



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 380 488**

51 Int. Cl.:
A61B 17/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06749611 .7**

96 Fecha de presentación : **10.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1874195**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **Dispositivo de cierre de punción de tejido con sistema de apriete alimentado por depósito.**

30 Prioridad: **11.04.2005 US 103257**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.05.2012

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: **Forsberg, Andrew, Thomas**

74 Agente/Representante:
Manzano Cantos, Gregorio

ES 2 380 488 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 de tejido con sistema de apriete alimentado por depósito.

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 de tejido.

10 **Antecedentes**

De manera rutinaria se llevan a cabo diversas intervenciones quirúrgicas de manera intravascular o intraluminal. Por ejemplo, en el tratamiento de enfermedades vasculares, tal como arterioesclerosis, es una práctica común invadir la arteria e insertar un instrumento (por ejemplo, un balón u otro tipo de catéter) para llevar a cabo una intervención dentro de la arteria. Tales intervenciones conllevan habitualmente la punción percutánea de la arteria de modo que puede colocarse una vaina de inserción en la arteria y a continuación se pueden pasar los instrumentos (por ejemplo, un catéter) a través de la vaina y hasta una posición operativa dentro de la arteria. Las intervenciones intravasculares e intraluminales presentan inevitablemente el problema de detener el sangrado en la punción percutánea tras completar la intervención y después de retirar los instrumentos (y cualquier vaina de inserción usada con los mismos). El sangrado de los sitios de punción, particularmente en el caso de punciones de arterias femorales, se detiene normalmente utilizando dispositivos de cierre vascular, tales como los descritos en las patentes estadounidenses n.^{os} 6.179.963; 6.090.130; y 6.045.569 y las patentes relacionadas.

El documento WO 00/78 226 da a conocer una herramienta para insertar y acoplar dos elementos de tapón de un dispositivo de sellado para cerrar una herida en la pared de un vaso. La herramienta comprende de este modo un compartimento para contener los elementos de tapón en forma plegada, medios para empujar los elementos de tapón hacia fuera del compartimento de tapón y un mecanismo de engranaje para convertir un movimiento de la herramienta en una dirección desde la herida en un movimiento de medios de empuje de tapón para acoplarse con y comprimir los elementos de tapón para formar un tapón de cierre de herida sustancialmente sin fugas.

Los dispositivos de cierre típicos tales como los descritos en las patentes mencionadas anteriormente colocan un tapón de sellado en el sitio de punción de tejido. El despliegue con éxito del tapón de sellado, sin embargo, requiere expulsarlo de manera manual del interior de una vaina de dispositivo y apretarlo hacia abajo hasta una superficie exterior de la punción de tejido usando un tubo de apriete. El procedimiento de apriete no puede comenzar hasta que la vaina de dispositivo (dentro de la cual está situado el tubo de apriete) se ha retirado de modo que el tubo de apriete queda expuesto para su agarre manual. En determinadas condiciones, la retirada de la vaina antes de apretar el tapón de sellado puede hacer que el propio tapón de sellado se retraiga de la punción de tejido, dificultando la colocación posterior del tapón de sellado, y dando como resultado solo un sellado parcial y un sangrado posterior asociado de la punción de tejido. Por consiguiente, existe la necesidad de mejorar el mecanismo para el despliegue del tapón de sellado en el sitio de una punción de tejido.

45 **Sumario**

La presente invención satisface las necesidades descritas anteriormente y otras. Específicamente, la presente invención proporciona métodos y sistemas para cerrar la punción de tejidos internos. Sin embargo, a diferencia de los sistemas anteriores, la presente invención proporciona el apriete automático de un tapón de sellado a medida que el dispositivo de cierre se retrae. Además, la presente invención permite al sistema de apriete automática recibir una pluralidad de dispositivos de apriete dispuestos en un depósito que actúan conjuntamente para formar un dispositivo de apriete más largo.

En una de muchas realizaciones posibles, la presente invención proporciona un dispositivo de cierre de punción de tejido interno. El dispositivo comprende un filamento que se extiende desde un primer extremo del dispositivo de cierre hasta un segundo extremo del dispositivo de cierre, un anclaje para la inserción a través de la punción de pared de tejido unido al filamento en el segundo extremo del dispositivo de cierre, un tapón de sellado unido de manera deslizable al filamento adyacente al anclaje, y un mecanismo de accionamiento para apretar el tapón de sellado hacia el segundo extremo. El mecanismo de accionamiento comprende un depósito que aloja una pluralidad de dispositivos de apriete independientes. La pluralidad de dispositivos de apriete independientes comprende cada uno una cremallera que tiene púas. El dispositivo comprende además al menos un engranaje que tiene dientes dispuestos para entrar en contacto con las púas de la cremallera de al menos uno de los dispositivos de apriete para accionar los dispositivos de apriete hacia el tapón de sellado.

El depósito puede incluir un elemento de desvío, y la pluralidad de dispositivos de apriete independientes puede apilarse en el depósito y se desvían en una primera dirección mediante el elemento de desvío. El mecanismo de accionamiento también comprende un transductor que puede efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo de cierre de una punción de tejido. El transductor puede comprender un primer engranaje y un conjunto de carrete con una parte del filamento

enrollada en el carrete, de manera que uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete se acciona directa o indirectamente mediante el primer engranaje. El primer engranaje y el conjunto de carrete pueden disponerse en un eje común e interconectarse, y el transductor puede incluir un segundo engranaje engranado con el primer engranaje. Uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete puede accionarse directamente de manera lineal mediante el segundo engranaje. Un tercer engranaje puede también engranarse con el primer engranaje. Por consiguiente, uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete puede accionarse directamente de manera lineal mediante el segundo y tercer engranajes.

Uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete puede tocar y accionar un tubo de apriete y el tapón de sellado hacia el anclaje.

Según algunas realizaciones, el transductor incluye un primer engranaje y un conjunto de carrete con una parte del filamento enrollada en el carrete, estando dispuestos el primer engranaje y el conjunto de carrete en un eje común e interconectados, un engranaje de alimentación de depósito engranado con el primer engranaje, y un engranaje de apriete engranado con el primer engranaje, en el que uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete se alimenta mediante el engranaje de alimentación de depósito al engranaje de apriete y se acciona mediante el engranaje de apriete para apretar el tapón de sellado hacia el anclaje.

Según algunos aspectos de la invención, el mecanismo de accionamiento comprende un mecanismo de accionamiento automático. La pluralidad de dispositivos de apriete puede accionarse mediante el mecanismo de accionamiento automático en respuesta a la retracción del dispositivo de cierre, y un tubo de apriete se acciona mediante la pluralidad de dispositivos de apriete para apretar el tapón de sellado. El mecanismo de accionamiento puede comprender un transductor para efectuar una fuerza de apriete sobre el tapón de sellado con la retirada del dispositivo de cierre de la punción de pared de tejido. Tal como se ha mencionado anteriormente, el transductor puede incluir un primer engranaje y un conjunto de carrete con una parte del filamento enrollada en el mismo, y uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete puede accionarse directa o indirectamente mediante el primer engranaje. El carrete puede rotar y accionar el primer engranaje en un primer sentido, y el primer engranaje puede accionar uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete en un segundo sentido, cuando el anclaje está desplegado y el dispositivo de cierre se retrae de la punción de pared de tejido.

Otro aspecto de la invención proporciona un dispositivo de cierre de punción de tejido para la inserción parcial en y el sellado de una punción de tejido en una pared de tejido interno accesible a través de una incisión percutánea. El dispositivo comprende una parte de asidero, un tubo portador que se extiende desde la parte de asidero, un filamento que se extiende desde la parte de asidero y a través del tubo portador, un tapón de sellado dispuesto en el filamento, un tren de engranajes alojado en la parte de asidero, un carrete conectado operativamente al tren de engranajes con una parte del filamento enrollada en el carrete, y un dispositivo de apriete alimentado por depósito conectado operativamente al tren de engranajes. El dispositivo de apriete alimentado por depósito puede comprender un conjunto de cremalleras apiladas cargado por resorte acoplable con el tren de engranajes. El tren de engranajes puede comprender un engranaje maestro, y dos engranajes esclavos engranados cada uno con el engranaje maestro. El aparato puede comprender además un anclaje unido al filamento en un extremo distal del tubo portador, en el que el filamento se desenrolla del carrete y acciona el tren de engranajes en respuesta a la retracción de la parte de asidero de la punción de tejido si el anclaje está desplegado en su interior. El tren de engranajes puede accionar automáticamente el dispositivo de apriete alimentado por depósito, y el dispositivo de apriete alimentado por depósito aprieta el tapón de sellado hacia el anclaje.

Ventajas adicionales y características novedosas de la invención se expondrán en la descripción que sigue o los expertos en la técnica pueden conocerlas a través de la lectura de estos materiales o poniendo en práctica la invención. Las ventajas de la invención pueden conseguirse a través de los medios mencionados en las reivindicaciones adjuntas.

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.

La figura 1 es una vista en sección parcial que deja ver el interior de un dispositivo de cierre de tejido según la técnica anterior.

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

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

La figura 4 es una vista lateral del dispositivo de cierre de tejido de la figura 1 que ilustra el apriete de la esponja de colágeno según la técnica anterior.

La figura 5 es una vista lateral de un dispositivo de cierre de tejido con un mecanismo de apriete o de accionamiento que tiene un sistema de apriete alimentado por depósito, el dispositivo de cierre mostrado acoplado con una arteria según una realización de la presente invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva parcial de una realización del mecanismo de accionamiento y el depósito de la figura 5 según la presente invención.

La figura 7 es una vista lateral del dispositivo de cierre de la figura 5 estando retirándose el dispositivo y un tapón de sellado apretándose automáticamente según una realización de la presente invención.

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

15 Descripción detallada

Tal como se ha mencionado anteriormente, las intervenciones vasculares se llevan a cabo en todo el mundo y requieren el acceso a una arteria a través de una punción. La mayoría de las veces, la arteria es una arteria femoral. Para cerrar la punción tras completar la intervención, muchas veces se usa un dispositivo de cierre para intercalar la punción entre un anclaje y un tapón de sellado. Sin embargo, a veces el tapón de sellado no se asienta correctamente contra un sitio exterior de la arteriotomía. Si el tapón no se asienta contra la arteriotomía, existe la probabilidad de un sangrado prolongado. La presente invención describe métodos y aparatos para reducir o eliminar el movimiento o colocación erróneo del tapón de sellado. Aunque los instrumentos vasculares que se muestran y describen a continuación incluyen vainas de inserción y dispositivos de sellado de punción, la aplicación de los principios descritos en el presente documento no se limitan a los dispositivos específicos mostrados. Los principios descritos en el presente documento pueden usarse con cualquiera dispositivo de cierre vascular. Por tanto, aunque la descripción a continuación va dirigida principalmente a intervenciones arteriales y determinadas realizaciones de un dispositivo de cierre vascular, los métodos y aparatos solo están limitados por las reivindicaciones adjuntas.

Tal como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, el término “apretar” o “apriete” se usa en un sentido amplio con el significado de presionar mediante uno o una sucesión de golpes o golpecitos, aunque no mediante fuerza excesiva. “Acoplar” y “acoplable” también se usan en un sentido amplio con el significado de bloquear mutuo, engranaje, o contacto entre dos dispositivos. Un “carrete” es un cilindro u otro dispositivo en el que se enrolla otra cosa al menos parcialmente. Un “depósito” es cualquier compartimento unido a o que alimenta una máquina, usado para almacenar o suministrar material necesario. Una “cremallera” es una barra dentada que puede engranarse con un engranaje, rueda, piñón, u otra pieza de máquina dentada. Un “tren de engranajes” es una serie de dos o más engranajes acoplados. “Empujar” o “empuje” se usa en un sentido amplio y significa forzar o accionar hacia delante o avanzando. Una “luz” se refiere a cualquier cavidad o espacio abierto en un órgano corporal, especialmente en un vaso sanguíneo. El término “efectuar” significa producir un resultado, conseguir un resultado u ocasionar. Un “transductor” es un dispositivo que puede convertir una fuerza u otra energía de entrada de una forma, en energía o fuerzas de salida de otra forma o dirección. Las palabras “que incluye” y “que tiene,” tal como se usan en la memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, tienen el mismo significado que la palabra “que comprende”.

En referencia ahora a los dibujos, y en particular a las figuras 1 a 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 sutura 104 que se extiende al menos parcialmente a través del mismo. El dispositivo 100 de cierre también incluye un primer extremo 106 o proximal y un segundo extremo 107 o distal. De manera externa a un segundo extremo 107 o distal del tubo 102 portador hay un anclaje 108. El anclaje es un elemento alargado, rígido de perfil bajo que incluye una argolla 109 formada en la parte central. El anclaje 108 está fabricado normalmente de un polímero reabsorbible biológicamente.

La sutura 104 se enhebra a través del anclaje 108 y de vuelta a una almohadilla 110 de colágeno. La almohadilla 110 de colágeno puede componerse de material de fibras orientadas aleatoriamente unidas entre sí por medios químicos. La almohadilla 110 de colágeno se une de manera deslizante a la sutura 104 a medida que la sutura pasa de manera distal a través del tubo 102 portador, aunque a medida que la sutura atraviesa el anclaje 108 y vuelve a entrar en el tubo 102 portador, se ata de manera segura con un nudo corredizo de manera proximal a la almohadilla 110 de colágeno para facilitar la fijación de la almohadilla 110 de colágeno cuando el dispositivo 100 de cierre está colocado correctamente y el anclaje 108 desplegado (véase la figura 4).

El tubo 102 portador normalmente incluye un tubo 112 de apriete dispuesto en su interior. El tubo 112 de apriete se monta de manera deslizante en la sutura 104 y un operador puede usarlo para apretar la almohadilla 110 de colágeno hacia el anclaje 108 en un momento apropiado para sellar una punción percutánea de tejido.

Antes del despliegue del anclaje 108 dentro de una arteria, la argolla 109 del anclaje 108 se apoya por fuera del extremo 107 distal del tubo 102 portador. El anclaje 108 puede sujetarse temporalmente en su sitio a nivel con el tubo 102 portador mediante un tubo 114 de derivación dispuesto sobre el extremo 107 distal del tubo 102 portador.

La disposición a nivel del anclaje 108 y el tubo 102 portador permite insertar el anclaje 108 en una vaina 116 de inserción tal como se muestra en las figuras 2 a 4, y eventualmente a través de una punción 118 arterial. La vaina 116 de inserción se muestra en las figuras 2 a 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 impide que el tubo 114 de derivación pase a través de un paso interno de la vaina 116 de inserción. Por tanto, a medida que se inserta el dispositivo 100 de cierre de punción en la vaina 116 de inserción, la cabeza 120 sobredimensionada se apoya contra una superficie 122 de la vaina 116 de inserción. La inserción adicional del dispositivo 100 de cierre de punción da como resultado un movimiento de deslizamiento entre el tubo 102 portador (figura 1) y el tubo 114 de derivación, que libera el anclaje 108 del tubo 114 de derivación (figura 1). Sin embargo, el anclaje 108 permanece en la disposición a nivel mostrada en la figura 1 tras la liberación del tubo 114 de derivación, limitado en su movimiento por la vaina 116 de inserción.

La vaina 116 de inserción incluye un elemento 124 plegable en su segundo extremo 126 o distal. El elemento 124 plegable actúa como una válvula antirretorno respecto al anclaje 108. El elemento 124 plegable es una deformación plástica en una parte de la vaina 116 de inserción que se flexiona elásticamente a medida que el anclaje 108 se empuja hacia fuera a través del extremo 126 distal de la vaina 116 de inserción. Normalmente, después de que el anclaje 108 pasa a través del extremo 126 distal de la vaina 116 de inserción y entra en la arteria 128, el anclaje 108 ya no está limitado a la disposición a nivel con respecto al tubo 102 portador y se despliega y rota hasta la posición mostrada en la figura 2.

En referencia a continuación a las figuras 3 a 4, con el anclaje 108 desplegado, el dispositivo 100 de cierre de punción y la vaina 116 de inserción se retiran juntos, depositando la almohadilla 110 de colágeno en el conducto 119 de incisión y quedando expuesto el tubo 112 de apriete. Con el tubo 112 de apriete completamente expuesto tal como se muestra en la figura 4, la almohadilla 110 de colágeno se aprieta de manera manual, y el anclaje 108 y la almohadilla 110 de colágeno se fijan entre sí y se sujetan en su sitio con el nudo corredizo con autoapriete en la sutura 102. Por tanto, la punción de tejido se intercala entre el anclaje 108 y la almohadilla 110 de colágeno, sellando de este modo la punción 118 de tejido. La sutura 104 se corta entonces y el conducto 119 de incisión puede cerrarse. La sutura 104, el anclaje 108, y la almohadilla 110 de colágeno se fabrican generalmente de materiales reabsorbibles y por tanto permanecen en su sitio mientras que la punción 118 se cura.

Usando el dispositivo 100 de cierre de punción de tejido típico descrito anteriormente, el apriete de la almohadilla 110 de colágeno no puede comenzar hasta que no se ha retirado la vaina 116 de modo que el tubo 112 de apriete queda expuesto para su agarre manual. En determinadas condiciones, la retirada de la vaina 116 antes de apretar la almohadilla 110 de colágeno hace que la almohadilla 110 de colágeno se retraiga de la punción 118 de tejido, creando un hueco 120 entre la almohadilla 110 de colágeno y la punción 118. El hueco 120 puede permanecer incuso tras el apriete tal como se muestra en la figura 4, y a veces da como resultado solo un sellado parcial y el sangrado de la punción 118 de tejido.

Por tanto, la presente memoria descriptiva describe un dispositivo de cierre de punción de tejido que acciona un tapón de sellado hacia una punción de tejido con la retirada del dispositivo de cierre de punción de tejido del sitio de punción de tejido. El mecanismo para accionar el tapón de sellado es preferiblemente automático y comprende un depósito que aloja una pluralidad de dispositivos de apriete independientes. Aunque las realizaciones preferidas del dispositivo de cierre de punción de tejido se muestran y se describen a continuación, los principios de la presente memoria descriptiva pueden incorporarse en cualquiera de varios dispositivos de cierre de tejido. Las realizaciones específicas que se describen a continuación tienen fines únicamente ilustrativos, y no son limitativas.

Tal como se ha descrito anteriormente, la estructura y función general de los dispositivos de cierre de tejido usados para sellar una punción de tejido en una pared de tejido interno accesible a través de una incisión en la piel se conocen ampliamente en la técnica. Aplicaciones de dispositivos de cierre que incluyen los 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, tales como punciones o incisiones en vasos sanguíneos, conductos o luces, vesícula biliar, hígado, corazón, etc.

En referencia ahora a la figura 5, un aparato de cierre, por ejemplo, un dispositivo 200 de cierre de punción de tejido interno, se muestra según una realización de la presente invención. El dispositivo 200 de cierre tiene utilidad particular cuando se usa en conexión con intervenciones intravasculares, tales como inyección de tinte para angiografía, cateterización cardíaca, angioplastia de balón y otros tipos de recanalización de arterias arterioescleróticas, etc. dado que el dispositivo 200 de cierre está diseñado para provocar la hemostasis inmediata de punciones de vaso sanguíneo (por ejemplo, arterial). Sin embargo, debe entenderse que aunque la descripción de las realizaciones preferidas a continuación va dirigida al sellado de punciones percutáneas en arterias, tales dispositivos tienen aplicaciones mucho más generales y pueden usarse para sellar punciones o incisiones también en otros tipos de paredes de tejido. 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 de tejido interno de la presente invención.

El dispositivo 200 de cierre de tejido interno incluye una parte 201 de asidero en un primer extremo 206 o proximal y un segundo extremo 207 o distal. Un tubo 202 portador se extiende desde la parte 201 de asidero hasta el extremo 207 distal. El tubo 202 portador puede fabricarse de plástico u otro material y está diseñado para la inserción a través de una vaina 216, que está diseñada para la inserción a través de una incisión 219 percutánea en una capa 230 de tejido y al interior de una luz 232. Según la figura 5, la luz 232 comprende una parte interior de una arteria 228 femoral.

En el extremo 207 distal del tubo 202 portador hay un anclaje 208 y un tapón 210 de sellado. El anclaje 208 de la presente realización es un elemento alargado, rígido de perfil bajo dispuesto para apoyarse dentro de la arteria 228 contra una pared 234 arterial contigua con una punción 218. El anclaje 208 está fabricado preferiblemente de un polímero reabsorbible biológicamente. El tapón 210 de sellado está formado por una esponja, espuma, o lámina fibrosa compresible fabricada de un material reabsorbible biológicamente no hemostático tal como colágeno, y puede estar configurado con una forma de modo que se facilita el sellado de la punción 218 de tejido.

El tapón 210 de sellado y el anclaje 208 están conectados entre sí por un filamento o sutura 204 que también es reabsorbible biológicamente. El anclaje 208, el tapón 210 de sellado, y la sutura 204 se denominan en conjunto a continuación los “elementos de cierre”. Tal como se muestra en la figura 5, el anclaje 208 se dispone de manera adyacente a y exterior al extremo 207 distal de la vaina 216, mientras que el tapón 210 de sellado está dispuesto inicialmente dentro del tubo 202 portador. Aunque el anclaje 208 se muestra desplegado con una primera superficie 236 tocando la pared 234 arterial, debe entenderse que inicialmente el anclaje se dispone axialmente a lo largo del tubo 202 portador para facilitar la inserción en la luz 232 (véase, por ejemplo, el anclaje 108 de la figura 1). La sutura 204 se extiende de manera distal desde el primer extremo 206 de la parte 201 de asidero y a través del tubo 202 portador hasta el segundo extremo 207. La sutura 204 puede enhebrarse a través de una o más perforaciones en el tapón 210 de sellado, a través de un orificio en el anclaje 208, y de manera proximal de vuelta hacia el tubo 202 portador respecto al tapón 210 de sellado. Por consiguiente, el tapón 210 de sellado se dispone en o unido de manera deslizante a la sutura 204 en el segundo extremo 207 del dispositivo 200 de cierre de punción de tejido.

La sutura 204 se enhebra preferiblemente de nuevo a través de una perforación o serie de perforaciones en el tapón 210 de sellado. La sutura 204 puede enhebrarse también alrededor de sí misma para formar un nudo corredizo con autoapriete. La sutura 204 conecta de este modo el anclaje 208 y el tapón 210 de sellado en una disposición a modo de polea para fijar el anclaje 208 y el tapón 210 de sellado entre sí cuando se tira del tubo 202 portador alejándolo del anclaje 208 y el tapón 210 de sellado, intercalando y bloqueando el anclaje y el tapón entre sí y sellando de este modo la punción 218 de tejido.

El tubo 202 portador puede alojar un dispositivo de apriete, tal como un tubo 212 de apriete, para hacer avanzar el tapón 210 de sellado a lo largo de la sutura 204 y hacia el anclaje 208. El tubo 212 de apriete se muestra situado dentro del tubo 202 portador y proximal al tapón 210 de sellado. El tubo 212 de apriete es preferiblemente un elemento tubular alargado que puede ser rígido o flexible y está formado por cualquier material adecuado. Por ejemplo, según una realización, el tubo 212 de apriete se fabrica de poliuretano. La sutura 204 se extiende a través del tubo 212 de apriete pero no está directamente conectada al mismo. Por consiguiente, la sutura 204 y el tubo 212 de apriete pueden deslizarse libremente entre sí. Según la realización de la figura 5, a medida que la sutura 204 se extiende de manera proximal por el tubo 212 de apriete y se une a un mecanismo 630 de accionamiento situado dentro de la parte 201 de asidero en el primer extremo 206 del dispositivo 200 de cierre. Una realización del mecanismo 630 de accionamiento se describe en detalle a continuación con referencia a la figura 6.

El tubo 212 de apriete se muestra alineado axialmente con uno o más de una pluralidad de dispositivos de apriete independientes, tales como una pluralidad de cremalleras 644, algunas de las cuales se muestran alojadas en un depósito 640 del mecanismo 630 de accionamiento. Las cremalleras 644 comprenden un dispositivo de apriete alimentado por depósito y reciben dientes de engranaje y se comentan con más detalle a continuación con referencia a la figura 6. Alternativamente, el tubo 212 de apriete puede omitirse y sustituirse por una o más de las cremalleras 644.

En la práctica, el tubo 202 portador del dispositivo 200 de cierre (que contiene los elementos de cierre descritos anteriormente) se inserta en la vaina 216 de inserción, que se muestra ya insertada dentro de la arteria 228. Intervenciones para colocar la vaina 216 de inserción dentro de la arteria 228 son ampliamente conocidas para los expertos en la técnica que tengan el beneficio de esta descripción. Dado que el dispositivo 200 de cierre y los elementos de cierre asociados se insertan en la vaina 216 de inserción, el anclaje 208 pasa a través de y hacia fuera del extremo distal de la vaina 216 de inserción. El anclaje 208 se inserta entonces en la luz 232 arterial. Tal como se ha mencionado anteriormente, el anclaje 208 se dispone inicialmente sustancialmente paralelo con el tubo 202 portador para facilitar la inserción del anclaje 208 a través de la incisión 219 percutánea y al interior de la luz 232.

Tras el despliegue del anclaje 208 dentro de la luz 232, el dispositivo 200 de cierre se retrae o retira de la vaina 216 de inserción, lo que puede hacer que el anclaje 208 se enganche a un elemento plegable en el extremo distal de la vaina 216 de inserción y rote a la posición mostrada en la figura 5. Sin embargo, según algunas realizaciones, el anclaje 208 rota de manera natural hasta la posición desplegada mostrada. Cuando un operador detecta de manera táctil la resistencia a la retracción adicional del dispositivo 200 de cierre, el dispositivo 200 de cierre y la vaina 216 de inserción se retiran juntos, haciendo que el anclaje 208 se agarre fuertemente dentro de la arteria 228 contra la pared 234 arterial. Con el anclaje 208 fijado dentro de la arteria 228 en el sitio 218 de punción, la retracción adicional del dispositivo 200 de cierre y la vaina 216 de inserción hace que el tapón 210 de sellado se retire del extremo 207 distal del tubo 202 portador, depositando de este modo el tapón 210 dentro del conducto 219 de incisión o punción enfrente del anclaje 208.

Sin embargo, a diferencia de los dispositivos de cierre anteriores que requieren un procedimiento manual, independiente de apriete tras la colocación del tapón 210 de sellado, el dispositivo 200 de cierre de la presente invención aprieta automáticamente el tapón 210 de sellado. El dispositivo 200 de cierre acciona el tubo 212 de apriete hacia el tapón 210 de sellado automáticamente con la retirada del dispositivo 200 de cierre del conducto 219 de punción, apretando el tapón 210 hacia el anclaje 208. Por tanto, el tapón 210 de sellado se aprieta mientras que el tubo 202 portador

ES 2 380 488 T3

todavía está dispuesto adyacente a la punción 218 en la arteria 228 femoral, reduciendo o eliminando cualquier hueco que pueda producirse de otro modo entre el tapón 210 de sellado y la punción 218 en la arteria 228 femoral.

Además, aplicando tensión en o tirando de la sutura 204 alejándola del conducto 219 de punción, la sutura 204 fija y bloquea (con un nudo corredizo o similar) entre sí el anclaje 208 y el tapón 210 de sellado, intercalando la pared 234 arterial entre el anclaje 208 y el tapón 210 de sellado. La fuerza ejercida por el tubo 212 de apriete y la fijación entre sí del anclaje 208 y el tapón 210 de sellado mediante el filamento 204 también hace que el tapón 210 de sellado se deforme de manera radial hacia fuera dentro del conducto 219 de punción y funcione como un anclaje en el lado proximal del sitio 218 de punción de tejido.

Accionando automáticamente el tubo 212 de apriete hacia el tapón 210 de sellado y/o fijando el tapón y el anclaje 208 puede facilitarse mediante varios mecanismos. Por ejemplo, un transductor tal como el mecanismo 630 de accionamiento mostrado en las figuras 5 a 6 puede disponerse en la parte 201 de asidero del dispositivo 200 de cierre. Según la realización de la figura 6, la retracción del dispositivo 200 de cierre efectúa automáticamente el apriete del tapón 210 de sellado (figura 5). Una fuerza de retracción en un primer sentido puede transformarse automáticamente en una fuerza de apriete en un segundo sentido tal como se describe a continuación. La transformación automática de la fuerza de retracción en una fuerza de apriete se consigue, según la figura 6, mediante el mecanismo 630 de accionamiento u otro transductor.

Según el mecanismo 630 de accionamiento de la figura 6, la sutura 204 está conectada a y/o parcialmente enrollada alrededor de un carrete 632 de un primer engranaje y un conjunto 631 de carrete. El primer engranaje y el conjunto 631 de carrete incluyen tanto el carrete 632 como un primer engranaje 636 o engranaje maestro. El carrete 632 está conectado operativamente al primer engranaje 636 y puede disponerse en un eje común tal como se muestra en la figura 6. Según la realización de la figura 6, el primer engranaje 636 está conectado directamente al carrete 632, aunque un embrague entre el carrete y el primer engranaje 636 puede incluirse para limitar el par motor o desacoplar el carrete 632 del primer engranaje 636. Sin embargo, tanto el carrete 632 como el primer engranaje 636 tienden a rotar a la misma velocidad angular en condiciones de funcionamiento normal. La retirada del dispositivo 200 de cierre (figura 5) del sitio de punción de tejido (si el anclaje 208 (figura 5) está desplegado) hace que la sutura 204 se desenrolle del carrete 632. El carrete 632 (y por tanto el primer engranaje 636) rota a medida que la sutura 204 se desenrolla y proporciona una fuerza motriz torsional que puede transformarse en una fuerza de apriete lineal.

La transformación de la fuerza motriz torsional proporcionada por el carrete 632 en la fuerza de apriete lineal se consigue mediante un tren 634 de engranajes según la realización de la figura 6. El tren 634 de engranajes incluye el primer engranaje 636 dispuesto de manera coaxial con el carrete 632 y un segundo o engranaje 642 de alimentación de depósito engranado con el primer engranaje 636. El tren 634 de engranajes también puede incluir un tercer o engranaje 643 de apriete también engranado con el primer engranaje 636. El primer engranaje 636 acciona los engranajes 642, 643 segundo y tercero.

Según la realización mostrada en la figura 6, la sutura 204 se enrolla alrededor del carrete 632 de manera antihoraria. Por tanto, el desenrollado de la sutura del carrete hace que el primer engranaje 636 rote de manera antihoraria. Los engranajes 642, 643 segundo y tercero rotan por tanto de manera horaria. Sin embargo, según algunas realizaciones, uno o ambos de los engranajes 642, 643 segundo y tercero pueden omitirse, y la sutura puede enrollarse en el carrete 632 o bien de manera horaria o bien de manera antihoraria, dependiendo del sentido de rotación deseado del primer engranaje 636.

El dispositivo de apriete alimentado por depósito que comprende la pluralidad de cremalleras 644 independientes, está dispuesto de manera adyacente al segundo engranaje 643. Cada una de la pluralidad de cremalleras 644 independientes es preferiblemente del mismo tamaño y forma tal como se muestra en la figura 6 y se disponen para alimentarse individualmente al tren 634 de engranajes para su alineación sustancialmente lineal. Varias de las cremalleras 644 se muestran apiladas en el depósito 640. Las cremalleras 644 incluyen preferiblemente púas que se engranan con los dientes de los engranajes 642, 643 segundo y tercero. Una guía 646 puede guiar las cremalleras 644 a medida que se salen del depósito 640 y de manera distal hacia el tapón 210 de sellado (figura 5).

Cuando el carrete 632 rota, las cremalleras 644 se alimentan mediante el depósito 640, primero al segundo engranaje 642, y a continuación al tercer engranaje 643. A medida que salen del depósito 640, las cremalleras 644 se disponen progresivamente de manera longitudinal y se mueven de manera distal, tocando y accionando el tubo 212 de apriete (figura 5), que a su vez acciona el tapón 210 de sellado (figura 5). Alternativamente, las cremalleras 644 pueden actuar como un tubo de apriete en sí mismas y por tanto se convierten en el “tubo 212 de apriete”.

Las cremalleras 644 son preferiblemente semitubulares y en parte pueden disponerse alrededor de la sutura 204 longitudinalmente. La forma semitubular de las cremalleras 644 puede tener una sección transversal generalmente en forma de U o de V, y proporcionar un canal abierto o tolva 648 a través del que puede entrar y salir la sutura 204. El canal 648 abierto permite que la sutura 204 y la cremallera 644 confluyan cuando el carrete 632 se enrolla o desenrolla. La sutura 204 y la cremallera 644 no se conectan de manera fija entre sí, permitiendo que cada una se deslice libremente más allá de la otra. Por consiguiente, con el anclaje 208 (figura 5) desplegado, a medida que el dispositivo 200 de cierre (figura 5) se retrae en un primer sentido, la sutura 204 se desenrolla del carrete 632, que acciona el tren 634 de engranajes. El tren 634 de engranajes acciona las cremalleras 644 en un segundo sentido puesto y las cremalleras 644 accionan el tubo 212 de apriete (figura 5).

ES 2 380 488 T3

Tal como se ha mencionado anteriormente, la pila de cremalleras 644 está alojada en un depósito 640. El depósito 640 incluye un elemento de desvío tal como un resorte 650 que empuja la pila de cremalleras 644 en un primer sentido hacia el tren 634 de engranajes. Por tanto, a medida que el tren 634 de engranajes rota, mueve una cremallera 644 acoplada de manera distal hacia el tapón 210 de sellado (figura 5). Cuando la cremallera 644 acoplada despeja la extensión del depósito 640, se alimenta otra cremallera 644 al tren 634 de engranajes. Las cremalleras 644 adyacentes se alinean longitudinalmente y accionan el tubo 212 de apriete (figura 5) o el tapón 210 de sellado (figura 5) directamente.

Puede ser deseable en algunos casos aumentar la velocidad lineal de las cremalleras 644 en relación con la velocidad lineal a la que puede retirarse el dispositivo 200 de cierre (figura 5). Una velocidad lineal aumentada para las cremalleras 644 puede garantizar mejor que el tapón 210 de sellado (figura 5) se fuerce hacia el anclaje 208 (figura 5) mientras que el dispositivo 200 de cierre (figura 5) está retirándose en un sentido opuesto. Por tanto, según algunas realizaciones, el tren 634 de engranajes puede tener una razón de engranaje global superior a 1:1. Por ejemplo, la razón de engranaje puede oscilar entre aproximadamente 1.5:1 y 3.0:1 para algunas realizaciones, mientras que la razón de engranaje es de aproximadamente 2,1:1 en otras realizaciones.

Sin embargo, debe indicarse que la velocidad lineal de las cremalleras 644 no debe ser excesivamente superior a la velocidad lineal de retirada del dispositivo de cierre, porque una velocidad excesiva podría forzar potencialmente el tapón 210 de sellado (figura 5) a través de la punción 218 de tejido (figura 5) y al interior de la luz 232 (figura 5) de la arteria 228 (figura 5). Asimismo, una fuerza de oposición insuficiente contra el anclaje 208 (figura 5) podría dar como resultado potencialmente que el anclaje 208 (figura 5) se saliera de la arteria 228 (figura 5). Sin embargo, según algunos usos, la fuerza de retirada no debería exceder aproximadamente 3,5 libras.

Los expertos en la técnica que se benefician de esta descripción entenderán que la configuración de carrete 632 de accionamiento y de tren 634 de engranaje mostrada en la figura 6 es a modo de ejemplo y no limitativa. Puede utilizarse cualquier configuración de engranaje para transmitir una fuerza motriz generada por la retracción de la sutura 204 desde el dispositivo 200 de cierre (figura 5) para proporcionar una fuerza de accionamiento automática para el tapón 210 de sellado (figura 5) a través de las cremalleras 644.

Por consiguiente, la operación de la realización de las figuras 5 a 7 es la siguiente. A medida que el dispositivo 200 de cierre se retrae de un conducto de punción tal como se muestra en la figura 7, la sutura 204, que se enhebra a través del anclaje 208, se desenrolla de y produce la rotación del carrete 632. El carrete 632 acciona el primer engranaje 636 a medida que rota a través de la conexión coaxial entre el carrete 632 y el primer engranaje 636. A medida que rota el primer engranaje 636, acciona el segundo engranaje 642. El segundo engranaje 642 acciona una de las cremalleras 644 en el depósito 640. El segundo engranaje 642 mueve las cremalleras 644 hacia el tercer engranaje 643, que también se acciona mediante el primer engranaje 636. El tercer engranaje 643 acciona las cremalleras 644 de manera distal, y las cremalleras 644 accionan el tubo 212 de apriete. El tubo de apriete aprieta el tapón 210 de sellado hacia el anclaje 208. Por tanto, a medida que el dispositivo 200 de cierre se retrae del conducto 219 de punción, el tapón 210 de sellado se aprieta automáticamente a través del mecanismo 630 de accionamiento. Es más probable que el tapón 210 de sellado cree un sellado arterial suficiente sin huecos entre el tapón 210 de sellado y el anclaje 208, como podría ocurrir de otro modo con un procedimiento de apriete manual separado. Tras el apriete, puede cortarse la sutura 204 y el anclaje 208, el tapón 210 de sellado, y la parte de la sutura 204 que se extiende entremedias permanecen, sellando la punción 218. Además, el depósito 640 facilita un dispositivo compacto para apretar el tapón 210 de sellado.

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

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno que comprende:

un filamento (204) que se extiende desde un primer extremo (206) del dispositivo de cierre hasta un segundo extremo (207) del dispositivo de cierre;

un anclaje (208) para la inserción a través de la punción de pared de tejido unido al filamento (204) en el segundo extremo (207) del dispositivo de cierre;

un tapón (210) de sellado unido de manera deslizante al filamento (204) adyacente al anclaje (208);

un mecanismo (630) de accionamiento para apretar el tapón (210) de sellado hacia el segundo extremo (207),

caracterizado porque

el mecanismo (630) de accionamiento comprende un depósito (640) que aloja una pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes, comprendiendo cada uno de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete una cremallera que tiene púas, comprendiendo el dispositivo (200) además

al menos un engranaje (636, 642, 643) que tiene dientes dispuestos para entrar en contacto con las púas de la cremallera de al menos uno de los dispositivos (644) de apriete para accionar los dispositivos (644) de apriete hacia el tapón (210) de sellado.

2. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1, en el que el depósito (640) comprende un elemento (650) de desvío, y en el que la pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes están apilados en el depósito (640) y se desvían en una primera dirección mediante el elemento (650) de desvío.

3. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1, en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende un transductor (634) configurado para efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo de cierre de una punción de tejido.

4. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1, en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende:

Un transductor (634) configurado para efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo (200) de cierre de una punción de tejido, comprendiendo el transductor (634):

un primer engranaje (636) y un conjunto (632) de carrete con una parte del filamento (204) enrollada en el conjunto (632) de carrete;

en el que uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete se acciona directa o indirectamente mediante el primer engranaje (636).

5. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1, en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende:

un transductor (634) configurado para efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo (200) de cierre de una punción de tejido, comprendiendo el transductor (634): un primer engranaje (636) y un conjunto (632) de carrete con una parte del filamento (204) enrollada en el conjunto (632) de carrete, estando dispuestos el primer engranaje (636) y el conjunto (632) de carrete en un eje común e interconectados;

un segundo engranaje (642) engranado con el primer engranaje (636);

en el que uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete se acciona directamente de manera lineal mediante el segundo engranaje (642).

6. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1, en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende:

un transductor (634) configurado para efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo (200) de cierre de una punción de tejido, comprendiendo el transductor (634):

ES 2 380 488 T3

un primer engranaje (636) y un conjunto (632) de carrete con una parte del filamento (204) enrollada en el conjunto (632) de carrete, estando dispuestos el primer engranaje (636) y el conjunto (632) de carrete en un eje común e interconectados;

un segundo engranaje (642) engranado con el primer engranaje (636);

un tercer engranaje (643) engranado con el primer engranaje (636);

en el que uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete se acciona directamente de manera lineal por los engranajes (642, 643) segundo y tercero.

7. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1,

que comprende además un tubo (212) de apriete dispuesto de manera deslizante alrededor del filamento (204) adyacente al tapón (210) de sellado;

en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende:

un transductor (634) configurado para efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo (200) de cierre de una punción de tejido, comprendiendo el transductor (634):

un primer engranaje (636) y un conjunto (632) de carrete con una parte del filamento (204) enrollada en el conjunto (632) de carrete, estando dispuestos el primer engranaje (636) y el conjunto (632) de carrete en un eje común e interconectados;

un segundo engranaje (642) engranado con el primer engranaje (636);

en el que uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete se acciona directamente de manera lineal mediante el segundo engranaje (642);

en el que el uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete toca y acciona el tubo (212) de apriete y el tapón (210) de sellado hacia el anclaje (208).

8. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1,

en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende:

un transductor (634) configurado para efectuar una fuerza distal en uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete independientes con la retirada de al menos una parte del dispositivo (200) de cierre de una punción de tejido, comprendiendo el transductor (634):

un primer engranaje (636) y un conjunto (632) de carrete con una parte del filamento (204) enrollada en el conjunto (632) de carrete, estando dispuestos el primer engranaje (636) y el conjunto (632) de carrete en un eje común e interconectados;

un engranaje (642) de alimentación de depósito engranado con el primer engranaje (636);

un engranaje (643) de apriete engranado con el primer engranaje (636);

en el que uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete se alimenta mediante el engranaje (642) de alimentación de depósito al engranaje (643) de apriete y se acciona mediante el engranaje (643) de apriete para apretar el tapón (210) de sellado hacia el anclaje (208).

9. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1,

que comprende además un tubo (212) de apriete dispuesto de manera adyacente al tapón (210) de sellado;

en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende un mecanismo de accionamiento automático;

en el que la pluralidad de dispositivos (644) de apriete se acciona mediante el mecanismo de accionamiento automático en respuesta a la retracción del dispositivo (200) de cierre;

en el que el tubo (212) de apriete se acciona mediante la pluralidad de dispositivos (644) de apriete para apretar el tapón (210) de sellado.

ES 2 380 488 T3

10. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1,

que comprende además un tubo (212) de apriete dispuesto de manera adyacente al tapón (210) de sellado;

en el que el tubo (212) de apriete se acciona mediante el mecanismo (630) de accionamiento para apretar el tapón (210) de sellado; en el que el mecanismo de accionamiento comprende un transductor (634) para efectuar una fuerza de apriete sobre el tapón (210) de sellado con la retirada del dispositivo (200) de cierre de la punción de pared de tejido;

en el que el transductor (634) comprende:

un primer engranaje (636) y un conjunto (632) de carrete con una parte del filamento (204) enrollada en el mismo;

uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete accionados directa o indirectamente mediante el primer engranaje (636);

en el que el conjunto (632) de carrete rota y acciona el primer engranaje (636) en un primer sentido, y el primer engranaje (636) acciona uno o más de la pluralidad de dispositivos (644) de apriete en un segundo sentido, cuando el anclaje (208) está desplegado y el dispositivo (200) de cierre se retrae de la punción de pared de tejido.

11. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 1,

que comprende además:

una parte (201) de asidero que define el primer extremo (206) del dispositivo (200) de cierre;

un tubo (202) portador que se extiende desde la parte (201) de asidero que define el segundo extremo (207) del dispositivo (200) de cierre;

el filamento (204) se extiende desde la parte (201) de asidero y a través del tubo (202) portador;

un tren (634) de engranajes alojado en la parte (201) de asidero;

un carrete (632) conectado operativamente al tren (634) de engranajes;

una parte del filamento (204) enrollada en el carrete (632);

el mecanismo (630) de accionamiento está conectado operativamente al tren (634) de engranajes.

12. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 11,

en el que el carrete (632) es coaxial con y

está conectado a un engranaje (636) del tren (634) de engranajes.

13. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 11,

en el que el mecanismo (630) de accionamiento comprende un conjunto de cremalleras (644) apiladas cargado por resorte que puede acoplarse con el tren (634) de engranajes.

14. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 11,

en el que el tren (634) de engranajes comprende un engranaje (636) maestro y dos engranajes (642, 643) esclavos engranados cada uno con el engranaje (636) maestro.

15. Dispositivo (200) de cierre de punción de tejido interno según la reivindicación 11,

en el que el filamento (204) se desenrolla del carrete (632) y acciona el tren (634) de engranajes en respuesta a la retracción de la parte (201) de asidero de la punción de tejido si el anclaje (208) está desplegado en su interior;

ES 2 380 488 T3

en el que el tren (634) de engranajes acciona automáticamente el mecanismo (630) de accionamiento;
en el que el mecanismo (630) de accionamiento aprieta el tapón (210) de sellado hacia el anclaje (208).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

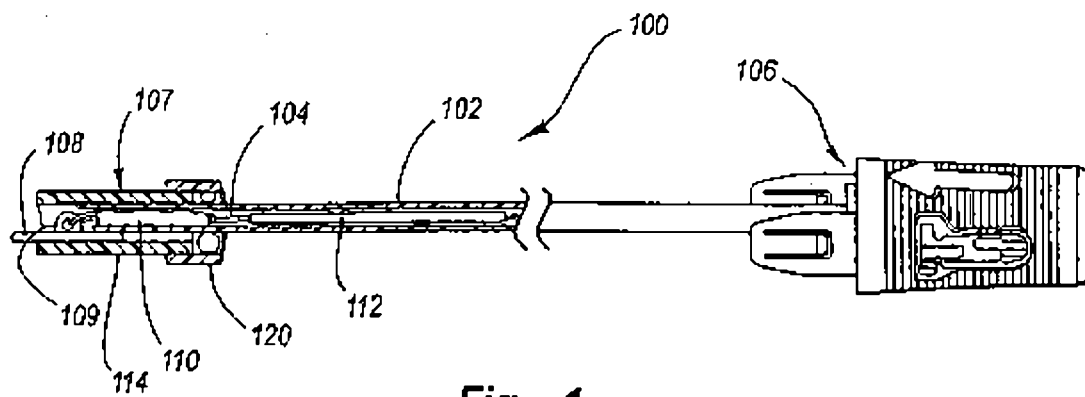


Fig. 1
(Técnica anterior)

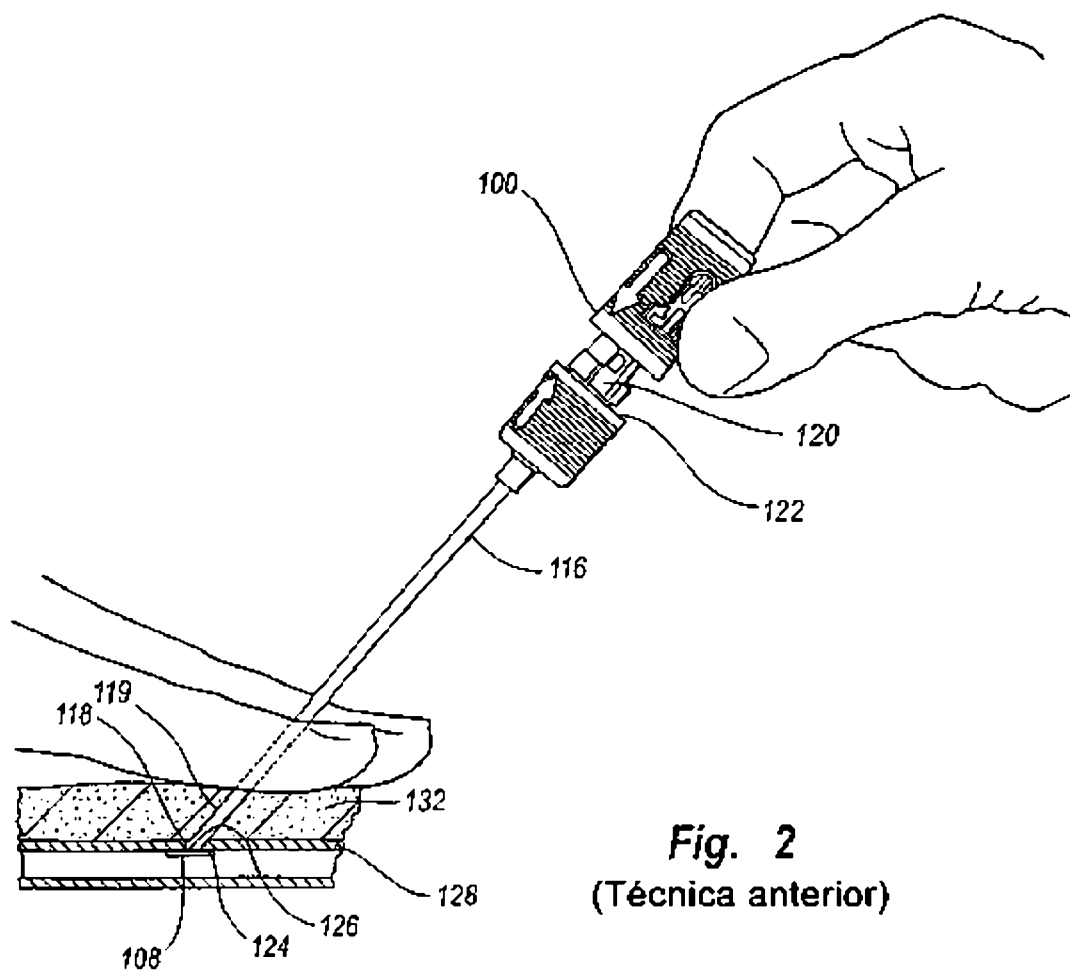
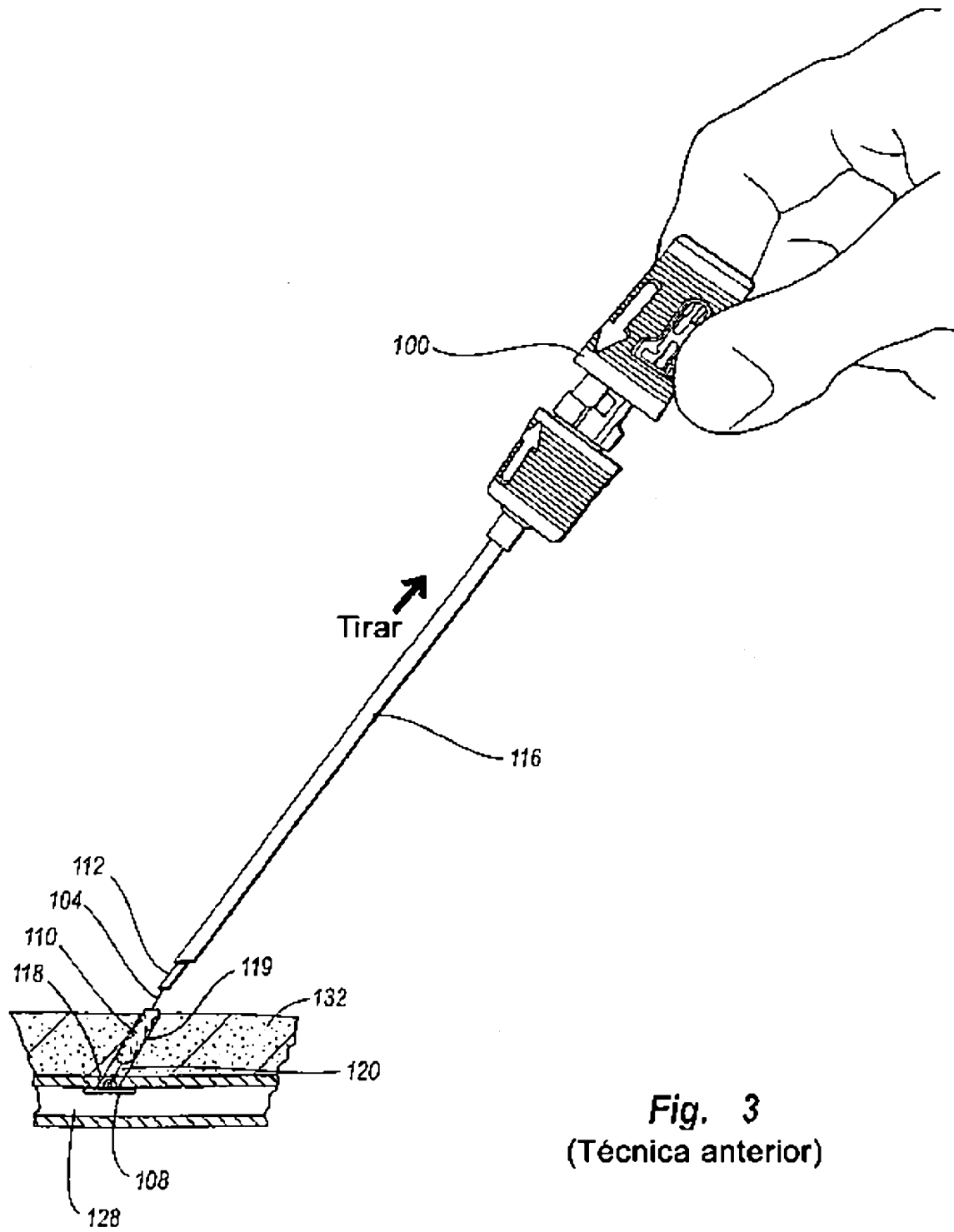
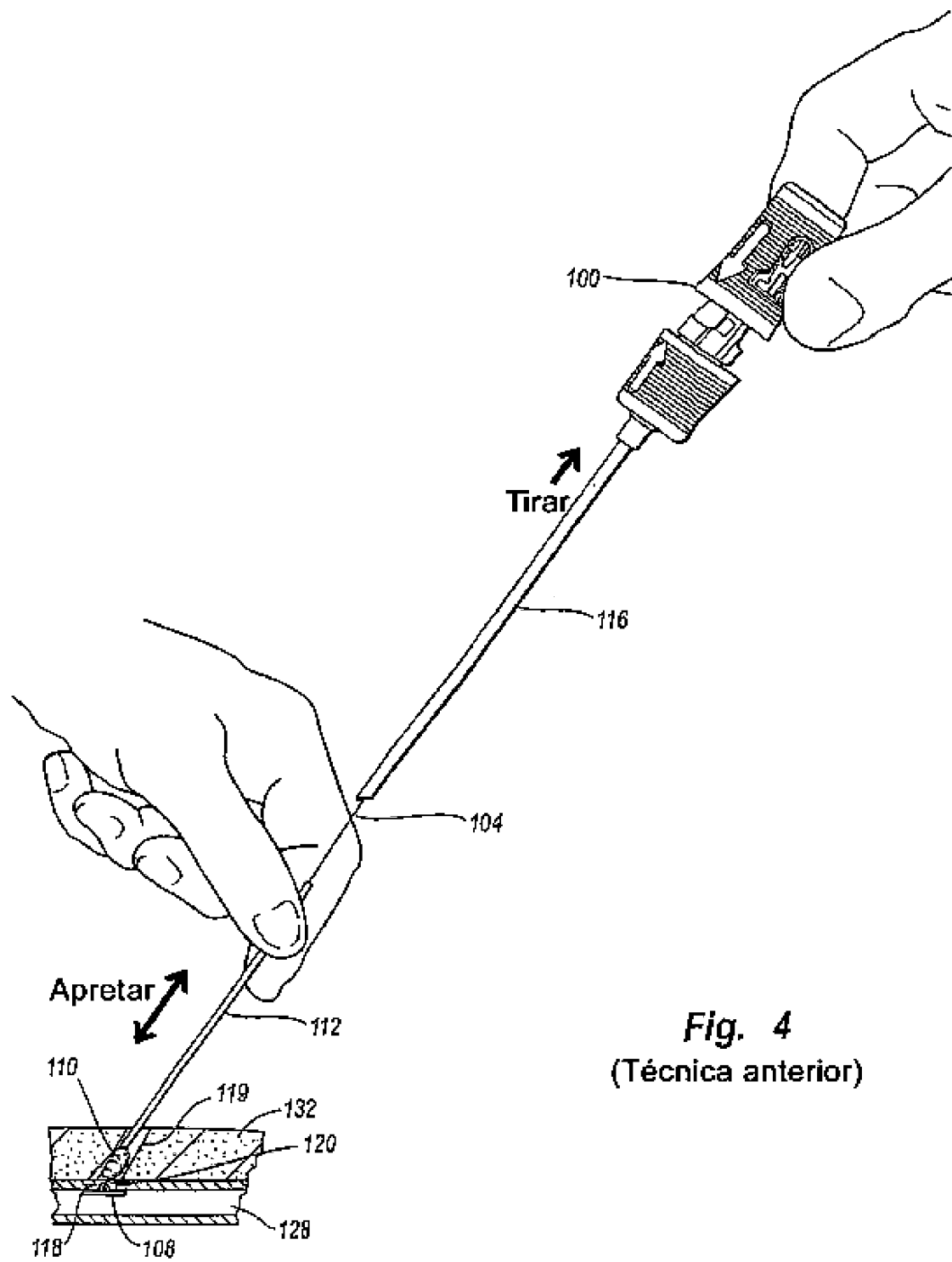


Fig. 2
(Técnica anterior)





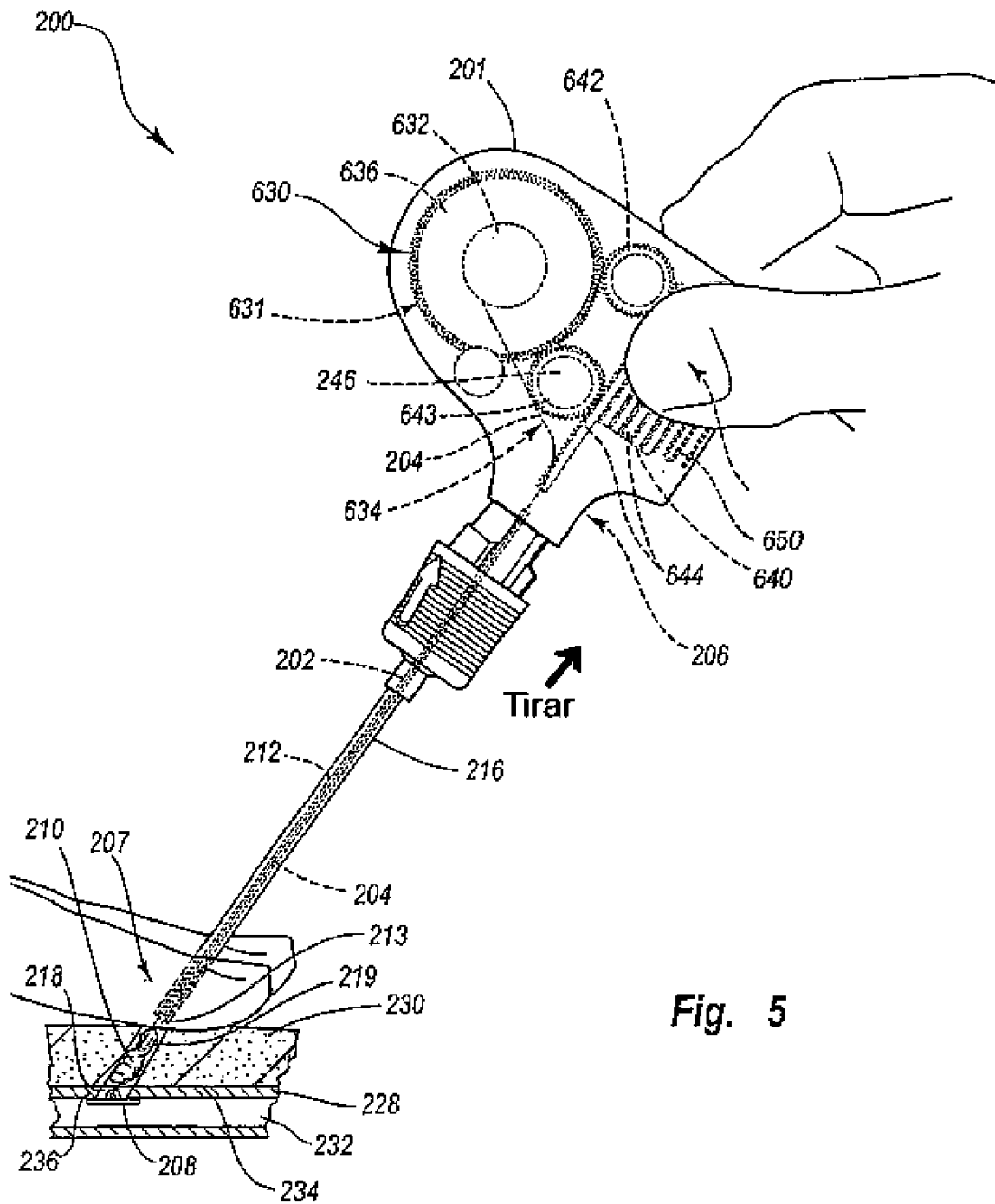


Fig. 5

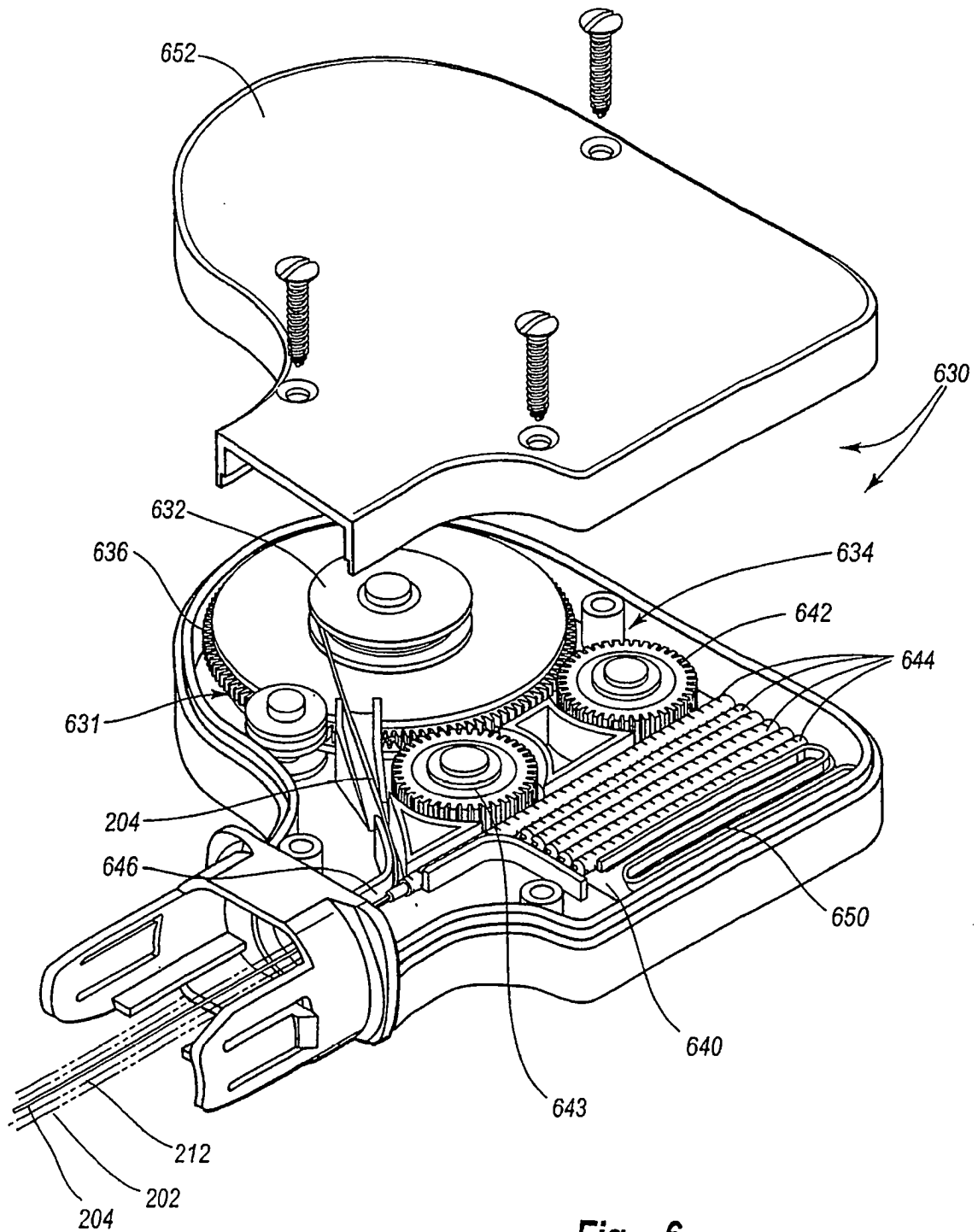


Fig. 6

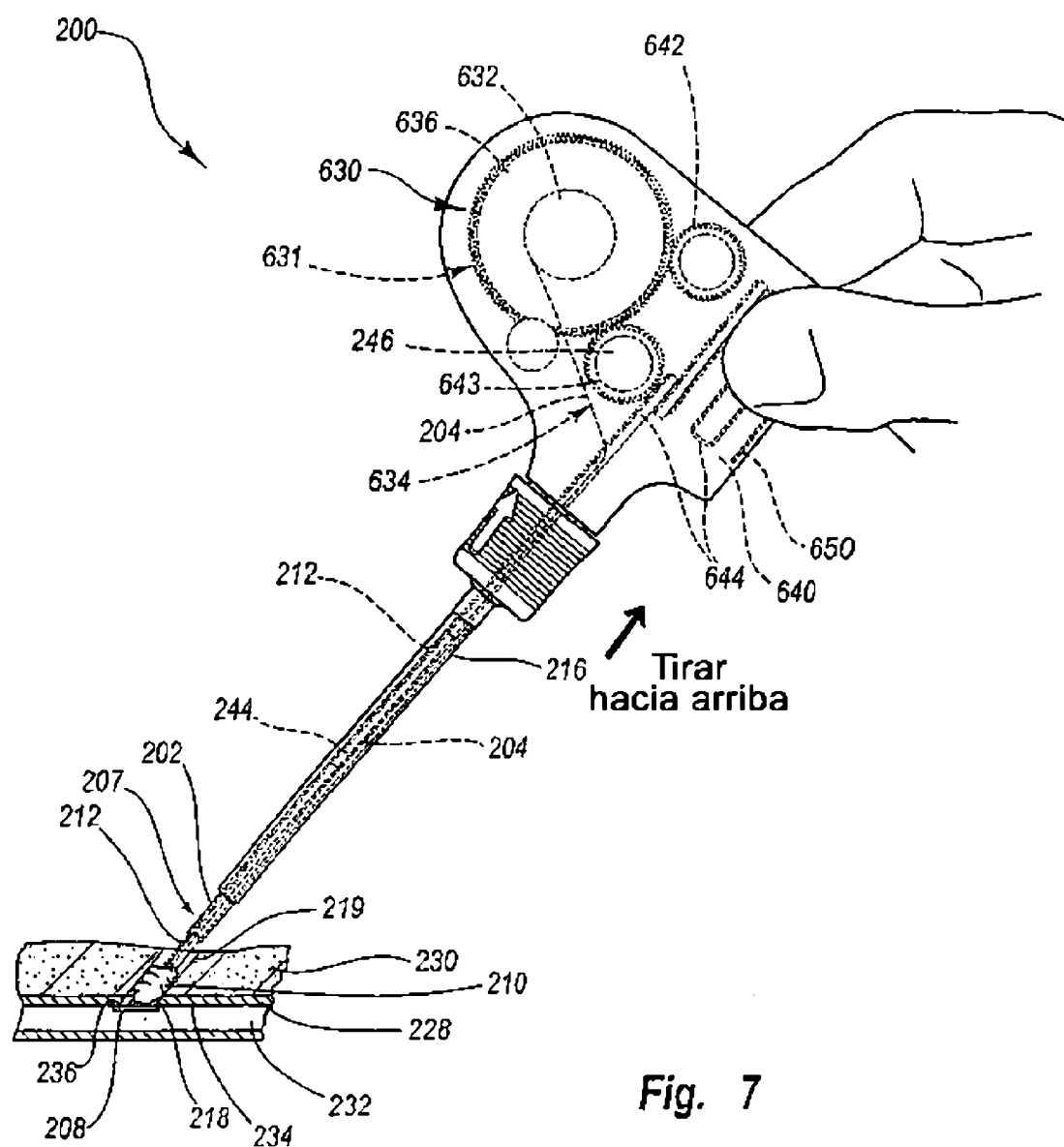


Fig. 7