



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 584**

51 Int. Cl.:
A61B 17/06 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07254703 .7**
96 Fecha de presentación : **05.12.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1929961**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Dispositivo de cierre de heridas sin nudos.**

30 Prioridad: **05.12.2006 US 567129**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2011

73 Titular/es: **TYCO HEALTHCARE GROUP, L.P.**
60 Middletown Avenue
North Haven, Connecticut 06473, US

72 Inventor/es: **Maiorino, Nicholas;**
Primavera, Michael;
Buchter, Mark S. y
Cohen, Matthew D.

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de cierre de heridas sin nudos.

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere en general a dispositivos de cierre de heridas que presentan una costura ininterrumpida o continua.

10 **Antecedentes de la técnica relacionada**

Durante muchos años, los cirujanos han sellado heridas de tejido utilizando diversos dispositivos y procedimientos de cierre de heridas. El suturado es una técnica quirúrgica que implica la conexión de tejido cosiendo el tejido junto con una hebra de material de suturado apropiado.

15 Típicamente, se prepara una sutura introduciendo una aguja con la sutura aneja a través del tejido a ambos lados de una herida, tirando de los extremos de la sutura para reunir los lados de la herida y atando la sutura en forma de un nudo. El nudo preserva la tensión sobre la sutura con el fin de mantener los lados de la herida en aproximación y permitir que el tejido cicatrice. Un nudo inapropiadamente atado puede deslizarse y desatarse a una tensión bastante inferior a la tensión requerida para romper la sutura. Cuando la sutura es interna al cuerpo, la sustitución de la sutura fallida puede requerir otra cirugía.

25 Se han desarrollado una variedad de dispositivos para la colocación, atado y apretado transcutáneo de nudos de sutura a través de un tracto de tejido. A pesar de la habilidad y el cuidado debido implicados en las acciones de colocar, atar y apretar un nudo de sutura utilizando estos dispositivos, todavía puede producirse un rezumado de sangre y fluidos en el sitio de la sutura y hacia dentro del tracto de tejido.

30 La patente US nº 5.123.913 describe un dispositivo de sutura que presenta un elemento de hilo que comprende unos salientes y un elemento de bucle, definiendo el elemento de bucle una abertura que presenta una primera abertura y una segunda abertura conectadas por un canal de acceso. La patente US nº 5.123.913 describe un dispositivo de cierre de heridas que puede bloquearse pasando el extremo proximal de la sutura a través de la parte abierta más grande del elemento de bucle. El cuerpo alargado de la sutura (que no contiene ninguna abertura) se traslada a continuación a lo largo del canal hacia la parte más pequeña de la abertura del elemento de bucle. Por lo tanto, hay un área única dentro de la cual puede formarse un bloqueo con los salientes, proporcionándose el área mediante la reducción del tamaño de la abertura como resultado del canal formado por protuberancias.

40 De este modo, continúa existiendo la necesidad de proporcionar sistemas y procedimientos rápidos y sencillos para conseguir el cierre de una herida, que estén sustancialmente libres de fugas de sangre o fluido alrededor del sitio de cierre de la herida. Asimismo, continúa existiendo la necesidad de proporcionar un dispositivo de cierre de herida utilizado como una costura continua que pueda tener múltiples usos por paciente en lugar de múltiples suturas utilizadas para un cierre de herida. Además, sigue existiendo todavía la necesidad de proporcionar un dispositivo de cierre de heridas con autoanclaje que tenga un mecanismo de bloqueo seguro.

45 **Sumario**

La presente invención se refiere a la reivindicación 1. Una pluralidad de orificios pasantes están dispuestos a lo largo de la longitud del cuerpo flexible alargado, en el que el extremo proximal está configurado y dimensionado para pasar a través de tejido corporal y, a continuación, pasar selectivamente a través de por lo menos uno de entre la pluralidad de orificios pasantes, de tal modo que por lo menos una de las características de superficie pase también a través de por lo menos un orificio pasante y forme de este modo un bucle cerrado bloqueado para asegurar el tejido corporal retenido en el mismo.

55 La presente descripción proporciona también un ejemplo de procedimiento de cierre de una herida que incluye la utilización de dichos dispositivos de cierre de heridas pasando el extremo proximal del dispositivo a través del tejido corporal por lo menos una vez y, seguidamente, pasando el extremo proximal a través de por lo menos uno de entre la pluralidad de orificios pasantes y formando un bucle cerrado bloqueado para asegurar el tejido corporal retenido en el mismo.

60 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación, se describirán diversas formas de realización de la presente descripción haciendo referencia a las figuras, en las que:

65 la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de cierre de heridas sin nudos fijado a una aguja según la presente descripción;

las figuras 2A-D son unas vistas en planta desde arriba de formas de realización alternativas de la pluralidad de orificios pasantes de la figura 1 según la presente descripción;

las figuras 3A-I son unas vistas en sección transversal de formas de realización alternativas del cuerpo flexible alargado y de características de superficie de la forma de realización de la figura 1 según la presente descripción; y

las figuras 4-7 ilustran una serie de etapas que emplean el procedimiento de cerrar una herida según la presente descripción.

10 Descripción detallada

En la presente memoria, se describen unos dispositivos de cierre de heridas sin nudos utilizados para configurar una costura continua y con un punto de anclaje opuesto para funcionar apropiadamente. El dispositivo de cierre de heridas sin nudos de la presente descripción elimina la tasa de fallos provocados en el punto de anclaje o en la proximidad del mismo, que habrían dado lugar a que se perdiera el sostén de la aproximación del tejido y se produjera rezumado de sangre y fluidos. La geometría y utilización singulares del dispositivo de cierre de heridas sin nudos reducen o eliminan también la incomodidad del paciente provocada por los salientes afilados que pueden sentirse con un dispositivo de sutura barbado.

En consecuencia, el dispositivo de cierre de heridas sin nudos se crea con una geometría específica, a saber, con una pluralidad de características de superficie que sirven de interfaz con unos orificios pasantes únicamente coincidentes, creados a través de la longitud del eje longitudinal del cuerpo flexible alargado del dispositivo de cierre de heridas, que funcionan como un mecanismo de bloqueo unidireccional.

Haciendo referencia a continuación con detalle a los dibujos, en los que se aplican números de referencia a elementos iguales en las diversas vistas, un dispositivo de cierre de heridas sin nudos 10 se muestra en la figura 1 y, generalmente, incluye un cuerpo flexible alargado 20 que presenta un extremo proximal 12 con una aguja 22 sujeta al cuerpo flexible 20 y un extremo distal 18, y que define un eje longitudinal A-A. Una pluralidad de características de superficie 14 se extiende generalmente lejos del eje longitudinal A-A. Adicionalmente, una pluralidad de orificios pasantes 16 están formados a lo largo de la longitud del cuerpo flexible alargado 20, incluyendo la aguja 22 una punta afilada 22a que está configurada y dimensionada para pasar a través del tejido corporal y, a continuación, pasar selectivamente a través de por lo menos uno de la pluralidad de orificios pasantes 16, de tal manera que por lo menos una de las características de superficie 14 pase también a través del por lo menos un orificio pasante 16, formando de este modo un bucle cerrado bloqueado para fijar el tejido corporal retenido en el mismo.

Haciendo referencia a las figuras 2A-D, en diversas formas de realización alternativas la geometría en sección transversal de la pluralidad de orificios pasantes 16 puede comprender una forma de llave (figura 2A), una cuña compuesta (figura 2B), una cuña (figura 2C) y un círculo (figura 2D).

Haciendo referencia a continuación a las figuras 3A-I, en diversas formas de realización alternativas la geometría en sección transversal del cuerpo flexible alargado 20 puede comprender una forma ovalada (figura 3A), una forma de cinta plana (figura 3B), una forma elíptica (figura 3C), una forma redondeada (figura 3D), una forma de octágono (figura 3E), una forma oblicua (figura 3F), una forma de rectángulo (figura 3G), una forma de estrella (figura 3H) y un cuadrado (3I).

En formas de realización alternativas, las características de superficie 14 pueden comprender barbas, ganchos, pestillos, salientes, hojas, dientes y/o combinaciones de los mismos.

Haciendo referencia a las figuras 4-7, se muestra una serie de etapas o procesos para un procedimiento ilustrativo de cerrar una herida utilizando el dispositivo de cierre de heridas sin nudos descrito anteriormente. Durante la utilización, las características de superficie 14 se entrelazan a través de una pluralidad de orificios pasantes 16 que penetran a través del eje longitudinal del cuerpo flexible alargado 20 y se aseguran mediante un ajuste por fricción. De este modo, cuando se aplica tensión al dispositivo, tiene lugar una acción de acuñamiento, dando como resultado de este modo un mecanismo de bloqueo más seguro. El dispositivo de cierre de heridas sin nudos 10 y el procedimiento de cierre de la herida están destinados a un cierre de herida general y pueden utilizarse como una costura "ininterrumpida" o "continua". El dispositivo soportará también la utilización de múltiples unidades o de una sola unidad por paciente.

En la figura 4, se muestra el extremo proximal 12 del dispositivo de cierre de heridas sin nudos 10 habiendo penetrado en ambos bordes 24, 24a de una herida y aproximándose por lo menos a uno de entre la pluralidad de orificios pasantes 16 del dispositivo de cierre de heridas sin nudos 10.

En la figura 5, se muestra el extremo proximal 12 a punto de penetrar a través de uno de entre la pluralidad de orificios pasantes 16.

En la figura 6, se muestra el extremo proximal 12 penetrando a través de un orificio pasante 16. Cuando el extremo

proximal 12 penetra completamente a través del orificio pasante 16 (no representado) y se tira de la sutura a través del orificio pasante 16, se comprimen las características de superficie 14 a medida que pasan a través del orificio pasante 16 del dispositivo de cierre de heridas sin nudos 10, y éstas se expanden al salir del otro lado del orificio pasante 16, impidiendo de este modo una inversión de retroceso de la sutura a través del orificio pasante 16.

Adicionalmente, la dimensión en sección transversal del cuerpo flexible 20 y el diámetro del orificio pasante 16 pueden formarse, de modo que se cree un ajuste por interferencia o por fricción entre los dos, asegurando de este modo el dispositivo 10 mediante un ajuste por fricción, tal como se muestra en la figura 7.

En diversas formas de realización, el dispositivo de cierre de heridas sin nudos puede construirse a partir de materiales seleccionados de entre el grupo constituido por fibras, suturas, filamentos, cintas, láminas cortadas y tiras.

En algunas formas de realización, una sutura de acuerdo con la presente descripción puede ser de construcción monofilamentaria o multifilamentaria. La sutura puede tener tanto un extremo proximal como un extremo distal, con barbas que sobresalen del cuerpo alargado hacia por lo menos un extremo, formando de este modo un ángulo incluido de menos de aproximadamente 90 grados entre las barbas y el cuerpo de la sutura. Adicionalmente, un agente bioactivo puede depositarse dentro de los ángulos de las barbas, es decir, el ángulo formado entre la barba y la superficie de la sutura. La colocación de un agente bioactivo en el ángulo formado entre las barbas y la superficie de la sutura pone al agente bioactivo en localizaciones definidas con precisión dentro de un cierre de herida de tejido, lo que proporciona así una forma singular de dosificación con liberación controlada y sostenida.

El dispositivo de cierre de heridas según la presente descripción puede formarse de materiales degradables, materiales no degradables y combinaciones de los mismos. Materiales degradables adecuados que pueden utilizarse para formar el dispositivo incluyen materiales colagenosos naturales o resinas sintéticas, incluyendo las derivadas de carbonatos de alquileno, tales como carbonato de trimetileno, carbonato de tetrametileno y similares, caprolactona, dioxanona, ácido glicólico, ácido láctico, glicólida, lactida, homopolímeros de los mismos, copolímeros de los mismos y combinaciones de los mismos. En algunas formas de realización, pueden utilizarse poliésteres basados en glicólida y lactida para formar una sutura de la presente descripción.

Materiales no degradables adecuados que pueden utilizarse para formar el dispositivo de la presente descripción incluyen poliolefinas, tales como polietileno, polipropileno, copolímeros de polietileno y polipropileno y mezclas de polietileno y polipropileno; poliamidas (conocidas también como nylon); poliésteres tales como tereftalato de polietileno; politetrafluoroetileno; poliéter-ésteres, tales como polibutéster; politetrametilénérglico; 1,4-butanodiol; poliuretanos; y combinaciones de los mismos. En otras formas de realización, los materiales no degradables pueden incluir seda, algodón, lino, fibras de carbono y similares. En algunas formas de realización útiles, puede utilizarse polipropileno para formar la sutura. El polipropileno puede ser polipropileno isotáctico o una mezcla de polipropileno isotáctico y polipropileno sindiotáctico o atáctico.

Los filamentos utilizados para formar dispositivos de cierre de heridas de la presente descripción pueden formarse utilizando cualquier técnica dentro de la competencia de los expertos en la materia, tal como, por ejemplo, extrusión, moldeo y/o fundición con disolvente. En algunas formas de realización, las hebras pueden extruirse a través de una unidad extrusora de un tipo convencional, tales como las descritas en las patentes US nº 6.063.105, nº 6.203.564 y nº 6.235.869.

El dispositivo de la presente descripción puede incluir un hilo realizado a partir de más de un filamento, que puede contener múltiples filamentos del mismo material o de diferentes materiales. Cuando el dispositivo está realizado a partir de múltiples filamentos, la sutura puede realizarse utilizando cualquier técnica conocida, tal como, por ejemplo, trenzado, tejido o tricotad, cada una de las cuales puede estar formada por cualquier procedimiento adecuado dentro de la competencia de los expertos en la materia. Los filamentos pueden combinarse también para producir una sutura no tejida. Los propios filamentos pueden estirarse, orientarse, arrugarse, retorcerse, entremezclarse o enredarse con aire para formar hilos como parte del proceso de formación de la sutura.

Una vez que se construye el dispositivo, éste puede esterilizarse por cualquier medio dentro de la competencia de los expertos en la materia.

Los dispositivos de cierre de heridas según la presente descripción pueden revestirse o impregnarse con una o más sustancias médico-quirúrgicamente útiles, por ejemplo agente bioactivos que aceleran o modifican beneficiosamente el proceso de cicatrización cuando se aplica el dispositivo a una herida o sitio quirúrgico. Los agentes bioactivos adecuados incluyen, por ejemplo, agentes biocidas, antibióticos, agentes antimicrobianos, medicamentos, factores de crecimiento, agentes anticoagulantes, analgésicos, anestésicos, agentes antiinflamatorios, agentes reparadores de heridas y similares, y combinaciones de los mismos. Los agentes bioactivos pueden aplicarse sobre el dispositivo de cierre de heridas de la presente descripción utilizando cualquier procedimiento dentro de la competencia de los expertos en la técnica, incluyendo, por ejemplo, inmersión, pulverización, deposición al vapor, cepillado, formulación mixta y similares.

Las características de superficie pueden formarse en el cuerpo flexible alargado del dispositivo de cierre de heridas

utilizando cualquier procedimiento dentro de la competencia de un experto en la materia. Dichos procedimientos incluyen, pero no se limitan a los mismos, corte, moldeo y similares. En algunas formas de realización, las características de superficie pueden formarse haciendo cortes en ángulo agudo directamente en el cuerpo flexible alargado, siendo las partes cortadas empujadas hacia fuera y separadas del cuerpo. La profundidad de las características de superficie formadas de este modo generalmente hacia fuera del cuerpo flexible alargado puede depender del diámetro del material y la profundidad del corte. En algunas formas de realización, un dispositivo adecuado para cortar una pluralidad de características de superficie axialmente espaciadas en el exterior de un filamento puede utilizar un banco de corte, un tornillo de banco de corte, una plantilla de corte y un conjunto de cuchilla para realizar el corte. En funcionamiento, el dispositivo de corte tiene capacidad para producir una pluralidad de características de superficie axialmente separadas, tales como barbas en la misma configuración o en una configuración aleatoria y a diferentes ángulos una con relación a otra. Otros procedimientos adecuados de corte de las barbas incluyen el uso de un láser o procedimientos manuales. El dispositivo puede empaquetarse en cualquier número de tramos precortados y en curvas preconformadas.

En diversas formas de realización, todas las características de superficie pueden alinearse para permitir que el cuerpo alargado del dispositivo de cierre de heridas sin nudos se mueva a través del tejido en una dirección y se resista al movimiento a través del tejido en la dirección opuesta. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, las características de superficie 14 en el cuerpo alargado 20 pueden formarse en un dispositivo de cierre de heridas unidireccional 10. En algunas formas de realización, el cuerpo alargado 20 puede sujetarse a la aguja 22. Las características de superficie 14 permiten el movimiento del dispositivo 10 a través del tejido en la dirección de movimiento de un extremo de aguja 22, pero son generalmente rígidas en una dirección opuesta e impiden el movimiento del dispositivo 10 en una dirección opuesta a la dirección del movimiento de un extremo de aguja 22.

En otras formas de realización, las características de superficie pueden alinearse en una primera parte de un tramo de un cuerpo para permitir el movimiento de un primer extremo del dispositivo a través del tejido en una dirección, mientras que las características de superficie en una segunda parte del tramo del cuerpo pueden alinearse para permitir el movimiento del segundo extremo del dispositivo en una dirección opuesta.

Las características de superficie pueden disponerse según cualquier patrón adecuado, por ejemplo según un patrón helicoidal. El número, la configuración, el espaciamiento y el área superficial de las características de superficie pueden variar dependiendo del tejido en el que se utiliza el dispositivo de cierre de herida, así como de la composición y la geometría del material utilizado para formar el dispositivo de cierre de heridas. Asimismo, las proporciones de las características de superficie pueden permanecer relativamente constantes, mientras que la longitud total de las características de superficie y el espaciamiento de las características de superficie pueden ser determinadas por el tejido que se esté conectando. Por ejemplo, si el dispositivo de cierre de heridas va a utilizarse para conectar los bordes de una herida en piel o tendón, las características de superficie pueden hacerse relativamente cortas y más rígidas para facilitar la entrada en este tejido bastante firme. Alternativamente, si el dispositivo de cierre de heridas está destinado a utilizarse en tejido graso, que es relativamente blando, las características de superficie pueden hacerse más largas y más espaciadas una de otra para incrementar la capacidad del dispositivo de cierre de heridas para agarrar el tejido blando.

El área superficial de las características de superficie también puede variar. Por ejemplo, las características de superficie de punta más llana pueden hacerse de tamaños variables diseñados para aplicaciones quirúrgicas específicas. Para unir tejidos grasos y relativamente blandos, pueden desearse características de superficie más grandes, mientras que unas características de superficie más pequeñas pueden ser más adecuadas para tejidos densos en colágeno. En algunas formas de realización, puede resultar beneficiosa una combinación de características de superficie grandes y pequeñas dentro de la misma estructura, por ejemplo, cuando se utiliza un dispositivo de cierre de heridas en la reparación de tejido con diferentes estructuras de capa. La utilización de la combinación de características de superficie grandes y pequeñas con el mismo dispositivo de cierre de heridas, en el que los tamaños de las barbas se customizan para cada capa de tejido, asegurará propiedades de anclaje máximas. En ciertas formas de realización, un dispositivo de cierre de heridas unidireccional como se representa en la figura 1 puede tener características de superficie grandes y pequeñas; en otras formas de realización, un dispositivo de cierre de heridas bidireccional (no representado) puede tener características de superficie grandes y pequeñas.

El dispositivo de cierre de heridas de la presente descripción puede utilizarse para todas las técnicas de cierre de herida y todas las intervenciones de conexión de tejido. Las intervenciones pueden incluir técnicas endoscópicas, cirugías plásticas y reconstructivas, cierre de herida general, tejidos cardiovasculares, ortopedia, obstetricia, ginecología y urología. Los tipos de tejido típicos incluyen las diversas capas de músculo, ligamentos, tendones, fascia, grasa y/o piel.

Se describe también un procedimiento para cerrar una herida que comprende las etapas siguientes:

proporcionar el dispositivo de cierre de heridas sin nudos como se describe en la presente memoria y pasar el extremo proximal del dispositivo de cierre de heridas sin nudos a través del tejido corporal por lo menos una vez y, seguidamente, pasar el extremo proximal a través de por lo menos uno de entre la pluralidad de orificios pasantes,

formando de este modo un bucle cerrado bloqueado para asegurar el tejido corporal retenido en el mismo.

La etapa de pasar puede incluir el paso del extremo proximal a través del tejido corporal una pluralidad de veces antes del paso del extremo proximal a través de por lo menos uno de la pluralidad de orificios pasantes, formando de este modo una costura ininterrumpida.

5

Un dispositivo de cierre de heridas sin nudos incluye un cuerpo flexible alargado con unos extremos proximal y distal, que presenta una pluralidad de orificios pasantes a lo largo de su longitud y que define un eje longitudinal con una pluralidad de características de superficie que se extienden hacia fuera del eje. El extremo proximal está configurado y dimensionado para pasar a través de tejido corporal y pasar a continuación de forma selectiva a través de por lo menos uno de entre la pluralidad de orificios pasantes, de tal manera que por lo menos una de las características de superficie pase también a través del orificio pasante, formando de este modo un bucle cerrado bloqueado para asegurar el tejido corporal retenido en el mismo.

10

Aunque la descripción anterior contiene muchos detalles, estos no deberán interpretarse como limitaciones del alcance de la descripción, sino meramente como ejemplos de formas de realización del mismo. Los expertos en la materia contemplarán muchas otras posibilidades dentro del alcance de la descripción tal como se define por las reivindicaciones adjuntas a la misma.

15

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10), que comprende:

5 un cuerpo flexible alargado (20) que presenta un extremo proximal (12) y un extremo distal (18), definiendo el cuerpo flexible alargado (20) un eje longitudinal (A-A);

una pluralidad de características de superficie (14) que se extienden generalmente fijos del eje longitudinal;

10 una pluralidad de orificios pasantes (16) formados a lo largo de la longitud del cuerpo flexible alargado (20);

en el que el extremo proximal (12) está configurado y dimensionado para pasar a través de tejido corporal y para pasar a continuación selectivamente a través de por lo menos uno de entre la pluralidad de orificios pasantes (16), de tal manera que por lo menos una de las características de superficie (14) pase también a través del por lo menos un orificio pasante (16), formando de este modo un bucle cerrado bloqueado para asegurar el tejido corporal retenido en el mismo;

en el que el dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) tiene una geometría específica tal que cada una de entre la pluralidad de características de superficie (14) está adaptada para servir de interfaz con cualquiera de dichos orificios pasantes, en el que dichos orificios pasantes son unos orificios pasantes únicamente coincidentes creados a través de la longitud del cuerpo flexible alargado (20) con el fin de funcionar como un mecanismo de bloqueo unidireccional.

25 2. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo se construye a partir de materiales seleccionados de entre el grupo constituido por fibras, suturas, filamentos, bandas, láminas cortadas y tiras.

30 3. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) según la reivindicación 1, en el que la geometría de la sección transversal de la pluralidad de orificios pasantes (16) se selecciona de entre el grupo constituido por una forma de llave, una cuña, un círculo y una cuña compuesta.

35 4. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) según la reivindicación 1, en el que la geometría de la sección transversal del cuerpo flexible alargado (20) se selecciona de entre el grupo constituido por un óvalo, un rectángulo, una elipse, un círculo, un cuadrado, una estrella, una forma oblicua y un octágono.

5. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) según la reivindicación 1, en el que las características de superficie (14) se seleccionan de entre el grupo constituido por barbas, ganchos, pestillos, salientes, hojas, dientes y/o combinaciones de estos.

40 6. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) según la reivindicación 1, en el que el extremo proximal (12) comprende además una aguja (22) fijada al mismo.

45 7. Dispositivo de cierre de heridas sin nudos (10) según la reivindicación 1, en el que las características de superficie (14) incluyen un agente bioactivo dentro de un ángulo incluido de la característica de superficie (14) y el cuerpo flexible alargado (20).

50 8. Dispositivo de cierre de herida sin nudos (10) según la reivindicación 7, en el que el agente bioactivo se selecciona de entre el grupo constituido por agentes biocidas, antibióticos, agentes antimicrobianos, medicamentos, factores de crecimiento, agentes anticoagulantes, anestésicos, agentes antiinflamatorios, agentes reparadores de heridas y combinaciones de los mismos.

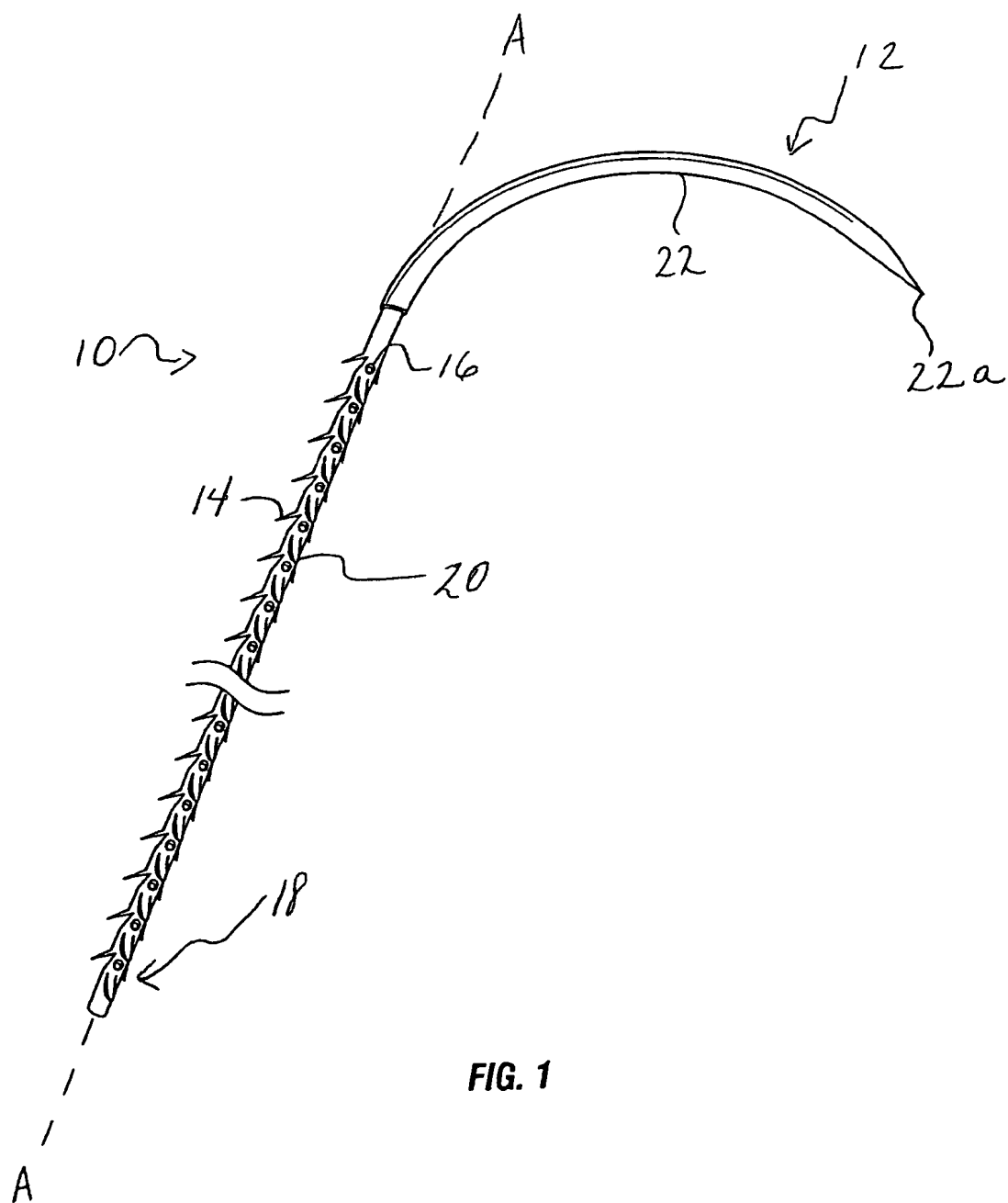


FIG. 1



FIG. 2A



FIG. 2B



FIG. 2C

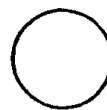


FIG. 2D

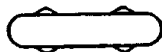


FIG. 3A



FIG. 3B



FIG. 3C

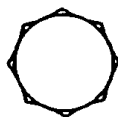


FIG. 3D

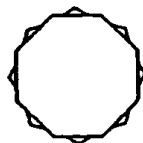


FIG. 3E



FIG. 3F

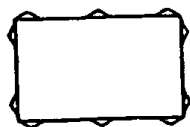


FIG. 3G

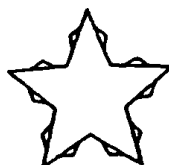


FIG. 3H

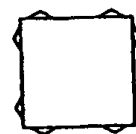


FIG. 3I

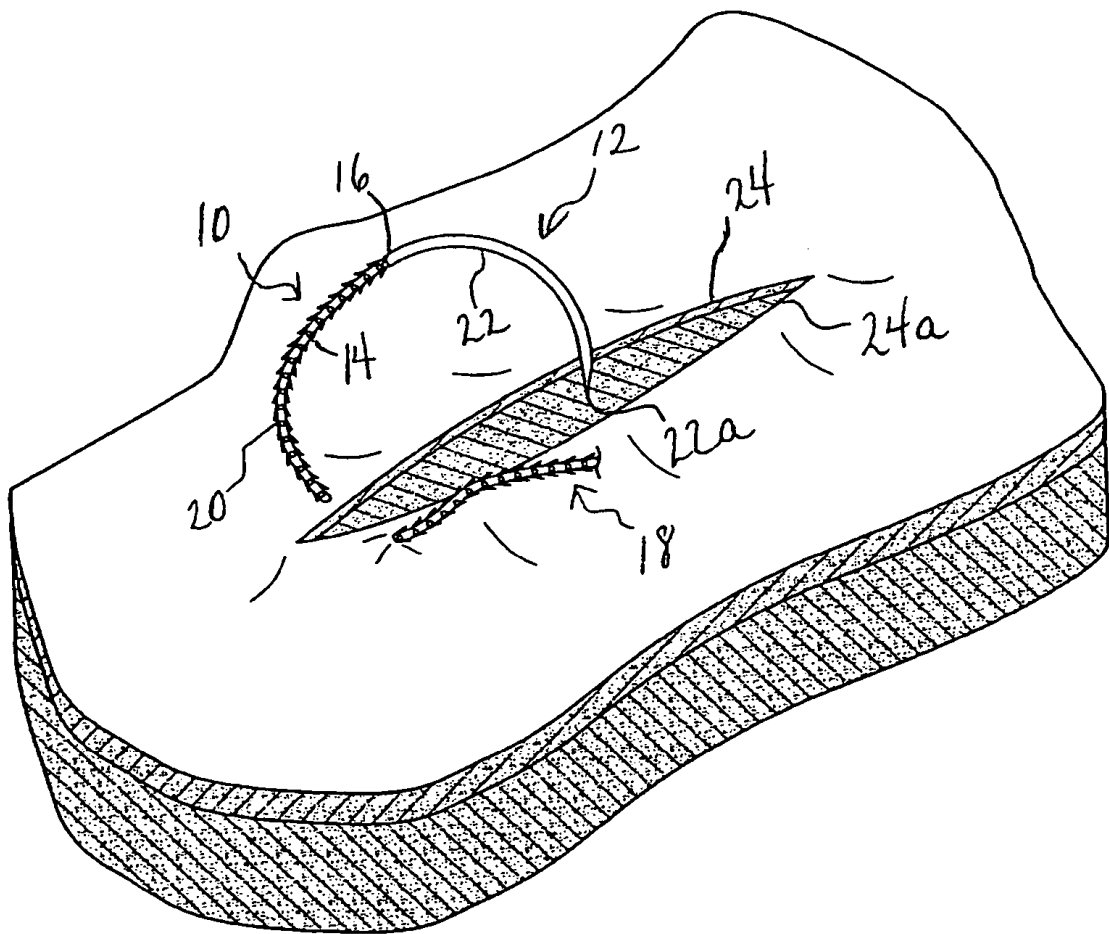


FIG. 4

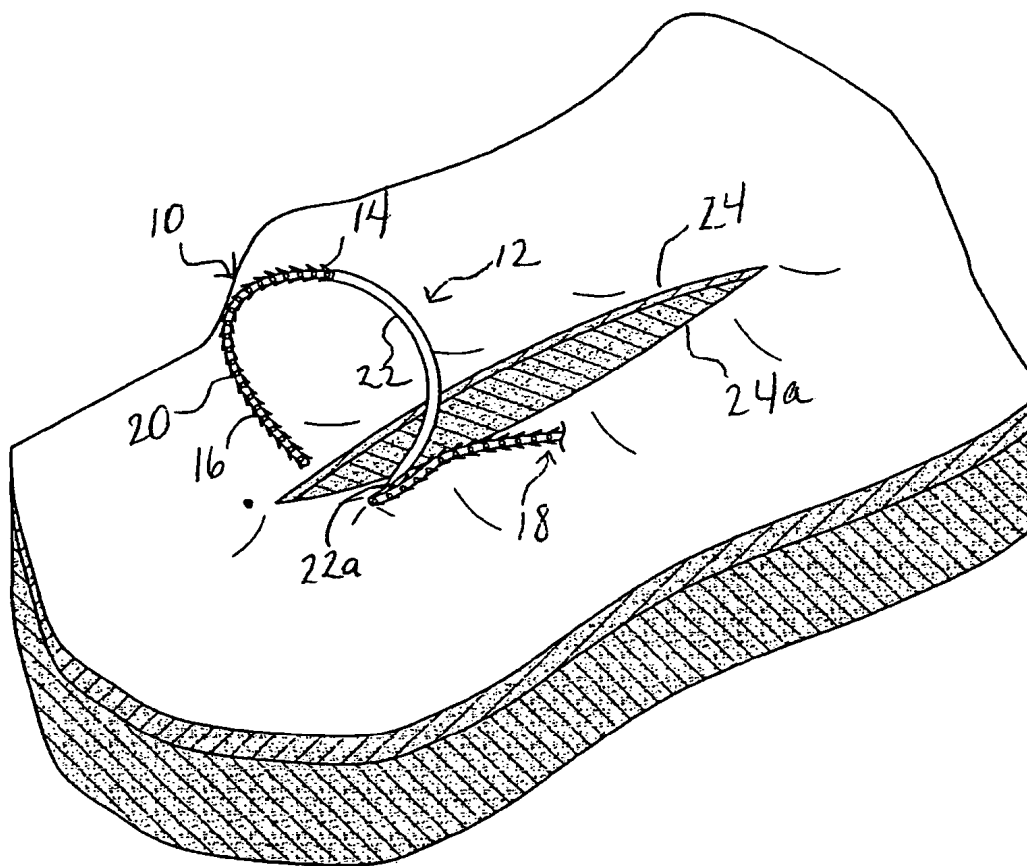


FIG. 5

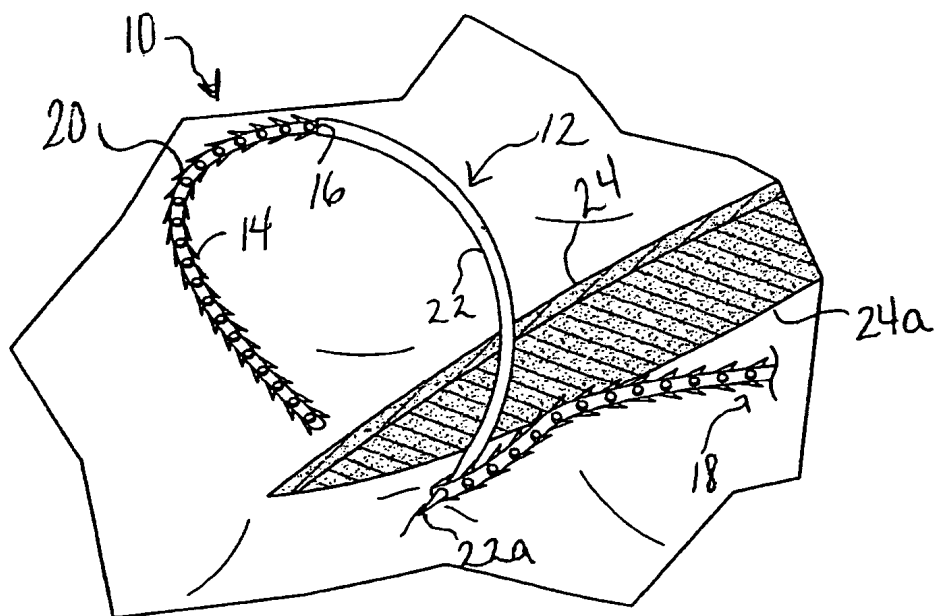


FIG. 6

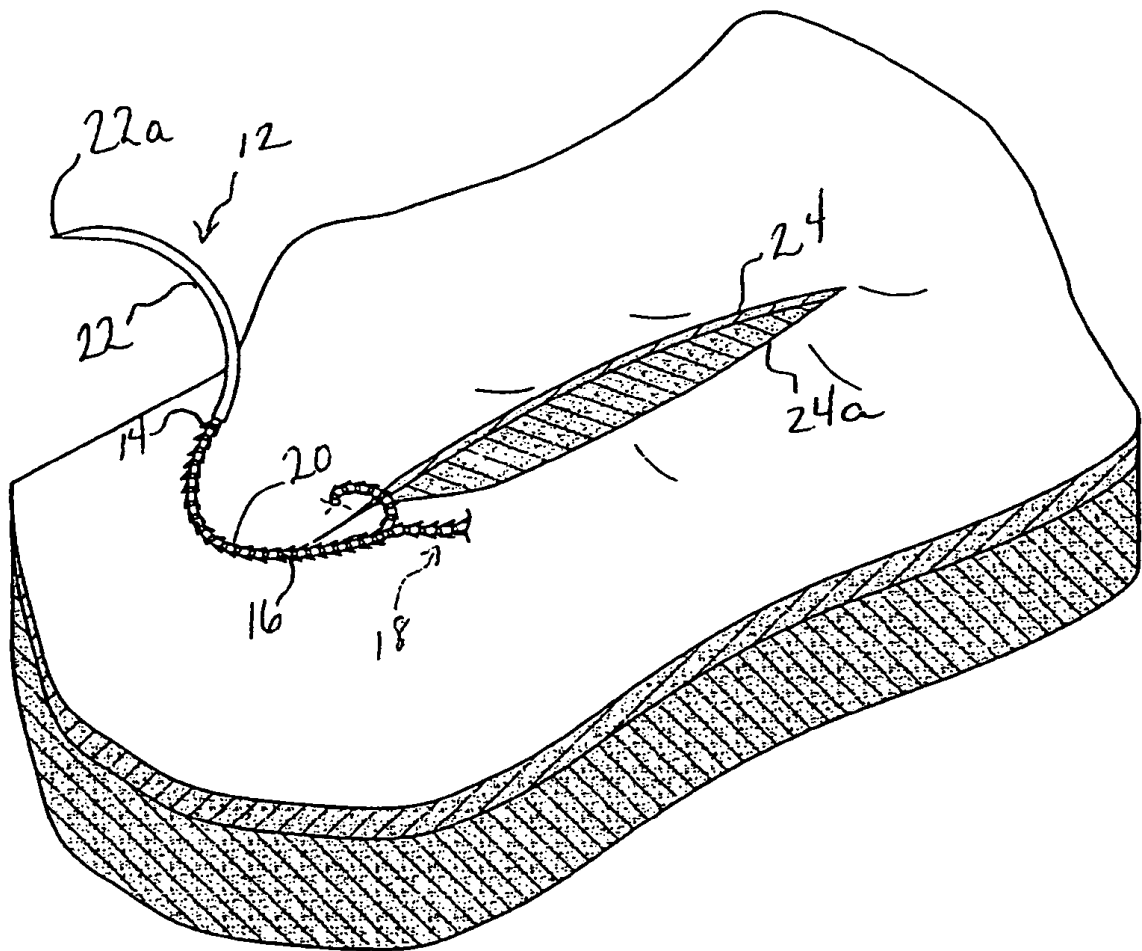


FIG. 7