

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 300**

51 Int. Cl.:

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2010 PCT/US2010/036366**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2011 WO11149466**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2010 E 10852303 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2575635**

54 Título: **Tirante para retractor de tejido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2018

73 Titular/es:

**PICHA, GEORGE J. (33.3%)
6554 Beachwood Drive
Independence, OH 44131, US;
THOMPSON, MATT (33.3%) y
THOMPSON, DAWN (33.3%)**

72 Inventor/es:

**PICHA, GEORGE J.;
THOMPSON, MATT y
THOMPSON, DAWN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 682 300 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

Tirante para retractor de tejido

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un tirante para retractor quirúrgico y, más en particular, a un tirante para retractor quirúrgico que tiene una banda elastomérica.

10 Antecedentes de la invención

Se ha demostrado que es deseable en muchos procedimientos quirúrgicos proporcionar una estructura para mantener una incisión quirúrgica en una condición abierta o expuesta. A lo largo de los años se han desarrollado diversos sistemas de retracción de tejido en respuesta a la necesidad de un medio para mantener el tejido sin que estorbe al cirujano. Uno de tales sistemas incluye un marco o soporte y una porción de enganche de tejido.

Los tirantes para usar con tales marcos son conocidos en la técnica y generalmente tienen un gancho de retención, un mango y una banda. Sin embargo, estos tirantes tienen una o más desventajas. Las bandas elastoméricas que tienen un diámetro uniforme sin cubos tienden a deformarse y deslizarse fácilmente a través de las muescas del marco del retractor, permitiendo así que la incisión se cierre. Además, muchos de los tirantes de la técnica anterior tienen mangos y bandas que contienen aberturas y/o cavidades en las que se pueden acumular sangre y residuos. Tal tirante no es esterilizable en autoclave ni reutilizable.

Adicionalmente, la zona de mango rígido del tirante quirúrgico tradicional actúa como brazo de palanca, amplificando mecánicamente cualquier fuerza exterior al vector de fuerza de retracción. La amplificación de la fuerza del brazo de palanca aumenta la tensión y el daño del tejido en la interfaz distal entre el tirante y el tejido. El perfil de un mango rígido de tirante puede impedir la visibilidad y una técnica quirúrgica precisa en el sitio quirúrgico. Por ejemplo, las suturas quirúrgicas que se aplican en el sitio quirúrgico quedan atrapadas con frecuencia en los mangos de tirante debido a su perfil protuberante dentro del sitio quirúrgico. Generalmente, un tirante elástico puede adaptarse al contorno del sitio quirúrgico para reducir el perfil general de la intrusión del sistema retractor durante la cirugía. Sin embargo, una porción de mango rígido es una zona del tirante que no se interconecta con el tejido o con el marco del retractor, limitando así la capacidad reactiva total del tirante. En cirugías relativamente menores, el marco puede interactuar con el tirante muy cerca del mango rígido.

- 35 El documento US 6 090 043 da a conocer una banda de retención de retractor de tejido
- El documento US 5 785 649 da a conocer un aparato de tirante de retractor quirúrgico
- El documento US 2007/235038 da a conocer un sistema quirúrgico
- El documento US R E32 021 da a conocer un retractor quirúrgico que utiliza tubos elásticos mantenidos por fricción en unas muescas espaciadas
- 40 El documento EP 0 702 934 da a conocer un dispositivo de fijación de tejido que tiene una sección elastomérica
- El documento US 5 638 584 da a conocer un dispositivo de fijación y de sujeción por cable
- El documento US 6 117 072 da a conocer un conjunto de tirante de plástico para usar con sistemas de imagen por resonancia magnética y rayos X
- 45 El documento WO 2007/146830 da a conocer un dispositivo de retractor quirúrgico
- El documento US 2007/232864 da a conocer un retractor de tejido, un kit de retractor de tejido y el método de uso del mismo
- El documento US 5 769 783 da a conocer un aparato de tirante de retractor quirúrgico
- El documento JP 2008 178705 da a conocer una banda de retención de retractor de tejido.

50 Breve resumen de la invención

La presente invención se da a conocer en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. Lo que sigue presenta un resumen simplificado de la invención con el fin de proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos a modo de ejemplo de la invención. Este resumen no es una descripción extensa de la invención. Además, este resumen no pretende identificar elementos críticos de la invención ni delinear el alcance de la invención. El único propósito del resumen es presentar algunos conceptos de la invención en forma simplificada como preludio de la descripción más detallada que se presenta más adelante.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un tirante quirúrgico comprende una banda elastomérica con un cuerpo longitudinal que tiene un primer extremo. El tirante quirúrgico comprende adicionalmente un miembro de retención de tejido que incluye una porción de enganche de tejido y una porción de anclaje. La porción de anclaje está acoplada al primer extremo de la banda elastomérica de tal modo que la porción de enganche de tejido se extiende hacia fuera con respecto al primer extremo. Sustancialmente toda la banda elastomérica puede estar configurada para enganchar con un marco de retractor quirúrgico, por lo que el tirante no incluye un mango.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un tirante quirúrgico comprende una banda elastomérica que

comprende un cuerpo longitudinal con un primer extremo. El tirante quirúrgico comprende adicionalmente un miembro de retención de tejido que comprende una porción de enganche de tejido acoplada a una porción de anclaje. La porción de anclaje está al menos parcialmente incrustada dentro del primer extremo de la banda elastomérica, de tal modo que la porción de enganche de tejido se extiende hacia fuera con respecto al primer extremo de la banda. Sustancialmente toda la banda elastomérica puede estar configurada para enganchar con un marco de retractor quirúrgico, por lo que el tirante no incluye un mango.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un tirante quirúrgico sin mango comprende una banda elastomérica que comprende un cuerpo longitudinal de una dimensión, en sección transversal, generalmente uniforme con un primer extremo. El tirante quirúrgico comprende adicionalmente un miembro de retención de tejido que comprende una porción de enganche de tejido acoplada de forma no removible a una porción de anclaje. La porción de anclaje tiene una dimensión en sección transversal menor que la dimensión en sección transversal del cuerpo longitudinal y está al menos parcialmente incrustada dentro del primer extremo de la banda elastomérica, de tal modo que la porción de enganche de tejido se extiende desde el primer extremo de la banda. La banda elastomérica está formada por un material que se adapta a la porción de anclaje para impedir así la desconexión durante el uso.

Debe entenderse que tanto la anterior descripción general como la siguiente descripción detallada presentan realizaciones a modo de ejemplo y explicativas de la invención, y pretenden proporcionar una visión general o esbozo para comprender la naturaleza y el carácter de la invención tal como se reivindica. Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se han incorporado a la presente memoria técnica para constituir una porción de la misma. Los dibujos ilustran varias realizaciones a modo de ejemplo de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios y funcionamientos de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica, a los que se refiere la presente invención, tras leer la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La FIG. 1 es una vista lateral de un ejemplo de tirante quirúrgico de retención;
- La FIG. 2 es una vista frontal del tirante quirúrgico de la FIG. 1;
- La FIG. 3 es una vista lateral de un ejemplo de un miembro de retención de tejido para uso con el tirante quirúrgico de la FIG. 1;
- La FIG. 4A es una vista lateral de una porción a modo de ejemplo de enganche de tejido del miembro de retención de tejido de la FIG. 3;
- La FIG. 4B es una vista lateral de una porción a modo de ejemplo de anclaje del miembro de retención de tejido de la FIG. 3;
- Las FIGS. 5A-5E son unas vistas laterales de varios miembros a modo de ejemplo de retención de tejido incrustados en el tirante del detalle A de la FIG. 1;
- La FIG. 6 es una vista esquemática de una serie de tirantes de retractor quirúrgico en uso con un marco de retractor a modo de ejemplo;
- La FIG. 7 es una vista en sección a lo largo de la línea 7-7 de la FIG. 6; y
- La FIG. 8 es una vista en sección a lo largo de la línea 8-8 de la FIG. 6.

Descripción de las realizaciones a modo de ejemplo

Las realizaciones a modo de ejemplo que incorporan uno o más aspectos de la presente invención se describen e ilustran en los dibujos. Estos ejemplos ilustrados no pretenden ser una limitación de la presente invención. Por ejemplo, uno o más aspectos de la presente invención se pueden utilizar en otras realizaciones e incluso en otros tipos de dispositivos. Además, cierta terminología se usa en el presente documento solo por conveniencia y no debe tomarse como una limitación de la presente invención. Además, en los dibujos, se emplean los mismos números de referencia para designar los mismos elementos.

Pasando al ejemplo mostrado en la FIG. 1, se ilustra un tirante retractor quirúrgico 10 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Como se describirá en el presente documento, el tirante quirúrgico 10 es un tirante quirúrgico elástico sin mango. Es decir, sustancialmente todo el tirante 10 puede estar configurado para enganchar con un marco 60 de retractor, y/o con instrumentos quirúrgicos, por lo que el tirante 10 no incluye un mango. Convencionalmente, una zona de mango rígido del tirante quirúrgico tradicional actúa como brazo de palanca, amplificando mecánicamente cualquier fuerza que aumente la tensión y el daño del tejido en la interfaz distal entre el tirante y el tejido. Por el contrario, un tirante elástico sin mango no posee las características de daño al tejido de un brazo de palanca. La elasticidad multiplanar acomodará las fuerzas de retracción fuera del vector de fuerza de retracción, sin amplificar esas fuerzas y dañar aún más el tejido. El daño al tejido se reduce, especialmente a las estructuras anatómicas subdérmicas y delicadas, al igual que las vías de infección y las imperfecciones estéticas debidas a dicho daño al tejido.

El tirante 10 incluye un miembro 12 de retención de tejido y un miembro elástico alargado o banda elastomérica 16.

Como se discutirá con más detalle a continuación, sustancialmente toda la banda elastomérica 16 puede estar configurada para enganchar con un marco 60 de retractor quirúrgico (y/o con instrumentos quirúrgicos) por lo que el tirante 10 no incluye un mango. Por ejemplo, la banda elastomérica 16 está configurada para enganchar en una muesca 70 del marco 60 (véase la FIG. 6), y el tirante 10 queda inhibido, o impedido, para moverse a través de la muesca 70 (por ejemplo, hacia el sitio quirúrgico 62) por interferencia mecánica. La banda 16 tiene un cuerpo longitudinal 18 con un primer extremo 22. En un ejemplo (véase la FIG. 5A), se puede disponer una pluralidad de cubos 20 alrededor del cuerpo longitudinal 18. El primer extremo 22, donde está ubicado el miembro 12 de retención de tejido, puede tener uno o más cubos dispuestos adyacentes al mismo. En un ejemplo, como se muestra, el primer extremo 22 de la banda 16 puede estar definido por al menos un cubo 24 de tal modo que dicho cubo 24 termine el primer extremo 22 de la banda 16. Aunque está identificado por un número de referencia diferente para mayor claridad, se entiende que el cubo 24 puede ser idéntico a los otros cubos 20. Un extremo distal 25 de la banda 16 puede estar ubicado distalmente con respecto al miembro 12 de retención de tejido y también puede tener uno o más cubos 20 dispuestos adyacentes al mismo, tal como para definir y terminar dicho extremo distal 25. En otro ejemplo (véase la FIG. 5D), el cuerpo longitudinal 18 puede ser relativamente liso sin ningún cubo o similar.

La banda elastomérica 16 está fabricada con material elastomérico, tal como caucho de silicona, polímeros de uretano, etc. En un ejemplo, la banda 16 es unitaria y está formada por un único elemento o por elementos múltiples, tal como una sola porción elástica o porciones elásticas múltiples, respectivamente. La banda 16 tiene preferiblemente un valor de durómetro/dureza comprendido aproximadamente entre 40D y 60D, aunque también se contemplan valores de durómetro/dureza más altos o más bajos. Por ejemplo, diversos valores de durómetro pueden proporcionar diversas características mecánicas, como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1

Durómetro	Elongación máxima	Módulo de tracción (kPa)	Resistencia a la tracción (kPa)
40D	650 %	1585,79	8273,71
50D	575 %	2137,37	8618,45
60D	450 %	2275,27	10480,03

Como es evidente, una dureza relativamente mayor aumentará las propiedades de enganche entre los cubos 20, 24 y un marco 60 de retractor quirúrgico. Sin embargo, ello puede reducir las cualidades elásticas del tirante 10. Esto puede no ser deseable ya que un tirante 10 relativamente menos elástico puede perder características deseadas por muchos cirujanos, tales como la capacidad del miembro 12 de retención de tejido para moverse con el tejido retenido 29, a medida que el sitio quirúrgico 62 se desplaza durante la operación, para minimizar el desgarramiento del tejido 29 que está siendo retraído. Las características elásticas también permiten retirar el tirante 10 del tejido 29 y/o del marco 60, y permiten que la banda 16 se doble convenientemente como se ilustra mejor en las FIGS. 6-8. Como se ilustra, se pueden usar múltiples tirantes 10 concertados entre sí para mantener abierta la incisión 30 y proporcionar así un acceso estable a la incisión 30.

Con referencia adicional a las FIGS. 1 y 2, una pluralidad de cubos 20 están dispuestos alrededor del cuerpo 18 y están separados a lo largo de la longitud del cuerpo 18. Los cubos 20 se extienden radialmente desde el cuerpo 18. En un ejemplo, toda la banda 16 es moldeada integralmente en un único proceso de moldeo, incluyendo los cubos 20, 24 y el cuerpo 18. Los cubos 20, 24 pueden ser moldeados integralmente con el cuerpo 18 para formar la banda elastomérica 16 como una estructura unitaria, tal como una estructura monolítica. Preferentemente, la banda 16 es moldeada por inyección líquida. Cada cubo 20, 24 está provisto de una superficie 72 de enganche en un extremo del cubo 20 orientado hacia el sitio quirúrgico 62 para mantener el contacto con el marco 60 del retractor. Incluso el cubo 24 del primer extremo 22 está provisto de una superficie 72 de enganche, y es completamente funcional para enganchar con el marco 60. La superficie 72 de enganche de marco puede ser una cara plana anular dispuesta según una relación generalmente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo 18. Por ejemplo, la banda 16 puede tener una serie alterna de porciones cilíndricas de cuerpo y porciones cilíndricas mayores de cubo 20. Los cubos 20, 24 pueden estar provistos de una superficie 72 de enganche, ancha o plana, para contactar con la superficie inferior 68 de la porción 64 de brida del marco 60 que rodea la muesca 70. Véanse las FIGS. 6-8. La superficie 72 de enganche es efectiva para distribuir la tensión aplicada sobre la banda, alejándola del cuerpo 18 de la banda 16 y por lo tanto lejos del área de la superficie inferior 68 inmediatamente adyacente a la muesca 70.

Aun así, los cubos 20, 24 pueden tener otras diversas geometrías con otras diversas estructuras superficiales de enganche. Por ejemplo, los cubos 20, 24 pueden tener cualquiera de las geometrías discutidas en la Patente Estadounidense n.º 6.090.043. En varios ejemplos, cualquiera de los cubos 20, 24, o todos ellos, pueden ser cubos esféricos, cubos cónicos, cubos semiesféricos, cubos en ángulo o biselados con respecto al eje longitudinal de la banda 16 (por ejemplo, para unir una porción inclinada 64 de brida del marco 60), y pueden tener una superficie 72 de enganche en forma de cuenco o cóncava, o incluso tener un filete moldeado en una intersección entre el cuerpo 18 y la superficie 72 de enganche. Adicional o alternativamente, el cuerpo 18 y/o los cubos 20, 24 pueden tener diversas geometrías en sección transversal, tales como circular, oval, triangular y rectangular. El cuerpo 18 también puede ser relativamente liso sin ningún cubo o similar. Las geometrías descritas del cuerpo y los cubos no pretenden limitar la presente invención.

Volviendo a las FIGS. 3, 4A y 4B, el miembro 12 de retención de tejido tiene generalmente una porción de enganche de tejido 26 que se extiende desde el primer extremo 22 de la banda 16. El miembro 12 de retención de tejido está fabricado preferiblemente con un material generalmente rígido, tal como metal (por ejemplo, acero inoxidable, aluminio, titanio, etc.) o plástico. El material debería ser lo suficientemente fuerte como para enganchar positivamente el tejido 29 de la incisión 30 y para resistir las fuerzas de tensión aplicadas sobre el tirante quirúrgico 10 cuando está enganchado con un marco 60 de retractor. El elemento 12 de retención de tejido puede estar fabricado con un solo material, o puede estar fabricado con múltiples materiales. Por ejemplo, la porción de enganche de tejido 26 y la porción de anclaje 28 pueden formarse a partir de materiales iguales o incluso diferentes, dependiendo de las características deseadas para el miembro 12 de retención de tejido. El material es un material de grado quirúrgico y preferiblemente es esterilizable en autoclave y reutilizable, aunque también puede ser desechable. Adicional o alternativamente, el material del miembro 12 de retención de tejido puede ser radiopaco, que es la incapacidad relativa del electromagnetismo para pasar a través de un material particular, particularmente rayos X o radiación similar. La radiopacidad de un miembro de retención de tejido dado puede ser útil ya que puede permitir el seguimiento del miembro de retención de tejido antes, durante o después de un procedimiento quirúrgico. Alternativamente, el miembro de retención de tejido puede ser radiolúcido, que es la transparencia relativamente mayor del electromagnetismo para pasar a través del material (por ejemplo, rayos X o radiación similar). La propiedad radiolúcida de un elemento de retención de tejido dado también puede ser útil, ya que puede permitir que el miembro de retención de tejido "desaparezca" y no interfiera con una exploración médica.

La porción de enganche de tejido 26 (véase la FIG. 4A) está configurada para agarrar el tejido 29 que rodea una incisión 30 y mantener abierta la incisión 30, y es preferiblemente curva, en forma de gancho, o doblada de algún otro modo, aunque también puede ser recta, angular, etc. En diversos ejemplos, la porción de enganche de tejido 26 puede tener forma de gancho, tal como con un extremo curvado de 5 mm o 12 mm de diámetro que puede ser romo o afilado, aunque se contemplan otros diversos tamaños. Alternativamente, la porción de enganche de tejido 26 puede ser un rastrillo con uno o más dientes, una pinza, un gancho de múltiples puntas, etc. Se entiende que la geometría de la porción de enganche de tejido 26 no pretende limitar la presente invención.

El miembro 12 de retención de tejido incluye además una porción de anclaje 28 (véase la FIG. 4B) acoplada a la porción de enganche de tejido 26 en una zona 32 de transición. Se entiende que la zona 32 de transición está representada esquemáticamente en las diversas figuras (por ejemplo, la FIG. 3), y está enfatizada para mayor claridad. En las FIGS. 5A-5D se muestran varios otros ejemplos. En la práctica, la zona 32 de transición puede ser o no un área ampliada y/o puede formarse como un subproducto de la operación de acoplamiento utilizada (por ejemplo, una operación de soldadura, cobresoldadura, etc.). La porción de anclaje 28 se puede acoplar de manera removible o no removible a la porción de enganche de tejido 26 de varias maneras. En un ejemplo, la porción de anclaje 28 puede acoplarse de forma no removible a la porción de enganche de tejido 26 mediante una operación de soldadura. Por ejemplo, la porción de anclaje 28 puede soldarse por puntos a la porción de enganche de tejido 26 para formar el miembro 12 de retención de tejido antes del acoplamiento con la banda elastomérica 16. En otros ejemplos, la porción de anclaje 28 se puede acoplar a la porción de enganche de tejido 26 por medio de soldadura, sujetadores mecánicos, adhesivos, ajustes por fricción, etc. En otro ejemplo más, la porción de anclaje 28 se puede formar junto con la porción de enganche de tejido 26 como un único elemento monolítico. Por ejemplo, el miembro 12 de retención de tejido puede formarse (por ejemplo, moldearse, estamparse, laminarse, etc.) a partir de una sola pieza (por ejemplo, una sola pieza de alambre, chapa, etc.) que se trabaja para formar cada una de las porciones de anclaje 28 y la porción de enganche de tejido 26, o el miembro 12 de retención de tejido puede ser incluso un único elemento de plástico moldeado por inyección, metal fundido a presión, etc.

El miembro 12 de retención de tejido puede acoplarse al primer extremo 22 de la banda 16 de manera que no haya una conexión separable en la interfaz del mismo. En un ejemplo, la porción de anclaje 28 puede estar al menos parcialmente (o también completamente) incrustada (o también encapsulada) dentro del primer extremo 22 de la banda 16. Se entiende que incrustada también incluye que la porción de anclaje 28 esté recibida dentro de un rebaje, agujero, etc. que puede ser abierto o cerrado. La porción de enganche de tejido 26 también puede estar parcialmente incrustada dentro del primer extremo 22, o puede estar completamente libre con respecto al mismo. En cualquier caso, la porción de enganche de tejido 26 se extiende hacia fuera con respecto al primer extremo 22 de la banda 16 (o fuera del mismo). Según se describe en el presente documento, la banda elastomérica 16 está formada por un material, tal como caucho de silicona o polímeros de uretano, que impide que la porción de anclaje 28 se desconecte de la banda 16 durante el uso. Se entiende que también pueden usarse otros diversos materiales para formar la banda 16. Por ejemplo, el primer extremo de la banda elastomérica 16 puede moldearse alrededor de la porción de anclaje 28 durante la formación de la banda 16. Como se muestra en la FIG. 5A, se pueden usar uno o más insertos de pasador de moldeo (no mostrados) durante el proceso de moldeo para mantener la alineación adecuada de la porción de anclaje 28 dentro del primer extremo 22 de la banda 16, y dichos insertos pueden dejar unos correspondientes huecos 31 de moldeo que tienen poca influencia sobre la funcionalidad del tirante 10 y son simplemente subproductos del proceso de moldeo.

La banda elastomérica 16 puede estar formada por un material que se adapte estrechamente a la porción de anclaje 28 para inhibir así la desconexión durante el uso. Por ejemplo, durante la operación de moldeo, el material de la banda elastomérica 16 puede fluir alrededor, dentro y/o a través de la porción de anclaje 28 para incrustar efectivamente la porción de anclaje 28 dentro del primer extremo 22 de la banda 16. La geometría de la porción de

anclaje 28 puede ser ajustada para facilitar tal acción de estrecha conformación del material, tal como proporcionando áreas abiertas, porciones huecas, aberturas, agujeros pasantes, proyecciones, etc. La porción de anclaje 28 puede extenderse sobre varias distancias dentro de la banda 16. En un ejemplo, la porción de anclaje 28 puede extenderse sobre una distancia igual a aproximadamente tres cubos 20. En otro ejemplo, la porción de anclaje 28 puede extenderse sobre una distancia fija, tal como aproximadamente 7,9 mm, 12,7 mm o más. Puede ser deseable hacer que la longitud de la porción de anclaje 28 sea relativamente corta para así reducir los costes de material y/o facilitar el proceso de incrustación.

Pasando ahora a las FIGS. 5A-5D, que muestran el detalle A de la FIG. 1, la porción de anclaje 28 del miembro 12 de retención de tejido puede incluir diversas geometrías. Se entiende que los ejemplos mostrados son simplemente algunas de las numerosas geometrías posibles. Se contemplan otras diversas geometrías, que incluyen combinaciones de las diversas porciones de anclaje 28 discutidas, para inhibir, o impedir, la desconexión (por ejemplo, el arranque) de la porción de anclaje 28 con respecto a la banda 16 durante el uso. En un ejemplo, la porción 28A de anclaje puede incluir un alambre que tiene una pluralidad de curvas, tal como una espiral 40 (véase la FIG. 5A). La espiral 40 puede tener una geometría generalmente cilíndrica con un interior generalmente hueco, y puede tener un diámetro o una dimensión en sección transversal generalmente constante. Por ejemplo, el interior generalmente hueco puede permitir que el material de la banda 16 fluya a través de la espiral 40 para proporcionar un mayor contacto con la superficie que impide la desconexión (por ejemplo, el arranque) de la porción de anclaje 28 de la banda 16 durante el uso. Adicionalmente, la espiral 40 puede ser flexible alrededor de múltiples ejes. En otros ejemplos, la espiral 40 puede tener diámetro, dimensión en sección transversal, frecuencia, amplitud, etc. variables. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 5D, la porción 28D de anclaje puede tener una espiral 41 modificada con una dimensión en sección transversal creciente o decreciente que puede proporcionar diferentes magnitudes de flexibilidad, fuerza de arranque o sensación táctil a lo largo de su longitud. Las variaciones de la espiral 41 modificada también pueden proporcionar diferentes modos de falla a lo largo de su longitud. La espiral 40, 41 puede formarse con un material de muelle, de manera que la espiral 40 presente una fuerza elástica en varios ejes. Por ejemplo, cuando la espiral 40, 41 está incrustada en el primer extremo 22 de la banda 16, la espiral 40, 41 puede intentar alcanzar elásticamente un estado neutro que se extienda longitudinalmente dentro de la banda elastomérica 16. Por lo tanto, la espiral 40, 41 puede proporcionar una característica relativamente flexible y plegable y, cuando el primer extremo 22 de la banda 16 está curvado o flexionado (por ejemplo, durante una cirugía) la espiral 40, 41 puede proporcionar una fuerza elástica opuesta para facilitar la sujeción del tejido 29.

En otro ejemplo, la porción 28B de anclaje puede incluir una geometría alterna 42 (véase la FIG. 5B). Es decir, la porción 28B de anclaje puede tener una geometría que cambia entre al menos dos configuraciones. En un ejemplo, la geometría alterna 42 de la porción 28B de anclaje puede ser una geometría sinusoidal que tiene una geometría oscilante generalmente repetitiva con unas porciones 44 relativamente mas grandes y unas porciones 46 relativamente mas pequeñas. Las porciones alternas 44, 46 relativamente mas grandes y mas pequeñas pueden permitir que la porción 28B de anclaje proporcione una mayor superficie de área de contacto que inhibe la desconexión (por ejemplo, el arranque) de la porción de anclaje 28 con respecto a la banda 16 durante el uso. Aunque generalmente son repetitivas, la amplitud y/o la frecuencia pueden permanecer constantes o no. Por ejemplo, la geometría sinusoidal puede incluir diferentes porciones que tengan diferentes secciones repetitivas. Alternativamente, la geometría puede no ser repetitiva. Adicionalmente, la porción 28B de anclaje puede ser plana (por ejemplo, una chapa plana) o retorcida (por ejemplo, helicoidal). Además, la geometría alterna 42 puede proporcionar una característica relativamente menos flexible y plegable que puede ser útil con tipos particulares de tejidos o de porciones de enganche de tejido 26. En un ejemplo, la porción 28B de anclaje puede ser relativamente plana para permitir el doblado a lo largo de un eje, mientras que resiste el doblado sobre los otros ejes. Adicional o alternativamente, cualquiera de las porciones de anclaje (por ejemplo, 28A, 28B, 28C, etc.) puede tener una morfología superficial o tratamiento superficial que aumente o disminuya el efecto de unión con el material principal de la banda 16. En diversos ejemplos, las morfologías superficiales o tratamientos superficiales de la porción 28B de anclaje pueden incluir un recubrimiento de plasma, una superficie porosa, una superficie con pilares, etc. En otro ejemplo, la porción 28B de anclaje puede proporcionar una o más áreas abiertas 47, tales como porciones huecas, aberturas, agujeros pasantes, etc. para recibir el material principal de la banda 16 y facilitar la retención. En otro ejemplo más, la porción de anclaje 28 puede ser sustancialmente plana con una geometría poligonal generalmente estándar, tal como cuadrada, rectangular, circular, elíptica, triangular, etc.

En otro ejemplo más, la porción 28C de anclaje puede incluir una proyección 48 (véase la FIG. 5C). Es decir, la porción 28C de anclaje puede tener una o más proyecciones 48 que pueden ser similares o diferentes. La(s) proyección(es) 48 puede(n) extenderse generalmente hacia afuera desde un miembro central 50 de la porción 28C de anclaje, que puede ser una barra central o similar, o incluso puede ser similar a las otras porciones 28A o 28B de anclaje. En un ejemplo, la(s) proyección(es) 48 puede(n) ser un bulbo, una barba, un elemento de alambre o similar. La(s) proyección(es) 48 puede(n) extenderse hacia fuera según diversos ángulos, tales como perpendicular al miembro central 50, o según diversos ángulos oblicuos (por ejemplo, un ángulo orientado hacia o desde el primer extremo 22). La(s) proyección(es) 48 puede(n) estar dispuestas en varias ubicaciones a lo largo de la porción 28C de anclaje. En un ejemplo, cada una de las proyecciones 48 puede estar dispuesta en la porción de anclaje 28 para corresponder con un respectivo cubo 20 de la banda 16. La(s) proyección(es) 48 puede(n) permitir que la porción 28C de anclaje proporcione un mayor contacto del área superficial a través de los cubos 20 que inhibe la desconexión (por ejemplo, el arranque) de la porción de anclaje 28 con respecto a la banda 16 durante el uso.

Adicionalmente, las proyecciones 48 pueden modificarse para hacer que el primer extremo 22 sea relativamente más o menos flexible y plegable.

En otros ejemplos más, la porción de anclaje 28 se puede acoplar al primer extremo 22 de la banda 16 mediante sujetadores mecánicos, adhesivos, ajustes por fricción, etc. Por ejemplo, se puede pegar la porción de anclaje 28 al primer extremo 22 de la banda 16 y/o retenerla mediante un ajuste de fricción/interferencia con el primer extremo 22. La porción de anclaje 28 puede incluir características, tratamientos, etc. de la superficie para facilitar dicho acoplamiento. Adicional o alternativamente, el primer extremo 22 puede incluir una abertura, un orificio, etc. para recibir parte o la totalidad de la porción de anclaje 28. La porción de anclaje 28 puede estar o no incrustada dentro del primer extremo 22. Adicional o alternativamente, la porción 28E de anclaje puede comprender un acoplador externo 43 (véase la FIG. 5E), tal como un manguito, un collarín o similar adaptado para ser colocado por encima de una porción del primer extremo 22, tal como para recibir una porción del primer extremo 22. La porción de enganche de tejido 26 puede ser acoplada de manera removible o no removible al acoplador externo 43. Similarmente, la porción de anclaje 28 puede configurarse para acoplarla y retenerla en el primer extremo 22 de la banda 16 mediante el acoplador externo 43 que incluye un alambre de retención, un tubo termorretráctil o similar (no mostrados) envueltos alrededor del primer extremo 22. El acoplador externo 43 también puede actuar como cara del primer extremo 22 para enganchar con el marco quirúrgico 60. Se entiende que aunque el acoplador externo 43 puede o no aumentar la dimensión en sección transversal del primer extremo 22 de la banda 16, sustancialmente toda la banda elastomérica (incluido el acoplador externo 43) permanece configurada para enganchar con el marco 60 del retractor quirúrgico (y/o con instrumentos quirúrgicos) por lo que el tirante 10 no incluye un mango. También se entiende que, aunque descrito como externo, algunas porciones del acoplador externo 43 pueden penetrar, de forma removible o no removible, en el cuerpo longitudinal 18 o ser recibidas por el mismo.

Adicional o alternativamente, cualquiera o todas las diversas porciones 28A, 28B, 28C de anclaje pueden proporcionar diferentes modos de falla del tirante 10 cerca del primer extremo 22. Es decir, la porción de anclaje 28 y el material del cuerpo pueden ser configurados para evitar modos de falla inesperados, como falla de silicona y/o falla de la espiral (p. ej., deflexión). Por ejemplo, variando los módulos tanto de la porción de anclaje 28 como del material principal de la banda 16 se puede modificar (por ejemplo, potenciar o reducir) la formación de vacíos interfaciales entre los mismos. Dependiendo de la aplicación, los módulos tanto de la porción de anclaje 28 como del material principal de la banda 16 pueden ser sustancialmente iguales o diferentes con el fin de crear una transferencia de fuerza uniforme y/o una falla controlada. Generalmente, si el módulo de la porción de anclaje 28 es sustancialmente igual al del material principal de la banda 16, entonces ambos componentes reaccionarán de manera similar ante la carga total aplicada sobre el tirante 10. Sin embargo, si el módulo es diferente entre los componentes, entonces los componentes reaccionarán de manera diferente. Se entiende que el módulo puede ser el módulo de Young, el módulo cortante, el módulo volumétrico, etc.

Por ejemplo, haciendo referencia a la espiral 40 de la FIG. 5A, la distancia de deflexión máxima de la espiral puede ser configurada para coincidir generalmente con el correspondiente alargamiento final del durómetro del material de la banda 16. Además, la fuerza máxima de la espiral 40 (por ejemplo, antes de que se produzca la deflexión) puede coincidir generalmente con la correspondiente resistencia a la tracción del durómetro del material de la banda 16. Similarmente, el diseño de la espiral 40 se puede elegir de manera que tenga un valor k (por ejemplo, la constante de elasticidad) que sea generalmente igual al módulo del material de la banda 16. Estas pautas de diseño pueden evitar modos de falla inesperados. Por supuesto, para otros modos de falla, el diseño de la espiral 40 se puede elegir de manera que tenga un valor k (por ejemplo, la constante de elasticidad) que sea diferente del módulo del material de la banda 16.

En un ejemplo, la banda elastomérica 16 se puede formar a partir de un material que tiene un primer módulo y la porción de anclaje 28 se puede formar a partir de un material generalmente rígido que tiene un segundo módulo. Como anteriormente, el primer módulo puede ser generalmente igual al segundo módulo para evitar modos de falla inesperados en otros ejemplos, el primer módulo (banda 16) puede ser mayor que el segundo módulo (porción de anclaje 28), o viceversa, de manera que una predeterminada de la banda 16 o la porción de anclaje 28 falle de una manera esperada y controlada. Por ejemplo, se contempla que un modo esperado de falla es que la porción de anclaje 28 "se desenrolle" a través de una deformación plástica permanente, en tal caso, el primer módulo (banda 16) puede ser mayor que el segundo módulo (porción de anclaje 28), de manera que la banda 16 pueda deformarse elásticamente en mayor medida que la porción de anclaje 28, por lo que la porción de anclaje 28 se deforma plásticamente primero (por ejemplo, se desenrolla) mientras que la banda 16 permanece elástica y generalmente no deformada. La deformación plástica de la porción de anclaje 28 puede producirse de forma relativamente lenta y minimizar las fuerzas de choque de manera que la porción de enganche de tejido 26 del miembro 12 de retención de tejido no dañe el tejido retenido 29.

El siguiente ejemplo de diseño supone que el material de la banda 16 tiene un valor de durómetro de 60D (véase la Tabla 1). La carga máxima teórica para el tirante 10 de silicona es de aproximadamente 75 N (por ejemplo, $10480 \text{ kPa} \cdot \pi \cdot r^2 = 75 \text{ N}$), habiéndose utilizado un diámetro mínimo del tirante 10 de 0,3 cm para determinar la carga máxima antes de que fallara la silicona. Por lo tanto, la espiral 40 puede ser configurada para resistir una carga máxima de al menos 75 N antes de que se produzca la deflexión. Además, la espiral 40 también puede ser configurada para resistir una carga mínima superior a la especificación de ingeniería deseada, tal como 22 N o

similar. Los parámetros de la espiral pueden cambiar (por ejemplo, diámetro interno de la espiral, diámetro del alambre, número de espiras, etc.) para lograr el alargamiento similar sin deflexión. Por lo tanto, la espiral 40 está configurada para que pueda alargarse con el material hasta al menos el alargamiento final para el 60D (450 %) con $k = 2270$ kPa. Aún así, si se desea que la espiral 40 falle antes que el cuerpo longitudinal 18, entonces la espiral 40 puede adaptarse para resistir una carga máxima inferior a los 75 N descritos anteriormente. Se entiende que se contemplan diversos otros valores, y los valores discutidos en este ejemplo están sujetos a cambios.

Adicional o alternativamente, la resistencia al arranque del miembro 12 de retención de tejido con respecto al primer extremo 22 puede modificarse ajustando la longitud y/o la posición de inserción de la porción de anclaje 28 dentro del primer extremo 22 de la banda 16. Por ejemplo, para aumentar la fuerza de arranque, la porción de anclaje 28 puede penetrar una distancia relativamente mayor en el primer extremo 22, tal como más de 0,79 cm o 1,27 cm aproximadamente. En otro ejemplo, para aumentar la fuerza de arranque, el miembro 12 de retención de tejido puede colocarse por dentro del primer extremo 22 de la banda 16 de manera que una porción mayor de la porción de enganche de tejido 26 quede incrustada en la misma. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 5D, se puede colocar una proporción relativamente mayor del miembro 12 de retención de tejido dentro del primer extremo 22 de la banda 16, de manera que la zona 32 de transición esté espaciada una mayor distancia D1 desde una cara 23 del primer extremo 22 de la banda 16. Por lo tanto, una cantidad relativamente mayor de material de cuerpo (por ejemplo, silicona, uretano, etc.) queda situada entre la zona 32 de transición y la cara 23 del primer extremo 22 para aumentar así la fuerza de arranque del miembro 12 de retención de tejido. La distancia D1 entre la zona 32 de transición y la cara 23 puede ser ajustada para proporcionar una fuerza de arranque deseada y/o el modo de falla deseado. Adicionalmente, una cantidad relativamente mayor de material de cuerpo dispuesta entre la zona 32 de transición y la cara 23 del primer extremo 22 puede proporcionar relativamente más estabilidad en la interfaz entre la porción de enganche de tejido 26 y el primer extremo 22.

Adicional o alternativamente, el cuerpo longitudinal 18 de la banda elastomérica 16 puede incluir una dimensión en sección transversal generalmente uniforme, con una pluralidad de cubos 20 espaciados a intervalos regulares a lo largo de su longitud. Como se muestra en las FIGS. 5A-5D, la porción de anclaje 28 puede tener una dimensión en sección transversal menor que la dimensión en sección transversal del cuerpo longitudinal 18, de manera que la porción de anclaje 28 pueda ser incrustada al menos parcialmente dentro del primer extremo 22 de la banda 16. Por ejemplo, tal como se muestra en las FIGS. 4B y 5A, en las que tanto el cuerpo longitudinal 18 como la espiral 40 tienen una geometría en sección transversal generalmente circular, el diámetro D₂ de la sección transversal de la espiral 40 puede ser relativamente más pequeño que el diámetro D₃ de la sección transversal del cuerpo longitudinal 18. Además, la pluralidad de cubos 20 pueden ser sustancialmente similares para definir así una dimensión máxima en sección transversal del tirante quirúrgico 10. Según se muestra en las FIGS. 1-2, la dimensión D₄ de la sección transversal de los cubos 20 puede ser relativamente más grande que la dimensión D₃ de la sección transversal del cuerpo longitudinal 18 para permitir que los cubos 20 se acoplen al marco 60 del retractor. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 5C, aunque las proyecciones 48 pueden estar incrustadas dentro de los cubos 20 y pueden tener una geometría en sección transversal relativamente más grande que el cuerpo longitudinal 18, el miembro central 50 de la porción 28C de anclaje puede tener todavía una dimensión en sección transversal menor que la dimensión en sección transversal del cuerpo longitudinal 18. Como resultado, todo el cuerpo longitudinal 18 (y los cubos 20, 24, si están presentes) son funcionales y el tirante 10 no incluye un mango de ningún tipo. Por ejemplo, cada uno de los cubos 20, 24 puede ser sustancialmente similar, definir una dimensión máxima en sección transversal del tirante quirúrgico 10 y/o estar espaciado a intervalos regulares a lo largo de la longitud del cuerpo longitudinal 18. Similarmente, aunque se puede usar un manguito, un collarín, un alambre de retención, otro sujetador mecánico, etc. para acoplar la porción de anclaje 28 al primer extremo 22, no se considera que el diámetro D₃ de la sección transversal del cuerpo longitudinal 18 y/o la dimensión D₄ de la sección transversal de los cubos 20 aumenten apreciablemente, y sigue considerándose que el tirante 10 no incluye un mango.

Como se indica en el presente documento, incluso el cubo 24 del primer extremo 22 de la banda 16 está provisto de una superficie 72 para enganchar con el marco y es completamente funcional para su enganche con el marco 60. Por lo tanto, debido a que todos los cubos 20, 24 de la banda 16 son utilizables con el marco 60 (y/o con instrumentos quirúrgicos), se entiende que el tirante 10 no incluye un mango de ningún tipo. Es decir, cualquier porción del tirante 10 puede ser agarrada por un usuario para manipular a voluntad el tirante 10 y ninguna porción del tirante 10 proporciona una ventaja relativamente mayor para manipular el tirante 10. Además, el tirante sin mango no tiene las limitaciones del tirante convencional y permite que se use una proporción mayor de tirante para la retracción. Cuando el mango rígido convencional y el marco quirúrgico interactúan, la acción de palanca resultante del mango alrededor del marco puede desenganchar el (los) elemento(s) de retención de tejido con respecto al tejido. Gracias a una capacidad y una flexibilidad mayores, un tirante sin mango no presenta tal desenganche característico. La eliminación del mango del tirante permitirá una mayor precisión durante la colocación del tirante y su colocación mediante instrumentos quirúrgicos, tales como hemostatos y similares. Estas mejoras proporcionan un mayor margen de seguridad para el personal clínico y para el paciente debido a una mejor visibilidad, control y manejo durante la colocación. El tirante sin mango también se puede usar con instrumentos quirúrgicos (por ejemplo, hemostatos y similares), ya sea junto con, o en lugar de, un marco de retractor quirúrgico tradicional, o durante cirugías relativamente pequeñas y/o delicadas (por ejemplo, cirugías de oído, nariz, garganta, etc.).

Con referencia adicional a las FIGS. 6-8, el tirante 10 se puede utilizar con un marco 60 de retractor que esté

adaptado para rodear la totalidad o parte de un sitio quirúrgico 62 y actuar como soporte para el tirante 10, o una serie de tirantes 10, de modo que el (los) tirante(s) 10 pueda(n) mantener abierta la incisión 30. Se hace observar que los marcos de este tipo son bien conocidos en la técnica y no forman parte de la presente invención. En las Patentes Estadounidenses n.º 6.090.043 y 5.951.467 se discuten marcos a modo de ejemplo. Aún así, se entiende que el tirante 10 también se puede usar con instrumentos quirúrgicos (por ejemplo, hemostatos y similares), en lugar o junto con un marco de retractor quirúrgico tradicional. En un ejemplo, el tirante 10 puede usarse únicamente con instrumentos quirúrgicos durante cirugías relativamente pequeñas y/o delicadas (por ejemplo, cirugías de oído, nariz, garganta, etc.). Por consiguiente, el marco 60 solo se ilustra esquemáticamente y se describe para proporcionar un contexto para la presente invención. El marco 60 tiene una brida 64 con una superficie superior 66 y una superficie inferior 68. La superficie superior 66 y la superficie inferior 68 se han ilustrado como generalmente planas, aunque pueden tener otras geometrías. El marco 60 está provisto de unas muescas 70 que se extienden desde la superficie superior 66 hasta la superficie inferior 68. Las muescas 70 están adaptadas para recibir de manera liberable el cuerpo 18 de la banda 16. La muesca 70 es preferiblemente de un tamaño aproximadamente tan grande como el cuerpo 18 de la banda 16, a veces más pequeño. Si la muesca 70 tiene un tamaño más pequeño que el cuerpo 18 de la banda 16, el marco 60 comprimirá ligeramente el cuerpo 18 a medida que se inserte en la muesca 70.

El tirante 10 se usa colocando la porción de enganche de tejido 26 del miembro 12 de retención de tejido sobre el tejido 29 a retener e insertando el cuerpo 18 de la banda 16 en una de las muescas 70 del marco 60. El tirante 10 no puede moverse hacia delante, o hacia el sitio quirúrgico 62, ni ser arrastrado a través de la muesca 70 gracias a la interferencia mecánica. Más específicamente, el cubo 20 adyacente al marco 60 se apoya sobre una porción de la superficie inferior 68 del marco 60 que rodea la muesca 70, impidiendo así el movimiento del tirante 10 excepto para estirar la banda elástica 16.

Según se ilustra en la FIG. 7, los cubos 20 de la presente invención pueden tener una superficie 72 de enganche que está en contacto, tal como en contacto cara con cara, con la superficie inferior 68 del marco 60. Este enganche proporciona un área distribuida en la que la tensión aplicada sobre la banda 16 se transferirá al marco 60. Esta área distribuida es mayor, y por lo tanto capaz de absorber mayores cantidades de tensión, en comparación con un tirante sin cubos (no mostrado) o con cubos esféricos (no mostrados), cualquiera de los cuales puede comprimirse y abrirse camino a través de la muesca 70.

Por ejemplo, la porción ilustrada 74 de la superficie 72 de enganche que hace contacto con la superficie inferior 68 puede estar en una relación plana, y hacer contacto cara a cara, con la superficie inferior 68. Por lo tanto, las fuerzas aplicadas sobre la banda 16 se distribuyen sobre un área amplia que es capaz de absorber cantidades de tensión relativamente mayores. Cuando se aplica una mayor tensión sobre la banda 16, el cuerpo 18 de la banda 16 tenderá a penetrar más en la muesca 70 y el cubo 20 tenderá a ser arrastrado hacia un enganche más apretado con la superficie inferior 68 del marco 60, resultando la disposición mostrada en la FIG. 7.

Adicionalmente, incluso el cubo 24 del primer extremo 22 de la banda 16 está provisto de una superficie 72 de enganche y es completamente funcional para enganchar con el marco 60. Como se muestra en la FIG. 8, el diseño sin mango permite una mayor precisión y flexibilidad durante la colocación y el uso del tirante 10. Por ejemplo, la porción de enganche de tejido 26 puede utilizarse para retener el tejido 29 situado muy cerca del marco 60 del retractor. La porción de anclaje 28 puede adaptarse al marco 60 del retractor y a las necesidades del cirujano. Aún así, como se discutió previamente, los cubos 20, 24 pueden tener diversas geometrías que pueden o no proporcionar un contacto plano con el marco 60.

El diseño anterior permite un único mecanismo universal de fijación de un elemento funcional, que interactúa con el tejido biológico, (por ejemplo, ganchos, rastrillos, pinzas, etc. de diversas morfologías y propósitos), a un cuerpo de tirante elástico. Este mecanismo único de fijación simplifica el proceso de fabricación para crear y soportar varios tipos de tirantes y reduce los costes de fabricación. El mayor número de tipos de tirante permitirá la aplicación de esta nueva tecnología de retractor con autorretención a un mayor número de procedimientos quirúrgicos realizados hasta ahora sin la ayuda de dicha tecnología.

El tirante quirúrgico 10 descrito en el presente documento proporciona diversas ventajas beneficiosas. El presente documento describe solo algunas de las muchas ventajas y no pretende limitar la presente invención. Por ejemplo, el tirante quirúrgico 10 proporciona un mecanismo universal de fijación para diversos sistemas de retención de tejido, a la vez que reduce los costes de fabricación y aumenta la simplicidad de fabricación. El tirante 10 proporciona un método rentable para ampliar la utilización de los sistemas de retención de tejido por tirante en aplicaciones quirúrgicas únicas. El tirante quirúrgico 10 proporciona una mayor seguridad para el personal del quirófano y el paciente quirúrgico, una disminución de daños al tejido y un aumento de la visualización del sitio quirúrgico y un aumento del rendimiento del quirófano. El tirante 10 también puede proporcionar control sobre diferentes modos de falla. El tirante 10 reduce el consiguiente trauma al tejido y la obstrucción visual causada por un mango rígido, lo cual es convencional en la industria. Además, al quitar la porción de mango rígido del tirante, la elasticidad/flexibilidad de todo el tirante aumenta en todos los planos, o en los seleccionados. El tirante quirúrgico 10 también permite aplicar la tecnología de sistema retractor con autorretención a un mayor número de procedimientos quirúrgicos, así como lograr y controlar la elasticidad/flexibilidad del tirante por medio de diversas morfologías y materiales, y controlar la interacción del inserto con respecto al material principal mediante la aplicación de diversas morfologías de superficie

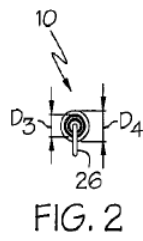
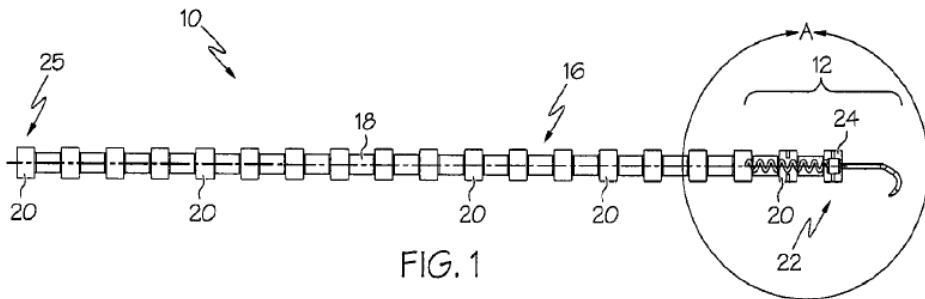
y tratamientos de adhesión.

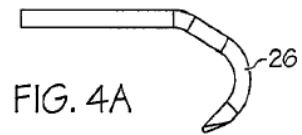
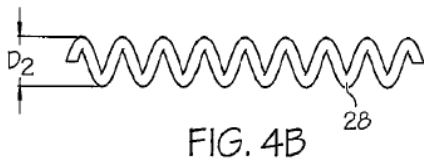
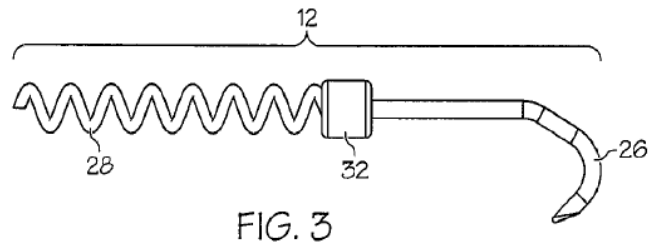
5 La invención se ha descrito con referencia a las realizaciones a modo de ejemplo descritas anteriormente. A los expertos se les ocurrirán modificaciones y alteraciones al leer y comprender esta memoria descriptiva. Las realizaciones a modo de ejemplo que incorporan uno o más aspectos de la invención pretenden incluir todas esas modificaciones y alteraciones en la medida en que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un tirante quirúrgico, que comprende:

- 5 una banda elastomérica elástica (16) que comprende un cuerpo longitudinal (18) con un primer extremo (22) y un extremo distal; y
un miembro de retención de tejido que comprende una porción de enganche de tejido (26), configurada para agarrar el tejido que rodea una incisión, y una porción de anclaje (28), estando la porción de anclaje (28) acoplada al primer extremo (22) de la banda elastomérica (16) de tal modo que la porción de enganche de tejido
10 (26) se extienda hacia fuera desde el primer extremo (22),
la porción de anclaje (28) está al menos parcialmente incrustada dentro del primer extremo (22) de la banda elastomérica (16), y
una dimensión en sección transversal de la porción de anclaje (28) es más pequeña que una dimensión en sección transversal de la banda elastomérica (16),
15 y una pluralidad de cubos (20) están dispuestos alrededor del cuerpo longitudinal (18) y están configurados para enganchar con un marco de retractor quirúrgico, estando dicho tirante quirúrgico caracterizado por que dicho cuerpo longitudinal tiene una dimensión en sección transversal uniforme desde el primer extremo hasta el extremo distal.
- 20 2. El tirante quirúrgico de la reivindicación 1, en donde al menos un cubo está dispuesto adyacente al primer extremo de la banda.
3. El tirante quirúrgico de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la pluralidad de cubos (20) están espaciados a intervalos regulares a lo largo de la longitud del cuerpo longitudinal (18).
- 25 4. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la porción de enganche de tejido (26) del miembro de retención de tejido está acoplada de forma no removible a la porción de anclaje (28).
5. El tirante quirúrgico de la reivindicación 4, en donde la porción de enganche de tejido (26) del miembro de retención de tejido está soldada a la porción de anclaje (28) o formada junto con la porción de anclaje (28).
- 30 6. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la porción de anclaje (28) comprende una espiral.
7. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la porción de anclaje (28) comprende una geometría alterna o una proyección.
- 35 8. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la porción de anclaje (28) comprende un acoplador externo.
- 40 9. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el primer extremo (22) de la banda elastomérica (16) está moldeado alrededor de la porción de anclaje (28), estando la banda elastomérica (16) hecha de un material que inhibe la desconexión de la porción de anclaje (28) durante el uso.
- 45 10. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la banda elastomérica (16) está hecha de un material elastomérico que tiene un primer módulo y la porción de anclaje (28) está hecha de un material generalmente rígido que tiene un segundo módulo.
- 50 11. El tirante quirúrgico de la reivindicación 10, en donde el primer módulo es generalmente igual al segundo módulo.
12. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde todos los cubos (20) de la pluralidad están adaptados para hacer contacto de sujeción con el marco de retractor quirúrgico y cada cubo tiene una superficie de enganche con el marco de retractor quirúrgico que es generalmente perpendicular a un eje longitudinal del cuerpo.
- 55 13. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde la porción de enganche de tejido (26) está acoplada de forma no removible a la porción de anclaje (28) en una zona de transición que está espaciada a cierta distancia de la cara del primer extremo (22) de la banda (16).
- 60 14. El tirante quirúrgico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde una dimensión en sección transversal de la porción de enganche de tejido (26) es más pequeña que una dimensión en sección transversal de la banda elastomérica (16).





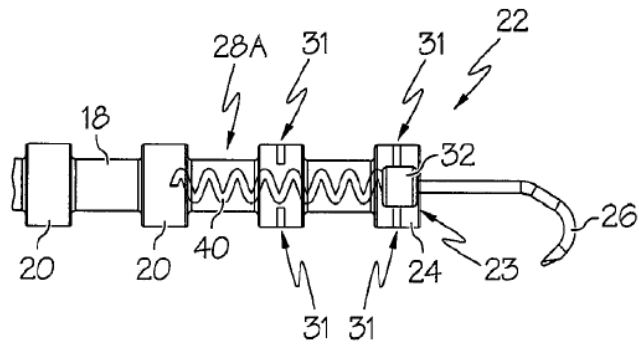


FIG. 5A

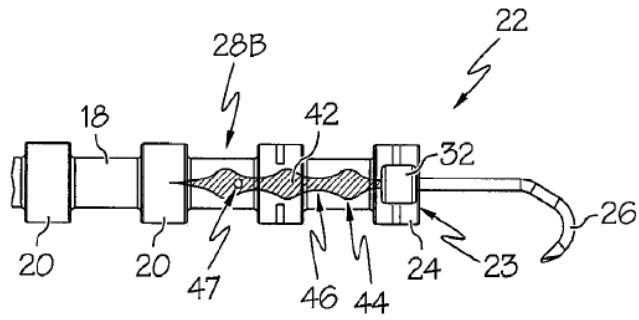


FIG. 5B

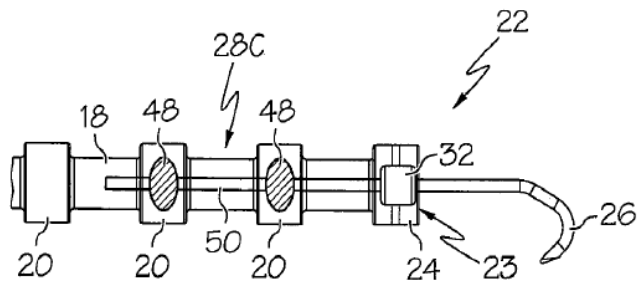


FIG. 5C

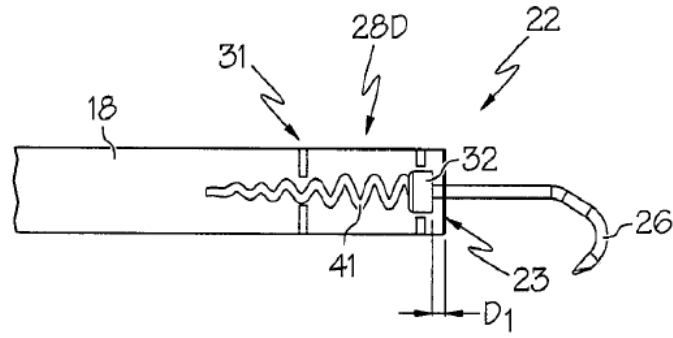


FIG. 5D

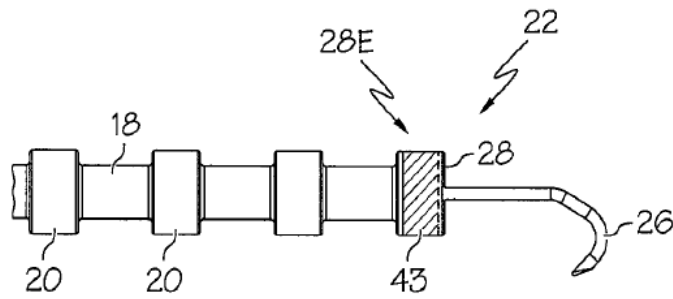


FIG. 5E

