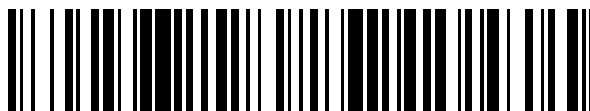


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 063**

51 Int. Cl.:

A61B 17/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2006** **E 12178515 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019** **EP 2520230**

54 Título: **Localizador y dispositivo de cierre**

30 Prioridad:

04.05.2005 US 677859 P
05.10.2005 US 244944

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.07.2020

73 Titular/es:

CARDINAL HEALTH SWITZERLAND 515 GMBH
(100.0%)
Lindenstrasse 10
6340 Baar, CH

72 Inventor/es:

GINN, RICHARD S. y
PALERMO, THOMAS J.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 773 063 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

Localizador y dispositivo de cierre

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a un aparato para cerrar de forma estanca o cerrar pasajes a través de tejido, y más en particular a dispositivos para cerrar de forma estanca pinchazos u otras aberturas que se comunican con lúmenes corporales, tales como vasos sanguíneos, y a aparatos y procedimientos para suministrar tales dispositivos.

Antecedentes de la invención

10 La cateterización y procedimientos de intervención, tales como la angioplastia y la implantación de stents, en general se realizan insertando una aguja hueca a través de la piel y el tejido muscular del paciente en el sistema vascular. Esto crea una herida por punción en un vaso sanguíneo, con frecuencia la arteria femoral, que, una vez que se ha completado el procedimiento de intervención, debe cerrarse o cerrar de forma estancarse de una manera adecuada.

15 Se han propuesto procedimientos y dispositivos para lograr un cierre de este tipo que implican el uso de una vaina de introducción que se coloca en el tracto de la herida por punción, después de lo cual se introduce un dispositivo de entrega de cierre a través de la vaina de introducción para desplegar un elemento de estanqueidad dentro del tracto. Se puede usar un alambre indicador para localizar el borde del tracto. Después de que el dispositivo de entrega de cierre despliegue el elemento de estanqueidad, el alambre indicador y el dispositivo se retraen. Un ejemplo de tales procedimientos y dispositivos se describe en la publicación de EE. UU. número US2005/0085856, que divulga un aparato para cerrar de forma estanca un sitio de punción vascular y un aparato para localizar y desplegar adecuadamente un dispositivo de obturación. El aparato de localización comprende un lumen que se extiende desde una abertura en la región distal del aparato pero que está localizado proximalmente al dispositivo de obturación, el citado lumen se extiende a otra abertura en la región proximal del dispositivo. Cuando se retira el dispositivo de obturación de manera que el dispositivo de escalado se despliega de manera que bloquea el flujo de sangre al interior del orificio distal, el usuario conocerá la localización del dispositivo de obturación. Otro ejemplo se divulga en la publicación de EE. UU. número US2005/0085854. En estos procedimientos y dispositivos, sería deseable tener un mecanismo que evite que un usuario retraiga prematuramente el dispositivo de entrega de cierre al desplegar el elemento de estanqueidad. Además, sería deseable tener un mecanismo que evite que el alambre indicador interfiera con el despliegue del elemento de estanqueidad.

Sumario de la invención

30 La presente invención está dirigida a un dispositivo que es capaz de localizar una pared de vaso sanguíneo perforada así como cerrar de forma estanca la punción en el vaso. En consecuencia, se establece un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1.

35 En una realización, el dispositivo incluye un miembro de despliegue alargado que tiene un elemento de estanqueidad dispuesto de forma liberable dentro de un extremo distal del mismo, estando aplicado el citado miembro de despliegue a un primer actuador configurado para retraer el citado miembro de despliegue en relación con el citado elemento de estanqueidad, y un miembro indicador alargado que tiene un extremo proximal y un extremo distal, extendiéndose el citado miembro indicador por medio de un lumen en el citado miembro de despliegue de manera que el extremo distal del citado miembro indicador se extiende distalmente del extremo distal del miembro de despliegue, y el citado miembro indicador está aplicado a un segundo actuador configurado para retraer el citado miembro indicador en relación con el citado miembro de despliegue.

40 En otra realización, el dispositivo incluye un indicador que notifica al operador cuando el extremo distal del miembro indicador se encuentra situado en una localización deseable dentro de la punción.

45 Otros sistemas, características y ventajas de la invención son o serán evidentes para un experto en la materia al examinar las figuras que siguen y una descripción detallada. Se pretende que todos estos sistemas, características y ventajas adicionales se incluyan dentro de esta descripción, se encuentren dentro del ámbito de la invención y estén protegidos por las reivindicaciones que se acompañan.

Descripción de los dibujos

50 Con el fin de apreciar mejor cómo se obtienen las ventajas y los objetos que se han mencionado más arriba y otros de la presente invención, se proporcionará una descripción más particular de la invención que se ha descrito brevemente más arriba por referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos adjuntos. Se debe hacer notar que los componentes en las figuras no están necesariamente a escala, sino que se pone énfasis en ilustrar los principios de la invención. Además, en las figuras, los mismos números de referencia designan partes correspondientes en todas las diferentes vistas. Sin embargo, las partes iguales no siempre tienen los mismos nú-

meros de referencia. Además, todas las ilustraciones están destinadas a transmitir conceptos, en los que los tamaños relativos, las formas y otros atributos detallados pueden ser ilustrados esquemáticamente en lugar de literalmente o precisamente.

5 La figura 1 ilustra una vista lateral de un dispositivo de despliegue de elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 2A ilustra una vista lateral de un dispositivo de despliegue de elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 2B ilustra una vista lateral de un dispositivo de despliegue de elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

10 La figura 2C ilustra una vista lateral de una porción distal del dispositivo de despliegue del elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

La figura 2D ilustra una vista lateral de una porción distal del dispositivo de despliegue del elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

15 La figura 3 ilustra una vista en perspectiva de componentes de un dispositivo de despliegue de elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Las figuras 4 (a - b) ilustran una porción distal del dispositivo de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Las figuras 5 (a - b) ilustran una vista superior de una porción de ventana del dispositivo de despliegue del elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

20 La figura 6 ilustra una vista en perspectiva de una porción de ventana del dispositivo de despliegue del elemento de estanqueidad de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Un dispositivo 100 para desplegar un elemento de estanqueidad retirable 160 (que se muestra en la figura 2) en una herida por punción se muestra en la figura 1, denominado en la presente memoria descriptiva como dispositivo de cierre 100. Ejemplos de un elemento de estanqueidad u obturador 160 de este tipo se describen en la Publicación de EE. UU. US2008/0085854, Publicación de EE. UU. US2005/0085856 y Publicación de EE. UU. US2005/0267528. El elemento de estanqueidad 160 ocluye el flujo sanguíneo de una punción. En una realización preferida, el elemento de estanqueidad 160 se fabricará a partir de un material que se expande al contacto con la sangre, tal como un fieltro hecho de ácido poliglicólico y / o polímeros o copolímeros de ácido poliláctico u otros materiales tales como colágenos. El elemento de estanqueidad 160 también puede tener uno o más agentes hemostáticos, antibióticos u otros agentes terapéuticos añadidos.

Alternativamente, en otras realizaciones preferidas, el elemento de estanqueidad 160 se realizará de forma que se expandirá espontáneamente o cuando se elimine una fuerza de restricción. En todavía otras realizaciones, el elemento de estanqueidad 160 puede ser expansible mecánica, hidráulicamente o neumáticamente. En todas estas realizaciones, se prefiere que el elemento de estanqueidad 160 esté fabricado de un material bioabsorbible.

El dispositivo de cierre 100 para desplegar el elemento de estanqueidad 160 incluye un miembro tubular alargado 1, denominado en la presente memoria descriptiva como el "alojamiento", que aloja varios componentes que se describirán a continuación. El dispositivo 100 también comprende un accionador de alambre 2 que es externo y distal al alojamiento 1 y que está montado de forma deslizante y configurado para accionar un alambre indicador 6, como se describe a continuación. Extendiéndose a través del extremo distal del alojamiento 1 hay un tubo de despliegue 7 configurado para ser recibido por una vaina de introducción 300 conocida en la técnica. El tubo de despliegue 7 es ligeramente más largo que la vaina de introducción 300. El tubo de despliegue 7 recibe un alambre indicador 6 (mostrado en las figuras 2a y 2b) y un empujador 80, que funciona como un miembro de refuerzo que soporta un elemento de estanqueidad retirable 160 en una sección distal del tubo de despliegue 7. El empujador 80 incluye preferiblemente un canal a través del cual el alambre indicador 6 puede ser recibido dentro del tubo 7. El canal está situado preferiblemente en o cerca del borde o la periferia de la porción de refuerzo del empujador 80, es decir, cerca de la superficie interna del tubo de despliegue 7. Opcionalmente, se puede proporcionar un tubo de alambre indicador u otro lumen (no mostrado) dentro del interior del tubo de despliegue 7. El tubo de alambre indicador se une preferiblemente al alojamiento 1 en su extremo proximal, y se extiende a través del tubo de despliegue 7. El alambre indicador 6 a continuación se extiende a través del tubo de alambre indicador u otro lumen y sale del tubo de alambre indicador en o cerca del extremo distal del tubo de despliegue 7. (Detalles adicionales de la estructura y el funcionamiento del empujador 80 se describen en la publicación de EE. UU. US2005/0085856).

El tubo de despliegue 7 incluye un orificio de entrada 22 en la sección distal del tubo 7, configurado para tomar sangre cuando se expone a un vaso, y el alojamiento 1 incluye un orificio de salida 23 aplicado comunicativamente al orificio de entrada 22 para permitir que la sangre salga por la herida por punción. Extendiéndose fuera del alojamiento también hay un gatillo 8 que preferiblemente incluye un enlace rotativo 14 configurado para desplegar el elemento de estanqueidad retirable 160. Antes de la operación del dispositivo de cierre 100, el enlace rotativo 14 está bloqueado, es decir, se impide que el operador actúe el enlace rotativo 14 aunque presione el gatillo 8, como se describe a continuación.

Volviendo a las figuras 2 (A - D), se ilustra el despliegue de un elemento de estanqueidad retirable 160 dentro de una herida por punción 400 usando el dispositivo de cierre 100. Una vaina de introducción 300 ya está desplegada dentro del tracto 410 de la herida 400 con su extremo distal 310 expuesto dentro del lumen 420 de un vaso sanguíneo definido por una pared de vaso 430. El tubo de despliegue 7 del dispositivo de cierre 100 se inserta dentro de la vaina de introducción 300, y la sección distal del tubo de despliegue 7 se extiende fuera del extremo distal de la vaina 300. Cuando el orificio de entrada 22 está expuesto al lumen 420 del vaso 430, la sangre entrará por el orificio de entrada 22 y saldrá por el orificio de salida 23 que se extiende fuera del alojamiento 1. La sangre que sale del orificio de salida 23 será visible para el operador (no mostrado) del dispositivo 100, notificando el operador de que el extremo distal del tubo de despliegue 7 está dentro del lumen 420 del vaso 430 y fuera del tracto 410 de la herida por punción 400.

También después de una inserción sustancialmente completa, el actuador de alambre 2 del dispositivo 100 es accionado por el extremo proximal de la vaina 300, haciendo que el actuador de alambre 2 sea empujado hacia el alojamiento 1. El actuador de alambre 2 es aplicado mecánicamente al alambre indicador 6 y configurado para accionar el alambre indicador 6 en la dirección distal. Por lo tanto, cuando el actuador de alambre 2 es empujado hacia el alojamiento 1, el actuador de alambre 2 hace que el alambre indicador 6 se extienda fuera del extremo distal del tubo de despliegue 7. Cuando el alambre indicador 6 sale del tubo 7, la sección distal del alambre 6 forma un bucle 5 situado adyacente a la punta distal del tubo 7. El bucle 5 del alambre 6 entrará en contacto con la pared 430 del vaso cerca del borde 415 del tracto 410 cuando el dispositivo 100 y la vaina 300 se retiran, como se muestra en la figura 2b.

Volviendo a la figura 2b, después de que el dispositivo 100 se inserte y se aplique en la vaina 300 como se ha descrito más arriba, el operador retira o tira hacia atrás el dispositivo 100 y la vaina 300 dentro del tracto 410. Cuando la sección distal del tubo de despliegue 7 sale del lumen 420 y entra en el tracto 410, el orificio de entrada 22 ya no está expuesto a la sangre dentro del lumen 420 y por lo tanto, el flujo de sangre que sale del orificio de salida 23 cesa. Esto notifica al operador que la sección distal del tubo de despliegue 7 ha salido del lumen 420 y ha entrado en el tracto 410 de la herida por punción 400. La resistencia del alambre indicador 6 que es causada por el bucle 5 que se aplica en la pared 430 del vaso desbloqueará el enlace de rotación 14, como se describe a continuación, y opcionalmente conmuta la ventana indicadora 13 a un estado que indica que el bucle 5 se ha aplicado a la pared 430 del vaso cerca del borde 415 del tracto 410, lo cual coloca el extremo distal del tubo de despliegue 7 en una localización deseable dentro del tracto 410 y sustancialmente adyacente al borde 415. En la realización que se muestra en la figura 2b, la ventana indicadora 13 se conmuta desde un patrón en bandas, figura 2a, a un patrón sólido, como se describe a continuación.

A continuación el operador es habilitado para accionar el enlace rotativo desbloqueado 14 para desplegar el elemento de estanqueidad 160 presionando el gatillo 8. Volviendo a las figuras 2C y 2D, el enlace rotativo 14 acciona y retira tanto el alambre 6 como el tubo 7 mientras el elemento de estanqueidad 160 permanece sustancialmente en su localización por el empujador 80, desplegando de esta manera el elemento de estanqueidad 160. A continuación el dispositivo 100 se desaplica del elemento de estanqueidad 160, obturando o tapando de esta manera la herida por punción 400. Preferiblemente, en un movimiento, el enlace rotativo 14 está configurado para retirar el alambre indicador 6 en el tubo 7 antes de que se retire el tubo 7. Por lo tanto, el alambre 6 se retira antes de que se despliegue el elemento de estanqueidad 160, evitando que el alambre 6 interfiera con el despliegue del elemento de estanqueidad 160, tal como dañando o desalojando el elemento de estanqueidad 160.

Volviendo a la figura 3, se muestra un sistema de piñón y cremallera para accionar el tubo 7 y el alambre 6 en el interior del alojamiento 1 del dispositivo 100. El dispositivo 100 se muestra no aplicado a una vaina de introducción 300, y por lo tanto el actuador de alambre 2 está en su estado original separado del alojamiento 1. El actuador de alambre 2 está acoplado a una primera cremallera 4 que está configurada para aplicarse a un primer piñón 3 cuando el accionador de alambre 2 es accionado en la dirección proximal como se ha descrito más arriba. El primer piñón 3 está unido a un segundo piñón 16, lo que hace que una segunda cremallera 50 se mueva en la dirección distal. La segunda cremallera 50 se aplica al alambre indicador 6, haciendo que el alambre indicador 6 se extienda fuera del tubo 7 cuando se acciona el accionador 2 del alambre por la aplicación con la vaina de introducción 300 como se ha descrito más arriba. El accionador de alambre 2 retira proximalmente la primera cremallera 4, lo que hace rotar al segundo piñón 16 por medio del primer piñón 3, que a continuación hace avanzar distalmente la segunda cremallera 50, avanzando así distalmente el alambre indicador 6, haciendo que el alambre indicador se extienda fuera del tubo de despliegue 7.

Los piñones primero y segundo 3 y 16 comparten un eje que está asegurado por una placa de fondo 101. La placa de fondo 101 es accionada por un gatillo que incluye un enlace rotativo 14. Cuando se presiona el gatillo 8 para desplegar el obturador 160, el enlace rotativo 14, que incluye una sección de piñón curvada 15 que se aplica y acciona la placa de fondo 101 en la dirección proximal, es accionado. Un collarín de tubo 115, que está aplicado al tubo de despliegue 7, está anclado en una porción distal de la placa de fondo 101. Cuando la placa de fondo 101 se retira proximalmente, el collarín de tubo 115 también se retira, lo que a su vez retira proximalmente el tubo de despliegue 7, que despliega el obturador 160. La retirada proximal de la placa de fondo 101 hace que el primer piñón 3 rote a lo largo de la primera cremallera 4, que está bloqueada en su posición por el actuador de alambre 2 aplicado a la vaina de introducción 300. En posición proximal al actuador de alambre 2 hay un poste 116 que se extiende desde el alojamiento 1. Cuando la porción distal del dispositivo de cierre 100 se inserta en el lumen de la vaina de introducción 300, una porción proximal de la vaina de introducción 300 que define un labio (no mostrado) se aplica el poste 116, que conecta y bloquea el dispositivo de cierre 100 a la vaina de introducción 300. Por lo tanto, la segunda cremallera 50 es retirada proximalmente por el segundo piñón 16, lo que hace que el alambre indicador 6 se retraiga sustancialmente simultáneamente con el tubo de despliegue 7. Las figuras muestran que el primer piñón 3 tiene un diámetro menor que el segundo piñón 16. Cada uno de los piñones primero y segundo 3 y 16 proporciona una ventaja mecánica para el control del alambre indicador 6 y del tubo de despliegue 7, respectivamente. Preferiblemente, la ventaja mecánica con respecto al alambre indicador 6 es 4: 1 y la ventaja mecánica con respecto al tubo de despliegue 7 es 2: 1. Se pueden usar otras relaciones de ventaja mecánica, por ejemplo, 3: 1 para el alambre indicador 6 y 1,5: 1 para el tubo 7. Se prefiere que la ventaja mecánica para el alambre indicador 6 sea el doble que para el tubo 7. Por lo tanto, cuando se aprieta el gatillo 8, la placa de fondo 101 y el collarín de tubo 115 retirarán el tubo 7 más lentamente que lo que el alambre indicador 6 retira el dispositivo 100 y el alambre indicador 6 se retraerá dentro del tubo de despliegue 7 antes de que el elemento de estanqueidad 160 se despliegue y / o se desaplique del tubo 7 y del dispositivo 100. Como se ha descrito más arriba, esto evita ventajosamente que el alambre indicador 6 interfiera con el despliegue del elemento de estanqueidad 160.

Un experto en la materia apreciará que, aunque se describe y muestra un sistema de piñón y cremallera en la figura 3, cualquier tipo de sistema de accionamiento adecuado puede ser configurado para retraer el alambre indicador 6 antes de desplegar un elemento de estanqueidad 160 y / o se desaplique del dispositivo 100 de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. Por ejemplo, se puede usar un sistema hidráulico, electrónico y / o de polea en lugar del sistema de piñón y cremallera o además del mismo para retraer el alambre indicador 6 en el tubo de despliegue 7 antes de que el elemento de estanqueidad 160 se despliegue y / o desaplique del dispositivo 100.

El alojamiento 1 también puede incluir un conjunto indicador 200 aplicado a una placa superior estacionaria 150 del dispositivo 100. El conjunto indicador 200 puede indicar al operador, por medio de un panel indicador 13 en la placa superior 150, si el extremo distal del tubo de despliegue 7 se encuentra en la localización deseada, por ejemplo, cerca del borde 415 del tracto 410 de la herida por punción. Además, o como alternativa, el conjunto indicador 200 puede bloquear aún más el gatillo 8 hasta que el tubo de despliegue 7 se encuentre en la localización deseada. En las figuras 4A y 4B, se muestra una implementación del conjunto indicador 200 del dispositivo 100. El conjunto indicador 200 comprende un indicador 20, un resorte indicador 19 y una placa de bloqueo 17. Como se puede ver en la figura 4A, una placa de bloqueo deslizante 17 se aplica a la ranura 18 en el enlace rotativo 14, evitando así un movimiento sustancial del enlace rotativo 14. El resorte indicador 19 aplica una fuerza proximal sobre la placa de bloqueo 17 para mantener la posición de la placa de bloqueo 17 incluso después de que el alambre indicador 6 se despliegue desde el tubo 7.

Volviendo a la figura 4B, el alambre indicador 6 está unido de manera fija a la placa de bloqueo 17, que está acoplada a un bloque 9 por medio del resorte indicador 19. El bloque 9 está en una posición segura, fijado al alojamiento 1 y / o al tubo 7. Debido a que el alambre indicador 6 está conectado al tubo 7 y / o al alojamiento 1 por medio de un resorte 19 y una placa de bloqueo deslizante 17, el alambre indicador 6 es capaz de moverse axialmente independientemente del alojamiento 1 y / o del tubo 7.

Durante la operación, después de que el alambre indicador 6 se haya desplegado a través de la herida por punción 400 con el bucle formado 5 expuesto al lumen 420 de un vaso definido por una pared 430 del vaso, el operador está listo entonces para retirar el dispositivo 100 y la vaina 300 para desplegar el elemento de estanqueidad 160 dentro del tracto 410 de la herida por punción 400. Incluso si la sangre deja de fluir saliendo del orificio de salida 23, eso solo indica que el orificio de entrada 22 está dentro del tracto 410, no necesariamente que el elemento de estanqueidad 160 esté deseablemente cerca del borde 415 del tracto 410. Sin embargo, el alambre indicador 6 puede proporcionar una indicación de este tipo. Cuando el bucle 5 del alambre 6 se acerca al borde 415 del tracto 410, el bucle 5 se aplicará la pared 430 del vaso cerca del borde 415 a medida que el dispositivo 100 es retirado por el operador. Cuando el bucle 5 se aplica a la pared 430 del vaso, hará que se aplique una fuerza sobre el alambre 6 hacia la dirección distal, o la dirección opuesta a la del dispositivo 100 cuando se retira. Esta fuerza vencerá la fuerza del resorte 19 que asegura la placa de bloqueo 17, retirará proximalmente la placa de bloqueo 17 en la dirección distal y hará que la placa de bloqueo 17 se desaplique de la ranura 18 del enlace rotativo 14, desbloqueando de esta manera el gatillo 8. Cuando el gatillo 8 se desbloquea, debido a que el bucle 5 ha atrapado al borde 415, el extremo distal del tubo 7 está sustancialmente adyacente al borde 415 del tracto 410, que es una localización deseable para

el despliegue del elemento de estanqueidad 160. El operador está habilitado entonces para desplegar el elemento de estanqueidad 160.

5 Aunque se ha descrito más arriba un sistema de resorte para bloquear y desbloquear el gatillo 8, un experto en la materia apreciaría que cualquier mecanismo de bloqueo puede ser empleado de acuerdo con una realización de la presente invención, tal como un sistema hidráulico y / o sistema electrónico.

10 Además de bloquear y desbloquear el gatillo 8, el conjunto indicador 200 también puede proporcionar una notificación visual y / o sonora al operador de que el extremo distal del tubo 7 está en una posición deseable. Como se explicará con más detalle con respecto a las figuras 4A, 4B, 5A, 5B y 6, el indicador 20 se puede ver a través del panel indicador 13, que define dos ventanas 21, sobre la placa superior 150 e indica al usuario cuándo se ha alcanzado el momento adecuado para apretar el gatillo 8 con el enlace rotativo 14.

15 Las figuras 5A y 5B muestran una vista superior mirando hacia abajo a través de las ventanas 21, el indicador 20 está provisto de porciones opacas 22. Las ventanas 21 tienen preferiblemente una forma consistente con la forma de las marcas 22 sobre el indicador 20. Por lo tanto, antes de que el alambre indicador 6 que está siendo desplazado axialmente opuesto al alojamiento 1 y / o al tubo 7, algunas o todas las ventanas 21 están libres, pero cuando el alambre indicador 6 está desplazado axialmente opuesto al alojamiento 1 y / o al tubo 7 como se ha descrito más arriba, las marcas 22 en el indicador 20 entran en correspondencia con las ventanas 21 del panel indicador 13 como se muestra en la figura 5B. Cuando se produce este registro, el gatillo 8 puede ser apretado.

La figura 6 muestra esencialmente lo mismo que las figuras 5A y 5B, pero desde una vista en perspectiva.

20 Un experto en la materia apreciaría que, aunque se describen ventanas 21, el panel indicador 21 también puede utilizar otros mecanismos, tales como circuitos electrónicos, diodos emisores de luz (LED) y / u otros mecanismos visuales y / o de audio conocidos en la técnica. Por ejemplo, el dispositivo 100 puede ser configurado de manera que cuando el alambre indicador 6 se aplique a la pared 430 del vaso cerca del borde 415 del tracto 410, se active un circuito (no mostrado) dentro del alojamiento 1 que hace que una luz emitida y / o una alarma de audio sean invocadas.

25 En la memoria descriptiva que antecede, la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas de la misma. Sin embargo, será evidente que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios a las mismas sin apartarse del alcance más amplio de la invención. Por ejemplo, el lector debe comprender que la ordenación y combinación específicas de acciones de proceso descritas en la presente memoria descriptiva son meramente ilustrativas, y la invención se puede realizar utilizando acciones de proceso diferentes o adicionales, o una combinación u ordenación diferente de acciones de proceso. Como otro ejemplo adicional, cada característica de una realización se puede mezclar y combinar con otras características que se muestran en otras realizaciones. Además y obviamente, las características se pueden agregar o quitar de acuerdo con lo que se desee. Por consiguiente, la invención no se debe restringir excepto en consideración a las reivindicaciones adjuntas.

30

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100) para cerrar de forma estanca una punción (400) en la pared (430) del lumen del cuerpo, que comprende:

5 un miembro alargado de despliegue (7) que tiene un elemento de estanqueidad (160) dispuesto de forma liberable dentro de un extremo distal del mismo,

 estando acoplado el miembro de despliegue a un primer actuador configurado para retraer el miembro de despliegue con relación al elemento de estanqueidad, un alambre (6) que se extiende a través de un lumen en el miembro de despliegue de modo que el extremo distal del alambre se extienda distalmente del extremo distal del miembro de despliegue y puede retirarse al interior del miembro de despliegue a una localización próxima al elemento de estanqueidad para no interferir con el despliegue del elemento de estanqueidad,
10 en el que el alambre incluye un extremo proximal y un extremo distal configurado para formar un bucle (5) para proporcionar resistencia a una fuerza de extracción cuando el extremo distal se aplica en la pared del lumen del cuerpo,

15 **caracterizado en que** el alambre está aplicado a un segundo actuador configurado para retraer el alambre con relación al elemento de estanqueidad,

 en el que el primer actuador está aplicado mecánicamente al segundo actuador y en el que el segundo actuador proporciona una ventaja mecánica para el control del alambre mayor que una ventaja mecánica proporcionada por el primer actuador al miembro de despliegue de tal manera que cuando se activa el primer actuador, el alambre se retirará al interior del miembro de despliegue antes de que el miembro de obturación se libere del miembro de despliegue.
20

2. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un alojamiento (1) que encierra los accionadores primero y segundo.

3. El dispositivo de la reivindicación 2, que comprende además un gatillo (8), acoplado al alojamiento y configurado para accionar los accionadores primero y segundo en un movimiento.
25

4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que los accionadores primero y segundo son piñones primero (3) y segundo (16), y además en el que los piñones primero y segundo forman mecanismos primero y segundo de piñón y cremallera respectivamente.

5. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que el diámetro del primer piñón es sustancialmente más pequeño que el diámetro del segundo piñón.
30

6. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que la relación de ventajas mecánicas para el primer mecanismo de piñón y cremallera es de 2 a 1.

7. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que la relación de ventajas mecánicas para el segundo mecanismo de piñón y cremallera es de 3 a 1.

8. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que los accionadores primero y segundo son dispositivos hidráulicos.
35

9. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el alojamiento incluye además un indicador configurado para notificar a un operador cuando el extremo distal del alambre está situado en una localización deseable dentro de la punción.

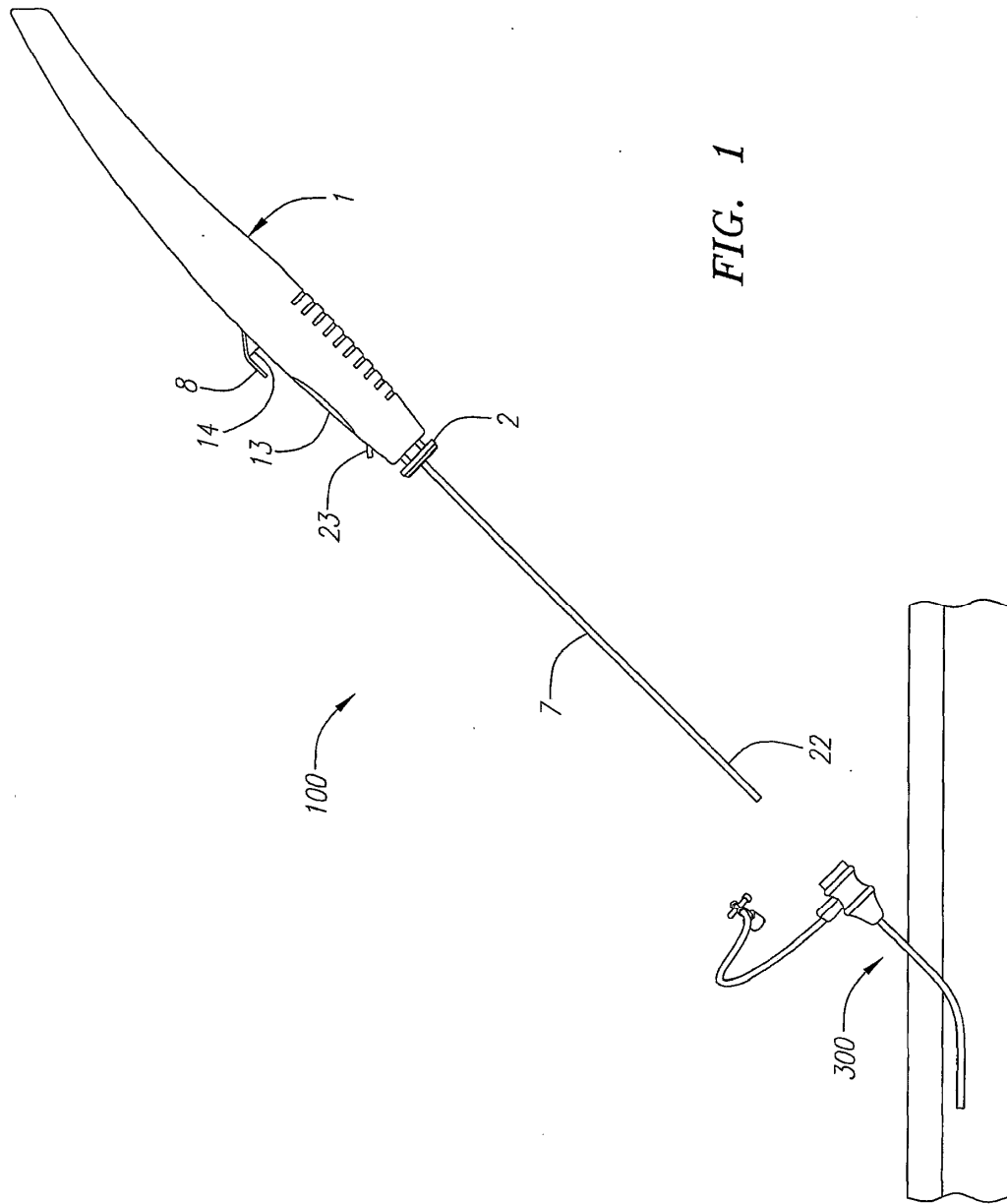
10. El dispositivo de la reivindicación 9, en el que el indicador incluye un LED que emite una luz cuando el extremo distal del alambre está situado en una localización deseable dentro de la punción.
40

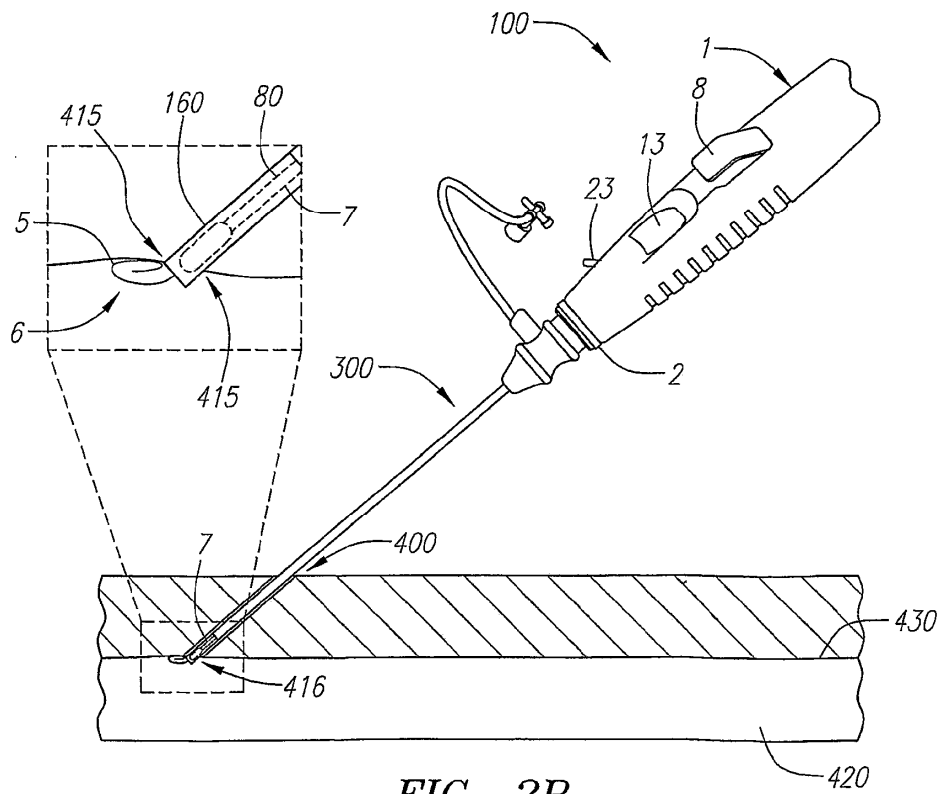
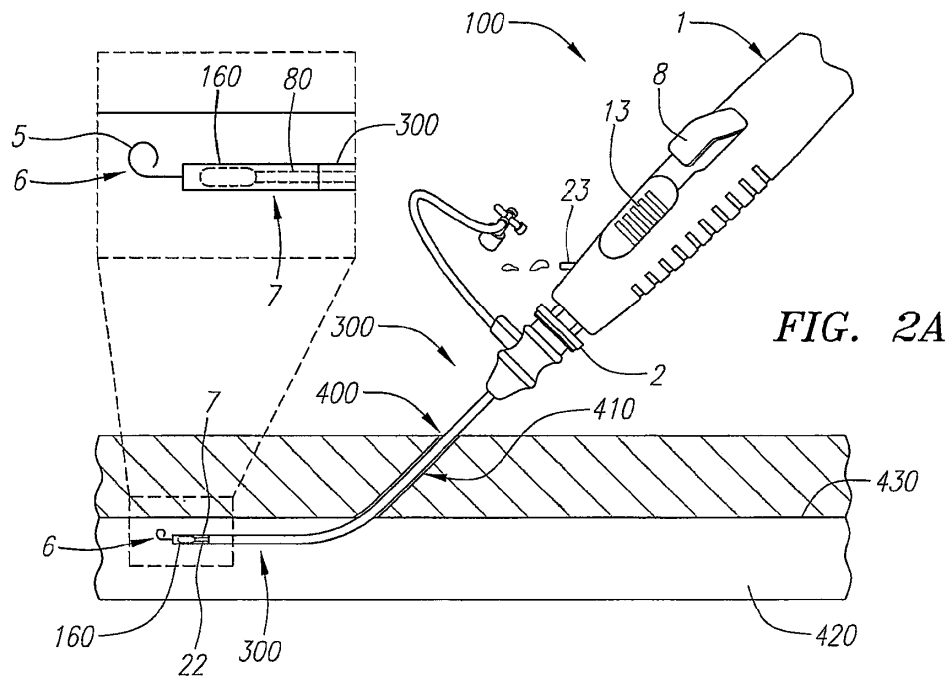
11. El dispositivo de la reivindicación 9, en el que el indicador incluye una ventana (13) y el extremo proximal del alambre está acoplado a un marcador indicador situado debajo de la ventana, en el que el marcador indicador se mueve a una posición predeterminada dentro de la ventana cuando el extremo distal del alambre se posiciona en una localización deseable dentro de la punción.

12. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el alojamiento incluye una alarma de audio acoplada operativamente al alambre que emite un sonido cuando el extremo distal del alambre se coloca en una localización deseable dentro de la punción.
45

13. El dispositivo de la reivindicación 12, en el que la localización deseable es adyacente a un borde de la punción.

14. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el citado dispositivo comprende un conducto de retorno de purga definido en el miembro de despliegue.
- 5 15. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que los accionadores primero y segundo están configurados para retirar el miembro de despliegue y el alambre respectivamente a diferentes velocidades, en el que la velocidad de extracción del alambre es mayor que la velocidad de extracción del miembro de despliegue.
16. El dispositivo de la reivindicación 3, que comprende además:
una placa de bloqueo (17) acoplada al gatillo y configurada para evitar que el gatillo se mueva sustancialmente; y
10 un resorte indicador (19) acoplado a la placa de bloqueo y configurado para desaplicar la placa de bloqueo del gatillo cuando el extremo distal del alambre es colocado en una localización deseable dentro de la punción.
17. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un empujador (80) recibido por el miembro de despliegue, en el que el empujador soporta el elemento de estanqueidad en una localización particular dentro del miembro de despliegue.
- 15 18. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un orificio de entrada (22) acoplado hacia el extremo distal del miembro de despliegue, configurado para tomar sangre cuando se expone a un vaso, y un orificio de salida (23) aplicado comunicativamente al orificio de entrada configurado para permita que salga la sangre que ingresó por el orificio de entrada.
19. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el elemento de estanqueidad es expandible.
- 20 20. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el elemento de estanqueidad está compuesto de un material bioabsorbible.
21. El dispositivo de la reivindicación 2, que comprende además un actuador de alambre (2) aplicado a una sección distal del alojamiento y aplicado al alambre de tal manera que cuando el actuador de alambre es empujado hacia el alojamiento, el alambre es empujado en la dirección distal.
- 25 22. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el dispositivo está configurado para ser engranado con una vaina de introducción (300).





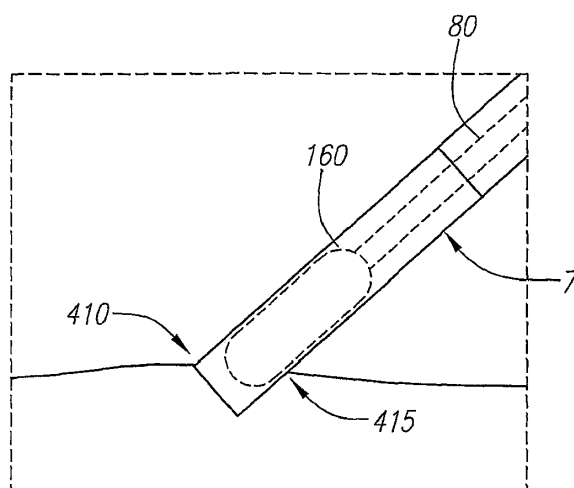


FIG. 2C

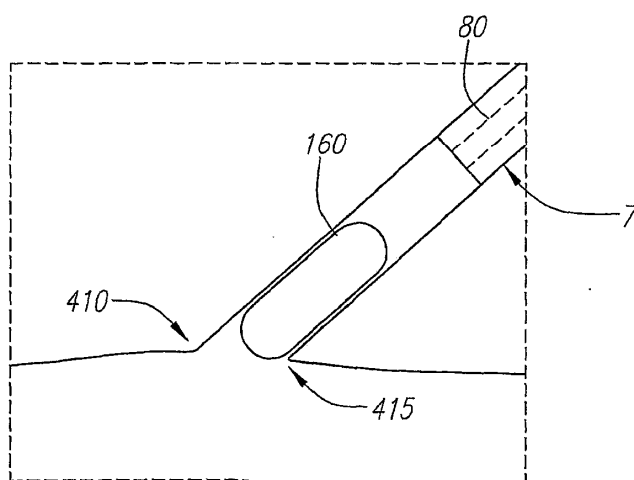


FIG. 2D

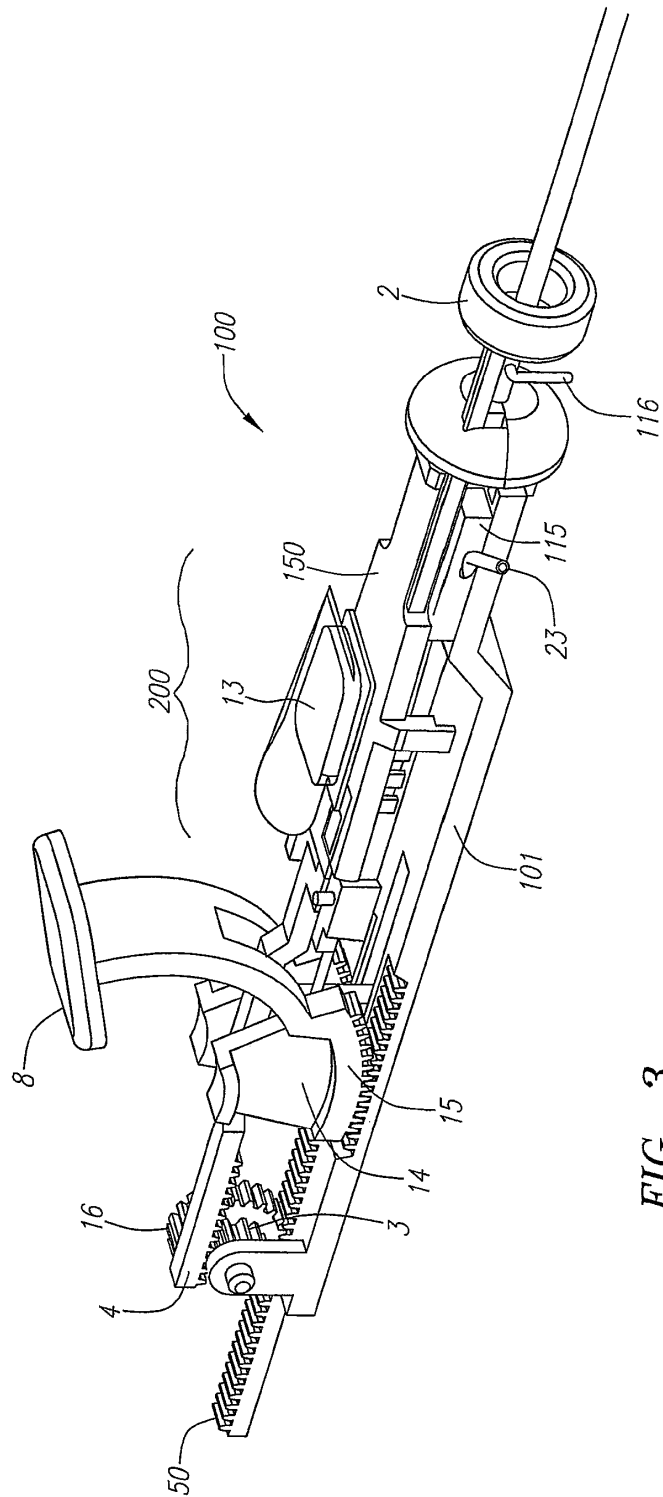


FIG. 3

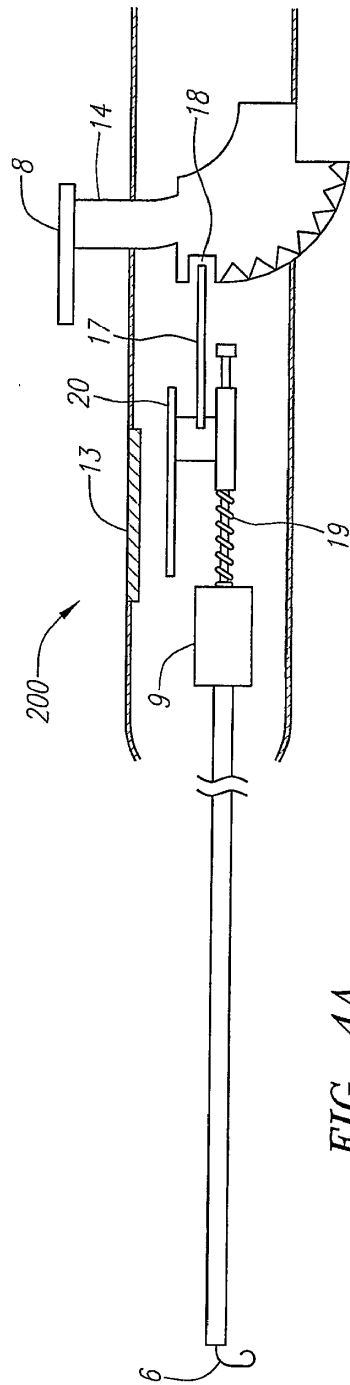


FIG. 4A

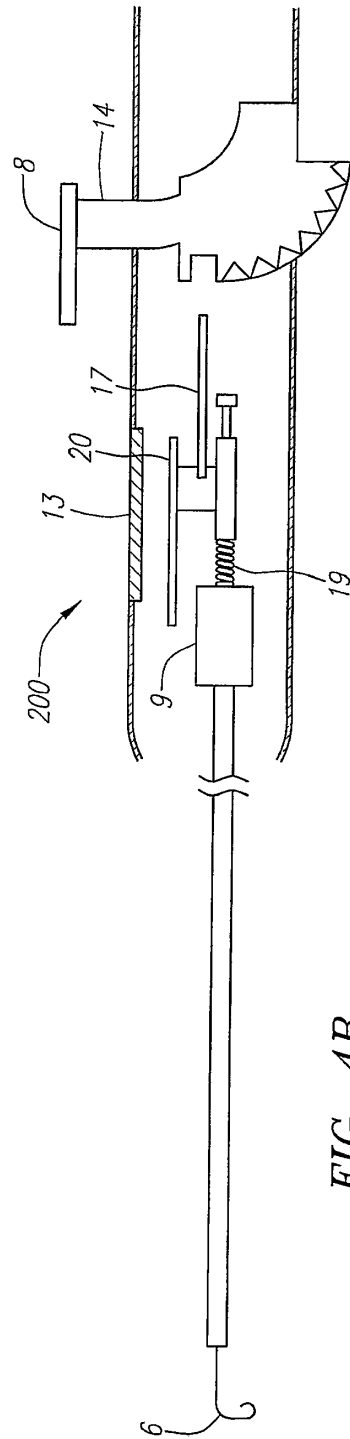


FIG. 4B

