en el tubo 102 portador, queda unido de manera segura mediante un nudo corredizo proximal a la almohadilla 110 de colágeno para facilitar el apriete de la almohadilla 110 de colágeno cuando el dispositivo 100 de cierre está colocado de manera apropiada y el elemento 108 de anclaje está desplegado (véase la figura 4).

El tubo 102 portador normalmente incluye un tubo 112 de compresión dispuesto en el mismo. El tubo 112 de compresión está montado de manera deslizante en el hilo 104 de sutura y puede usarse por un operario para comprimir la almohadilla 110 de colágeno hacia el elemento 108 de anclaje en un momento apropiado para sellar una punción tisular percutánea.

Antes de desplegar del elemento 108 de anclaje dentro de una arteria, el ojo 109 del elemento 108 de anclaje descansa fuera del extremo 107 distal del tubo 102 portador. El elemento 108 de anclaje puede mantenerse temporalmente en su sitio alineado con el tubo 102 portador mediante un tubo 114 de derivación dispuesto sobre el extremo 107 distal del tubo 102 portador.

La disposición alineada del elemento 108 de anclaje y el tubo 102 portador permiten que el elemento 108 de anclaje se inserte en una cubierta de procedimiento tal como la cubierta 116 de inserción tal como se muestra en las figuras 2-4, y finalmente a través de una punción 118 arterial. La cubierta 116 de inserción se muestra en las figuras 2-4 insertada a través de una incisión 119 percutánea y en una arteria 128. Sin embargo, el tubo 114 de derivación (figura 1) incluye una cabeza 120 sobredimensionada que evita que el tubo 114 de derivación pase a través de un conducto interno de la cubierta 116 de inserción. Por tanto, cuando el dispositivo 100 de cierre de punción se inserta en la cubierta 116 de inserción, la cabeza 120 sobredimensionada se apoya contra una superficie 122 de la cubierta 116 de inserción. La inserción adicional del dispositivo 100 de cierre de punción da como resultado el movimiento deslizante entre el tubo 102 portador (figura 1) y el tubo 114 de derivación, liberando el elemento 108 de anclaje del tubo 114 de derivación (figura 1). Sin embargo, el elemento 108 de anclaje permanece en la disposición alineada mostrada en la figura 1 tras la liberación del tubo 114 de derivación, limitado en movimiento por la cubierta 116 de inserción.

La cubierta 116 de inserción incluye un pliegue 124 simple en un extremo 126 distal o segundo de la misma. El pliegue 124 simple actúa como una válvula de una vía para el elemento 108 de anclaje. El pliegue 124 simple es una deformación plástica en una parte de la cubierta 116 de inserción que se flexiona elásticamente cuando el elemento 108 de anclaje se empuja hacia fuera a través del extremo 126 distal de la cubierta 116 de inserción. Normalmente, una vez que el elemento 108 de anclaje pasa a través del extremo 126 distal de la cubierta 116 de inserción y entra en la arteria 128, el elemento 108 de anclaje ya no está limitado a la disposición alineada con respecto al tubo 102 portador y se despliega y gira hasta la posición mostrada en la figura 2.

Con referencia a continuación a las figuras 3-4, con el elemento 108 de anclaje desplegado, el dispositivo 100 de cierre de punción y la cubierta 116 de inserción se retiran juntos, expulsando la almohadilla 110 de colágeno del tubo 102 portador al interior del tracto 119 de incisión y exponiendo el tubo 112 de compresión. Con el tubo 112 de compresión completamente expuesto tal como se muestra en la figura 4, la almohadilla 110 de colágeno se comprime manualmente, y el elemento 108 de anclaje y la almohadilla 110 de colágeno se aprietan juntos y se mantienen en su sitio con el nudo corredizo autoajustable en el hilo 102 de sutura. Por tanto, la punción tisular queda intercalada entre el elemento 108 de anclaje y la almohadilla 110 de colágeno, sellando de ese modo la punción 118 tisular. Entonces se corta el hilo 104 de sutura y puede cerrarse el tracto 119 de incisión. El hilo 104 de sutura, el elemento 108 de anclaje

ES 2 375 790 T3

y la almohadilla 110 de colágeno están hechos generalmente de materiales reabsorbibles y por tanto se mantienen en su sitio mientras cicatriza la punción 118.

Usando el dispositivo 100 de cierre de punción tisular típico descrito anteriormente, sin embargo, puede ser difícil comprimir la almohadilla 110 de colágeno. La compresión no puede comenzar hasta que la cubierta 116 se ha retirado para exponer el tubo 112 de compresión para el agarre manual. En determinadas condiciones, la retirada de la cubierta 116 antes de comprimir la almohadilla 110 de colágeno hace que la almohadilla 110 de colágeno se retraiga o desplace proximalmente desde la punción 118 tisular, creando un espacio 120 indeseable entre la almohadilla 110 de colágeno y la punción 118. El espacio 120 puede permanecer incluso tras la compresión tal como se muestra en la figura 4, y en ocasiones da como resultado un sellado parcial y el sangrado de la punción 118 tisular.

Por tanto, la presente memoria descriptiva describe un aparato tal como un dispositivo de cierre de punción tisular que puede comprimir automáticamente el tapón de sellado con la retirada del dispositivo de cierre de punción tisular del sitio de punción tisular. El mecanismo para accionar automáticamente el tapón de sellado puede comprender una bobina conectada operativamente al tapón de sellado, y el mecanismo puede desacoplarse de manera selectiva.

Tal como se describió anteriormente, la estructura y función generales de los dispositivos de cierre tisular usados para sellar una punción tisular en una pared tisular interna a la que puede accederse a través de una incisión en la piel se conocen bien en la técnica. Las aplicaciones de los dispositivos de cierre que incluyen estos principios de implementación descritos en el presente documento incluyen el cierre de una punción o incisión percutánea en tejido que separa dos partes internas de un organismo vivo, tal como punciones o incisiones en vasos sanguíneos, conductos o luces, vesículas biliares, hígados, corazones, etc.

Con referencia ahora a las figuras 5A-5G, se muestra un aparato, por ejemplo un dispositivo 200 de cierre de punción de pared tisular, según una realización de la presente invención. El dispositivo 200 de cierre se muestra en una vista de ensamblaje en la figura 5A. Las figuras 5B-5G ilustran el dispositivo 200 de cierre ensamblado e insertado a través de una cubierta 216 de procedimiento y en una luz 232. El dispositivo 200 de cierre tiene utilidad particular cuando se usa en conexión con procedimientos intravasculares, tales como inyección angiográfica de colorante, cateterización cardiaca, angioplastia de balón y otros tipos de recanalización de arterias ateroscleróticas, etc. ya que el dispositivo 200 de cierre está diseñado para producir la hemostasia inmediata de la punción del vaso sanguíneo (por ejemplo, arterial). Sin embargo, se entenderá que aunque la descripción de las realizaciones preferidas a continuación se refiere al sellado de punciones percutáneas en arterias, tales dispositivos tienen aplicaciones mucho más extendidas y pueden usarse para sellar punciones o incisiones también en otros tipos de paredes tisulares. Por tanto, el sellado de una punción percutánea en una arteria, mostrado en el presente documento, es meramente ilustrativo de un uso particular del dispositivo 200 de cierre según los principios de la presente invención.

El dispositivo 200 de cierre incluye una parte 206 de extremo proximal o primero y una parte 207 de extremo distal o segundo. Un tubo 202 portador se extiende desde la parte 206 de extremo proximal hasta la parte 207 de extremo distal e incluye una salida 213 en la parte 207 de extremo distal. La parte 207 de extremo distal puede incluir una rendija 209.

El tubo 202 portador puede estar hecho de plástico u otro material y está diseñado para su inserción a través de la cubierta 216 de procedimiento (figura 5B). La cubierta 216 de procedimiento (figura 5B) está diseñada para su inserción a través de una incisión 219 percutánea (figura 5B) en una capa 230 tisular (figura 5B) y en la luz 232 (figura 5B). Según las figuras 5B-5G, la luz 232 comprende una parte interior de una arteria 228 femoral.

En la parte 207 de extremo distal del tubo 202 portador hay un elemento 208 de anclaje y un tapón 210 de sellado. El elemento 208 de anclaje de la presente realización es un elemento alargado, rígido, de perfil bajo dispuesto para asentarse dentro de la arteria 228 (figura 5B) contra una pared 234 arterial (figura 5B) contigua a una punción 218 (figura 5B). El elemento 208 de anclaje está hecho preferiblemente de un polímero biológicamente reabsorbible. El tapón 210 de sellado (figura 5B) está formado de una estera fibrosa, espuma o esponja compresible hecha de un material biológicamente reabsorbible no hemostático tal como colágeno, y puede estar configurado en cualquier forma para facilitar el sellado de la punción 218 tisular (figura 5B).

El tapón 210 de sellado y el elemento 208 de anclaje están conectados entre sí mediante un conector tal como un filamento o hilo 204 de sutura que también es biológicamente reabsorbible. A continuación se hace referencia colectivamente al elemento 208 de anclaje, el tapón 210 de sellado y el hilo 204 de sutura como los "elementos de cierre". Tal como se muestra en la figura 5A, el elemento 208 de anclaje se dispone inicialmente adyacente a y exterior con respecto a la parte 207 de extremo distal del tubo 202 portador, mientras que el tapón 210 de sellado (figura 5B) se dispone inicialmente dentro del tubo 202 portador. El elemento 208 de anclaje se muestra encajado en su configuración de perfil bajo a lo largo del tubo 202 portador para facilitar la inserción en la luz 232 (figura 5B) en la figura 5A, y desplegado con una primera superficie 236 haciendo tope contra la pared 234 arterial en las figuras 5B-5G. El hilo 204 de sutura se extiende distalmente desde la primera parte 206 de extremo del dispositivo 200 de cierre a través del tubo 202 portador. El hilo 204 de sutura puede enhebrarse a través de una o más perforaciones en el tapón 210 de sellado, a través de un orificio en el elemento 208 de anclaje, y proximalmente de nuevo hacia el tubo 202 portador hacia el tapón 210 de sellado. El hilo 204 de sutura se enhebra preferiblemente de nuevo a través de una perforación o serie de perforaciones en el tapón 210 de sellado. El hilo 204 de sutura también puede enhebrarse alrededor de sí mismo para formar un nudo corredizo autoajutable. El hilo 204 de sutura puede conectar por tanto el elemento 208 de anclaje y

ES 2 375 790 T3

el tapón 210 de sellado en una disposición de tipo polea para apretar el elemento 208 de anclaje y el tapón 210 de sellado juntos cuando se tira del tubo 202 portador alejándolo del elemento 208 de anclaje y el tapón 210 de sellado. El elemento 208 de anclaje y el tapón 210 de sellado intercalan y bloquean el elemento de anclaje y el tapón juntos, sellando la punción 218 tisular.

5

El tubo 202 portador puede alojar un dispositivo de compresión, tal como un tubo 212 de compresión, para hacer avanzar el tapón 210 de sellado a lo largo del hilo 204 de sutura y hacia el elemento 208 de anclaje. El tubo 212 de compresión se muestra ubicado parcialmente dentro del tubo 202 portador y proximal al tapón 210 de sellado. El tubo 212 de compresión, sin embargo, también se extiende a través de un asidero o alojamiento 252 del dispositivo 200 de cierre. El tubo 212 de compresión es preferiblemente un elemento tubular o semi-tubular alargado que puede ser rígido o flexible y estar formado de cualquier material adecuado. Por ejemplo, según una realización, el tubo 212 de compresión está hecho de poliuretano. El hilo 204 de sutura se extiende a través de al menos una parte del tubo 212 de compresión. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 5A-5G, el hilo 204 de sutura se extiende a lo largo del tubo 212 de compresión entre las partes 206, 207 de extremo primera y segunda. Sin embargo, el hilo 204 de sutura no está conectado directamente al tubo 212 de compresión. En consecuencia, el hilo 204 de sutura y el tubo 212 de compresión pueden deslizarse uno en el otro.

10

15

Según la realización de las figuras 5A-5G, el hilo 204 de sutura está unido a un conjunto de compresión automática. El conjunto de compresión automática puede incluir un mecanismo 630 de accionamiento automático u otro transductor y el tubo 212 de compresión. El mecanismo 630 de accionamiento automático está ubicado dentro del alojamiento o asidero 252 en la primera parte 206 de extremo del dispositivo 200 de cierre. Las realizaciones del mecanismo 630 de accionamiento automático se describen en detalle a continuación con referencia a las figuras 6 - 8 y puede desacoplarse de manera selectiva.

20

En la práctica, el tubo 202 portador del dispositivo 200 de cierre (que contiene los elementos de cierre descritos anteriormente) se inserta en la cubierta 216 de inserción, que ya se ha insertado dentro de la arteria 228 (figuras 5B-5C). Cuando el dispositivo 200 de cierre y los elementos de cierre asociados se insertan en la cubierta 216 de procedimiento, el elemento 208 de anclaje pasa a través y hacia fuera del extremo distal de la cubierta 216 de procedimiento y se inserta en la luz 232 arterial. Tal como se mencionó anteriormente y se muestra en la figura 5A, el elemento 208 de anclaje se dispone inicialmente de manera sustancialmente alineada con el tubo 202 portador para facilitar la inserción del elemento 208 de anclaje a través de la incisión 219 percutánea y en la luz 232.

25

30

Una vez que el elemento 208 de anclaje pasa fuera del extremo distal de la cubierta 216 de procedimiento, sin embargo, tiende a desplegarse o girar hasta la posición mostrada en las figuras 5B-5C. El dispositivo 200 de cierre también puede retirarse parcialmente de la cubierta 216 de inserción, sujetando el elemento 208 de anclaje en el extremo distal de la cubierta 216 de inserción y haciéndolo girar hasta la posición mostrada en las figuras 5B-5C. Sin embargo, el dispositivo 200 de cierre incluye preferiblemente un par de dedos 215 sesgados que se alojan de manera bloqueante mediante un par correspondiente de rebajes 217 en la cubierta 216 de procedimiento. La disposición de bloqueo entre los dedos 215 sesgados y los rebajes 217 correspondientes puede fijar la posición del asidero 252 en relación con la cubierta 216 de procedimiento.

35

40

Tras el despliegue del elemento 208 de anclaje, el asidero 252 y la cubierta 216 de inserción se retiran juntos. La retirada del asidero 252 hace que el elemento 208 de anclaje se ancle por sí mismo dentro de la arteria 228 contra la pared 234 arterial. Con el elemento 208 de anclaje anclado dentro de la arteria 228 en el sitio 218 de punción, la retracción adicional del asidero 252 y la cubierta 216 de inserción tiende a tirar del tapón 210 de sellado fuera de la parte 207 de extremo distal del tubo 202 portador, depositándose en ese modo el tapón 210 dentro del tracto 219 de incisión o punción. La rendija 209 (figura 5A) en el tubo 202 portador permite que la parte 207 de extremo distal del tubo portador se flexione o se abra, facilitando la expulsión del tapón 210 de sellado.

45

Con referencia a las figuras 5D-5E, la parte 207 de extremo distal del tubo 202 portador se expone (dentro del tracto 219 de incisión) cuando el asidero 252 y la cubierta 216 de procedimiento se retraen. El tubo 202 portador puede mantener su posición en relación con la punción 218 hasta que el asidero 252 y la cubierta 216 de procedimiento se han retraído una distancia predeterminada. El movimiento relativo entre el asidero 252/la cubierta 216 de procedimiento y el tubo 202 portador puede facilitarse mediante una disposición de montaje en deslizamiento entre el mecanismo 630 de accionamiento automático y el asidero 252. Sin embargo, según algunas realizaciones, el mecanismo 630 de accionamiento automático se fija al asidero 252.

50

55

Tal como se muestra mediante la combinación de las figuras 5B-5G, el mecanismo 630 de accionamiento automático (que se une al tubo 202 portador) puede ser de flotación libre o puede desplazarse y se desliza en relación con el asidero 252 cuando el asidero 252 y la cubierta 216 de procedimiento se retraen. Sin embargo, el mecanismo 630 de accionamiento automático puede mantenerse inicialmente en una primera posición en relación con el asidero 252 tal como se muestra en la figura 5B. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 5B, el mecanismo 630 de accionamiento automático puede comprender un soporte temporal tal como un retén 255 de carga montado de manera deslizante en una pista. La pista se muestra en la figura 5B como una pista 253 de malla. La pista 253 de malla está dispuesta en el asidero 252. El retén 255 de carga puede incluir un dedo 257 con un saliente para mantener al menos temporalmente el mecanismo 630 de accionamiento automático en la primera posición mostrada en la figura 5B, y evitar el deslizamiento prematuro dentro del asidero 252.

60

65

ES 2 375 790 T3

Aunque el dedo 257 tiende a mantener o bloquear temporalmente el mecanismo 630 de accionamiento automático en la primera posición mostrada en la figura 5B, el dedo 257 se libera cuando se aplica una fuerza predeterminada suficiente entre el asidero 252 y el mecanismo 630 de accionamiento automático. Por ejemplo, con el elemento 208 de anclaje desplegado, una fuerza de retracción proporcionada por un usuario al asidero 252 hace que el dedo 257 se desvíe hacia al interior y se libere. Después, el dedo 257 proporciona muy poca resistencia al movimiento deslizante entre el mecanismo 630 de accionamiento automático y el asidero 252. En consecuencia, la retracción del asidero 252 puede retraer la cubierta 216 de procedimiento (que se conecta fijamente al asidero 252), pero el mecanismo 630 de accionamiento automático y el tubo 202 portador pueden deslizarse en relación con el asidero 252 y por tanto mantenerse en su posición con respecto a la punción 218 tal como se muestra en la figura 5D. El mecanismo 630 de accionamiento automático puede deslizarse una distancia predeterminada con respecto al asidero 252 hasta que el mecanismo 630 de accionamiento automático alcanza un tope. La distancia predeterminada puede ser al menos suficientemente larga como para exponer completamente la rendija 209 (figura 5A) en el tubo 202 portador.

Cuando el mecanismo 630 de accionamiento automático alcanza el tope, la retracción adicional del asidero 252 también retira el tubo 202 portador, expulsando y comprimiendo el tapón 210 de sellado automáticamente tal como se muestra en las figuras 5F-5G. A diferencia de los dispositivos de cierre anteriores que requieren un procedimiento de compresión manual separado tras la deposición del tapón 210 de sellado, el dispositivo 200 de cierre de la presente invención comprime automáticamente el tapón 210 de sellado. El tapón 210 de sellado puede comprimirse mientras que el tubo 202 portador está retirándose, reduciendo o eliminando cualquier espacio que podría producirse de otro modo entre el tapón 210 de sellado y la punción 218 en la arteria 228 femoral.

Además, aplicando tensión sobre o tirando del hilo 204 de sutura alejándolo del tracto 219 de punción, el hilo 204 de sutura puede apretar y bloquear (con un nudo corredizo o similar) juntos el elemento 208 de anclaje y el tapón 210 de sellado, intercalando la pared 234 arterial entre el elemento 208 de anclaje y el tapón 210 de sellado. La fuerza ejercida por el tubo 212 de compresión y el apriete juntos del elemento 208 de anclaje y el tapón 210 de sellado por el filamento 204 también hace que el tapón 210 de sellado se deforme radialmente hacia el exterior dentro del tracto 219 de punción y que funcione como un elemento de anclaje en el lado proximal del sitio 218 de punción tisular tal como se muestra en las figuras 5F-5G.

El tubo 212 de compresión se acciona automáticamente hacia el tapón 210 de sellado mediante el mecanismo 630 de accionamiento automático. Una realización del mecanismo 630 de accionamiento automático se muestra en detalle en las figuras 5A y 6. El mecanismo 630 de accionamiento automático puede comprender un conjunto 629 de bobina y puede desacoplarse de manera selectiva. Según la realización de las figuras 5A y 6, una vez que el conjunto 630 de accionamiento automático entra en contacto con el tope, la retracción adicional del dispositivo 200 de cierre ejerce automáticamente la compresión del tapón 210 de sellado (véanse las figuras 5F-5G).

Según las figuras 5A y 6, el conjunto 629 de bobina comprende una bobina 633 que tiene un extremo 635 proximal. La bobina 633 se conecta operativamente al tapón 210 de sellado para comprimir automáticamente el tapón 210 de sellado hacia el elemento 208 de anclaje. La bobina 633 puede hacer tope contra el tubo 212 de compresión, o la bobina 633 puede comprender el tubo 212 de compresión. La bobina 633 puede ser semi-flexible y puede adoptar la forma de una pista y también proporcionar una fuerza de compresión al tapón 210 de sellado.

El conjunto 629 de bobina puede comprender además un bloque tal como el bloque 634 de placa que se dispone en el alojamiento 252. El bloque 634 de placa puede comprender una primera superficie 636 generalmente plana que aloja al menos una parte de la bobina 633. El bloque 634 de placa puede incluir por tanto un canal tal como un canal 638 curvado conformado de manera similar a la bobina 633 y puede estar suficientemente rebajado como para alojar en su totalidad la bobina 633. El canal 638 curvado puede mostrar, sin embargo, una parte 639 generalmente recta cuando sale del bloque 634. El bloque 634 de placa también puede comprender un saliente 640 que puede alojar otros componentes del mecanismo 630 de accionamiento automático. Por ejemplo, el bloque 634 de placa puede alojar una placa 642 de accionamiento.

La placa 642 de accionamiento puede comprender un disco o forma circular tal como se muestra, aunque la placa 642 de accionamiento puede incluir también otras formas. La placa 642 de accionamiento puede unirse de manera giratoria al bloque 634 de placa tal como se muestra. La placa 642 de accionamiento incluye una primera superficie 644 generalmente plana (figura 5A) y una segunda superficie 646 generalmente plana (figura 6). Un pasador 648 de accionamiento se extiende lateral o normalmente desde la segunda superficie 646 generalmente plana. La posición radial del pasador 648 de accionamiento corresponde a un radio de curvatura del canal 638 curvado.

Según la realización de las figuras 5A y 6, el pasador 648 de accionamiento se fija de manera rígida a o se forma de manera unitaria con la placa 642 de accionamiento. Cuando se monta el mecanismo 630 de accionamiento automático, el pasador 648 de accionamiento se extiende al interior del canal 638 curvado adyacente al extremo 635 proximal de la bobina 633. Por tanto, cuando la placa 642 de accionamiento gira, el pasador 648 de accionamiento se acopla o entra en contacto con el extremo 635 proximal de la bobina 633 y proporciona una fuerza de accionamiento para mover la bobina 633 a lo largo y fuera del canal 638 curvado. La bobina 633 se dispone adyacente a (o puede incluso comprender) el tubo 212 de compresión, y por tanto al hacer avanzar la bobina 633 mediante el pasador 648 de accionamiento puede ejercerse la compresión del tapón 210 de sellado.

ES 2 375 790 T3

Tal como se muestra en la figura 5A, la placa 642 de accionamiento puede conectarse a un carrete 632. El hilo 204 de sutura se conecta a y se enrolla parcialmente alrededor del carrete 632. La placa 642 de accionamiento tiende a girar a la misma velocidad angular que el carrete 632, sin embargo, un enganche 650 puede conectar selectivamente y liberar la placa 642 de accionamiento del carrete 632. A continuación se describe en detalle una realización del enganche 650, sin embargo, puede usarse cualquier enganche.

La retirada del dispositivo 200 de cierre (figura 5F) del sitio 218 de punción tisular (si el elemento 208 de anclaje (figura 5F) está desplegado y el mecanismo 630 de accionamiento automático ha entrado en contacto con el tope) hace que el hilo 204 de sutura se desenrolle del carrete 632. El carrete 632 gira a medida que se desenrolla el hilo 204 de sutura y proporciona una fuerza motriz de torsión que se transduce en una fuerza de compresión lineal.

La fuerza motriz de torsión proporcionada por el carrete 632 se transduce en la fuerza de compresión lineal mediante el conjunto 629 de bobina según la realización de las figuras 5A y 6. El conjunto 629 de bobina incluye la bobina 633 y la placa 642 de accionamiento dispuestas coaxialmente con el carrete 632. Cuando el carrete 632 gira, acciona la placa 642 de accionamiento, que a su vez acciona la bobina 633. La bobina acciona el tubo 212 de compresión, que a su vez comprime el tapón 210 de sellado.

El tubo 212 de compresión es preferiblemente tubular o semi-tubular dispuesto parcialmente alrededor del hilo 204 de sutura a lo largo de su eje longitudinal. Si la bobina 633 también comprende el tubo de compresión, la bobina 633 puede comprender una forma semi-tubular que tiene una sección transversal generalmente en forma de U, para proporcionar una depresión a través de la cual el hilo 204 de sutura puede entrar y salir lateralmente. Una depresión abierta permitiría que el hilo de sutura y la bobina 633 se fundieran cuando el carrete 632 se desenrolla. En consecuencia, con el elemento 208 de anclaje desplegado, cuando el dispositivo 200 de cierre se retrae en una primera dirección, el hilo 204 de sutura se desenrolla del carrete 632, lo que acciona la placa 642 de accionamiento. La placa 642 de accionamiento acciona la bobina 633, y la bobina 633 acciona el tubo 212 de compresión en una segunda dirección opuesta. El tubo de compresión comprime el tapón 210 de sellado.

En realizaciones que incluyen un enganche, el enganche 650 puede comprender una pluralidad de dedos 661 de liberación tal como se muestra en la figura 5A. Los dedos 661 de liberación se disponen sustancialmente en un círculo. Un primer componente 663 de los dedos 661 de liberación está en voladizo desde una base 637 y se extiende normal desde la misma. Un saliente 665 del primer componente 663 se extiende radialmente hacia el exterior y se aloja por un rebaje 667 interno de acoplamiento del carrete 632. Un segundo componente 669 de los dedos 661 de liberación forma un arco sustancialmente normal al primer componente 663 y a la base 637. El segundo componente 669 de cada uno de los dedos 661 de liberación se extiende a través de un orificio 671 central del carrete 632. Un botón 651 de actuador se ajusta sobre y entra en contacto con los segundos componentes 669 de cada uno de los dedos 661 de liberación.

El ajuste de los salientes 665 de la base 637 con los rebajes 667 de acoplamiento del carrete 632 hace que la base 637 (y por tanto la placa 642 de accionamiento a la que se une fijamente la base 637) y el carrete 632 giren juntos a una velocidad angular idéntica. Sin embargo, cuando se presiona el botón 651 de actuador, el botón de actuador se desliza a lo largo de los arcos del segundo componente 669, forzando a cada uno de los dedos 661 de liberación radialmente hacia el interior. El desplazamiento radial hacia el interior de los dedos 661 de liberación retira al menos parcialmente los salientes 665 de los rebajes 667 de acoplamiento, permitiendo el giro independiente del carrete 632 con respecto a la placa 642 de accionamiento. Por tanto, una vez que el tapón 210 de sellado se acciona hacia el elemento 208 de anclaje, el mecanismo 630 de accionamiento automático que puede desacoplarse de manera selectiva se desacopla o desactiva, permitiendo que el hilo 204 de sutura se desenrolle de manera segura sin compresión adicional. El hilo 204 de sutura queda expuesto entonces al operario para su corte conveniente.

Tal como se muestra en las figuras 5A y 6, el bloque 634 también puede alojar un molde 670 de cierre. El molde 670 de cierre se ajusta en acoplamiento sobre el bloque 634 y proporciona una trayectoria 673 de hilo de sutura y bobina a su través que conduce al tubo 202 portador.

Otra realización del mecanismo 630 de accionamiento automático se ilustra en la figura 7. El mecanismo 630 de accionamiento automático de la figura 7 puede sustituir el mecanismo 630 de la figura 5A. El mecanismo 630 de accionamiento automático de la figura 7 es similar al de la realización de la figura 5A, sin embargo, el conjunto 629 de bobina de la figura 7 comprende una bobina 733 conformada en espiral. La bobina 733 conformada en espiral se conecta operativamente al tapón 210 de sellado (figura 5A) para comprimir automáticamente el tapón 210 de sellado (figura 5A) hacia el elemento 208 de anclaje (figura 5).

Además, tal como se muestra en la figura 7, el bloque 734 puede comprender un canal 738 en espiral con forma similar a la bobina 733 conformada en espiral. El canal 738 en espiral puede mostrar, sin embargo, una parte 739 generalmente recta cuando sale del bloque 734. La placa 742 de accionamiento puede unirse de manera giratoria al bloque 734. La placa 742 de accionamiento comprende, sin embargo, una ranura 754 radial en la que se monta un pasador 748 de accionamiento de deslizamiento. El pasador 748 de accionamiento de deslizamiento se extiende normalmente desde la placa 742 de accionamiento y al interior del canal 738 en espiral en un extremo 635 proximal de la bobina 733 en espiral. El pasador 748 de accionamiento de deslizamiento está en flotación radialmente libre en la ranura 754, y es angularmente estable. Por tanto, cuando la placa 742 de accionamiento gira, el pasador 748 de accionamiento de deslizamiento hace avanzar la bobina 733 en espiral a lo largo del canal 738 en espiral, y el pasador 748 de accionamiento de deslizamiento se desliza radialmente para mantenerse en el canal 738 en espiral mientras

ES 2 375 790 T3

continúa haciendo avanzar la bobina 733 en espiral. La bobina 733 en espiral ejerce compresión en el tapón 210 de sellado (figura 5A). Los componentes restantes del mecanismo 630 de accionamiento automático pueden ser similares o idénticos a los de la realización de la figura 5A.

5 Otra realización de un mecanismo 630 de accionamiento automático se ilustra en la figura 8. El mecanismo 630 de accionamiento automático de la figura 8 puede sustituir al mecanismo 630 de la figura 5A. El mecanismo 630 de accionamiento automático de la figura 8 es similar al de la realización de la figura 7, sin embargo, el conjunto 629 de bobina de la figura 8 comprende un disco tal como una placa 870 adaptable. La placa 870 adaptable se fija a la placa 742 de accionamiento, pero también puede engancharse al mismo con una conexión 880 en espiral. La placa 10 870 adaptable comprende una rendija 872 abierta de anchura variable y un dedo 850 en voladizo coplanario con la placa 870 adaptable y que se extiende a lo largo de la rendija 872 abierta. El dedo 850 en voladizo es radialmente flexible dentro de la rendija 872 abierta e incluye un pasador 848 de accionamiento lateral en un extremo distal del mismo. El pasador 848 de accionamiento por tanto es libre de moverse radialmente dentro de la rendija 872 abierta, y es angularmente estable. Por tanto, cuando la placa 742 de accionamiento gira, acciona la placa 870 adaptable, y 15 la placa 870 adaptable que comprende el pasador 848 de accionamiento hace avanzar la bobina 733 en espiral a lo largo del canal 738 en espiral. El pasador 848 de accionamiento se mueve radialmente cuando la placa 870 adaptable gira para mantenerse en el canal 738 en espiral mientras que continúa haciendo avanzar la bobina 733 en espiral, y la bobina 733 en espiral ejerce compresión en el tapón 210 de sellado (figura 5A). Según algunas realizaciones, la placa 870 adaptable también comprende una placa de accionamiento y la placa 742 de accionamiento puede omitirse. Los 20 componentes restantes del mecanismo 630 de accionamiento automático pueden ser similares o idénticos a los de la realización de la figura 5A.

Los expertos en la técnica entenderán teniendo el beneficio de esta descripción que las configuraciones del conjunto 629 de bobina mostradas en las figuras 5A, 6, 7 y 8 son a modo de ejemplo en su naturaleza y no limitativas. Puede 25 usarse cualquier configuración para hacer avanzar una bobina dentro de un canal para proporcionar una fuerza de accionamiento automático al tapón 210 de sellado (figura 5F).

El funcionamiento de la realización de las figuras 5A-8 es el siguiente. Cuando el asidero 252 del dispositivo 200 de cierre se retrae del tracto 219 de punción tal como se muestra en la figura 5B, se libera el retén 255. El mecanismo 30 630 de compresión automática y el tubo 202 portador pueden permanecer estacionarios y por tanto flotar en relación con el asidero 252. La cubierta 216 de procedimiento se retrae cuando se retira el asidero 252, exponiendo el extremo 207 distal del tubo 202 portador. El mecanismo 630 de compresión automática finalmente entra en contacto con un tope (o, en algunas realizaciones, el mecanismo de compresión automática es fijo), y la retracción adicional hace que el mecanismo 630 de compresión automática y el tubo 202 portador también se retraigan. Cuando el mecanismo 35 630 de compresión automática se retrae, el hilo 204 de sutura, que se enhebra a través del elemento 208 de anclaje, se desenrolla de y produce el giro del carrete 632. El carrete 632 acciona la placa 642/742 de accionamiento o la placa 870 adaptable cuando gira a través de una conexión coaxial entre ellas. Cuando giran la placa 642/742 de accionamiento y/o la placa 870 adaptable, se hace avanzar la bobina 633/733 a lo largo del canal 638/738. La bobina 633/733 acciona el tubo 212 de compresión, o la bobina 633/733 puede ser lo suficientemente larga como para funcionar como un tubo 40 de compresión por sí misma. El tubo 212 de compresión comprime el tapón 210 de sellado. Según que los diseños de la bobina sean en espiral o no circulares, el pasador 748 de accionamiento de la placa 742 de accionamiento o el pasador 848 de accionamiento de placa 870 adaptable pueden migrar radialmente para mantenerse en el canal 738 en espiral y hacer avanzar la bobina 733.

45 Por tanto, cuando se retrae el dispositivo 200 de cierre del tracto 219 de punción, puede retraerse la cubierta 216 de procedimiento (figuras 5D-5E), y el tapón 210 de sellado se comprime automáticamente (figuras 5F-5G). Es más probable que el tapón 210 de sellado cree un sellado arterial suficiente sin un espacio en relación con el elemento 208 de anclaje, como podría producirse de otro modo con un procedimiento de compresión manual separado.

50 Además, cuando el tapón 210 de sellado se ha comprimido suficientemente, el mecanismo 630 de accionamiento automático puede desacoplarse, activando la retracción adicional del dispositivo 200 de cierre sin compresión adicional. Con el tapón 210 de sellado completamente comprimido, puede haber poca o ninguna parte del hilo 204 de sutura extendiéndose fuera de la capa 230 tisular y exponiéndose a un operario. Por tanto, puede resultar difícil para un operario separar el tapón 210 de sellado y el elemento 208 de anclaje del resto del dispositivo 200 de cierre. Además, 55 demasiada retracción con el mecanismo 630 de accionamiento automático de manera selectiva podría comprimir en exceso potencialmente el tapón 210 de sellado en la arteria 228. En consecuencia, el mecanismo 630 de accionamiento automático puede desactivarse ventajosamente activando el actuador 651 a través del orificio 253 de acceso. La activación del actuador 651 permite que el hilo 204 de sutura se desenrolle completamente del carrete 632 sin accionar el tubo 212 de compresión. El desenrollamiento del carrete 632 expone una longitud suficiente del hilo 204 de sutura 60 para permitir que un operario lo corte fácilmente y separe el tapón 210 de sellado y el elemento 208 de anclaje del resto del dispositivo 200 de cierre.

La descripción anterior se ha presentado únicamente para ilustrar y describir realizaciones a modo de ejemplo de la invención. No se pretende ser exhaustivo ni limitar la invención a ninguna forma precisa descrita. Son posibles 65 muchas modificaciones y variaciones a la luz de la enseñanza anterior. Se pretende que el alcance de la invención quede definido por las siguientes reivindicaciones.

ES 2 375 790 T3

REIVINDICACIONES

1. Aparato, que comprende:

5 un dispositivo (200) de cierre de punción tisular, comprendiendo el dispositivo (200) de cierre de punción tisular:

un elemento (208) de anclaje;

10 un tapón (210) de sellado;

un conector (204) que une de manera deslizante el tapón (210) de sellado al elemento (208) de anclaje;

15 un tubo (212) de compresión dispuesto adyacente al tapón de sellado;

una bobina (633) estructurada y dispuesta para aplicar una fuerza de compresión dirigida axialmente hacia el tubo (212) de compresión para accionar el tubo (212) de compresión para comprimir automáticamente el tapón (210) de sellado hacia el elemento (208) de anclaje, teniendo la bobina (633) un extremo distal y un extremo (635) proximal; **caracterizado** porque una placa (642, 742) de accionamiento que comprende medios de accionamiento está dispuesta para acoplar el extremo (635) proximal de la bobina (633) y para aplicar una fuerza sobre el extremo (635) proximal de la bobina (633) con el giro de la placa (642, 742) de accionamiento para hacer avanzar el extremo distal de la bobina (633).

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el tubo (212) de compresión hace tope contra la bobina (633) o la bobina (633) comprende el tubo (212) de compresión.

3. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (634, 734) dispuesto en el alojamiento (252) y que aloja al menos una parte de la bobina (633, 733);

la placa (642, 742) de accionamiento adyacente a la bobina (633, 733).

4. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (634) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende un canal (638) curvado que aloja al menos una parte de la bobina (633);

la placa (642) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (634), comprendiendo la placa (642) de accionamiento los medios de accionamiento en forma de un pasador (648) de accionamiento que se extiende al interior del canal (638) curvado adyacente al extremo proximal de la bobina (633).

5. Aparato según la reivindicación 1, en el que el conector (204) comprende un filamento (204), y en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (634) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende un canal (638) curvado que aloja al menos una parte de la bobina (633);

la placa (642) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (634), comprendiendo la placa (642) de accionamiento los medios de accionamiento en forma de un pasador (648) de accionamiento que se extiende al interior del canal (638) curvado adyacente al extremo proximal de la bobina (633);

un carrete (632) conectado a la placa (642) de accionamiento, en el que una parte del filamento (204) está enrollada alrededor del carrete (632).

ES 2 375 790 T3

6. Aparato según la reivindicación 1, en el que el conector (204) comprende un filamento (204), y en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (634) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende un canal (638) curvado que aloja al menos una parte de la bobina (633);

la placa (642) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (634), comprendiendo la placa (642) de accionamiento los medios de accionamiento en forma de un pasador (648) de accionamiento que se extiende al interior del canal (638) curvado adyacente al extremo proximal de la bobina (633);

un carrete (632) conectado mediante un enganche (650) liberable a la placa (642) de accionamiento, en el que una parte del filamento (204) está enrollada alrededor del carrete (632).

7. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (734) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende un canal (738) en espiral que aloja al menos una parte de la bobina (733);

la placa (742) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (734), comprendiendo la placa (642) de accionamiento los medios de accionamiento en forma de un pasador (748) de accionamiento que se extiende al interior del canal (738) en espiral adyacente al extremo proximal de la bobina (733).

8. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (734) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende un canal (738) en espiral que aloja al menos una parte de la bobina (733);

la placa (742) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (734), comprendiendo la placa (742) de accionamiento los medios de accionamiento, **caracterizado** porque los medios de accionamiento son un pasador (748) de accionamiento, angularmente estable, de flotación radialmente libre que se extiende al interior del canal (738) en espiral adyacente al extremo proximal de la bobina (733).

9. Aparato según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (734) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende un canal (738) en espiral que aloja al menos una parte de la bobina (733);

la placa (742) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (734), comprendiendo la placa (742) de accionamiento los medios de accionamiento, **caracterizado** porque los medios de accionamiento son un pasador (748) de accionamiento, angularmente estable, radialmente adaptable que se extiende al interior del canal (738) en espiral adyacente al extremo proximal de la bobina (733).

10. Aparato según la reivindicación 1, en el que el conector (204) comprende un filamento (204), y en el que el dispositivo (200) de cierre de punción tisular comprende además:

un alojamiento (252);

un bloque (634) dispuesto en el alojamiento (252) que comprende una parte (638) de canal curvado que conduce a una parte (639) de canal recto, alojando las partes (638, 639) de canal curvado y recto al menos una parte de la bobina (633);

la placa (642) de accionamiento unida de manera giratoria al bloque (634), comprendiendo la placa (642) de accionamiento los medios de accionamiento en forma de un pasador (648) de accionamiento que se extiende al interior del canal (638) curvado adyacente al extremo proximal de la bobina (633);

un carrete (632) conectado mediante un enganche (650) liberable a la placa (642) de accionamiento, en el que una parte del filamento (204) está enrollada alrededor del carrete (632).

ES 2 375 790 T3

11. Aparato según la reivindicación 1, en el que la bobina (633, 733) se acciona mediante un mecanismo (630) de accionamiento automático que puede desacoplarse de manera selectiva para comprimir el tapón (210) de sellado;

5 en el que el mecanismo (630) de accionamiento automático que puede desacoplarse de manera selectiva comprende un transductor para ejercer una fuerza de compresión sobre el tapón (210) de sellado a través de la bobina (633, 733) con la retirada del dispositivo (200) de cierre de la punción (218) de la pared tisular.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

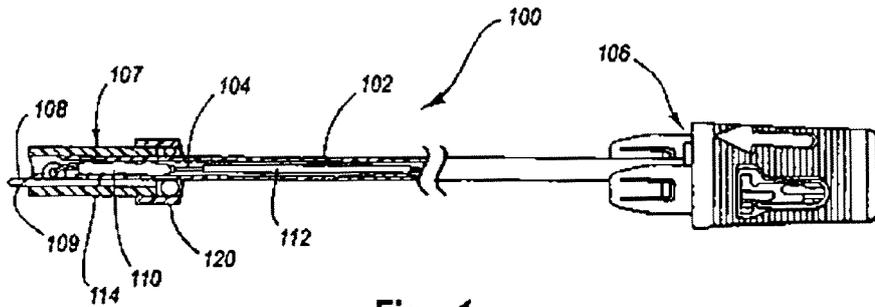


Fig. 1
(Técnica anterior)

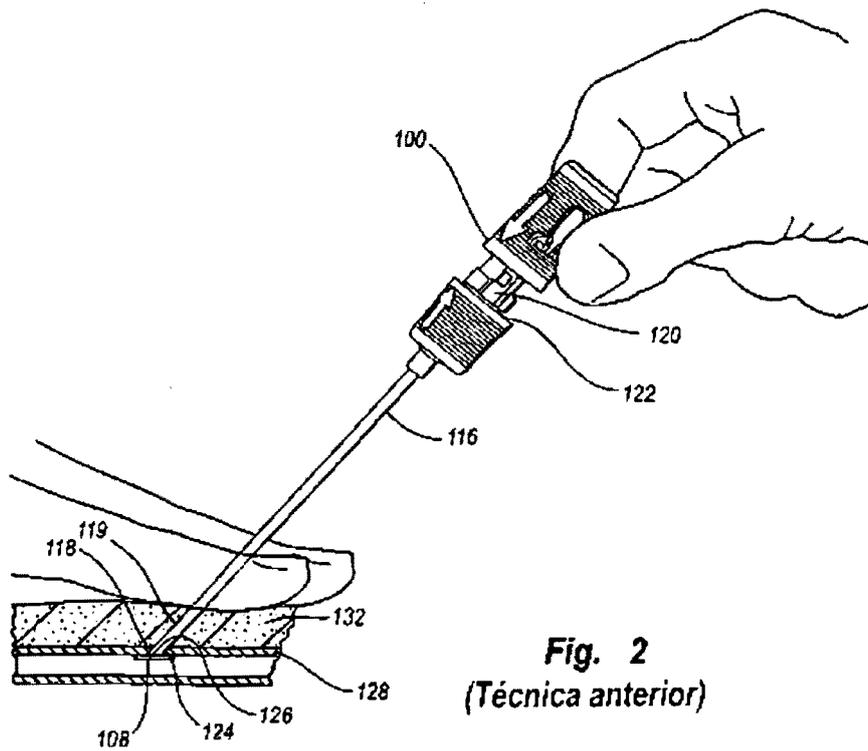


Fig. 2
(Técnica anterior)

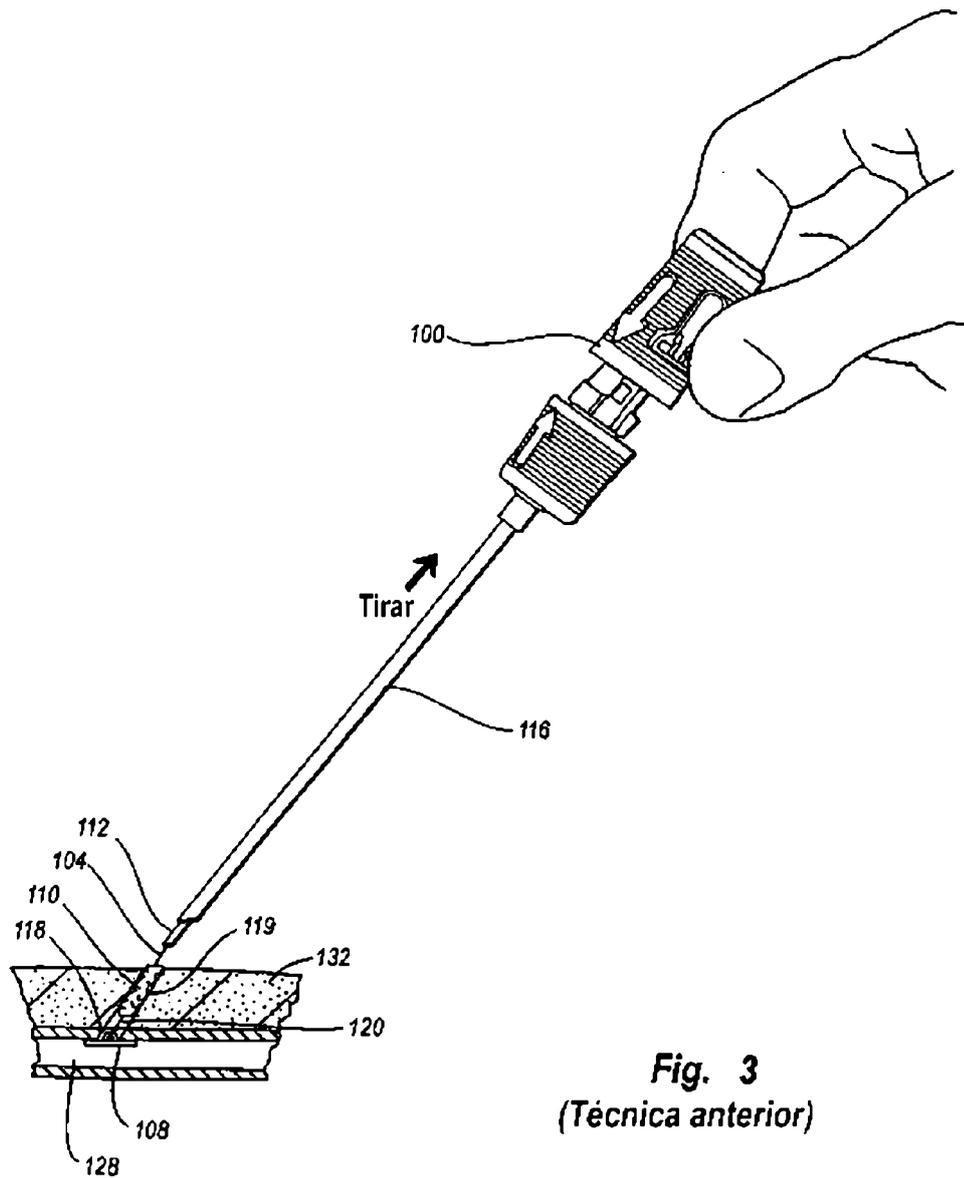


Fig. 3
(Técnica anterior)

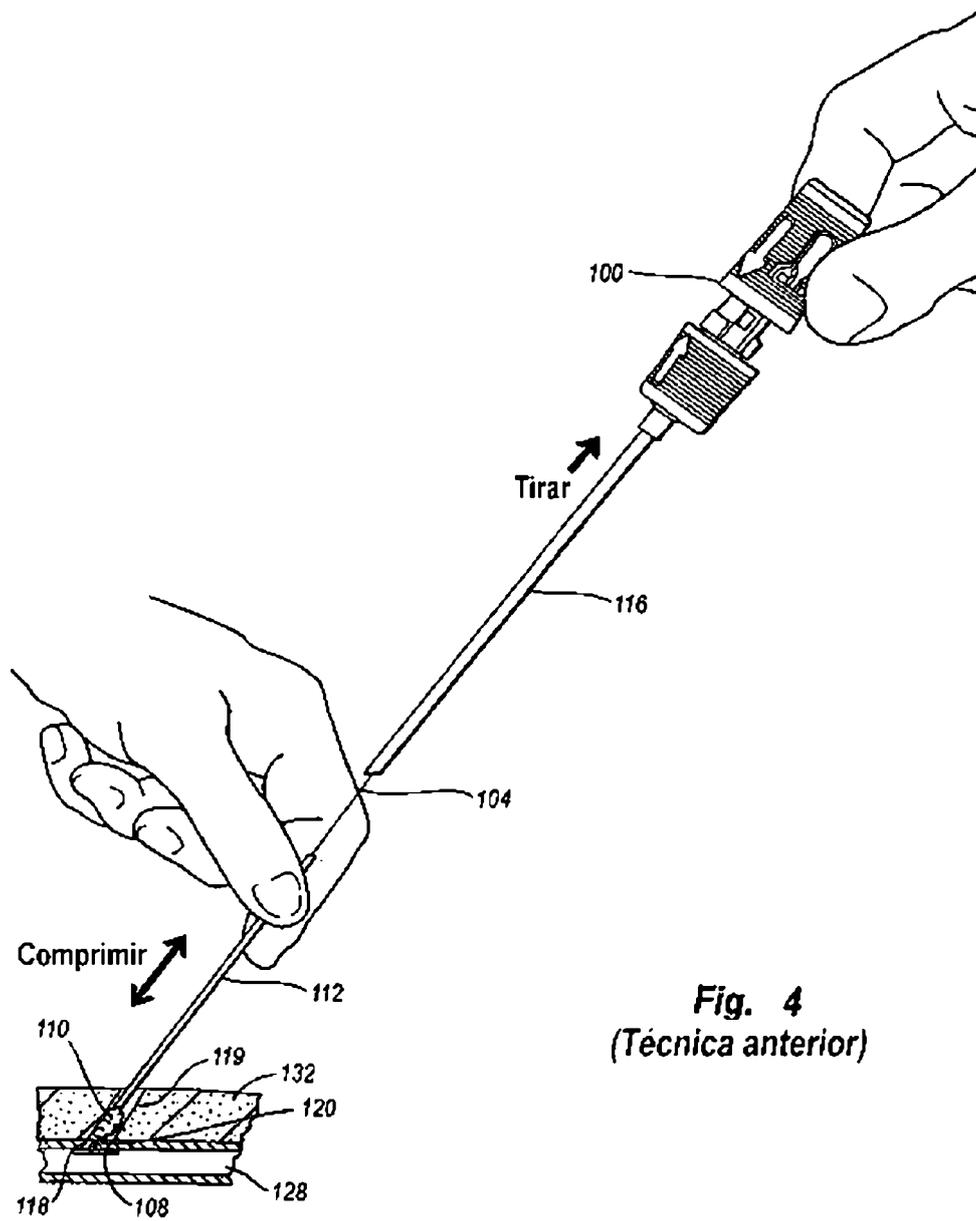


Fig. 4
(Técnica anterior)

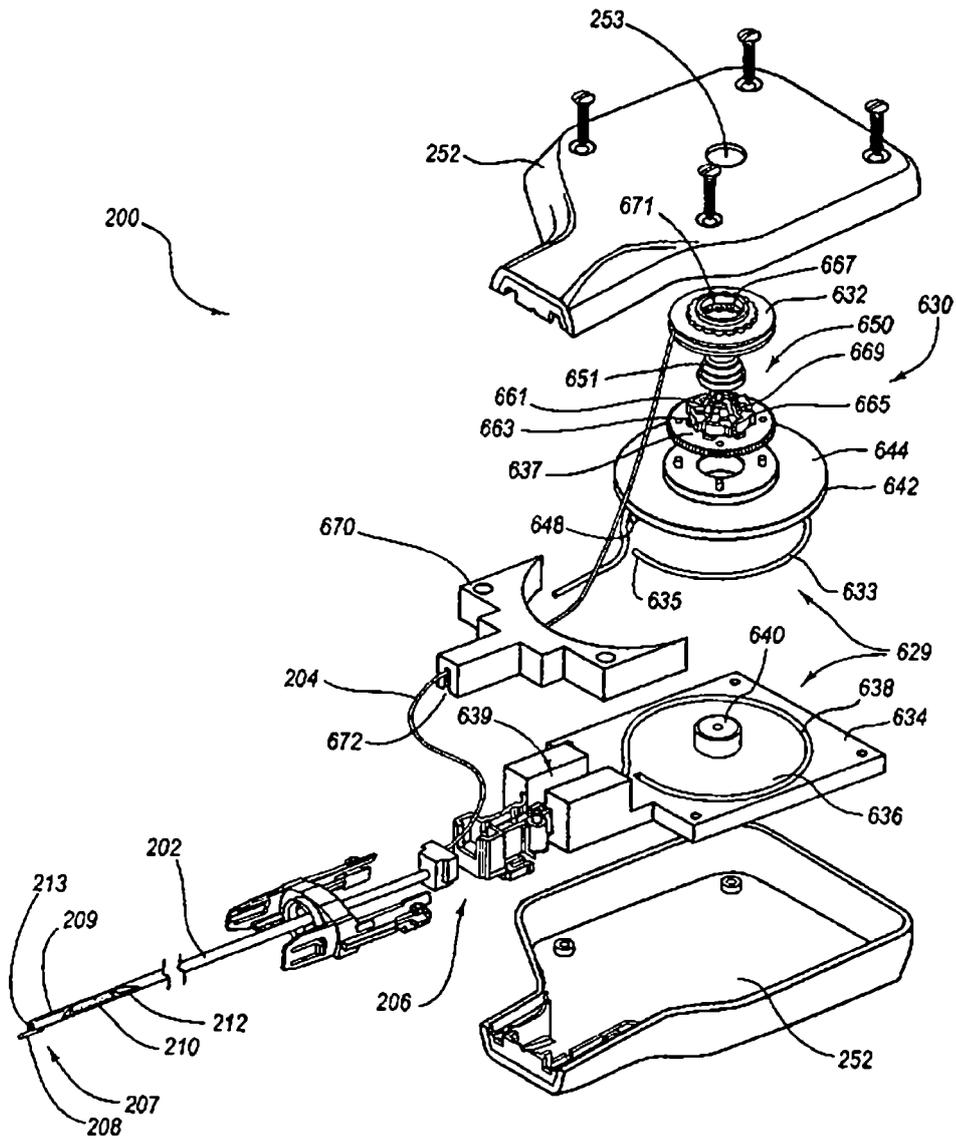
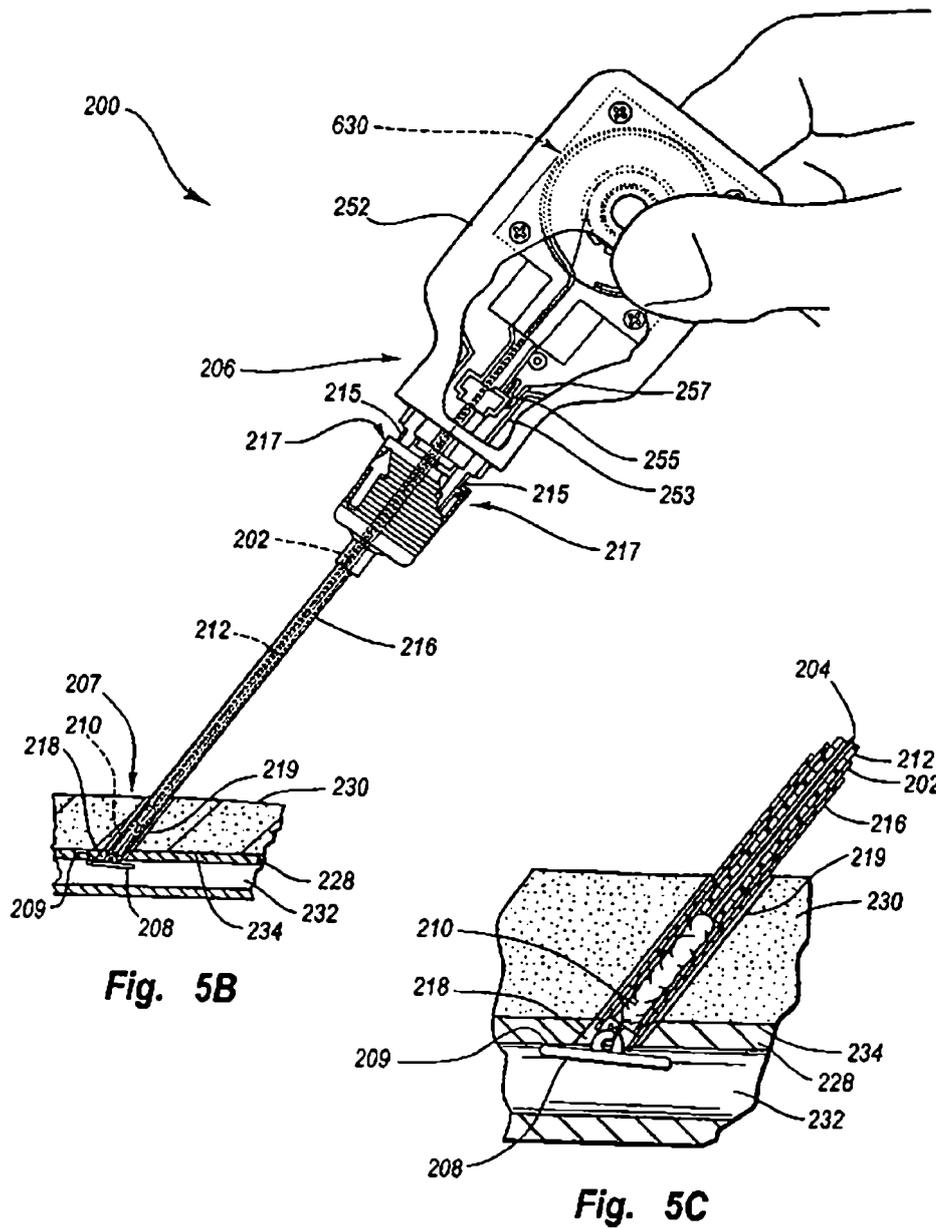
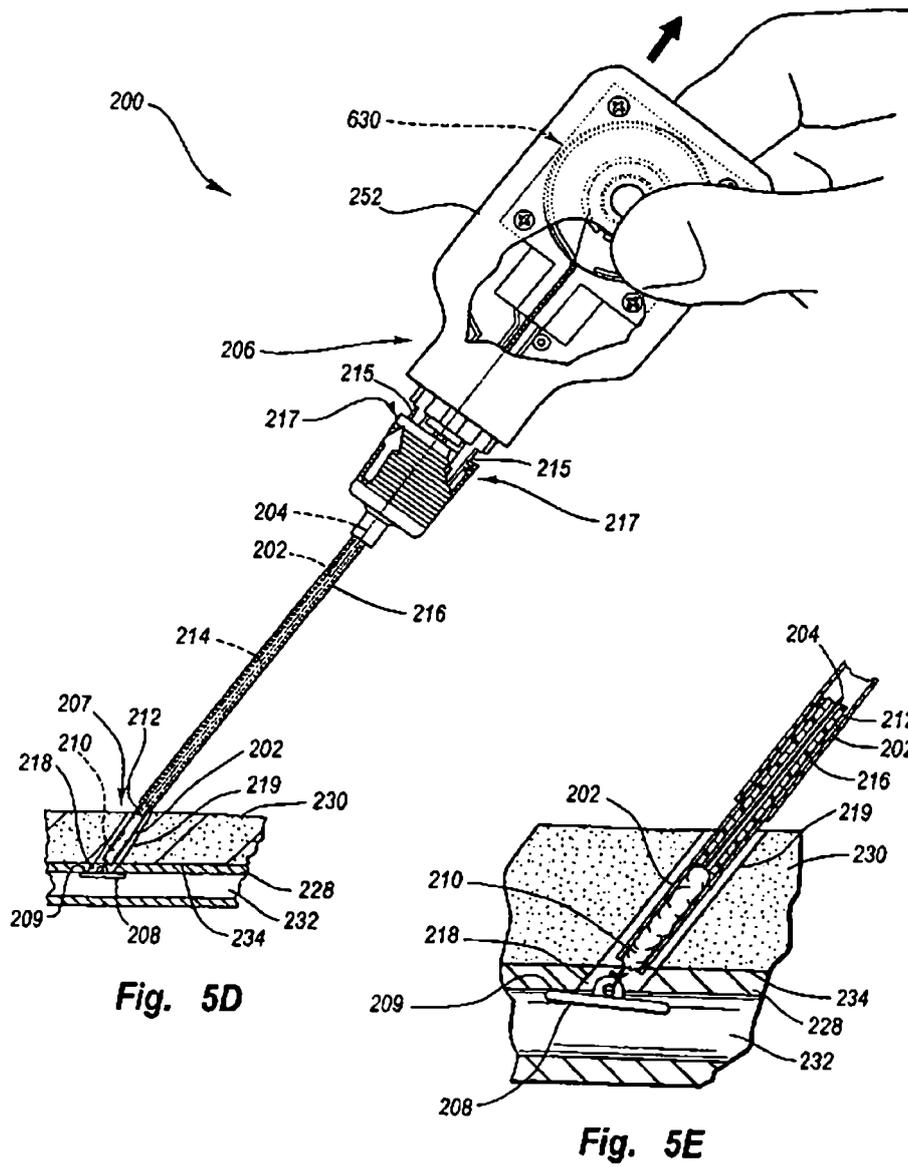


Fig. 5A





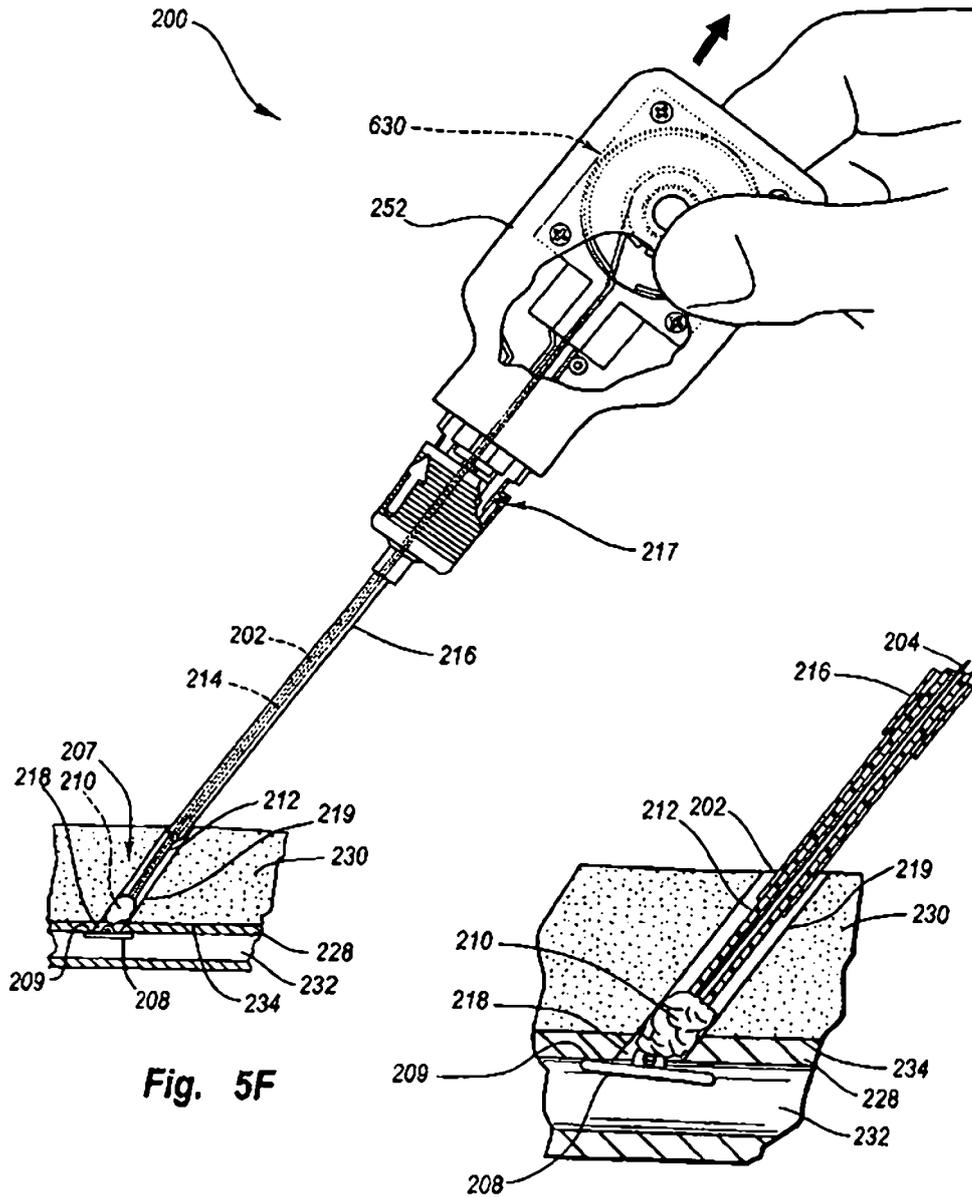


Fig. 5F

Fig. 5G

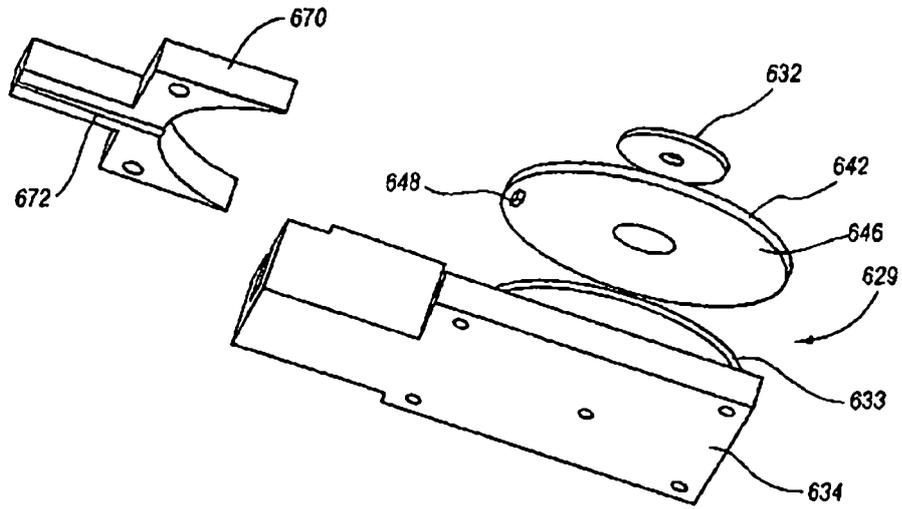


Fig. 6

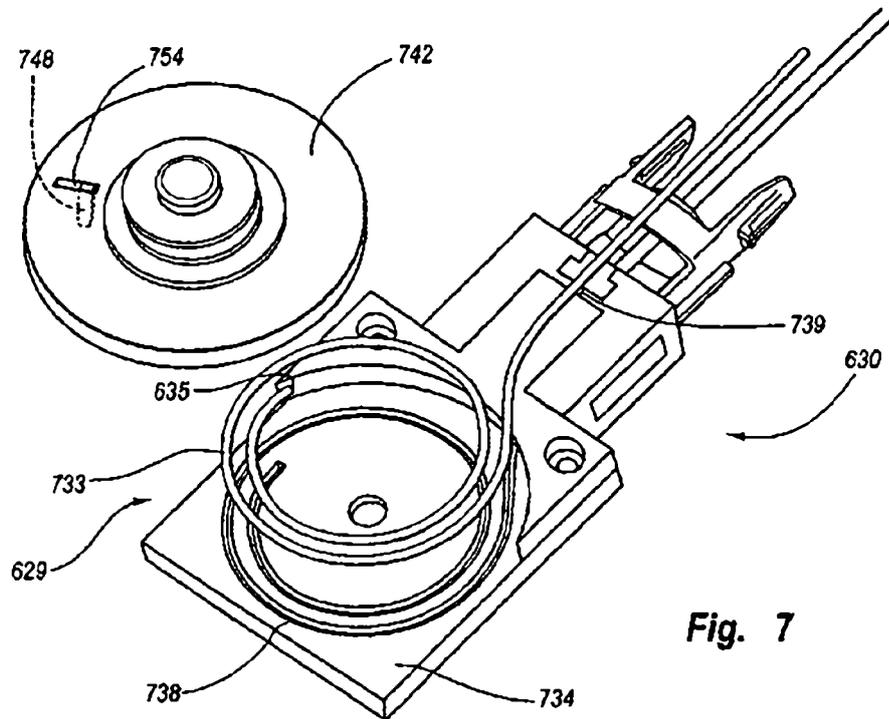


Fig. 7

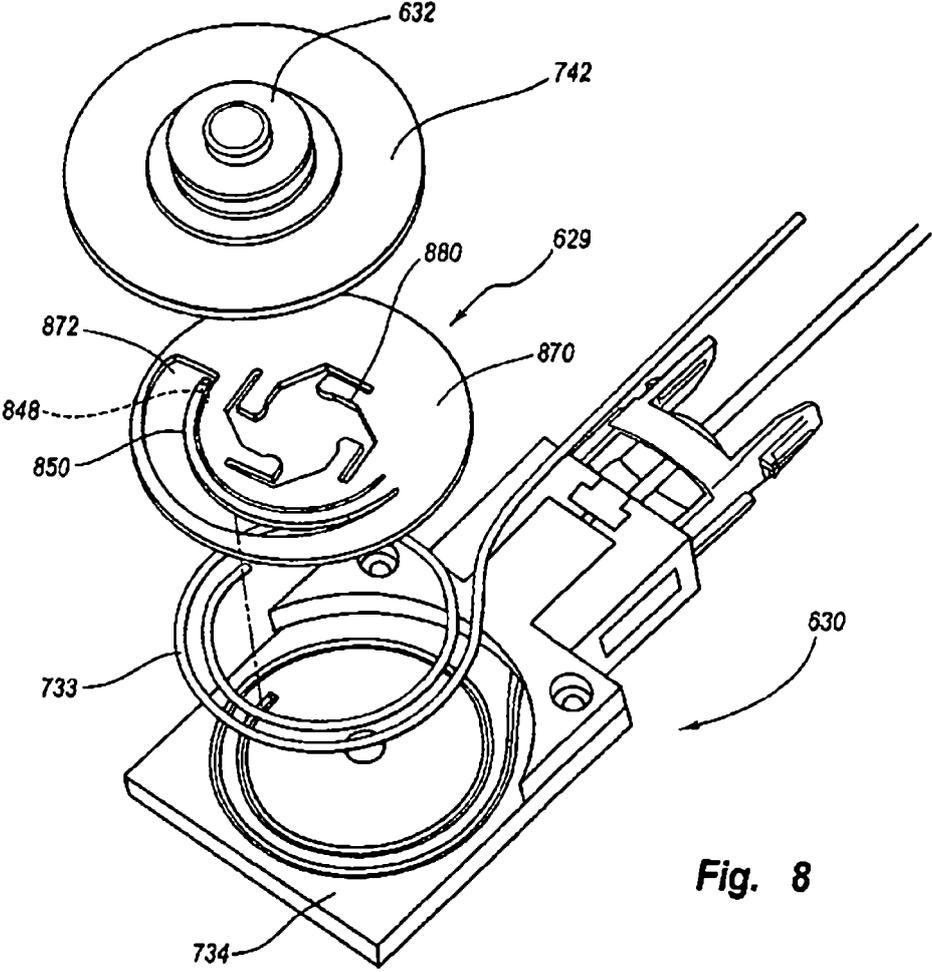


Fig. 8