

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 879 982**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2016 PCT/US2016/023379**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16154099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2016 E 16713253 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021 EP 3273869**

54 Título: **Ancla de sutura que comprende un filamento de sutura y una cinta de sutura**

30 Prioridad:

22.03.2015 US 201562136557 P

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

23.11.2021

73 Titular/es:

**CONMED CORPORATION (100.0%)
525 French Road
Utica, NY 13502, US**

72 Inventor/es:

**MILLER, PETER, C. y
REEDY, JEREMY**

74 Agente/Representante:

URÍZAR VILLATE, Ignacio

ES 2 879 982 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

Ancla de sutura que comprende un filamento de sutura y una cinta de sutura

5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad y el beneficio de la solicitud de patente provisional estadounidense número 62/136.557, presentada el 22 de marzo de 2015.

10 Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La materia objeto de esta divulgación se refiere a anclas de sutura y, más particularmente a, realizaciones que incluyen material de sutura intercalado en un sustrato blando y maleable para formar una configuración de bucle para extraer suturas de reparación en un orificio preformado y para deformar el sustrato.

2. Descripción de la técnica relacionada

Los procedimientos quirúrgicos a menudo requieren anclas de sutura para proporcionar una ubicación de unión confiable para las suturas en y/o contra un sustrato. Las suturas unidas se utilizan para capturar y retener otros objetos, incluyendo tejido blando. El sustrato puede ser hueso o material óseo o tejido blando. Para hueso y material óseo similar, las anclas de sutura se pueden insertar en un orificio preformado en el hueso de modo que la sutura unida se extienda desde el ancla de sutura fuera del orificio preformado. Donde el sustrato es tejido blando, las anclas de sutura pueden residir sobre un lado del tejido blando de modo que la sutura se extienda desde el ancla de sutura, a través de un orificio en el tejido y más allá del tejido blando sobre un lado opuesto al ancla blanda.

En la práctica convencional, las anclas de sutura pueden incorporar al menos una característica para generar una capacidad de retención para retener el ancla de sutura en el orificio preformado. En algunas anclas, la característica incorpora un miembro estriado que puede deformarse para crear un ajuste de interferencia con el sustrato. Otras anclas de sutura utilizan una característica externa (por ejemplo, una espiga, rosca(s) de tornillo, etc.). Estas características externas pueden interactuar con el sustrato para crear la capacidad de retención, a menudo por perforación, corte y/o deformación del sustrato. En todavía otras anclas de sutura, la característica puede ser móvil (por ejemplo, una espiga desplegable) que se traslada para crear la capacidad de retención.

También se han desarrollado anclas de sutura blanda, tales como Biomet JuggerKnot™ (una marca comercial de Biomet Corporation), que utiliza una línea punteada rígida, que parece funcionar como una espiga contra el lateral de un orificio en un sustrato.

Muchos factores tienen un efecto directo sobre la capacidad de retención real alcanzada por cualquier ancla de sutura. Por ejemplo, la calidad del tejido, óseo o blando, puede aumentar o disminuir la capacidad de retención en un gran grado dependiendo del diseño de un ancla de sutura en particular. De este modo, algunas anclas de sutura funcionan bien en determinadas circunstancias, mientras que otras anclas funcionan mejor en otras circunstancias. De manera similar, la calidad de la instalación afecta la capacidad de retención.

En consecuencia, existe una necesidad en la técnica de un material de sutura intercalado en un sustrato blando y maleable para formar una configuración de bucle para extraer suturas de reparación en un orificio preformado y para deformar el sustrato.

Descripción de la Exención de responsabilidad de la Sección de Técnica Relacionada: En la medida en que las patentes/publicaciones/productos específicos se traten anteriormente en esta Descripción de la Sección de la Técnica Relacionada o en otra parte de esta Solicitud, estas consideraciones no deben tomarse como una admisión de que las patentes/publicaciones/productos tratados son estado de la técnica a los efectos del derecho de patentes. Por ejemplo, algunas o todas las patentes/publicaciones/productos tratados pueden no ser lo suficientemente pronto en el tiempo, pueden no reflejar la materia desarrollada con suficiente antelación en el tiempo y/o pueden no ser lo suficientemente habilitante como para constituir un estado de la técnica a los efectos del derecho de patentes. Los documentos 2015/073441A1 y WO 2012/151592 A2 describen un ancla de sutura que, sin embargo, no comprende un segundo par de bucles formados a través de un tercer orificio y un cuarto orificio, en donde el segundo par de bucles se intercalan entre sí. En particular, el documento US2015/073441 A1 describe una construcción fibrosa con una sutura pasada en la misma que forma 3 bucles que se intercalan entre sí. Cada bucle se extiende desde un orificio respectivo.

Sumario de la invención

Las realizaciones de la presente invención reconocen que existen problemas y/o desventajas potenciales con las anclas de sutura convencionales como se describió anteriormente. Por lo tanto, existe la necesidad de un ancla de

sutura para tirar de las suturas de reparación en un orificio preformado en el hueso o tejido óseo y deformar el sustrato. Diversas realizaciones de la presente invención pueden ser ventajosas porque pueden resolver o reducir uno o más de los problemas y/o desventajas potenciales tratados en el presente documento.

La presente divulgación está dirigida a una configuración inventiva, estructura y función resultante de un ancla de sutura según lo definido en la reivindicación 1. Diversas realizaciones en el presente documento están dirigidas a un ancla de sutura, incluyendo, pero sin limitarse a: una construcción fibrosa que tiene un primer lado y un segundo lado; y un primer cuerpo de filamento que pasa a través de la construcción fibrosa, formando el primer cuerpo de filamento un primer par de bucles que se intercalan entre sí sobre uno del primer lado o el segundo lado de la construcción fibrosa.

De acuerdo con una realización alternativa que no forma parte de la invención, la sutura de ancla, incluye, pero no se limita a un sustrato; y un filamento entretejido en el sustrato, el filamento se extiende a través del sustrato en dos ubicaciones de paso diferentes para formar un primer bucle y un segundo bucle, en donde el primer bucle se extiende a través del segundo bucle y está configurado para recibir sutura de reparación en el mismo.

De acuerdo con otro aspecto que no forma parte de la invención, un sistema de anclaje de sutura incluye, pero sin limitación a, un ancla de sutura que tiene un filamento dispuesto en una configuración de bucle con un primer bucle que se extiende a través de un segundo bucle, teniendo el ancla de sutura un estado no desplegado y un estado desplegado en el que el área efectiva del ancla de sutura es diferente del área efectiva del ancla de sutura en el estado no desplegado; y herramientas de inserción acopladas al ancla de sutura.

La consideración a continuación describe realizaciones de un ancla de sutura que está configurada para tirar de las suturas de reparación en un orificio preformado en el hueso o tejido óseo. Estas configuraciones pueden tener un filamento (por ejemplo, una sutura) entretejido en un sustrato blando y maleable (por ejemplo, cinta de sutura). El filamento entretejido puede formar bucles para recibir los extremos libres de la sutura de reparación que se origina en un sitio de fijación adyacente al orificio preformado. Durante el uso, la tensión sobre los extremos libres del filamento entretejido puede trasladar los bucles para enganchar la sutura de reparación, tirando eficazmente de los extremos libres en el orificio preformado e intercalando la sutura de reparación con el sustrato de una manera que permita que el filamento se traslade libremente a través del sustrato y en relación con la sutura de reparación.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá y apreciará más completamente leyendo la siguiente Descripción Detallada junto con los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos ilustran solo realizaciones típicas de la materia objeto divulgada y, por lo tanto, no deben considerarse limitantes de su alcance, para que la materia objeto divulgada pueda admitir otras realizaciones igualmente efectivas.

Se hace ahora una breve referencia a los dibujos, en los que:

La FIG. 1 representa una vista en perspectiva de una realización de ejemplo de un ancla de sutura en forma despiezada de acuerdo con una realización;

la FIG. 2 representa una vista en planta del ancla de sutura de la FIG. 1 con partes extraídas para mayor claridad de acuerdo con una realización;

la FIG. 3 representa una vista en alzado de la sección transversal del ancla de sutura de la FIG. 2 en forma ensamblada de acuerdo con una realización;

la FIG. 4 representa una vista en alzado de la sección transversal del ancla de sutura de la FIG. 2 en forma ensamblada de acuerdo con una realización;

la FIG. 5 representa una vista frontal y en perspectiva de una realización de ejemplo de un ancla de sutura como parte de un sistema de anclaje de sutura de acuerdo con una realización;

la FIG. 6 representa una vista lateral de una realización de ejemplo de un ancla de sutura como parte de un sistema de anclaje de sutura de acuerdo con una realización;

la FIG. 7 representa una vista en perspectiva de una realización de ejemplo de un ancla de sutura como parte de un sistema de anclaje de sutura en posición próxima a un orificio preformado en materia ósea de acuerdo con una realización;

la FIG. 8 representa una vista en perspectiva de una realización de ejemplo de un ancla de sutura dispuesta en un orificio preformado en materia ósea como parte de un sistema de anclaje de sutura de acuerdo con una realización;

la FIG. 9 representa una vista en perspectiva de una realización de ejemplo de un ancla de sutura como parte de un sistema de anclaje de sutura dispuesta en un orificio preformado en materia ósea y en estado desplegado parcialmente de acuerdo con una realización;

la FIG. 10 representa una vista en alzado de la sección transversal de una realización de ejemplo de un ancla de sutura como parte de un sistema de anclaje de sutura dispuesto en un orificio preformado en materia ósea y en estado sin desplegar de acuerdo con una realización;

la FIG. 11 representa una vista en alzado de la sección transversal de una realización de ejemplo de un ancla de sutura como parte de un sistema de anclaje de sutura dispuesto en un orificio preformado en materia ósea y en

estado desplegado de acuerdo con una realización;

La FIG. 12 representa un diagrama esquemático de una realización de ejemplo de un ancla de sutura de acuerdo con una realización;

La FIG. 13 representa un diagrama esquemático de una realización de ejemplo de un ancla de sutura de acuerdo con una realización;

La FIG. 14 representa un diagrama esquemático de una realización de ejemplo de un ancla de sutura de acuerdo con una realización; y

La FIG. 15 representa un diagrama esquemático de una realización de ejemplo de un ancla de sutura de acuerdo con una realización.

Cuando proceda, los mismos caracteres de referencia designan componentes y unidades idénticos o correspondientes en las varias vistas, que no están a escala a menos que se indique lo contrario. Asimismo, las realizaciones divulgadas en el presente documento pueden incluir elementos que aparecen en una o más de las varias vistas o en combinaciones de las varias vistas.

Descripción detallada

Con referencia, en este momento, a los dibujos, en donde los números de referencia similares se refieren a partes similares a través, se ve en la FIG. 1 una vista en perspectiva de una realización de ejemplo de una sutura. El ancla de sutura 100 puede incluir una construcción fibrosa 106 y un filamento 108, mostrado aquí como un primer cuerpo de filamento 110 que puede entretorse en la construcción fibrosa 106, como se indica más abajo. La construcción fibrosa 106 puede tener un primer extremo 112, un segundo extremo 114 y un eje longitudinal 116 que se extiende entre ellos. Las dimensiones de la construcción fibrosa 106 se establecen y designan como un ancho W, una longitud L, y un espesor de colchón t para la geometría rectangular generalmente delgada que se muestra en FIG. 1. La construcción fibrosa 106 también tiene un plano medio 118 que es perpendicular al eje longitudinal 116. El plano medio 118 biseca la construcción fibrosa 106 para formar un par de secciones (por ejemplo, una primera sección 120 y una segunda sección 122) de longitud sustancialmente igual L1, L2.

El filamento 108 puede comprender material de sutura de diversas construcciones y compuestos. Estas construcciones incluyen sutura trenzada (con múltiples filamentos enrollados juntos) y sutura simple o "monofilamento" que consiste en una única hebra de material de sutura. Las construcciones también pueden incluir cualquier otra sutura filamentosa metálica o no metálica, ya sean absorbibles o no absorbibles, según se desee.

La construcción fibrosa 106 se puede configurar para operar en el ancla de sutura 100 como el sustrato blando y maleable. Estas configuraciones pueden beneficiarse de una construcción que se puede deformar, pero eso no es propenso a falla (por ejemplo, desgarro) con el filamento 108 bajo tensión. La construcción puede utilizar múltiples fibras de materiales implantables (por ejemplo, polietileno de peso molecular ultra alto (UHMW), poliéster, etc.). Estas fibras pueden formar una estructura para el sustrato que está trenzado, tejido, no tejido, urdimbre y similares.

Cuando están ensambladas, el primer cuerpo de filamento 110 penetra de diversas formas a través de la construcción fibrosa 106 para formar una estructura de despliegue de ancla. La estructura de despliegue del ancla tiene bucles que se intercalan entre sí. Tensar los extremos libres del primer cuerpo de filamento 110 hace que los bucles se enganchen a la sutura de reparación, tiren de la sutura de reparación en el orificio preformado y dispongan la sutura de reparación en una ruta tortuosa dentro de la construcción fibrosa 106. Esta ruta tortuosa bloquea eficazmente la sutura de reparación para evitar el movimiento de la sutura de reparación con respecto a la construcción fibrosa 106. Una vez que la sutura de reparación está bloqueada, el primer cuerpo de filamento 110 se puede trasladar libremente con relación tanto a la sutura de reparación como a la construcción fibrosa 106. De esta forma, un tensado adicional de los extremos libres del primer cuerpo de filamento 110 puede cambiar el área efectiva de la construcción fibrosa 106. Esta característica es beneficiosa en implementaciones quirúrgicas para asegurar firmemente la sutura de reparación en el orificio preformado. En una implementación, el ancla de sutura 100 asume un primer estado o estado no desplegado con una primera área efectiva para permitir al usuario final (por ejemplo, un cirujano) para insertar el ancla de sutura 100 en el orificio preformado. La tensión sobre el primer cuerpo de filamento 110 hace que el ancla de sutura 100 asuma un segundo estado o estado desplegado con una segunda área efectiva que evita que el ancla 100 salga de la abertura preformada en el hueso.

Con referencia ahora a la FIG. 2, se muestra una vista en planta del ancla de sutura 100 con el filamento 108 extraído para mayor claridad. La construcción fibrosa 106 tiene una o más ubicaciones de paso 124 que pueden recibir el filamento 108 (FIG. 1). Las ubicaciones de paso 124 incorporan aberturas anulares que penetran en el material de la construcción fibrosa 106, aunque las ranuras alargadas y/u otras formas y geometrías para las aberturas pueden proporcionar beneficios adicionales en lo que se refiere a las capacidades del ancla de sutura 100 contemplada en el presente documento. En el presente ejemplo de la FIG. 2, las ubicaciones de paso 124 incorporan seis (6) aberturas con tres (3) aberturas sobre cada lado 120, 122 del plano medio 118. Las aberturas pueden estar igualmente espaciadas entre sí (en donde la distancia D1 es igual a la distancia D2 en el ejemplo de la FIG. 2). Esta divulgación contempla que el número, tamaño, espaciado y disposición de las ubicaciones de paso 124 pueden variar para adaptarse a diferentes materiales para la construcción fibrosa 106 u otros factores que pueden facilitar las capacidades del ancla de sutura 100. Por ejemplo, las aberturas pueden estar alineadas sobre el eje

longitudinal 116, como se muestra, o desplazadas lateralmente del eje longitudinal 116, según se desee. Se espera que se necesite algo de experimentación para equilibrar las capacidades del ancla de sutura 100 para cambiar del estado no desplegado al estado desplegado con la capacidad del filamento 108 (FIG. 1) de atravesar la construcción fibrosa 106 para engancharse y trasladar la sutura de reparación como se indica en el presente documento.

Haciendo referencia a las FIGS. 3 y 4, se muestran vistas en alzado de la sección transversal de un ejemplo del ancla de sutura 100 en forma ensamblada tomada en la línea 3,4-3,4 de la FIG. 2. Estos diagramas representan el ejemplo antes de la integración sobre una herramienta de inserción que se usa para insertar el ancla de sutura 100 en el orificio preformado. En la FIG. 3, el primer cuerpo de filamento 110 se intercala con la construcción fibrosa 106, dejando un par de extremos libres (por ejemplo, un primer extremo libre 126 y un segundo extremo libre 128). Tal y como se indica en el presente documento, los extremos libres 126, 128 están disponibles para que el cirujano tense y despliegue el ancla de sutura 100.

El primer cuerpo de filamento 110 penetra a través de las ubicaciones de paso 124 en un patrón de roscado para formar la estructura de despliegue del ancla. El patrón de roscado dispone el primer cuerpo de filamento 110 en una o más configuraciones de bucle (por ejemplo, una primera configuración de bucle 130 y una segunda configuración de bucle 132), uno que se encuentra en cualquier sección 120, 122 y sobre cualquier lado del plano medio 118. Las configuraciones de bucle 130, 132 están configuradas para recibir los extremos libres de la sutura de reparación (no mostrada) que se extienden desde el punto de fijación adyacente. Tal y como también se muestra en la FIG. 3, en las configuraciones de bucle 130, 132, el patrón de roscado forma el primer cuerpo de filamento 110 en un par de bucles (por ejemplo, un primer bucle 134 y un segundo bucle 136). Los bucles 134, 136 se integran entre sí de modo que el primer bucle 134 (también "bucle roscador 134") se extiende a través del segundo bucle 136 (también "bucle central 136") en el estado no desplegado.

En una implementación, el patrón de roscado configura los bucles roscadores 134 mucho más largos que los bucles centrales 136 en el estado no desplegado. Esta configuración permite que los bucles roscadores 134 se extiendan fuera del orificio preformado con el ancla de sutura 100 residente en el orificio preformado y antes de que el ancla de sutura 100 se cambie de su estado no desplegado a su estado desplegado. De esta forma, los bucles roscadores 134 están en una posición que no se oculta a la vista del cirujano. Esta posición permite al cirujano roscar los extremos libres de la sutura de reparación (no mostrada) a través de los bucles roscadores 134 en preparación para cambiar el ancla de sutura 100 de su estado no desplegado a desplegado.

La FIG. 4 incluye flechas enumeradas para ayudar a tratar un ejemplo del patrón de roscado para disponer el primer cuerpo de filamento 110 en la construcción fibrosa 106. Este patrón de roscado es útil para intercalar el primer cuerpo de filamento 110 con la construcción fibrosa 106 antes de la instalación sobre la herramienta de inserción. Siguiendo el primer cuerpo de filamento 110 de izquierda a derecha en el diagrama, y comenzando en el primer extremo libre 126 del cuerpo de filamento 110, en la flecha 138, el primer cuerpo de filamento 110 se extiende a través de la construcción fibrosa 106 desde el primer lado 102 hasta el segundo lado 104. En la flecha 140, el primer cuerpo de filamento 110 se extiende luego hacia atrás a través de la construcción fibrosa 106 desde el segundo lado 104 al primer lado 102. Siguiendo la flecha 140 a la flecha 142 y la flecha 144, el primer cuerpo de filamento 110 forma el bucle roscador 134 antes de volver a extenderse a través de la construcción fibrosa 106 desde el primer lado 102 al segundo lado 104 (después de la flecha 144). En la flecha 146, el primer cuerpo de filamento 110 atraviesa a lo largo del eje longitudinal 116 de la estructura fibrosa 106 sobre el segundo lado 104 hasta extenderse de nuevo desde el segundo lado 104 al primer lado 102. Siguiendo la flecha 148 a la flecha 150, el primer cuerpo de filamento 110 forma el bucle central 136 alrededor de al menos parte del bucle roscador 134 antes de extenderse hacia atrás a través de la construcción fibrosa 106 desde el primer lado 102 al segundo lado 104 (después de la flecha 150). En la flecha 152, el primer cuerpo de filamento 110 completa la primera configuración de bucle 130.

El primer cuerpo de filamento 110 también puede formar la segunda configuración de bucle 132 en la segunda sección 122. En una implementación, el primer cuerpo de filamento 110 continuará como una única estructura monolítica a través del plano medio 118 para penetrar a través de la construcción fibrosa 106, como se indica más abajo. Otras implementaciones pueden terminar el primer cuerpo de filamento 110 en lugar de un segundo cuerpo de filamento (no mostrado) que se intercala con la construcción fibrosa 106 en la segunda sección 122. Cada uno del primer cuerpo de filamento 110 y el segundo cuerpo de filamento (no mostrado) puede acoplarse con la construcción fibrosa 106 usando un nudo configurado adecuadamente u otra estructura (o técnica de fijación) para evitar el movimiento del respectivo cuerpo de filamento en relación con la construcción fibrosa 106 durante la fabricación, preparación y despliegue del ancla de sutura 100.

Continuando en la dirección de izquierda a derecha en el diagrama de la FIG. 4, y comenzando en la flecha 154, el primer cuerpo de filamento 110 se extiende a través de la construcción fibrosa 106 desde el segundo lado 104 hasta el primer lado 102. Siguiendo la flecha 156 a la flecha 158, el cuerpo de filamento 110 forma el bucle central 136 y se extiende hacia atrás a través de la construcción fibrosa 106 desde el primer lado 102 hasta el segundo lado 104. En la flecha 160, el primer cuerpo de filamento 110 atraviesa a lo largo del eje longitudinal 116 de la construcción fibrosa 106 sobre el segundo lado 104 hasta de nuevo extenderse desde el segundo lado 104 al primer lado 102. En este ejemplo, como se indica por la flecha 162 y la flecha 164, el primer cuerpo de filamento 110 se inserta en el bucle central 136 o forma el bucle roscador 134 antes de extenderse hacia atrás a través de la construcción fibrosa 106

desde el primer lado 102 al segundo lado 104 (después de la flecha 164). Continuando con la flecha 166, el primer cuerpo de filamento 110 luego se extiende a través de la construcción fibrosa 106 desde el segundo lado 104 hasta el primer lado 102 para formar el segundo extremo libre 128 del primer cuerpo filamento 110.

Con referencia ahora a las FIGS. 5, 6, 7, 8 y 9, la consideración se vuelve para describir el uso y despliegue del ancla de sutura 100. La FIG. 5 ilustra una vista frontal y en perspectiva del ancla de sutura 100 en forma ensamblada. El ancla de sutura 100 forma parte de un sistema de anclaje 168 (también, "kit 168") que incluye herramientas de inserción 170. El sistema de anclaje 168 está configurado con el ancla de sutura 100 precargado sobre la herramienta de inserción 170. Esta configuración facilita el uso del ancla de sutura 100 durante la cirugía. En una implementación, la herramienta de inserción 170 se engancha con la construcción fibrosa 106 en o alrededor del plano medio 118. Tal como se ha mencionado anteriormente, el patrón de roscado dispone el primer cuerpo de filamento 110 de modo que los bucles roscadores 134 sean mucho más grandes (o más largos) que los bucles centrales 136. Esta configuración proporciona suficiente holgura para permitir que los bucles roscadores 134 se extiendan fuera del orificio preformado en el sitio de fijación.

Con referencia ahora a la FIG. 6, se muestra una vista lateral en alzado del sistema de anclaje 168. La herramienta de inserción 170 tiene un miembro de árbol alargado 172 que termina en un par de horquillas accionables (por ejemplo, una primera horquilla accionable 174 y una segunda horquilla accionable 176). Las horquillas 174, 176 están configuradas para moverse entre sí en respuesta a la actuación de un mango, gatillo, u otro miembro de actuación sobre la herramienta de inserción 170 que se acopla con las horquillas 174, 176. Durante el uso, las horquillas 174, 176 están colocadas sobre cada lado 102, 104 de la construcción fibrosa 106. La herramienta de inserción 170 está configurada para afectar una fuerza de "sujeción" positiva que sesga las horquillas 174, 176 una hacia la otra. Esta fuerza de sujeción asegura de forma liberable la construcción fibrosa 106 entre las horquillas 174, 176 antes del despliegue completo del ancla de sutura 100.

Con referencia ahora a las FIGS. 7, 8 y 9, se muestra el sistema de anclaje 168 durante su uso en un sitio de reparación durante un procedimiento quirúrgico de ejemplo. En la FIG. 7, el sitio de reparación se encuentra en un miembro óseo 10 con un orificio preformado 12 que presenta una abertura 14 de diámetro generalmente fijo. El ancla de sutura 100 asume una configuración precargada con la construcción fibrosa 106 firmemente asegurada por las horquillas 174, 176 de la herramienta de inserción 170. Esta configuración precargada es consistente con el estado del sistema de anclaje 168 justo antes de desembalarlo para su uso durante el procedimiento quirúrgico. En una implementación, la construcción fibrosa 106 se colapsa sobre la herramienta de inserción 170 para ubicar partes y/o porciones de al menos un lado 102, 104 (FIGS. 5 y 6) de la construcción fibrosa 106 en estrecha proximidad y/o contacto con el miembro de árbol 172. El colapso de la construcción fibrosa 106 dimensiona el ancla de sutura 100 para que encaje fácilmente dentro del diámetro fijo del orificio preformado 12.

Tal y como también se muestra en la FIG. 7, la configuración precargada orienta el ancla de sutura 100 con un extremo distal 178 y un extremo proximal 180. El extremo distal 178 se corresponde con porciones de la construcción fibrosa 106 próxima a las horquillas 174, 176; durante el uso, estas porciones de la construcción fibrosa 106 se insertan primero en el orificio preformado 12. En el extremo proximal 180, los extremos 112, 114 de la construcción fibrosa 106 están separados del miembro óseo 10. Los extremos libres 126, 128 del primer cuerpo de filamento 110 se extienden desde las ubicaciones de paso 124 (FIGS. 2, 3 y 4) cerca de los extremos 112, 114 y alejándose del miembro óseo 10. Los extremos libres 126, 128 pueden estar bajo tensión para colapsar (o mantener el colapso) de la construcción fibrosa 106.

La configuración precargada también puede acoplar los bucles centrales 136 con la herramienta de inserción 170. En una implementación, los bucles centrales 136 están en una posición que asegura uno de los bucles centrales 136 de cada configuración de bucle 130, 132 (FIG. 3) a una de las horquillas 174, 176, respectivamente. Esta posición es útil para proporcionar al cirujano una indicación táctil "positiva" (o "pop"). Durante la operación, por ejemplo, los bucles centrales 136 se desengancharán de la respectiva horquilla 174, 176 en respuesta a la tensión aplicada a los extremos libres 126, 128 del primer cuerpo de filamento 110.

La FIG. 8 muestra el sistema de anclaje 168 con el ancla de sutura 100 dispuesta en el orificio preformado 12 y fuera de la vista en el diagrama. El sitio de reparación incluye una sutura de reparación 182 con uno o más extremos de reparación (por ejemplo, un primer extremo de reparación 184 y un segundo extremo de reparación 186). Los extremos de reparación 184, 186 están generalmente libres y se originan en el sitio de fijación adyacente (no mostrado) que asegura la sutura de reparación 180 al miembro óseo 10. Tal como se ha mencionado anteriormente, al menos una porción de los bucles roscadores 134 permanece expuesta para recibir los extremos de reparación 184, 186 con uno de los extremos de reparación 184, 186 extendiéndose dentro y a través de uno de los bucles roscadores 134, respectivamente.

La FIG. 9 muestra el sistema de anclaje 168 en un estado parcialmente desplegado que resulta de la tensión sobre uno de los extremos libres 126, 128 del primer cuerpo de filamento 110. En la FIG. 9, la aplicación de tensión T al extremo libre 126 aprieta el bucle roscador 134 de la primera configuración de bucle 126 (FIG. 3), que ya no está a la vista en el diagrama de la FIG. 9. El bucle roscador 134 arrastra el extremo de reparación 184 de la sutura de reparación 182 hacia el orificio preformado 12. Aunque no se muestra, la aplicación de tensión T al extremo libre 128

aprieta el bucle roscador 134 de la segunda configuración de bucle 128 (FIG. 3) arrastra el extremo de reparación 186 hacia el orificio preformado 12.

5 Haciendo referencia ahora a las FIGS. 10 y 11, se muestra una vista en alzado de una sección transversal de un ejemplo de un sitio de reparación. La FIG. 10 ilustra el ancla de sutura 100 en un ejemplo de un estado no desplegado. La FIG. 11 ilustra el ancla de sutura 100 en un ejemplo de un estado completamente desplegado, después del estado parcialmente desplegado que bloquea los extremos de reparación 184, 186 y típico del ancla de sutura 100 que queda al finalizar el procedimiento quirúrgico.

10 En la FIG. 10, la sutura de reparación 182 se origina en un sitio de fijación primario 188 que está separado del orificio preformado 12. El miembro óseo 10 se muestra con una primera capa 16 o capa cortical y una segunda capa 18 o capa esponjosa. El orificio preformado 12 penetra en ambas capas 16, 18, con la abertura 14 dispuesta principalmente en la capa cortical superior 16. Las paredes del orificio 12 preformado están formadas principalmente por la capa esponjosa inferior 18. Tal y como se muestra también en la FIG. 10, el orificio preformado 12 define un
15 área preformada 20. Debido a que la capa cortical 16 es dura, el área preformada 20 es generalmente de tamaño y forma fijos. Por otro lado, la capa esponjosa 18 es blanda (al menos en relación con la capa cortical 16), lo que permite que el área preformada 20 varíe en respuesta a cambios en el estado del ancla de sutura 100.

20 Cuando se colapsa sobre el miembro de árbol 172 en la configuración precargada, el ancla de sutura 100 tiene una primera área efectiva 190 que permite que el ancla de sutura 100 pase a través e inserte en la abertura 14. La primera área efectiva 190 puede ser más pequeña que el área preformada 20, particularmente en la abertura 14 en la capa dura y cortical 16 del miembro óseo 10. Esta configuración también puede hacer que el ancla de sutura 100 entre en contacto con las paredes de la abertura preformada 12. Preferentemente, la segunda área efectiva 192 está
25 dimensionada para que el ancla de sutura 100 agarre y/o incluso desplace lateralmente parte de la capa esponjosa 18 que forma las paredes del orificio preformado 12.

30 Como se muestra mejor en la FIG. 11, el ancla de sutura 100 está configurada con una segunda área efectiva 192 que es más grande que la primera área efectiva 190. La segunda área efectiva 192 también es más grande que el área preformada 20 y, de este modo, es incapaz de pasar a través de la abertura 14 del orificio preformado 12 en la capa dura y cortical 16 del miembro óseo 10. Esta configuración también puede hacer que el ancla de sutura 100 entre en contacto con las paredes de la abertura preformada 12. Preferentemente, la segunda área efectiva 192 está
35 dimensionada para que el ancla de sutura 100 agarre y/o incluso desplace lateralmente parte de la capa esponjosa 18 que forma las paredes del orificio preformado 12.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 12, 13, 14 y 15 se muestran diagramas esquemáticos del ancla de sutura 100 para ilustrar más la operación del ancla de sutura 100. Los diagramas esquemáticos ilustran el movimiento del primer cuerpo de filamento 110 para formar la sutura de reparación 182 en la ruta tortuosa y también para integrar la sutura de reparación 182 en la construcción fibrosa 106. La FIG. 12 representa el ancla de sutura 100 y la sutura de reparación 182 en una posición lista para que el cirujano aplique tensión T al extremo libre 126, 128 del primer cuerpo de filamento 110. La FIG. 13 muestra el bucle roscador 134 tirando de la sutura de reparación 182 a través
40 del bucle central 136 y hacia la ubicación de paso 124 más cercana al plano medio 118. En la FIG. 14, bajo tensión continua hasta el extremo libre 126, 128, el bucle central 136 se dobla hacia abajo hacia la construcción fibrosa 106. En la FIG. 15, el bucle central 136 bloquea la sutura de reparación 180 en su posición sobre la construcción fibrosa 106.

REIVINDICACIONES

1. Un ancla de sutura (100), que comprende:
 - 5 una construcción fibrosa (106) que tiene un primer orificio, un segundo orificio, un tercer orificio y un cuarto orificio, un primer lado (102) y un segundo lado (104);
 - un primer cuerpo de filamento (110) que atraviesa la construcción fibrosa (106), formando el primer cuerpo de filamento (110) un primer par de bucles (134, 136) a través del primer orificio (124) y del segundo orificio (124), respectivamente, sobre uno del primer lado o el segundo lado de la construcción fibrosa, en donde el primer par
 - 10 de bucles se intercalan entre sí; y
 - una segunda configuración de bucle (132) que tiene un segundo par de bucles formados a través del tercer orificio (124) y del cuarto orificio (124), respectivamente, sobre el mismo lado de la construcción fibrosa (106) que el primer par de bucles (134, 136), en donde el segundo par de bucles se intercalan entre sí.
- 15 2. El ancla de sutura (100) de la reivindicación 1, en donde el primer cuerpo de filamento (110) forma el segundo par de bucles.
3. El ancla de sutura (100) de la reivindicación 1, que comprende además un segundo cuerpo de filamento que forma el segundo par de bucles.
- 20 4. El ancla de sutura (100) de la reivindicación 1, en donde el primer orificio está dispuesto más cerca de un plano medio (118) de la construcción fibrosa (106) que el segundo orificio.
5. El ancla de sutura (100) de la reivindicación 1, en donde la construcción fibrosa (106) se selecciona de un grupo que consiste en una tela tejida, una tela sin tejer, una trenza y una tela de urdimbre.
- 25 6. El ancla de sutura (100) de la reivindicación 1, en donde la construcción fibrosa (106) comprende material que se puede plegar sin romperse.

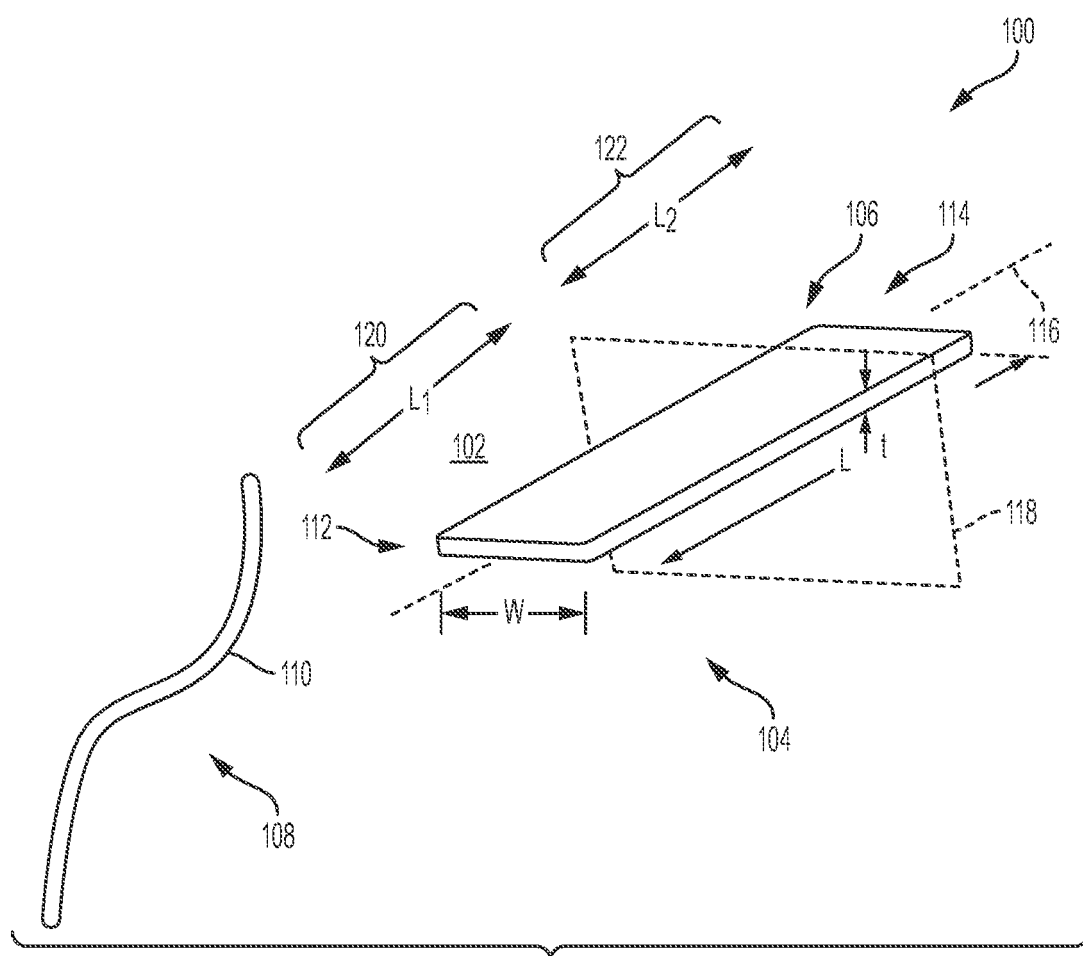


FIG. 1

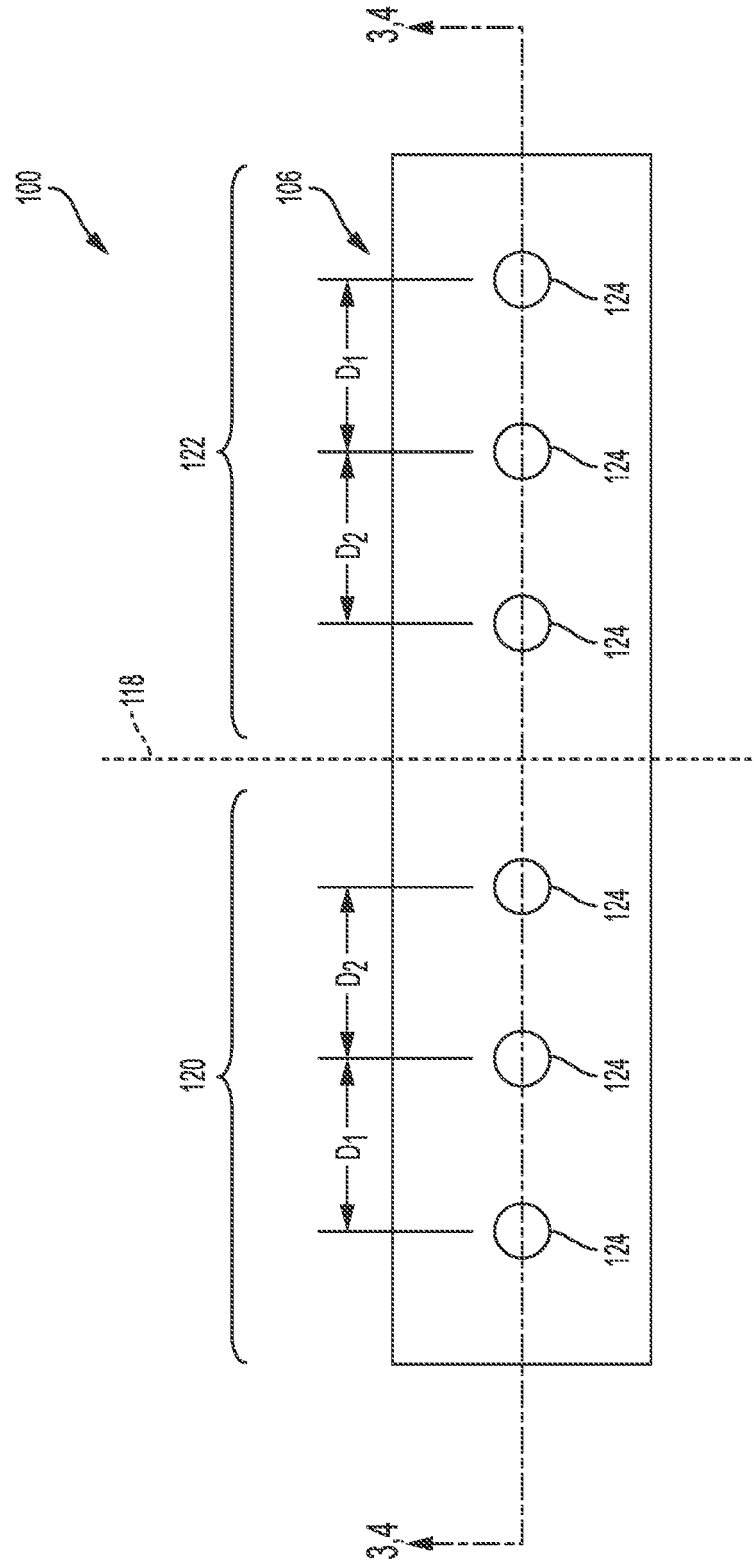


FIG. 2

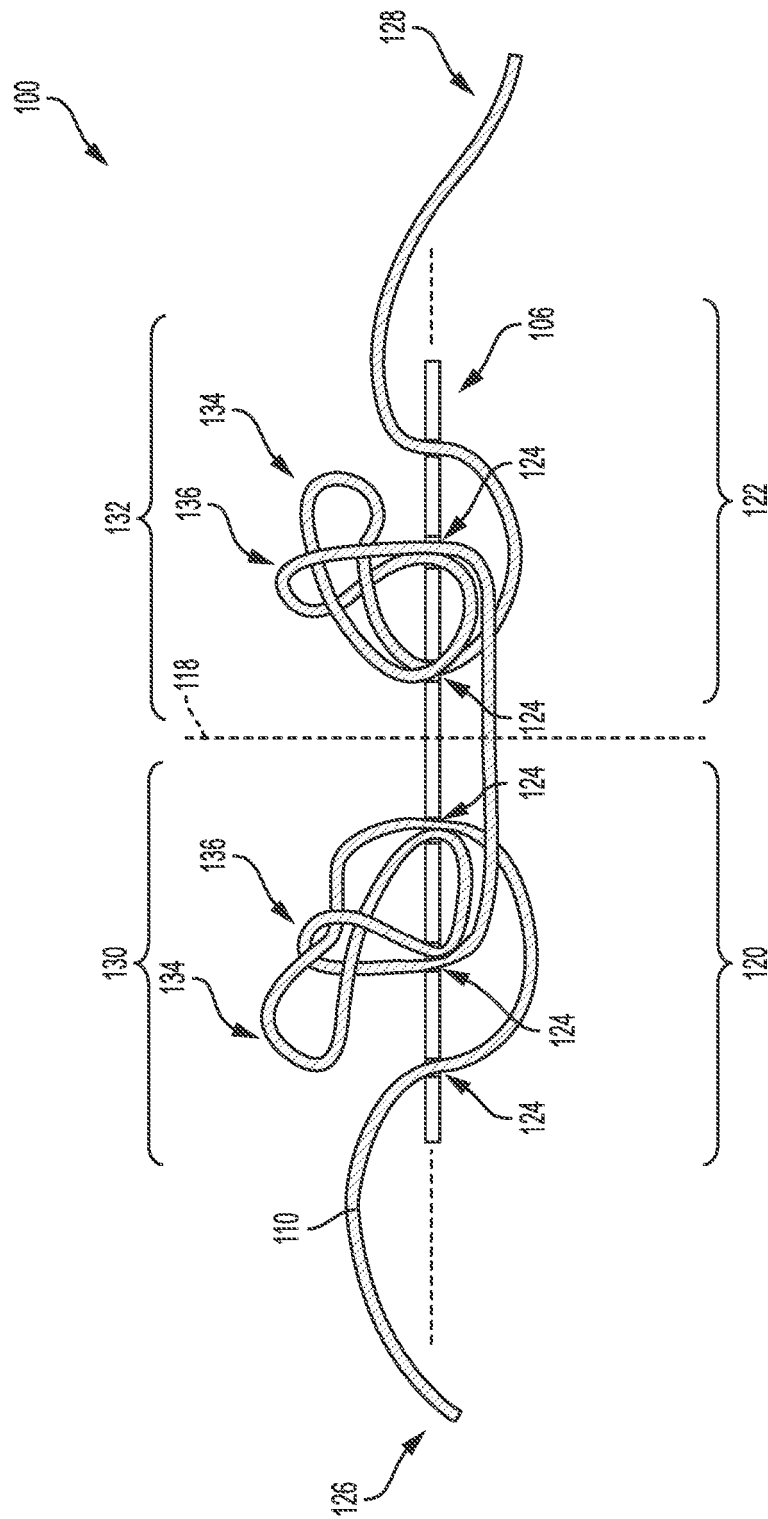


FIG. 3

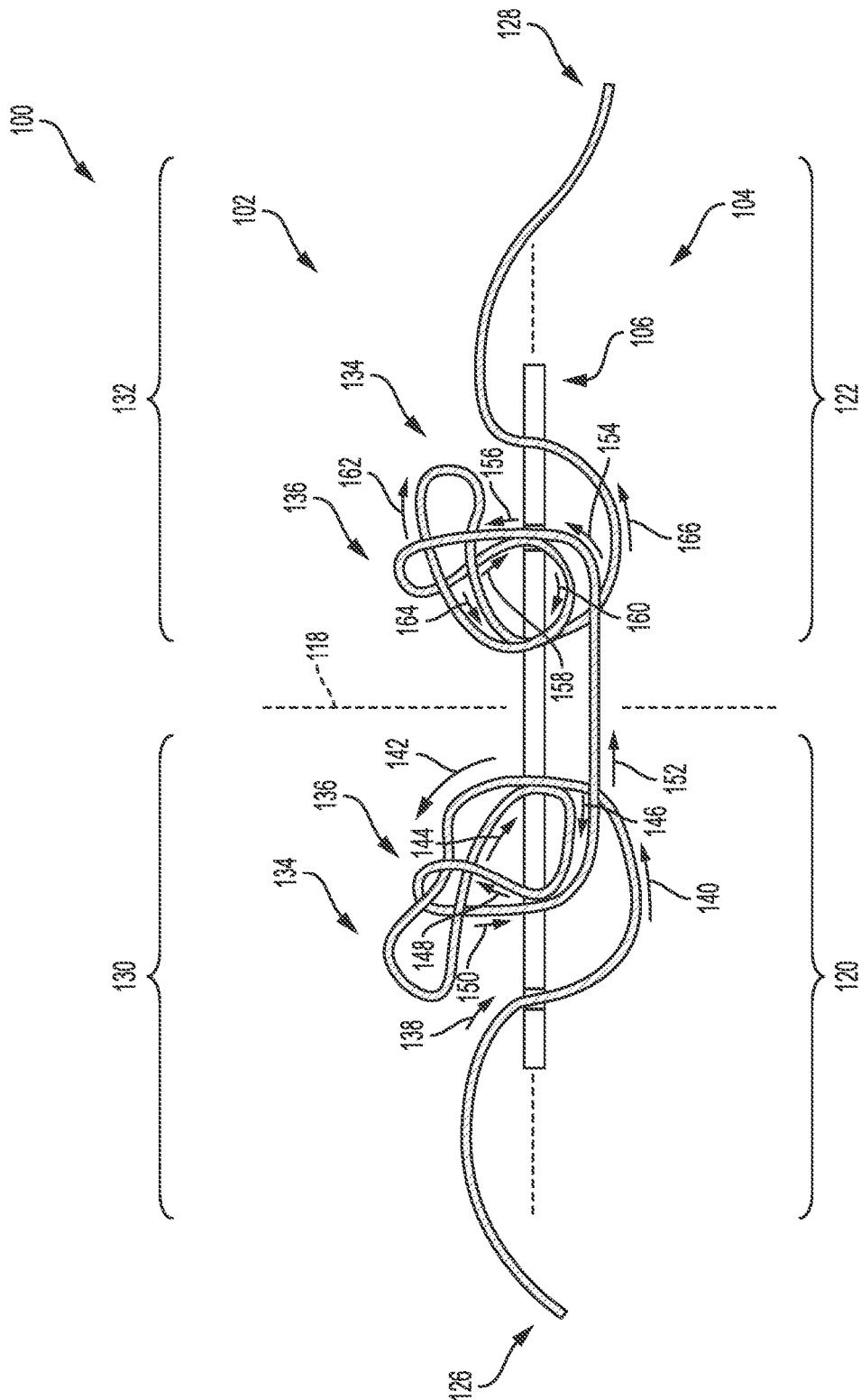
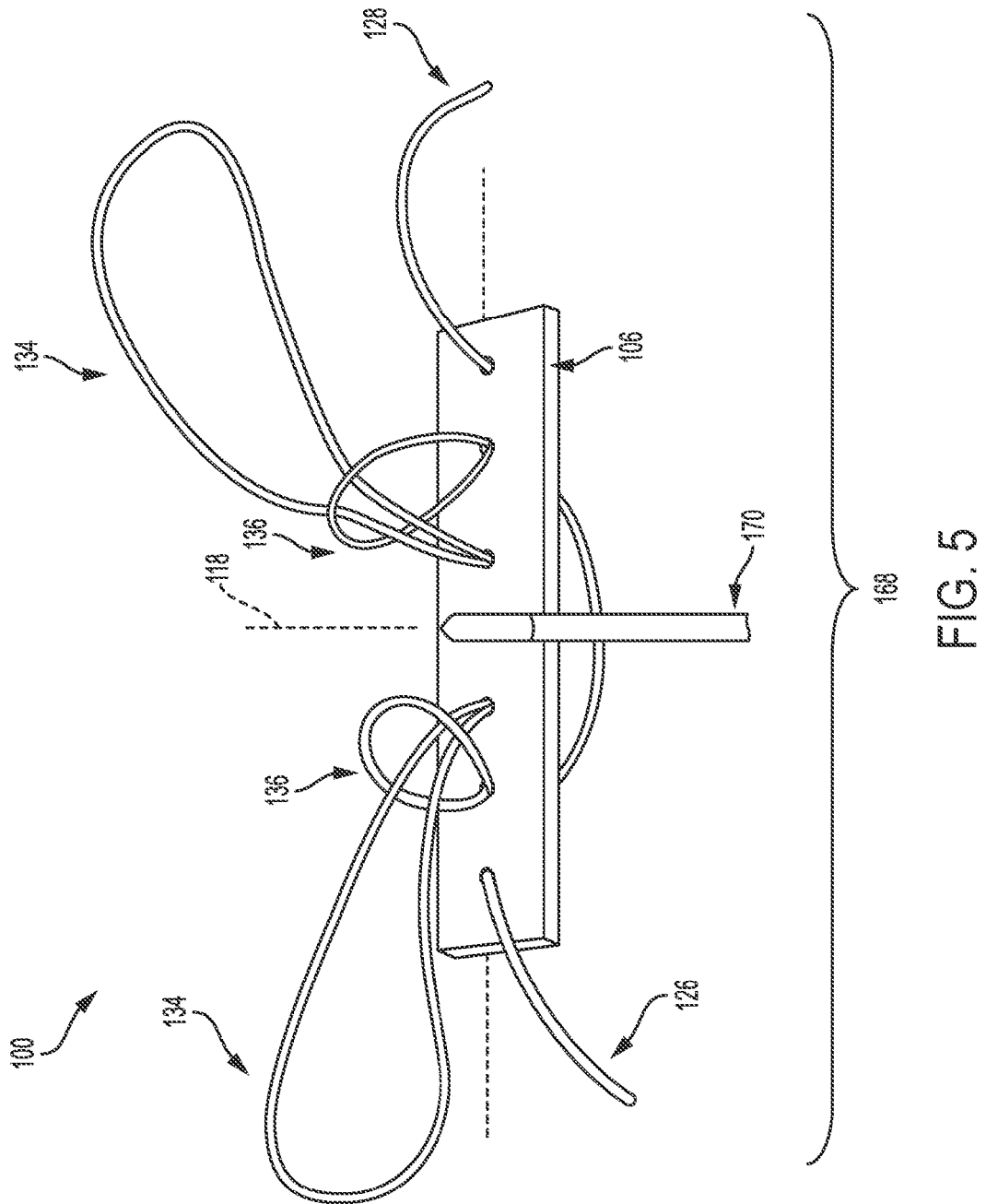


FIG. 4



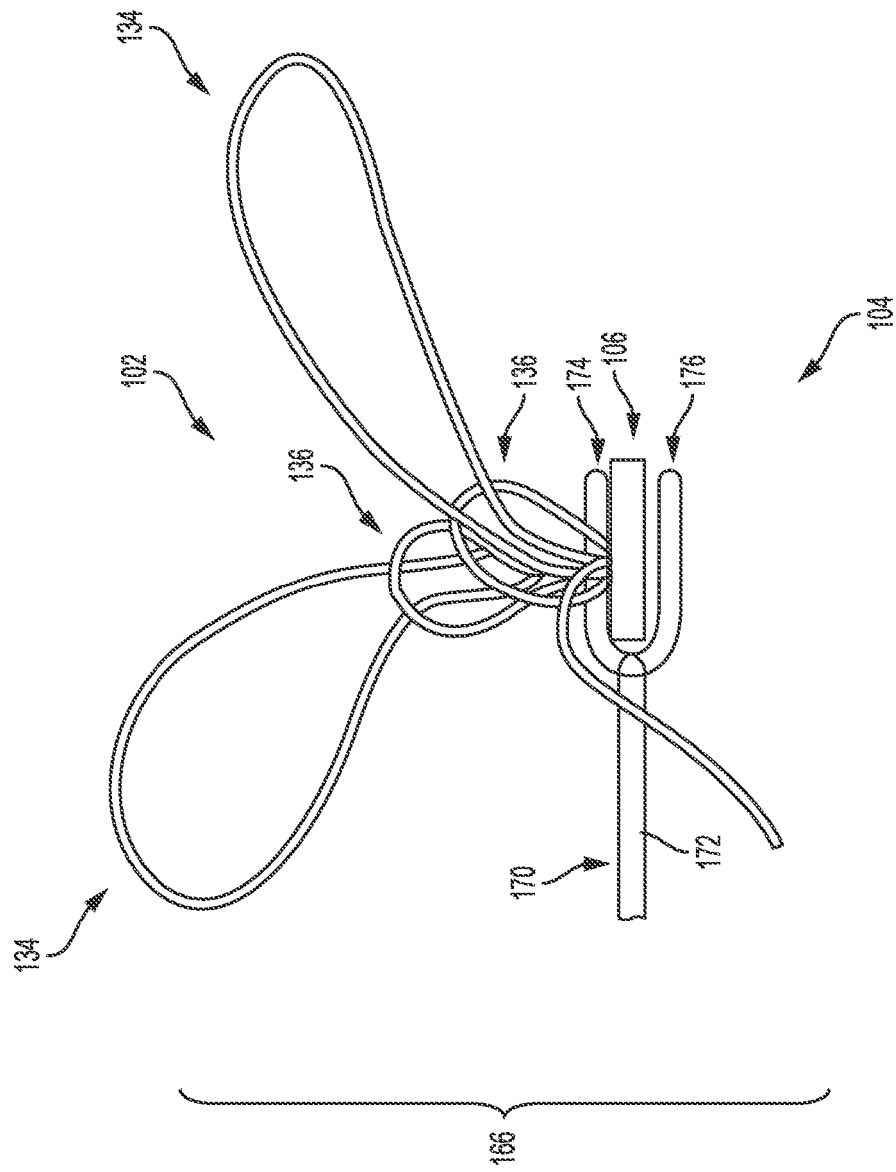


FIG. 6

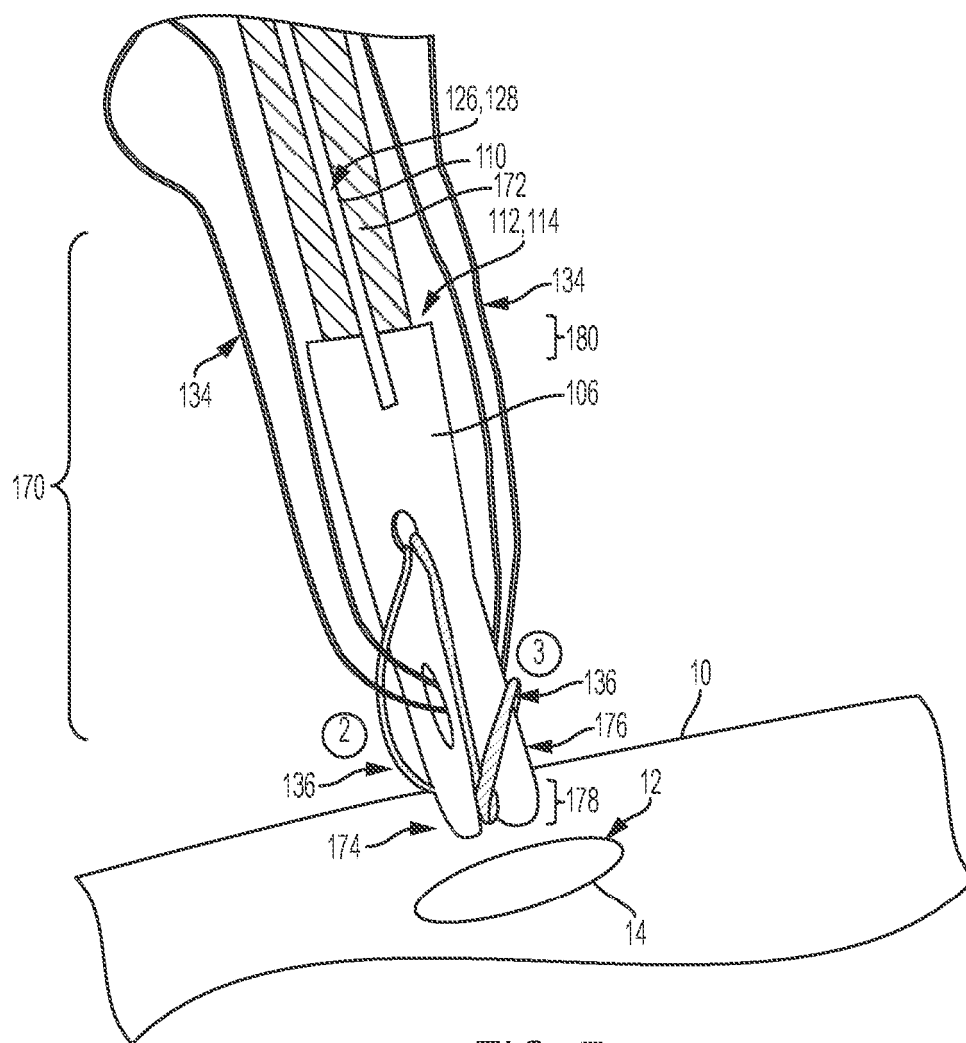


FIG. 7

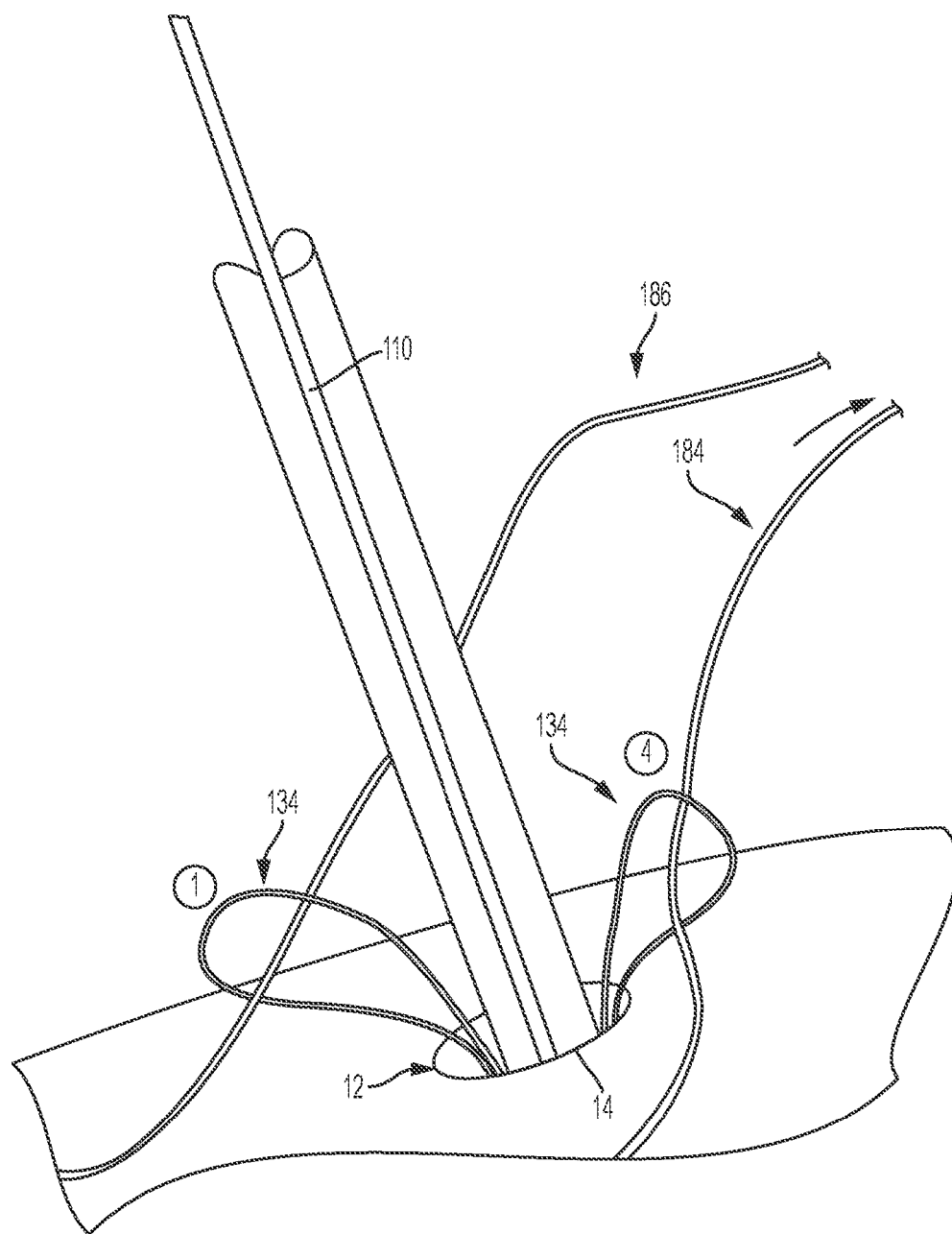


FIG. 8

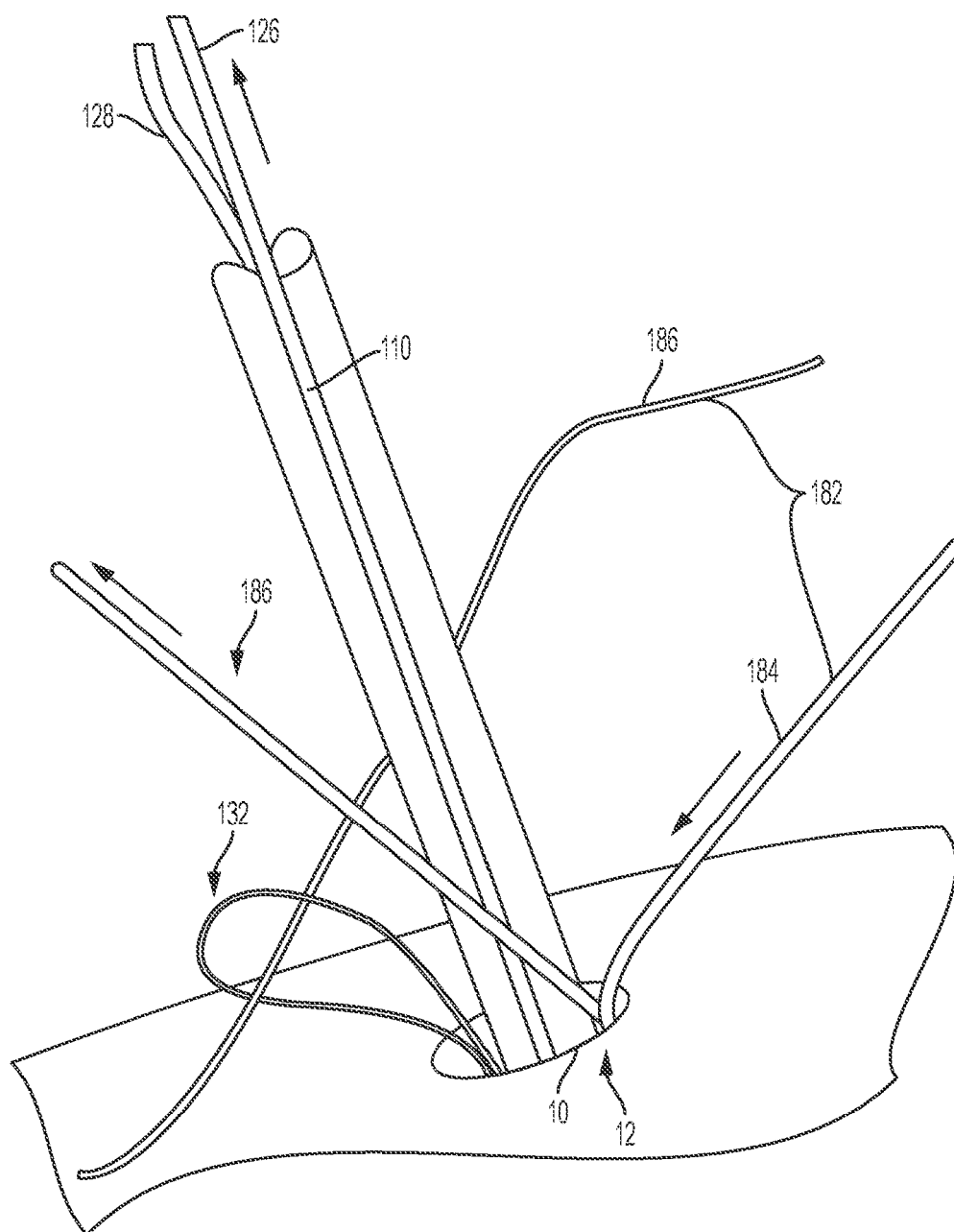


FIG. 9

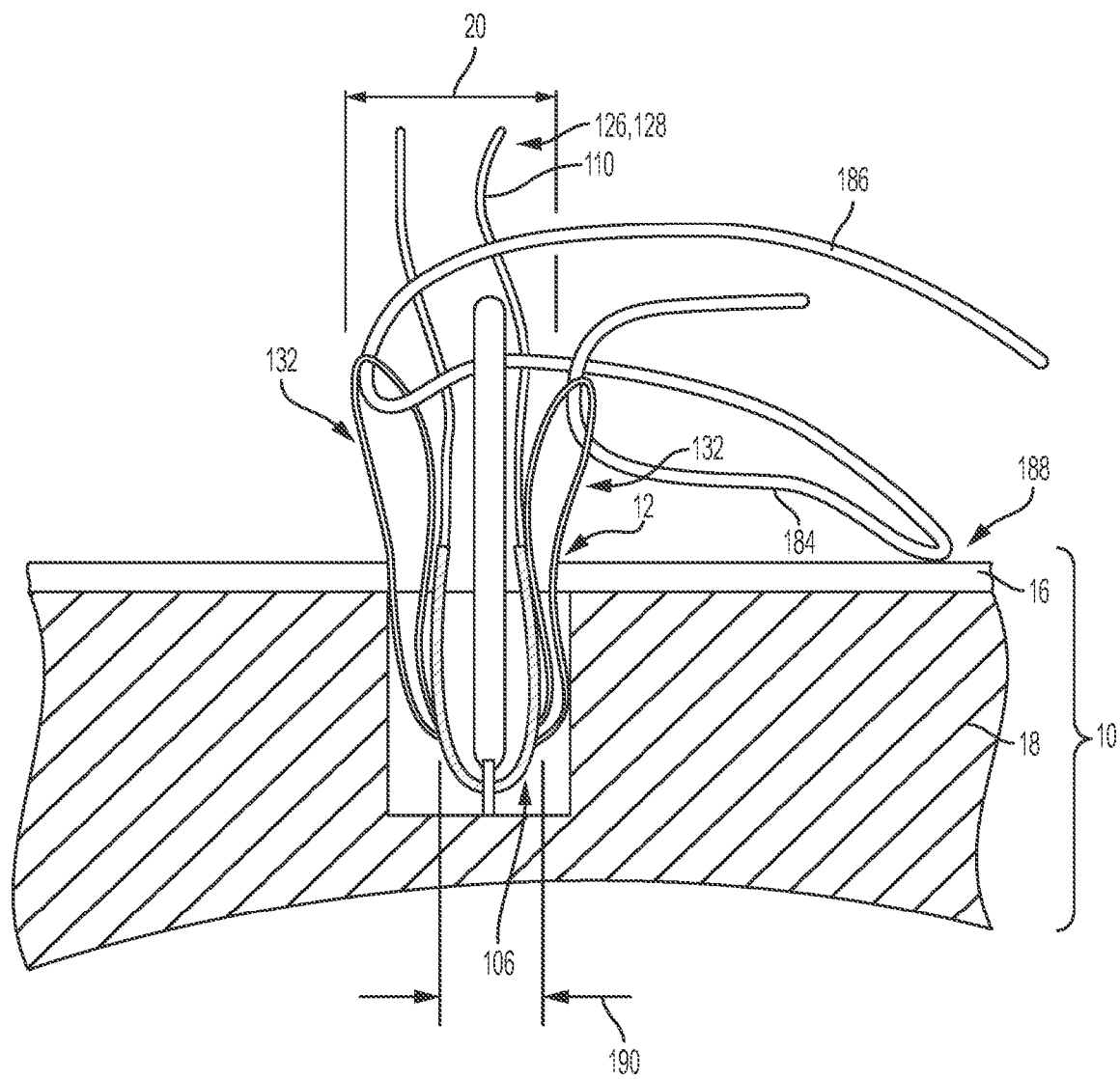


FIG. 10

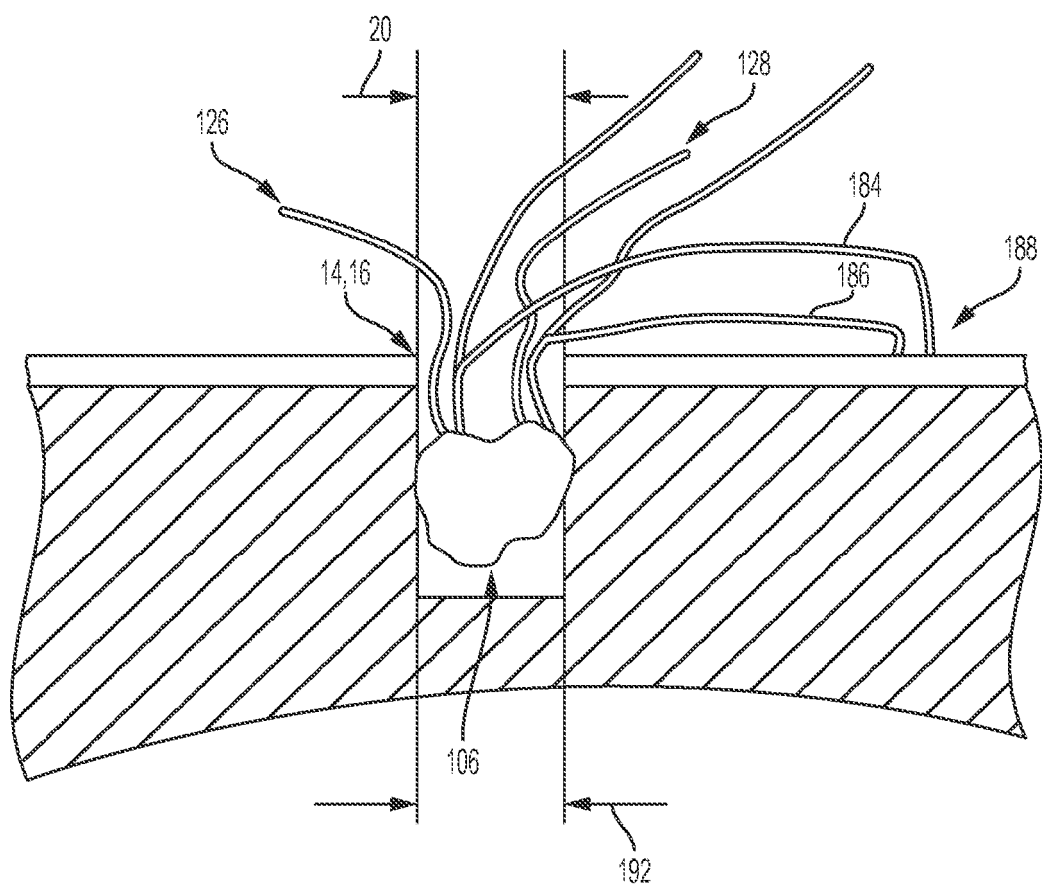


FIG. 11

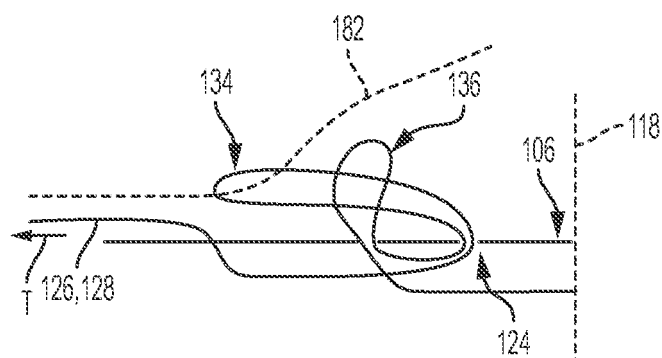


FIG. 12

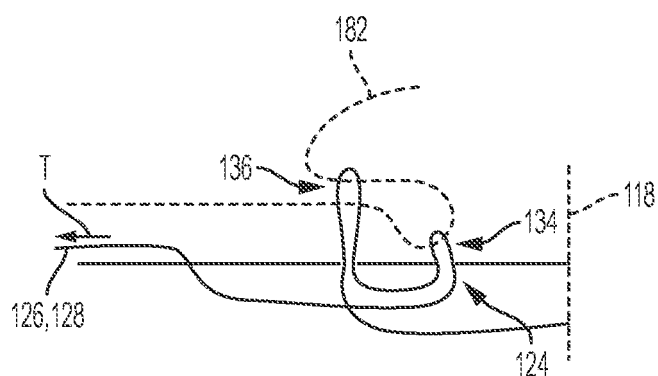


FIG. 13

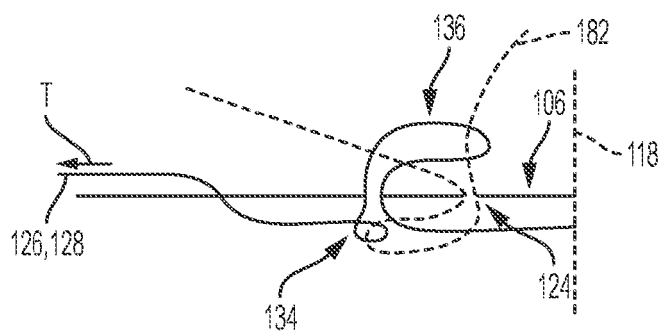


FIG. 14

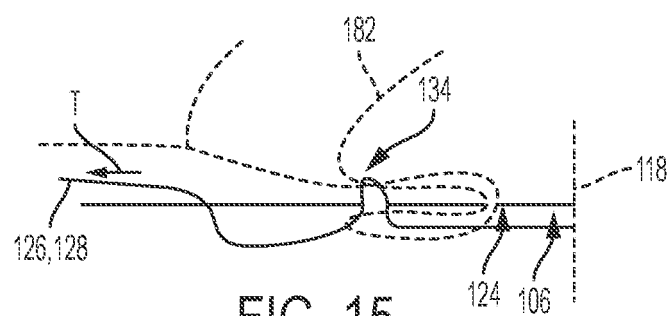


FIG. 15