

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 050**

51 Int. Cl.:

A61F 13/20 (2006.01)

A61F 13/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2010 E 10718214 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2429471**

54 Título: **Método y equipo para la fijación de un hilo a un tampón**

30 Prioridad:

12.05.2009 EP 09160023

12.05.2009 US 177433 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2014

73 Titular/es:

INTERVET INTERNATIONAL B.V. (100.0%)

Wim de Körverstraat 35

5831 AN Boxmeer, NL

72 Inventor/es:

MIDDELBEEK, HANS ALMER y

SMIT, JOZEFUS A. C.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 511 050 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

Método y equipo para la fijación de un hilo a un tampón

- 5 La invención se refiere a un método para la fijación de un hilo a un tampón (es decir, un paquete, almohadilla, o tapón fabricado de algodón, esponja u otro material, que se utiliza, entre otros, para insertarse en una cavidad corporal tal como la nariz, la vagina, etc.), en particular un tampón veterinario, que comprende las etapas de hacer pasar el hilo a través del tampón mediante una aguja, y anudar los extremos sueltos del hilo.
- 10 Los tampones, por ejemplo, en la forma de una pieza cilíndrica de esponja, se utilizan para diversos fines, por ejemplo para la administración de fármacos u hormonas a mamíferos hembras (incluyendo seres humanos). El fármaco o la hormona se aplica, por ejemplo, impreso en pistas paralelas, sobre la superficie circunferencial de la esponja cilíndrica que se inserta después en la vagina del mamífero. Un tratamiento de este tipo se puede utilizar por ejemplo para controlar el ciclo de fertilidad de ovejas, ganado, cerdos, etc.
- 15 Con el fin de poder retirar el tampón de la vagina después de un tiempo de tratamiento adecuado, un hilo tiene que ser fijado al tampón. En algunos casos, se requiere una fuerza considerable para retirar el tampón de la vagina, y en consecuencia, la estructura de fijación debe ser tal que pueda resistir una fuerza de tracción considerable sin que el material de esponja se rompa.
- 20 El documento US 2003/0131456 describe un método y aparato para aplicar hilos (cordón de retirada) en compresas de tampón en las que el hilo está enrollado neumáticamente alrededor de una compresa, estando los extremos del bucle anudados, y el bucle anudado se impulsa a través de un orificio en la compresa.
- 25 El documento US 781.890 describe un método de fijación de hilos en tampones utilizando una máquina que hace avanzar automáticamente una aguja a través de un tampón, portando la aguja una porción doble del cordón, a través de y más allá del tampón, de corte del cordón y de anudar sus extremos sueltos para fijar la cuerda en el tampón.
- 30 El documento US 3.625.787 describe un método para asegurar un hilo a un tampón, en el que el hilo incluye un adhesivo reactivo al calor, y se aplica energía sónica para proporcionar un calentamiento localizado del adhesivo para conectar el cordón al tampón.
- 35 El documento US 4.775.377 describe un método en el que un hilo se perfora a través de un material de relleno envuelto en un material de gasa. El hilo se funde en última instancia, con la gasa envolvente.
- 40 El documento US 3.970.022 describe un método para la conexión de un hilo a un tampón, proporcionando el hilo en la proximidad del tampón. Introduciendo los extremos sueltos del hilo a través del tampón en direcciones divergentes intersecantes para formar un bucle en el lado de su entrada en el tampón, haciendo pasar los extremos salientes del bucle a través del bucle y apretando el bucle para formar un nudo.
- 45 En el método conocido que se ha descrito en el párrafo inicial, el hilo se fija manualmente en el tampón. Esto requiere una cantidad considerable de tiempo y trabajo y tiene también el inconveniente de que es difícil asegurar circunstancias de fabricación controladas.
- 50 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un método del tipo indicado anteriormente, que se pueda automatizar al menos parcialmente.
- Para ello, en el método de acuerdo con la invención, la etapa de hacer pasar el hilo a través del tampón comprende:
- perforar el tampón con dos agujas huecas,
 - insertar los extremos distales de las agujas en un molde que forma un paso que interconecta los extremos abiertos de las agujas huecas,
 - alimentar el hilo al extremo proximal de una de las dos agujas,
 - 55 – aplicar una presión de succión al extremo proximal de la otra de las dos agujas,
 - abrir el molde, y
 - retirar las agujas del tampón.
- 60 De esta manera, el hilo se hace pasar a través del tampón dos veces, con un segmento intermedio del hilo extendiéndose a lo largo de una porción de la superficie del tampón en el lado opuesto, donde los extremos sueltos del hilo salen del tampón. Esta estructura de fijación asegura una alta resistencia a la tracción. Además, estas etapas del proceso de fijación se pueden automatizar fácilmente, ya que requieren solo un simple manipulador para efectuar los movimientos hasta y desde lineales de las dos agujas, en particular, cuando las agujas se disponen en paralelo, un mecanismo simple para abrir y cerrar el molde, un mecanismo dispensador de hilo simple que sea capaz de traer un extremo del hilo cerca del extremo proximal de una aguja, y un dispositivo de succión para aplicar
- 65

5 una presión de succión al extremo proximal de la otra aguja (es decir, imponiendo una presión diferencia de tal manera que la presión en el extremo proximal de dicha otra aguja sea menor que la presión en el extremo proximal de la primera aguja; preferentemente, pero no necesariamente, este método comprende la succión real en el extremo proximal de dicha otra de las dos agujas), con el resultado de que el hilo se empujará automáticamente a través de las agujas y del paso en el molde.

Las características opcionales útiles de este método se indican en las reivindicaciones dependientes.

10 En una realización preferida, las dos agujas se perforan a través del tampón una vez más en otros lugares y en otras direcciones, de modo que el hilo se hace pasar a través del tampón cuatro veces, con un segmento del hilo que pasa a través del tampón estando separado por segmentos que se extienden a lo largo de la superficie del mismo. En esta segunda etapa de perforación, el hilo se extraerá a través del tampón fuera de las agujas, y hará un giro brusco en los extremos de punta de las agujas y seguirá adelante en el interior hueco de las agujas que alojarán los extremos sueltos del hilo. Después, una boquilla de succión se puede poner en la proximidad de los extremos de punta de las agujas, de modo que los extremos sueltos del hilo se extraen fuera de las agujas y en la boquilla de succión, de modo que las agujas se pueden retirar mientras que los extremos sueltos del hilo se mantienen en la boquilla de succión antes de ser asegurados por un nudo. De hecho, se puede hacer uso de otro dispositivo de generación de diferencia de presión para aplicar una fuerza de succión en los extremos distales de las agujas, por ejemplo mediante la generación de una presión positiva en los extremos proximales de las agujas. Esto también da como resultado una fuerza de succión neta en los extremos distales de las agujas.

En una realización particularmente preferida, el proceso de anudado se automatiza también. Para este fin, la invención propone un método de formación de un nudo en al menos un hilo, que comprende:

- 25
- aplicar una tensión a un extremo suelto del hilo,
 - tirar de una parte del hilo, que colinda con el extremo suelto en una dirección transversal a la dirección del hilo mediante una boquilla de succión en forma de gancho, y hacer girar la boquilla de succión, para así hacer que el hilo forme un bucle alrededor de la boquilla de succión, y
 - liberar el extremo suelto y succionarlo después en la boquilla de succión.

30 En la última etapa de este método, el extremo suelto del hilo se introduce a través del bucle, y, finalmente, el bucle en sí se introducirá hacia el interior de la boquilla de succión, y el nudo se apretará.

35 En el método de acuerdo con la invención, se formará el nudo en ambos de los extremos sueltos del hilo, de modo que, cuando los extremos anudados se retiran de la boquilla de succión, todo el hilo se fijará de forma segura en el tampón.

40 Por supuesto, se entenderá que el método de anudado que se ha descrito anteriormente forma una invención por sí mismo y puede ser utilizado también para otros fines.

La invención propone además equipos para realizar los métodos que se han descrito anteriormente, así como un tampón con un hilo fijado al mismo en concordancia con el método de acuerdo con la invención.

45 Una realización de la invención se describirá a continuación junto con los dibujos, en los que:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un tampón y dos agujas, que ilustra una primera etapa de un método para la fijación de un hilo en el tampón;
- 50 Las Figuras 2 a 7 ilustran etapas adicionales del método de fijación;
- La Figura 8 es una vista en planta superior esquemática del tampón con el hilo fijado al mismo;
- La Figura 9 es un alzado lateral esquemático del tampón y del hilo que se muestran en la Figura 8;
- 55 La Figuras 10 a 16 son dibujos esquemáticos que ilustran las etapas esenciales de un método para formar un nudo en los extremos sueltos del hilo; y
- La Figura 17 es una vista en planta superior esquemática de un aparato para realizar el método ilustrado en las Figuras 1 a 16.

60 Como se muestra en la Figura 1, un tampón 10 que se forma por una pieza cilíndrica de esponja se perfora con dos agujas huecas 12, 14 que se extienden en paralelo entre sí y perpendiculares al eje central Z del tampón cilíndrico. Las agujas 12, 14 se disponen simétricamente con respecto al eje Z y tienen una separación mutua que es más pequeña que el diámetro del tampón. A modo de ejemplo, la separación entre las dos agujas 12, 14 asciende aproximadamente al 75 % del diámetro del tampón.

En la Figura 2, las agujas 12, 14 han perforado completamente el tampón 10, y sus extremos de punta o extremos distales se han insertado en un paso en forma de U 16 formado en una mitad inferior 18 de un molde 20. El paso 16 interconecta los extremos distales de las agujas 12, 14 y tiene una sección transversal medio cilíndrica con un diámetro que coincide con el diámetro exterior de las agujas.

En la Figura 3, el molde 20 se ha cerrado por una mitad superior 22 que forma otra parte del paso en forma de U 16, complementaria a la parte que se muestra en la Figura 2. Las mitades de molde 18 y 22 se alinean exactamente entre sí y se mantienen en estrecho contacto una con la otra, de modo que los extremos distales de las agujas 12, 14 se montan en los extremos abiertos del paso 16 en una forma sustancialmente estanca. Como se muestra además en la Figura 3, un extremo de un hilo sin fin 24 se pone en estrecha proximidad con el extremo proximal de la aguja 12. Además, se aplica una presión de succión al extremo proximal de la otra aguja 14, como se ha indicado por las flechas en la Figura 3. Como resultado, el hilo 24 se introduce en la aguja 12 por una corriente de aire que pasa a través de la aguja 12, del paso 16 y de la aguja 14.

En la Figura 4, el extremo libre del hilo 24 se ha aspirado hacia fuera del extremo proximal de la aguja 14. El molde 20 se ha abierto de nuevo, de modo que una parte del hilo 24 es visible en el paso 16. La parte del hilo 24 que entra en el extremo proximal de la aguja 12 se corta a una longitud adecuada por medio de una herramienta de corte que no se ha mostrado (obsérvese que el corte se puede realizar también en una etapa anterior o posterior). Después, cuando las agujas 12, 14 se retiran del tampón 10 y los extremos sueltos del hilo 24 (en el lado de los extremos proximales de las agujas) se retiran también, el hilo se extrae fuera del molde abierto 20, y un segmento 24a del hilo acoplará la superficie circunferencial del tampón 10, mientras que los segmentos adyacentes del hilo 24b se harán pasar a través del interior del tampón, como se ha ilustrado en la Figura 5.

Además, en la condición mostrada en la Figura 5, las agujas 12, 14 se han inclinado para formar un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al eje central del tampón 10, y las agujas se han acercado una respecto a la otra de modo que su separación mutua será ahora de solo aproximadamente el 40 % del diámetro del tampón, por ejemplo. Después, las agujas 12, 14 con el hilo 24 que pasa a través de las mismas se harán avanzar de nuevo en la dirección longitudinal a fin de perforar el tapón 10 una segunda vez.

La Figura 6 ilustra el resultado de esta segunda etapa de perforación y muestra que los extremos distales de las agujas 12, 14 emergen de la superficie superior del tampón cilíndrico 10 en las posiciones situadas en un diámetro de dicha superficie superior y simétricas con respecto al centro de la misma. Los puntos donde las agujas 12, 14 entran a través de la superficie circunferencial del tampón 10 en la Figura 6 están a nivel con los puntos en los que las agujas han entrado en la primera etapa de perforación (Figuras 1 y 2), de modo que el hilo 24 forma ahora otros dos segmentos 24c que se extienden circunferencialmente a lo largo de la superficie periférica del tampón 10 en el lado opuesto al segmento 24a. Los segmentos contiguos 24d del hilo se han arrastrado por los extremos de punta de las agujas 12, 14, de modo que ahora pasan a través del tampón 10 a lo largo de las agujas 12, 14 pero fuera de estas agujas. En los extremos de punta de las agujas, los segmentos 24d hacen un giro brusco para formar extremos sueltos 24e que pasan a través del interior de las agujas huecas 12, 14 y, en la Figura 6, cuelgan de los extremos proximales de los mismos.

Por último, una boquilla de succión (no mostrada aquí) se pone en las proximidades de la superficie superior del tampón 10, y los extremos sueltos 24e del hilo 24 se extrae fuera a través de los extremos distales de las agujas 12, 14 que se retiran después. Esto deja el tampón con el hilo 24 en la condición mostrada en la Figura 7.

Las Figuras 8 y 9 muestran los diversos segmentos 24a - 24e del hilo dentro y fuera del tampón 10 en una vista en planta desde arriba y en elevación lateral, respectivamente. Como se puede observar en la Figura 9, los segmentos de rosca 24a, 24b y 24c descansan en un plano que se extiende en paralelo con la superficie superior del tampón 10 y está separado del mismo por una distancia que equivale, por ejemplo, a un cuarto de la altura del tampón 10.

Cuando el tampón 10 se ha insertado, por ejemplo, en la vagina de una oveja y los extremos sueltos 24e del hilo 24 (los extremos sueltos no se han mostrado en su longitud completa en los dibujos) se utilizan para tirar del tampón hacia fuera, la tensión del hilo tenderá a introducir los segmentos 24a y 24c hacia dentro, de modo que el material de esponja del tampón se estrangulará ligeramente cerca de su extremo proximal, lo que facilita el movimiento de deslizamiento del tampón en la vagina. Además, dado que los extremos sueltos 24e salen cerca del centro de la superficie superior (proximal) del tampón, no causarán un par de torsión sustancial que tiende a ladear el tampón en la vagina.

Los experimentos han demostrado que la estructura y disposición de fijación del hilo 24 como se ha descrito anteriormente tiene una notable resistencia a la tracción y puede soportar una fuerza de tracción de aproximadamente 85 N antes de que el material de esponja del tampón se rompa, en comparación con solo aproximadamente 65 N para la estructura de fijación convencional mejor conocida.

A pesar de la alta resistencia a la tracción, la estructura de fijación solo requiere una longitud relativamente corta del hilo 24, por lo que el consumo de material de hilo se reduce significativamente en comparación con la técnica anterior.

Esta estructura tiene la ventaja adicional de que solo partes del hilo relativamente pequeñas 24, es decir, los segmentos 24a y 24c, se exponen en la superficie circunferencial del tampón y que estos segmentos se extienden en dirección circunferencial. Esto deja suficiente espacio en la superficie periférica del tampón para la impregnación del mismo con el fármaco u hormona que se tiene que administrar. Como se ha indicado por las líneas discontinuas en la Figura 9, la hormona se puede imprimir sobre la superficie periférica del tampón en la forma de pistas paralelas sin fin 26. Dado que los segmentos 24a y 24c del hilo se extienden en la misma dirección circunferencial, estos no interfieren con las pistas 26.

Con el fin de garantizar con seguridad el hilo 24, los extremos sueltos 24e se pueden anudar. Un método de anudado adecuado se describirá a continuación junto con las Figuras 10 a 16.

La Figura 10 muestra el tampón 10 con los extremos sueltos 24e del hilo 24 saliendo de una cara de extremo del mismo. Una primera boquilla de succión 28 y una segunda boquilla de succión en forma de gancho 30 se disponen en las proximidades de ese extremo de cara del tampón. La segunda boquilla de succión 30 tiene una parte tubular 32 y una porción de boca 34 que forma un ángulo recto con la parte tubular. La segunda boquilla de succión 30 se dispone de tal manera que los extremos sueltos 24e pasan sobre la superficie periférica de la parte tubular 32 y la porción de boca 34 se sujeta alrededor estos extremos sueltos, como se muestra en la Figura 10.

Después, como se muestra en la Figura 11, se aplica una presión de succión a la primera boquilla de succión 28, de modo que se introduce aire en su interior, como se ha indicado por las flechas en la Figura 11. Como resultado, los extremos sueltos 24e se introducen dentro de la primera boquilla de succión 28, y la corriente de aire ejerce una cierta fuerza de tracción sobre los extremos sueltos 24e. Después, la segunda boquilla de succión 30 se retira en la dirección de una flecha A, es decir, en la dirección axial de la parte tubular 32, de modo que la porción de boca 34 desvía los extremos sueltos 24e. Simultáneamente o poco tiempo después, la segunda boquilla de succión 30 se hace girar (en sentido horario en la Figura 11) alrededor del eje longitudinal de la parte tubular 32.

En las Figuras 12 y 13, el movimiento axial de la segunda boquilla de succión 30 se ha detenido mientras que el giro sigue y los extremos sueltos 24e se introducen todavía en la primera boquilla de succión 28 con una cierta fuerza de tracción. El movimiento de inclinación de la porción de boca 34 atrapa una parte de los extremos sueltos 24e que se había desviado por la retirada de la boquilla de succión 30. Como resultado, los extremos sueltos 24e forman un bucle 24f alrededor de la porción boca 34. En la Figura 13, la segunda boquilla de succión 30 se hace avanzar de nuevo en la dirección de una flecha B, es decir, en la dirección axial de la parte tubular 32.

A continuación, la primera boquilla de succión 28 se deshabilita y, en cambio, se aplica una presión de succión a la segunda boquilla de succión 30, de modo que el aire se introduce a través de la porción de boca 34 como se ha indicado por las flechas en la Figura 14. Simultáneamente, la segunda boquilla de succión 30 se hace girar en sentido contrario en la Figura 14, de modo que la porción de boca 34 se acerca a una posición en la que su extremo abierto se orienta hacia la cara de extremo del tampón 10. Si bien el bucle 24f rodea todavía la periferia exterior de la porción de boca 34, los extremos sueltos 24e del hilo se introducen continuamente dentro de la segunda boquilla de succión 30, de modo que los extremos sueltos son obligados a pasar a través del bucle 24f dentro de la porción de boca 34.

Si bien la presión de succión se aplica todavía a la segunda boquilla de succión y el giro de la misma es continuado, el bucle 24 se desliza fuera de la porción de boca 34 y se introduce también en el interior de la porción de boca, como se ha mostrado en la Figura 15.

A continuación, como se muestra en la Figura 16, la presión de succión para la segunda boquilla de succión 30 se desactiva y esta boquilla se devuelve a la posición inicial que se había mostrado en la Figura 10. Por lo tanto, cuando se retira el tampón 10, los extremos sueltos 24e se pueden extraer de la porción de boca 34. Dado que los extremos sueltos se han introducido a través del bucle 24f (Figura 14), un nudo 24g se ha formado. La Figura 16 muestra este nudo en una condición relativamente suelta para mayor claridad. En la práctica, sin embargo, la fuerza de tracción aplicada a los extremos sueltos 24e por la corriente de aire dentro de la boquilla de succión 30 hará que el nudo 24g se apriete.

Puesto que la segunda boquilla de succión 30 se dispone en estrecha proximidad a la posición en la que se mantiene el tampón 10, el nudo 24g se forma en una corta distancia desde la cara de extremo del tampón 10, lo que minimiza el riesgo de que se aplique una fuerza de tracción a las partes del hilo 24 dentro de y alrededor del tampón 10 y destruya la configuración de hilo que se muestra en la Figura 7.

Cabe señalar que las Figuras 10 a 16 muestran el tampón 10 y las boquillas de succión 28, 30 desde una perspectiva que es adecuada para ilustrar el método de formación del nudo. En la práctica, el tampón y las boquillas de succión se pueden disponer en diferentes posiciones y orientaciones relativas. Por ejemplo, el tampón 10 se puede mantener en una posición donde la cara de extremo desde la que el hilo de 24 sale se orienta hacia arriba. Después, cuando el tampón se retira hacia abajo, la segunda boquilla de succión 30 se mantiene preferentemente en una posición donde su porción de boca 34 se orienta también hacia abajo, de modo que el hilo anudado 24 se puede retirar fácilmente de la boquilla de succión.

La Figura 17 muestra una vista en planta esquemática global de un aparato para fijar el hilo 24 en el tampón 10. Este aparato comprende una mesa giratoria 36 con tres a cuatro estaciones de procesamiento dispuestas en la periferia de la mesa giratoria a intervalos angulares de 90°. Una estación de alimentación 38 se dispone para insertar un tampón 10 en uno de cuatro asientos 40 que se forman en la porción de borde de la mesa giratoria 36 a intervalos angulares de 90°. La construcción de la estación de alimentación 38 es sencilla y no se describe en detalle en el presente documento.

Quando el tampón se ha insertado en la estación de alimentación 38, la mesa giratoria 36 se hace girar 90°, de modo que el tampón se transporta a una estación de fijación del hilo 42 donde se aplica el hilo al tampón de acuerdo con los principios que se han descrito anteriormente en relación con las Figuras 1 a 9. En el ejemplo mostrado, las agujas 12, 14 se retienen por un manipulador 44 que controla los movimientos de perforación de las agujas (Figuras 1 y 5), así como los movimientos de inclinación de las agujas y los movimientos para el cambio de la separación entre las agujas (Figuras 4 y 5). Un alimentador de hilo 46 tiene una construcción convencional y se dispone para alimentar el hilo al extremo proximal de la aguja 12, y una fuente de vacío 48 se conecta al manipulador 44 para aplicar una presión de succión a la aguja 14 (en otra realización, la fuente de vacío aplica una presión positiva a la aguja 12, de tal manera que una diferencia de presión equivalente en los extremos de las agujas se puede generar. Por lo tanto, la expresión fuente de vacío cubre cualquier fuente que pueda imponer una diferencia de presión de tal manera que, en efecto, se genere una presión de succión). El molde 20 y un mecanismo (no mostrado) para abrir y cerrar el molde se disponen en la mesa giratoria 36 que lleva también un par de boquillas de succión 50 y una fuente de vacío asociada (no mostrada) para tirar de los extremos sueltos del hilo 28 fuera de las agujas 12, 14 en la condición mostrada en la Figura 6.

A continuación, la mesa giratoria 36 hace otro giro de 90° para transportar el tampón con el hilo fijado al mismo hasta una estación de anudado 52 que se dispone y funciona de acuerdo con los principios ilustrados en las Figuras 10 a 16. Las boquillas de succión 50 se hacen girar junto con el tampón y mantienen fijos los extremos sueltos 24e del hilo y pueden servir como la primera boquilla de succión 28 (Figuras 10 a 16) cuando se ha alcanzado la estación de anudado 52. La segunda boquilla de succión 30 se monta en un manipulador 54 que controla los movimientos axiales y giratorios de la boquilla de succión e incluye también una fuente de vacío para la segunda boquilla de succión a fin de realizar las operaciones ilustradas en las Figuras 10 a 16. Cuando se ha formado el nudo en el hilo, la mesa giratoria 36 transporta el tampón hasta una estación de expulsión 56 en la que dos émbolos 58 se accionan para presionar el tampón 10 hacia abajo fuera del asiento 40.

Si bien, en la Figura 17, la estación de expulsión 56 se ha mostrado separada de la estación de anudado 52 por razones de claridad de la ilustración, será preferible en la práctica que la misma combine la etapa de expulsión con la etapa de anudado. Los émbolos 58 sujetarán después la porción de boca de la boquilla de succión 30 como un yugo para presionar el tampón hacia abajo mientras que la porción de boca de la boquilla de succión 30 se orienta también hacia abajo para facilitar la retirada de los extremos sueltos anudados del hilo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para la fijación de un hilo (24) a un tampón (10), que comprende las etapas de hacer pasar el hilo a través del tampón mediante una aguja (12, 14), y anudar los extremos sueltos (24e) del hilo, **caracterizado por que** la etapa de hacer pasar el hilo a través del tampón comprende:
- perforar el tampón (10) con dos agujas huecas (12, 14),
 - insertar los extremos distales de las agujas en un molde (20) que forma un paso (16) que interconecta los extremos abiertos de las agujas huecas,
 - 10 – alimentar el hilo (24) al extremo proximal de una (12) de las dos agujas,
 - aplicar una presión de succión al extremo proximal de la otra (14) de las dos agujas,
 - abrir el molde (20), y
 - retirar las agujas (12, 14) del tampón (10).
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tampón (10) tiene una forma cilíndrica y las agujas (14), cuando perforan el tampón (10), se disponen simétricamente con respecto al tampón y en un plano común en paralelo a las caras terminales del tampón cilíndrico.
- 20 3. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la etapa de hacer pasar el hilo (24) a través del tampón (10) comprende además:
- cuando las agujas (12, 14) han sido retiradas del tampón (10), cambiar la posición y/u orientación de las agujas y hacerlas pasar a través del tampón una segunda vez,
 - 25 – aplicar una presión de succión a los extremos de punta abiertos de las agujas (12, 14) para empujar los extremos sueltos (24e) del hilo (24) fuera de las agujas.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la separación mutua de las agujas (12, 14) se varía antes de que el tampón (10) sea perforado por segunda vez.
- 30 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de anudar los extremos sueltos (24e) del hilo (24) comprende:
- aplicar una tensión a los extremos sueltos (24e) del hilo,
 - tirar de una parte del hilo (24) que colinda con los extremos sueltos (24) en una dirección transversal a la dirección de los hilos mediante una boquilla de succión en forma de gancho (30), y hacer girar la boquilla de succión para provocar de este modo que el hilo (24) forme un bucle (24f) alrededor de la boquilla de succión, y
 - 35 – liberar el extremo suelto (24e) y después succionarlo en la boquilla de succión (30).
- 40 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la tensión se aplica a los extremos sueltos (24e) del hilo por medio de otra boquilla de succión (28).
7. Un equipo para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** comprende:
- 45 – un manipulador (44) dispuesto para retener y mover a las agujas huecas (12 14),
 - un molde (20) que define un paso (16) que interconecta los extremos de punta abiertos de las agujas (12; 14) cuando estas últimas se insertan en los dos extremos abiertos del paso.
 - un alimentador de hilo (46) dispuesto para alimentar un hilo (24) hasta un extremo proximal de una (12) de las agujas, y
 - 50 – una fuente de vacío (48) para aplicar una presión de succión a un extremo proximal de la otra (14) de las agujas.
8. El equipo de acuerdo con la reivindicación 7, en el que una estación de fijación del hilo (42) que comprende el manipulador (44), el alimentador de hilo (46) y la fuente de vacío (48) se disponen en un transportador (36) que está dispuesto para transportar un tampón (10) hacia dentro y hacia fuera de una posición en la que se puede perforar con las agujas (12, 14).
- 55 9. El equipo de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, que incluye una estación de anudado (52) que comprende una primera boquilla de succión (28; 50) adaptada para retener los extremos sueltos (24e) del hilo, una segunda boquilla de succión en forma de gancho (30) y un manipulador (54) dispuestos para hacer girar y desplazar axialmente la segunda boquilla de succión (30) con relación a la primera boquilla de succión (28).
- 60 10. El equipo de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9, en el que el transportador está configurado como un mesa giratoria (36) y la primera boquilla de succión (50) está dispuesta para girar de forma complementaria con la mesa giratoria (36).
- 65

- 5 11. Un tampón cilíndrico (10) con un hilo (24) fijado al mismo, en el que el hilo (24) tiene dos segmentos de cuerdas paralelos (24b) que pasan a través del tampón (10) a lo largo de una sección transversal circular del tampón y conectados por un segmento periférico (24a) del hilo que se extiende circunferencialmente a lo largo de la superficie periférica del tampón, **caracterizado por que** el hilo comprende dos segmentos circunferenciales adicionales (24c) que colindan con los otros extremos de los segmentos de cuerda (24b) y dos segmentos inclinados (24d) que van desde dichos segmentos circunferenciales adicionales (24c) hasta una cara de extremo del tampón, donde salen del tampón como los extremos sueltos (24e).

Fig. 1

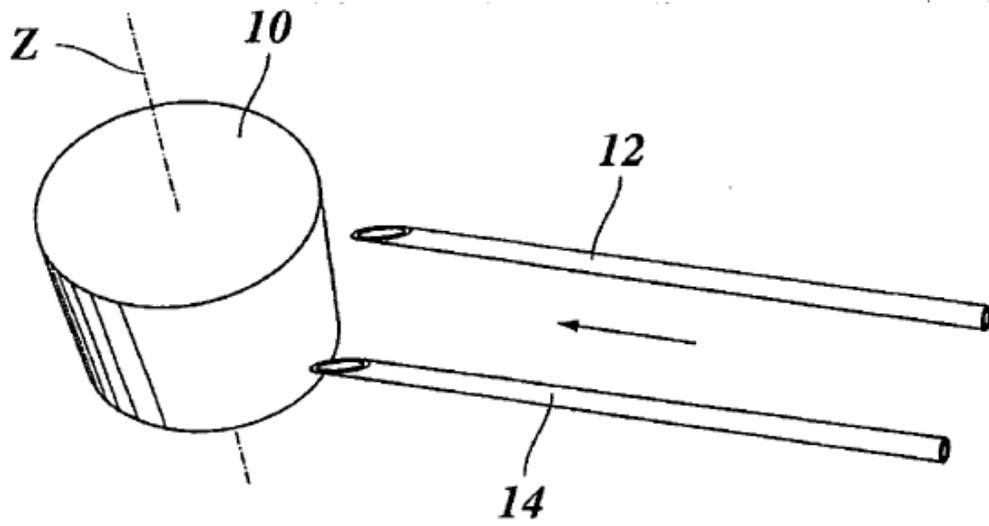


Fig. 2

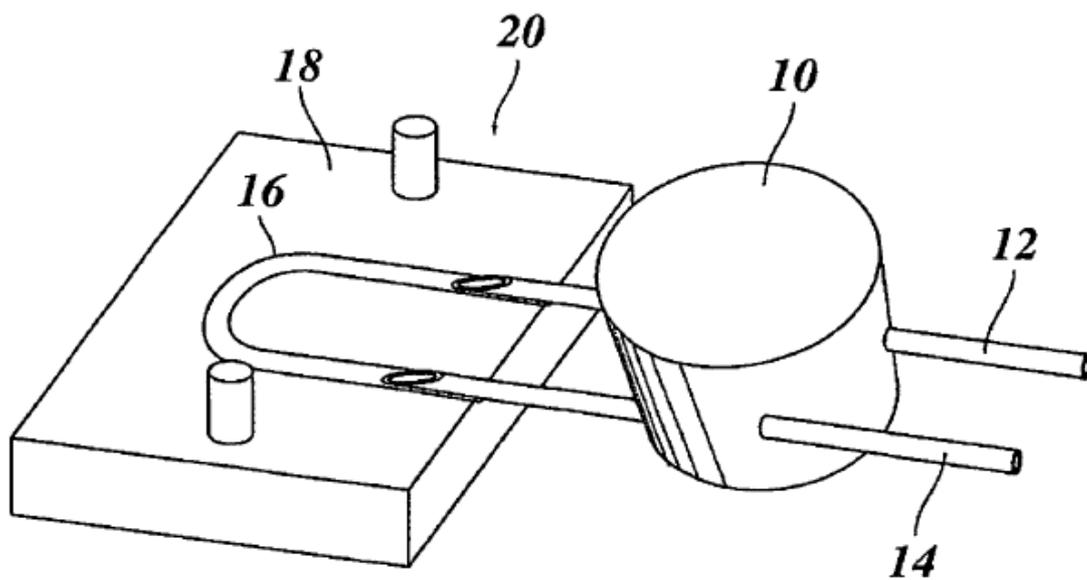


Fig. 3

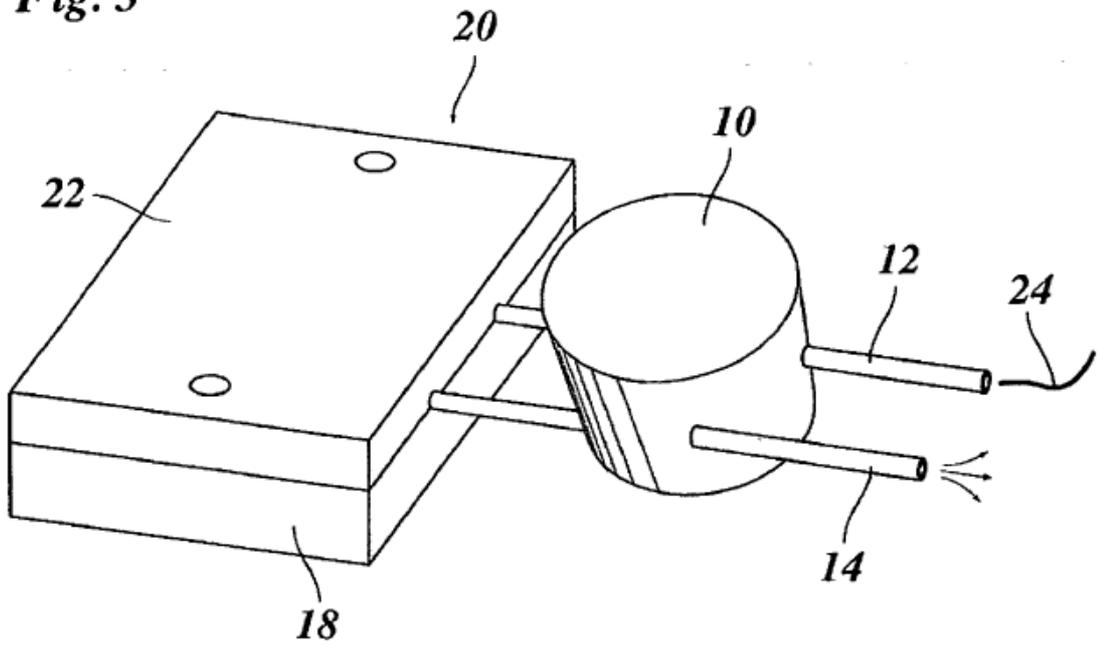


Fig. 4

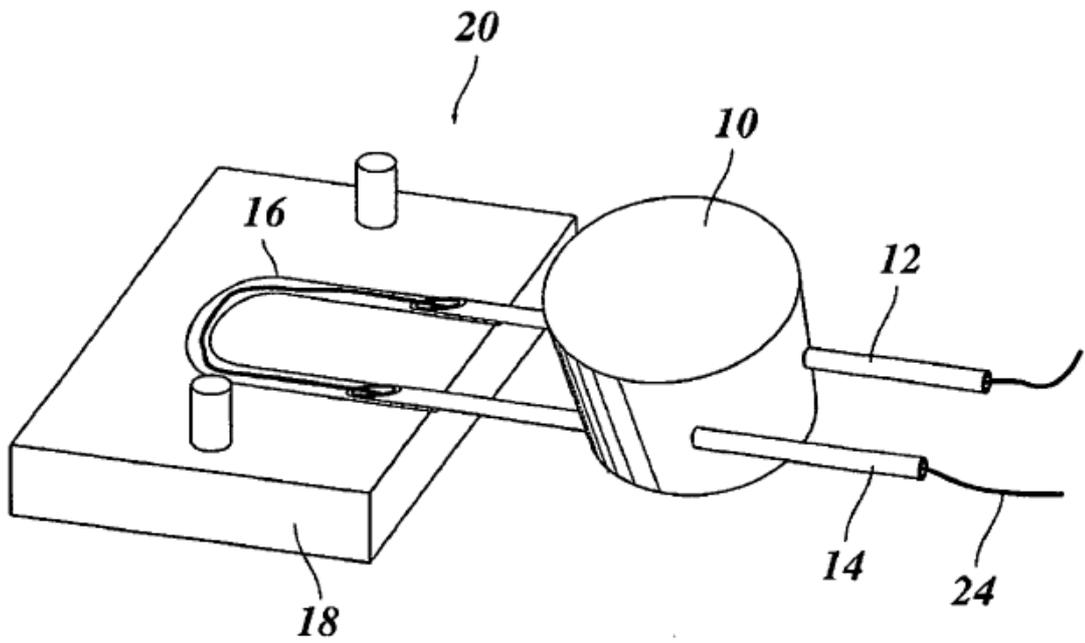


Fig. 5

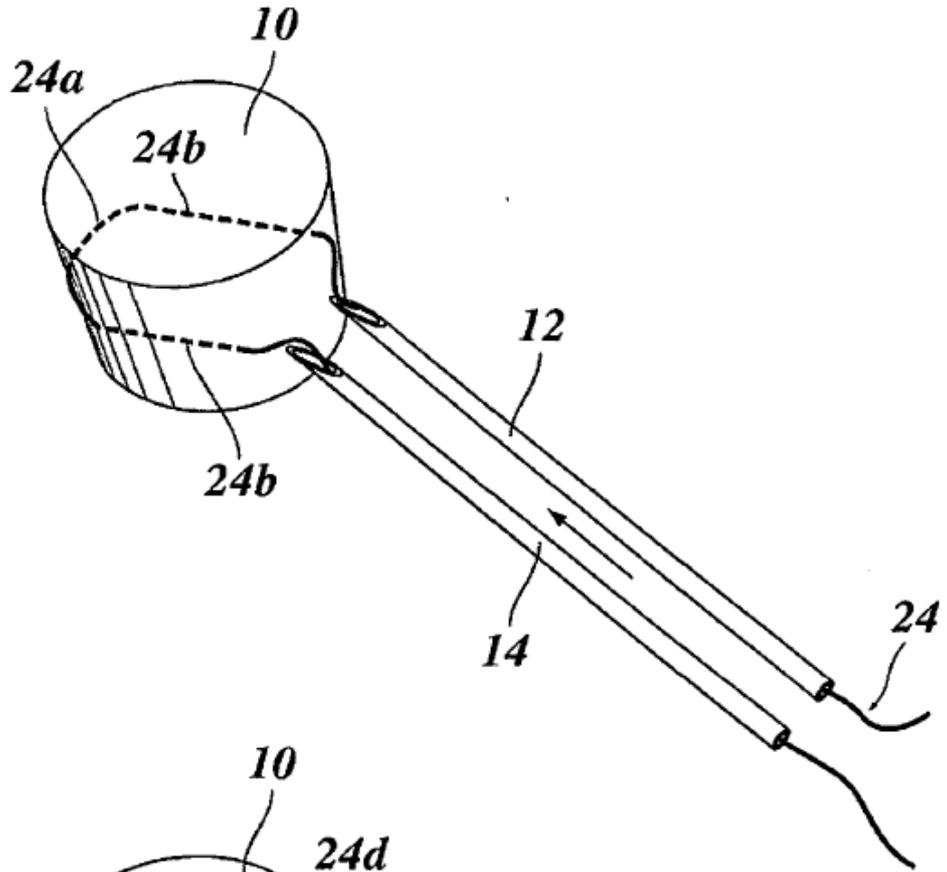


Fig. 6

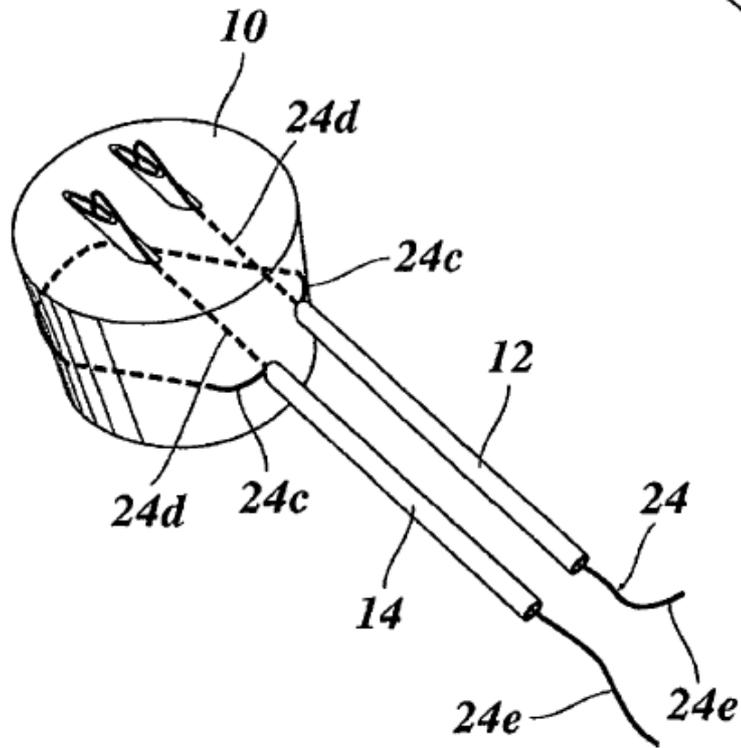


Fig. 7

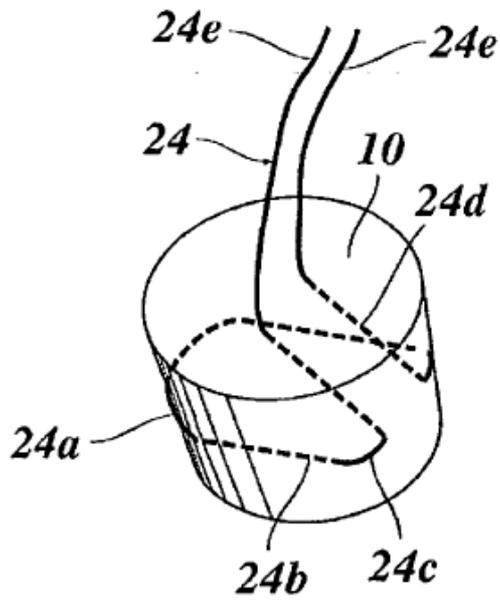


Fig. 8

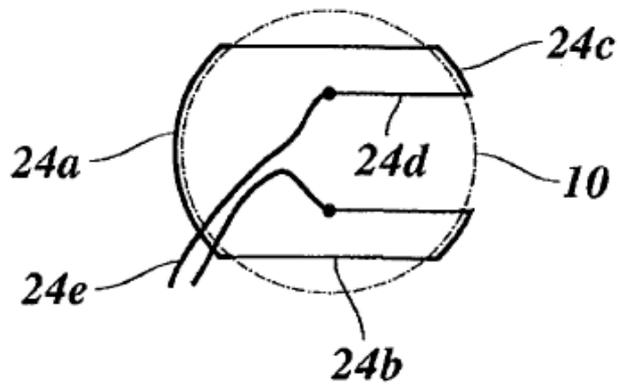


Fig. 9

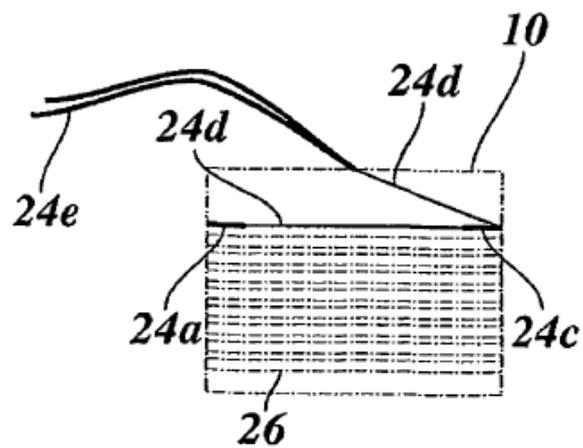


Fig. 10

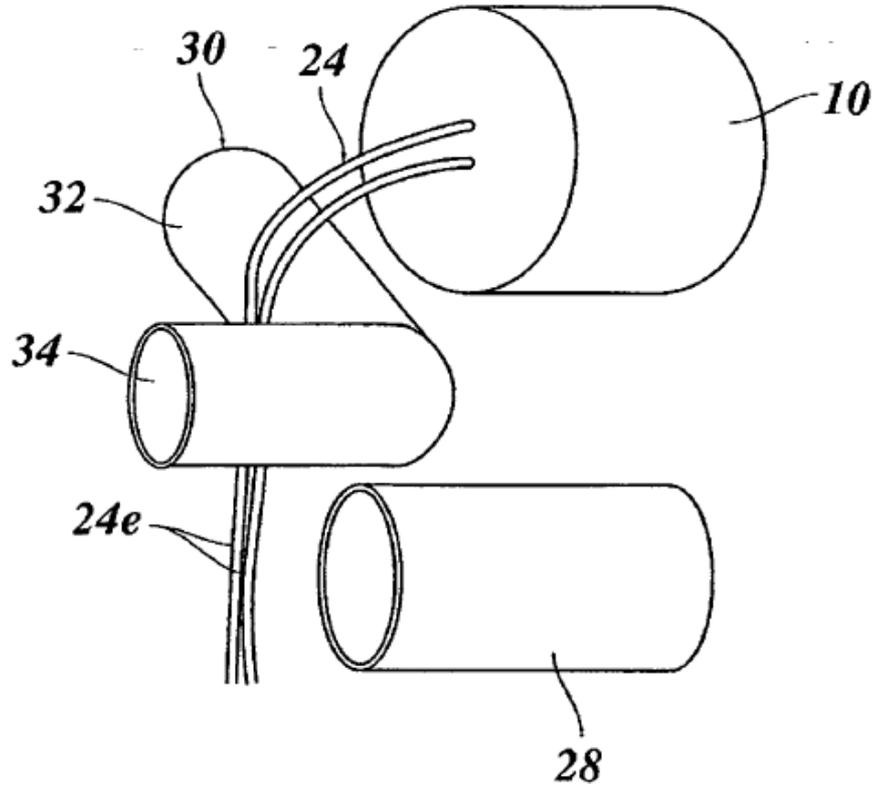


Fig. 11

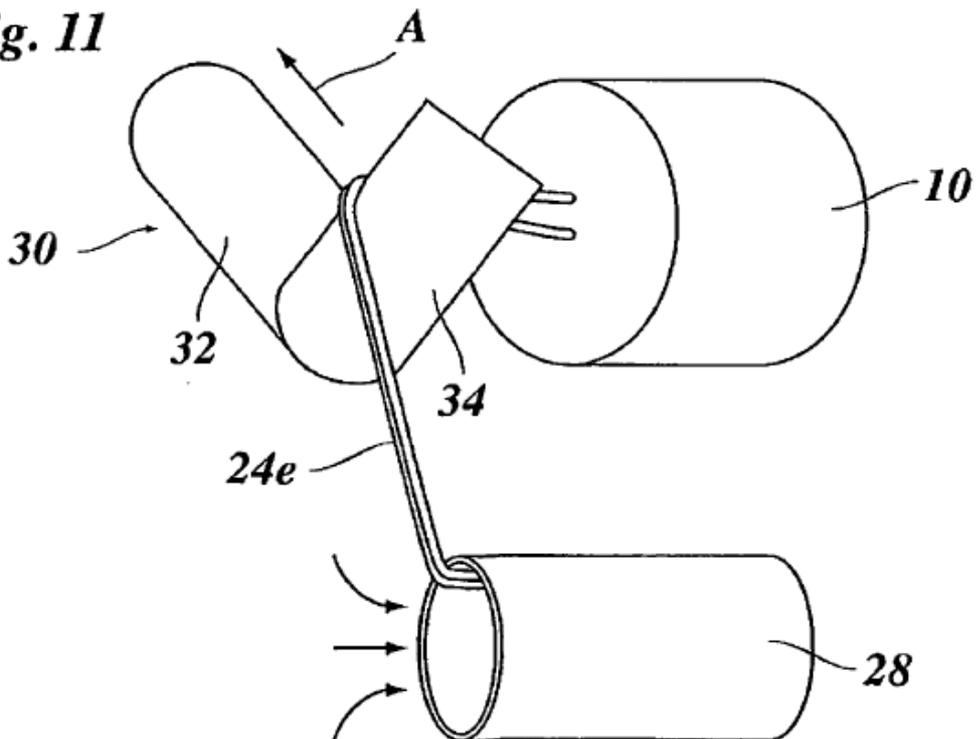


Fig. 12

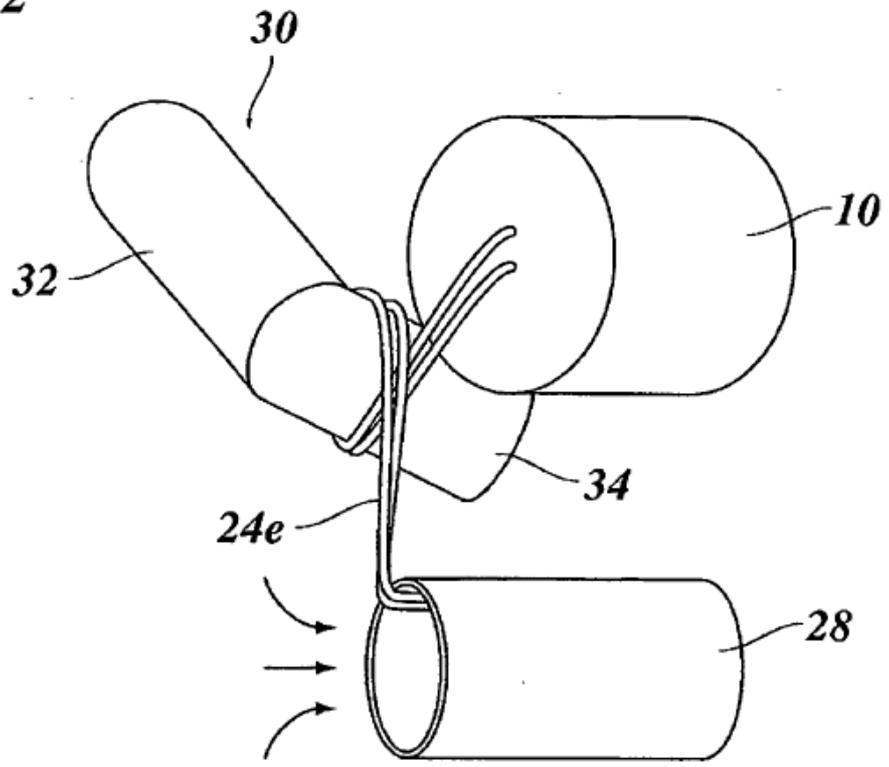


Fig. 13

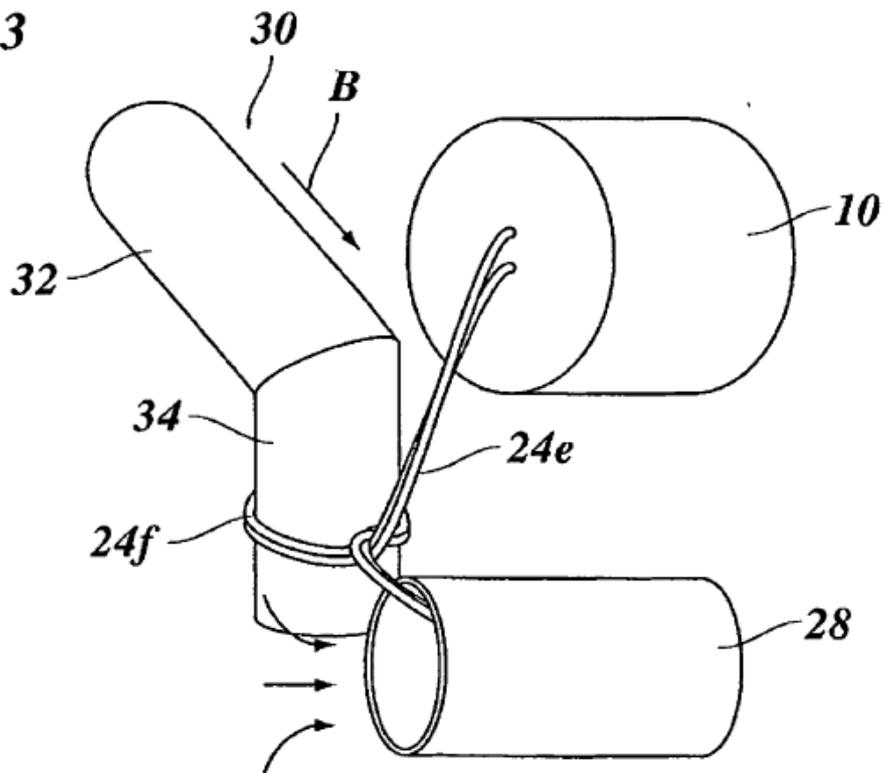


Fig. 14

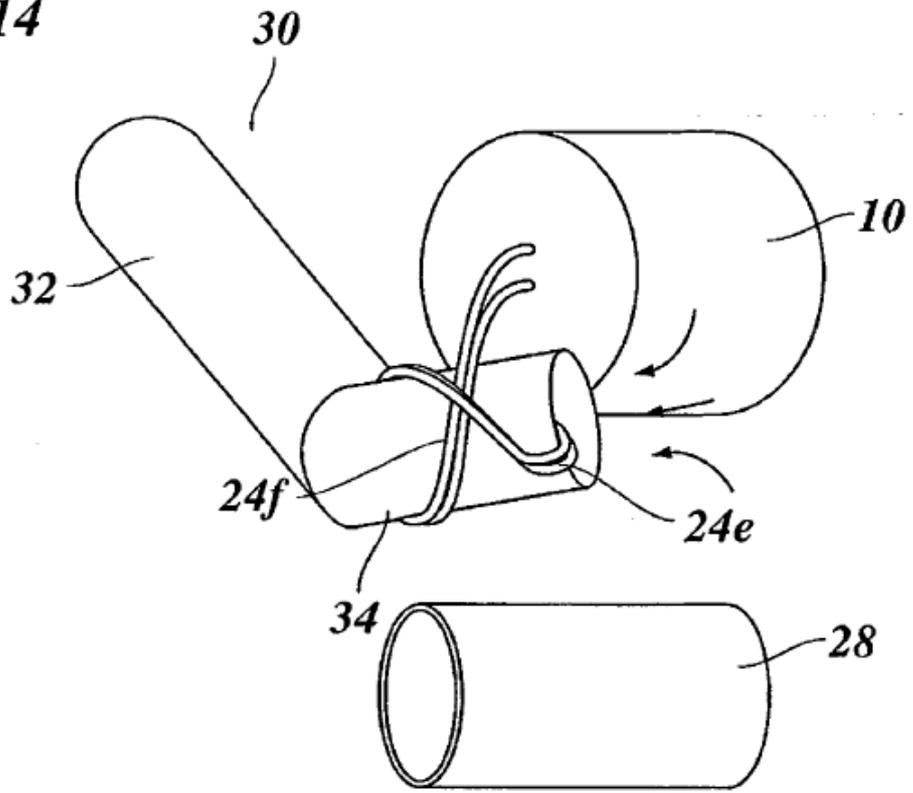


Fig. 15

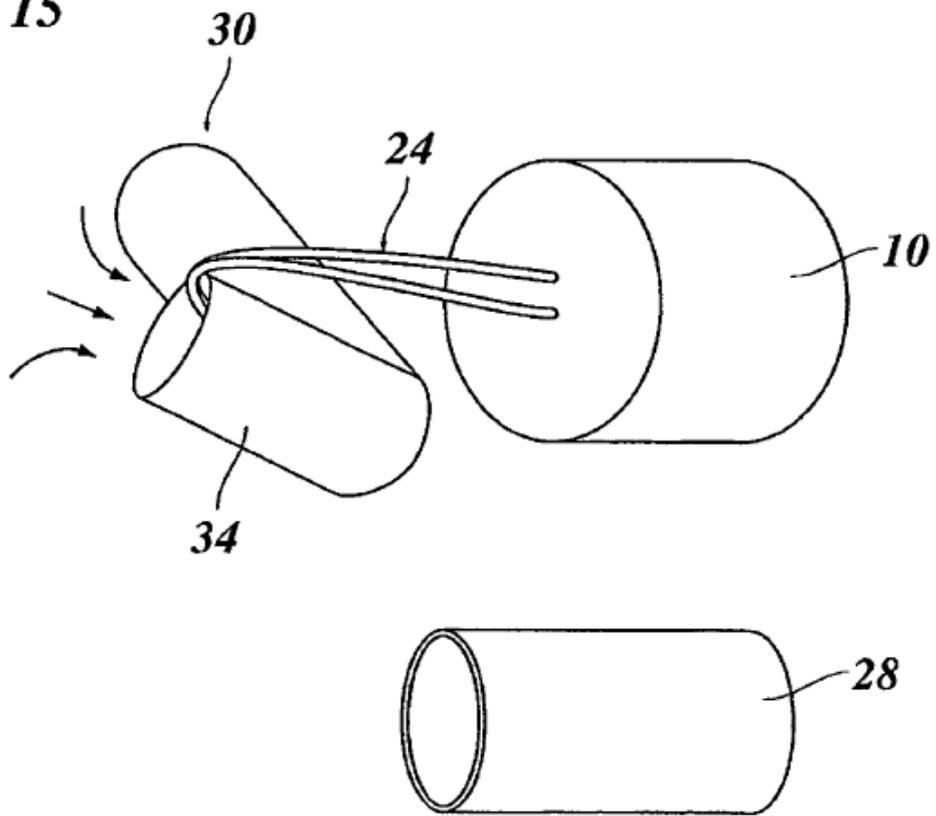


Fig. 16

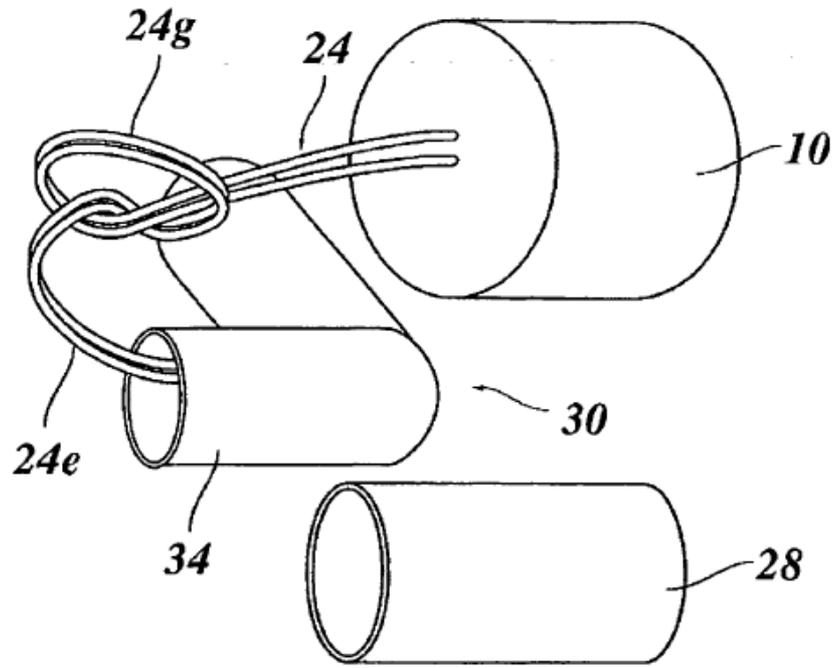


Fig. 17

