

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 252**

51 Int. Cl.:

A61B 17/04 (2006.01)

A61B 17/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2006 PCT/US2006/004039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.08.2006 WO06086275**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2006 E 06720310 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 1855599**

54 Título: **Sistema para la fijación de una sutura completamente interna para unión de un implante y reparación de un tejido blando**

30 Prioridad:

07.02.2005 US 650131 P

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

21.11.2016

73 Titular/es:

**IVY SPORTS MEDICINE, LLC. (100.0%)
One Paragon Drive, Suite 125
Montvale, New Jersey 07645, US**

72 Inventor/es:

**NELSON, NADINE BEVERLY y
HARRIS, STEPHEN VAUGHAN**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 590 252 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

Sistema para la fijación de una sutura completamente interna para unión de un implante y reparación de un tejido blando

La presente invención se relaciona con un sistema para reparar un desgarro en un cuerpo con una sutura.

5 La presente invención se relaciona en general con un sistema para unir un implante durante la reparación de un menisco y para otras reparaciones de tejidos blandos. Más particularmente, la presente invención se relaciona con un sistema para un dispositivo de fijación de sutura completamente interna diseñado para la colocación de anclas quirúrgicas para la unión de un implante al menisco y para la reparación de tejidos blandos. La presente invención también se relaciona con un sistema diseñado para reducir, o llevar a aproximación cercana, piezas de desgarro o
10 de tejido blando dañado para facilitar la reparación y curación de los tejidos.

Hay procedimientos actuales para la unión quirúrgica de un implante para tejido blando en una articulación, tal como un tejido de autoinjerto, aloinjerto o xenoinjerto u otros tejidos y/o dispositivos compatibles. Tales implantes pueden ser biorresorbibles y/o no resorbibles, sintéticos o no sintéticos. Un ejemplo de un implante biorresorbible es el ReGen[®]CMI[™], un implante para meniscos basado en colágeno, cuya unión quirúrgica puede involucrar técnicas que son difíciles de gobernar. Hay necesidad, por lo tanto, de un dispositivo de fijación para facilitar un método más rápido, más fácil de utilizar para unir un implante a un tejido receptor. Los dispositivos de fijación por sutura, tales como el FAST-FIX[™] y RAPIDLOC[™], que fueron diseñados para reparar desgarros en tejido de menisco, tienen ciertas limitaciones en su administración de anclas para unir un implante al borde del menisco puesto que pueden producir destrucción innecesaria del implante y requerir instrumentos y etapas adicionales que no son integrales al dispositivo mismo. La aguja utilizada para pasar el ancla a través del implante y a través del borde del menisco punciona el implante de manera que puede llevar al desgarro de la matriz del implante. Hay necesidad, por lo tanto, de un dispositivo dimensionalmente más pequeño que emplee una aguja más pequeña que entregue un ancla menos destructiva a través de un implante y el menisco, reduciendo por lo tanto el tamaño del orificio de la punción en el implante y el potencial de desgarro de la matriz del implante.

25 Hay una necesidad, por lo tanto, por un dispositivo de fijación que incluye un impulsor de nudo integrado para asegurar el ancla suministrada, y opcionalmente, también incluye un cortador de sutura para uso después de que una o más anclas hayan sido aseguradas. Las técnicas que requieren instrumentos separados para el impulso de nudos y corte de suturas son menos eficientes y requieren mayor habilidad, tiempo y manipulación adicional en el sitio quirúrgico.

30 Los dispositivos y métodos del arte anterior para la fijación de suturas de un implante a un tejido blando dentro de una articulación típicamente desgarran la matriz del implante durante la inserción de la aguja y/o el suministro del ancla. Se mantiene una necesidad por un dispositivo y método para fijar un implante a tejido blando que pueda insertar anclas a través del implante y el tejido receptor con mínima destrucción del implante, en una forma bien controlada y fácil. También, se mantiene una necesidad por un dispositivo y método para fijar un implante para
35 menisco basado en colágeno al tejido del menisco o receptor, en una forma bien controlada y fácil, mediante la cual la inserción de la aguja y el ancla produzcan desde mínima a ninguna destrucción del implante para menisco basado en colágeno. También, se mantiene una necesidad por un dispositivo y método para fijar un implante para menisco basado en colágeno al tejido de menisco receptor que establezca una tensión adecuada entre las anclas de una manera bien controlada y fácil. La US-A-2003/0158604 describe un método y dispositivos para la reparación del disco annulus y sin el uso de un parche o cánula. Los métodos y dispositivos son particularmente adecuados para la reparación y/o reconstrucción de la pared del disco espinal (annulus) después de la invasión quirúrgica o la ruptura patológica, con una tasa de fallo reducida en comparación con los procedimientos quirúrgicos convencionales.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se provee un sistema para reparar un menisco en un cuerpo con una sutura, comprendiendo el sistema: una sutura que incluye una primera ancla, una segunda ancla y una porción flexible que conecta la primera ancla y la segunda ancla, incluyendo la porción flexible un nudo deslizante autoasegurable entre la primera ancla y la segunda ancla; una aguja que tiene un orificio de extensión longitudinal y un extremo abierto, estando configurado el orificio para recibir la primera ancla y la segunda ancla; y un impulsor configurado para ser móvil dentro del orificio de la aguja, estando configurado el impulsor para (1) descargar la primera ancla y la segunda ancla, y (2) impulsar el nudo deslizante autoasegurable después de la descarga de la segunda ancla; caracterizado porque el sistema está configurado para: insertar la aguja a través del menisco en una primera localización; entregar la primera ancla a un lado opuesto del menisco, retraer la aguja del menisco; insertar la aguja a través del menisco en una segunda localización a un lado opuesto del desgarro como la primera localización; entregar la segunda ancla de la sutura al lado opuesto del menisco; e impulsar el nudo deslizante autoasegurable para entrar en contacto con una superficie del menisco; en donde la entrega de la segunda ancla y el impulso del nudo autoasegurable se completan sin retirar la aguja del cuerpo. En ejemplos, un sistema de administración de fijación es un diseño integrado para uso con los elementos múltiples requeridos para la fijación de suturas cuando se une un implante de tejido blando al tejido receptor o cuando se llevan a cabo procedimientos de reparación de tejidos en general. El sistema y método alcanza el despliegue de anclas en el tejido blando y el

empuje de nudos con el uso de un instrumento sencillo, y también provee el corte de la sutura dentro de ese instrumento sencillo. El aplicador de aguja hueca y las anclas son de dimensiones más pequeñas que los aplicadores y anclas actuales para minimizar el daño al implante durante la inserción de la aguja y el despliegue del ancla.

5 En una realización, el aplicador para el despliegue de las anclas incluye una aguja hueca o cánula que tiene un orificio que se extiende longitudinal y un extremo abierto, en el cual se carga una sutura, que incluye dos anclas quirúrgicas. La primera ancla y la segunda ancla están conectadas a través de una porción flexible de la sutura. La porción flexible incluye un nudo de deslizamiento autoasegurables localizado entre la primera ancla y la segunda ancla. La aguja es insertada en una incisión ya hecha en el cuerpo del paciente, a través del implante, y a través del
10 menisco receptor hasta el borde externo del menisco, o a través del tejido blando que requiere reparación. Alternativamente, la aguja puede penetrar directamente a través de la piel del paciente y hacia dentro de la cápsula de la articulación que comprende la rodilla. La primera ancla es eyectada de la punta de la aguja hueca sujetando el asa del aplicador y halando el disparador, el cual hace avanzar una barra de empuje dentro de la aguja hueca. El ancla es liberada del extremo abierto de la aguja para asentarse firmemente sobre la superficie del tejido blando o
15 borde del menisco (esto es, el borde del menisco). La aguja es retirada del sitio de inserción inicial e insertada a través del implante y a través del menisco o del tejido blando receptor una corta distancia desde el punto de inserción inicial, sin retirar la aguja del cuerpo del paciente. La segunda ancla es desplegada sujetando el disparador del aplicador para hacer avanzar una barra de empuje una segunda vez y liberar la segunda ancla. La aguja es extraída o retraída del segundo sitio de inserción, dejando de esta manera dos anclas posicionadas en el borde
20 externo del menisco. Una barra de empuje, o impulsor, funciona como un impulsor de nudo y puede ser utilizada para empujar un nudo de deslizamiento autoasegurable, localizado en la porción flexible entre la primera y segunda anclas, hasta que el nudo es alineado con el implante. También, la porción flexible puede ser apretada con la mano hasta que se aplica una tensión adecuada para sostener el par de anclas firmemente en su lugar. La longitud en exceso de la porción/sutura flexible puede ser cortada utilizando un cortador, el cual puede estar en la forma de una
25 superficie cortadora de sutura sobre el aplicador. De nuevo, el sistema está diseñado de tal manera que el despliegue de las anclas, el empuje del nudo de deslizamiento autoasegurable, y el corte opcional pueden ser todos completados sin retirar la aguja del cuerpo del paciente.

En una realización, se provee un sistema para reparar un menisco. El sistema incluye una sutura que incluye una primera ancla, una segunda ancla y una porción flexible que conecta la primera ancla y la segunda ancla. La porción flexible incluye un nudo deslizante autoasegurable entre la primera ancla y la segunda ancla. El sistema también incluye una aguja que tiene un orificio que se extiende longitudinal y un extremo abierto. El orificio está configurado para recibir la primera ancla y la segunda ancla. El sistema incluye adicionalmente un impulsor configurado para ser móvil dentro del orificio de la aguja. El impulsor está configurado para (1) descargar la primera ancla y la segunda ancla, y (2) empujar el nudo deslizante autoasegurable después de la descarga de la segunda ancla.

35 Como ejemplo, se provee un método para reparar un menisco. El método incluye proveer un sistema para reparar un menisco. El sistema incluye una sutura que incluye una primera ancla, una segunda ancla y una porción flexible que conecta la primera ancla y la segunda ancla. La porción flexible incluye un nudo deslizante autoasegurable entre la primera ancla y la segunda ancla. El sistema también incluye una aguja que tiene un orificio que se extiende longitudinal y un extremo abierto. El orificio está configurado para recibir la primera ancla y la segunda ancla. El sistema incluye adicionalmente un impulsor configurado para ser móvil dentro del orificio de la aguja. El impulsor está configurado para (1) descargar la primera ancla y la segunda ancla, y (2) empujar el nudo deslizante autoasegurable después de la descarga de la segunda ancla. El método también incluye proveer un implante, pasar la aguja del sistema a través del implante y el menisco hasta una primera localización para entregar la primera ancla en un lado opuesto del menisco, retraer la aguja del menisco y el implante, pasar la aguja del sistema a través del
40 implante y el menisco en una segunda localización para entregar la segunda ancla al lado opuesto del menisco, y empujar el nudo deslizante autoasegurable a una superficie del implante.

En un ejemplo, se provee un método para reparar un menisco en un cuerpo con un implante y una sutura. El método incluye insertar una aguja a través del implante y el menisco en una primera localización, entregar una primera ancla de la sutura a un lado opuesto del menisco, retraer la aguja del menisco y el implante, insertar la aguja a través del
50 implante y el menisco en una segunda localización, y entregar una segunda ancla de la sutura al lado opuesto del menisco. La segunda ancla está conectada a la primera ancla con una porción flexible de la sutura. El método también incluye empujar un nudo deslizante autoasegurable localizado a lo largo de la porción flexible entre la primera ancla y la segunda ancla a una superficie del implante. La entrega de la segunda ancla y el empuje del nudo autoasegurable se completan sin retirar la aguja del cuerpo.

55 En un ejemplo, se provee un método para reparar un desgarro en un menisco en un cuerpo con una sutura. El método incluye insertar una aguja a través del menisco en una primera localización, entregar una primera ancla de la sutura a un lado opuesto del menisco, retraer la aguja del menisco, insertar la aguja a través del menisco en una segunda localización en un lado opuesto del desgarro como la primera localización, y entregar una segunda ancla de la sutura al lado opuesto del menisco. La segunda ancla está conectada a la primera ancla con una porción flexible de la sutura. El método incluye adicionalmente empujar un nudo deslizante autoasegurable localizado a lo
60

largo de la porción flexible entre la primera ancla y la segunda ancla a una superficie del menisco. La entrega de la segunda ancla y el empuje del nudo autoasegurable se completan sin retirar la aguja del cuerpo.

5 En una realización, se provee un aplicador para administrar una sutura a un implante para reparar un menisco en un cuerpo. La sutura incluye una primera ancla, una segunda ancla, y una porción flexible que conecta la primera ancla con la segunda ancla. El aplicador incluye una aguja que tiene un orificio longitudinal. El orificio longitudinal está configurado para recibir la primera ancla y la segunda ancla. El aplicador también incluye un impulsor para empujar la primera ancla y la segunda ancla fuera del orificio longitudinal de la aguja. El impulsor está configurado para recibir la porción flexible dentro de sí y exponer una porción de la porción flexible de la sutura. El aplicador también incluye una superficie de corte configurada para cortar la sutura.

10 Con alteraciones menores, este sistema de entrega de anclas puede ser utilizado en otros procedimientos para la reparación de tejidos blandos, y lo más preferiblemente para procedimientos artroscópicos. Ejemplos incluye, pero no de limitan al uso en procedimientos de reparación de daños en tejidos blandos en articulaciones, injertos de tejidos de aseguramiento, y unión de implantes resorvibles y andamios sintéticos a tejido receptor.

15 Otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, los dibujos acompañantes, y las reivindicaciones anexas.

Las características de la invención se presentan en los dibujos, en los cuales los numerales de referencia iguales designan elementos iguales. Los dibujos forman parte de esta divulgación original, en los cuales:

La figura 1 es una vista lateral de una realización de un sistema para la fijación de una sutura completamente interna para la unión de un implante y reparación de tejidos blandos de la presente invención;

20 La figura 2 es una vista superior de una realización de una aguja del sistema de la figura 1;

La figura 3 es una vista lateral de la aguja de la figura 2;

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 en la figura 2;

La figura 5 es una vista lateral de otra realización de la aguja para el sistema de la figura 1;

La figura 6 es una vista superior de la aguja de la figura 5;

25 La figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7-7 en la figura 6;

La figura 8 es una vista lateral de un impulsor del sistema de la figura 1;

La figura 9 es una vista superior de un ancla de una sutura del sistema de la figura 1;

La figura 10 es una vista de extremo del ancla de la figura 9;

La figura 11 es una vista lateral del ancla de la figura 9;

30 La figura 12 es una vista superior de otra realización de un ancla de la sutura para el sistema de la figura 1;

La figura 13 es una vista de extremo del ancla de la figura 12;

La figura 14 es una vista lateral del ancla de la figura 12;

La figura 15 es una vista de un ancla roscada sobre una porción flexible de la sutura del sistema de la figura 1;

35 La figura 16 es una vista del ancla y de la porción flexible de la figura 15 con un bucle y un nudo deslizante autoasegurable formado en la porción flexible;

La figura 17 es una vista del ancla y de la porción flexible de la figura 16 con una segunda ancla posicionada sobre la porción flexible;

La figura 18 es una vista parcial de la segunda ancla y la porción flexible de la figura 17;

La figura 19 es una vista parcial de la segunda ancla y de la porción flexible de la figura 17 con una aguja roscada

sobre la porción flexible;

La figura 20 es una vista parcial de la aguja roscada sobre la porción flexible y que pasa a través del centro de la sutura en la segunda ancla:

5 La figura 21 es una vista parcial de la aguja que pasa a través del centro de la sutura en la segunda ancla una segunda vez;

La figura 22 es una vista del ancla con un nudo que la asegura a la porción flexible;

La figura 23 es una vista parcial de la porción flexible y la segunda ancla en un extremo de la misma;

La figura 24 es una vista en perspectiva de un menisco con un implante posicionado sobre el menisco;

La figura 25 es una vista del implante después de que ha sido grapado al menisco;

10 La figura 26 es una vista de la sutura del sistema de la figura 1;

La figura 27 es una vista superior de la aguja con el impulsor extendido desde la misma;

La figura 28 es una vista lateral de la sutura que está siendo roscada en el impulsor y la aguja;

La figura 29 es una vista lateral de la sutura que está siendo roscada posteriormente en el impulsor y la aguja;

La figura 30 es una vista superior de la aguja con la sutura cargada en la misma;

15 La figura 31 es una vista lateral de la aguja de la figura 30;

La figura 32 es una vista superior de la aguja del sistema de la figura 1 perforando el implante y el menisco de la figura 25 en una primera localización;

La figura 33 es una vista superior de la aguja de la figura 32 después de que la primera ancla ha sido eyectada desde la aguja con el impulsor;

20 La figura 34 es una vista en perspectiva de la aguja de la figura 32 después de que ha sido halada hacia atrás a través del menisco y el implante;

La figura 35 es una vista superior de la aguja de la figura 32 perforando el implante y el menisco de la figura 25 en una segunda localización;

25 La figura 36 es una vista superior de la aguja de la figura 35 después de que la segunda ancla ha sido eyectada desde la aguja con el impulsor;

La figura 37 es una vista superior de la aguja de la figura 35 después de que ha sido halada hacia atrás a través del menisco y el implante;

La figura 38 es una vista superior de la aguja figura 37 con el impulsor extendido hacia afuera de la aguja;

La figura 39 es una vista superior de la aguja de la figura 38 con el impulsor impulsando el nudo contra el implante;

30 La figura 40 es una vista superior de la aguja de la figura 39 después de que ha sido halada hacia atrás después del empuje del nudo y el tensionamiento de la sutura;

La figura 41 es una vista lateral de la aguja de la figura 40 con la sutura expuesta a la superficie de corte de la aguja;

La figura 42 es una vista lateral de otra realización de la aguja de la figura 40 con la sutura expuesta a una superficie de corte sobre una vaina de corte; y

35 La figura 43 es una vista superior del menisco reparado con la sutura apretada en su lugar.

Un sistema 1 para reparar un menisco de acuerdo con realizaciones de la presente invención está ilustrado en la figura 1. El sistema 1 incluye un aplicador 10 que está construido y dispuesto para desplegar una sutura 12 al

menisco. La sutura 12 incluye en general una porción 58 flexible y un par de anclas 60, 70. La sutura 12 será discutida en mayor detalle más adelante.

5 El aplicador 10 incluye una porción 14 de cuerpo que define un asa 16 que está configurada para ser sujeta por el usuario. La porción 14 de cuerpo del aplicador 10 recibe una cánula 18 que se extiende desde la porción 14 de cuerpo en una dirección que está separada del asa 16. La porción 14 de cuerpo y la cánula 18 pueden ser construidas y dispuestas como las descritas y mostrada en la Patente de los Estados Unidos 5,928,252, titulada Dispositivo y método para guiar una aguja y reparación de menisco. Debido a que las manipulaciones internas de la porción 14 del cuerpo no están relacionadas con la presente invención, no se describen aquí en detalle.

10 El aplicador 10 también incluye una aguja 20 que está conectada a un extremo distal de la cánula 18. Desde luego, la aguja 20 puede ser considerada como parte de la cánula 18 misma. La aguja 20 será descrita en mayor detalle más adelante. El aplicador 10 también incluye un impulsor 23 que incluye una barra 24 hueca que se extiende a través de la porción 14 de cuerpo, la cánula 18, y es recibida de manera deslizante por la aguja 20. Una perilla 26 está unida a un extremo de la barra 24 y un espaciador 28 con una pestaña 29 está dispuesto entre la perilla 26 y un extremo 15 proximal de la porción 14 de cuerpo de tal manera que el movimiento de la perilla 26 con respecto a la porción 14 de cuerpo y, por lo tanto, el movimiento de la barra 24 con respecto a la aguja 20, pueden ser limitados para evitar la eyección prematura de una de las anclas 60 antes de la colocación de la otra ancla 70, como se describe en más detalle más adelante. Un disparador 30 está conectado a y se extiende desde la porción 14 de cuerpo, como se muestra en la figura 1. El disparador 30 está configurado para controlar manualmente el avance de la barra 24 dentro de la cánula 18. Una palanca 32 lateral está conectada a la porción de cuerpo de tal manera que sea pivotable sobre la misma. La operación de la palanca 32 lateral será discutida en mayor detalle más adelante.

20 Como se muestra en la figura 1, se coloca un limitador 21 de penetración profunda sobre el extremo distal de la cánula 18 de tal manera que cubra parcialmente la aguja 20. El limitador 21 provee al usuario con una visualización de la profundidad de la aguja 20 en el tejido para evitar lesión neurovascular. Una vaina 22 externa es colocada sobre el limitador 21 para ayudar en la inserción de la cánula 18 en la incisión ya creada en el paciente. La vaina 22 externa está diseñada preferiblemente para rodear parcialmente el limitador 21 de tal manera que el usuario pueda todavía ver al menos una porción del limitador 21 cuando la aguja 20 está siendo insertada en la incisión. La vaina 22 externa es retirada por el usuario una vez que la cánula 18 ha sido insertada en el sitio de incisión.

25 Una realización de una aguja 20a que puede ser utilizada como la aguja 20 de la figura 1 se muestra en las figuras 2-4. Como se muestra, la aguja 20a incluye un manguito 34a que está unido a la cánula 18 en un extremo proximal. La aguja 20a incluye también un extremo 36a distal que está conectado al manguito 34a y está construido y dispuesto para ser insertado en un menisco o en un tejido. El extremo 36a distal es sustancialmente recto e incluye un punto 38a para la perforación del menisco o tejido y una ranura 40a, la cual permite que la porción 58 flexible de la sutura 12 se extienda hacia afuera de la aguja 20a. Como se muestra en las figuras, el extremo 36a distal de la aguja 20a también incluye una superficie 37a de corte que está construida y dispuesta para cortar el exceso de sutura 12, lo cual será descrito en más detalle más adelante.

30 Como se muestra en las figuras 2-4, puede proveerse una vaina 35a de corte que al menos parcialmente rodea el extremo 36a distal también. En la realización ilustrada, la vaina 35a de corte rodea completamente la circunferencia del extremo 36a distal. En otras realizaciones, la vaina 35a de corte puede rodear solo parcialmente el extremo 36a distal. La vaina 35a de corte está configurada para ser deslizante con respecto al extremo 36a distal de tal manera que pueda moverse longitudinalmente a lo largo del extremo 36a distal hacia el punto 38a, y luego ser movida de regreso de nuevo hacia el manguito 34a. La vaina 35a de corte puede incluir una pestaña que se extiende hacia afuera desde la aguja 20a de tal manera que el usuario puede manipular la vaina 35a de corte a través de la pestaña. Como se muestra, la vaina 35a de corte incluye al menos una superficie 33a de corte que está construida y dispuesta para cortar el exceso de sutura 12, lo cual será descrito en más detalle más adelante.

35 Como se muestra en la figura 4, el extremo 36a distal está configurado para sostener el par de anclas 60, 70 de la sutura 12. La aguja 20a puede incluir un hoyo 39a localizado cerca al punto 38a para asistir en el asentamiento de las anclas 60, 70 antes del despliegue de las anclas 60, 70 desde la aguja 20a, como se describirá en más detalle más adelante. La aguja 20a es manufacturada preferiblemente con acero inoxidable, y está dimensionada para soportar la inserción a través del implante y el menisco sustancialmente sin doblarse o colapsar.

40 Otra realización de una aguja 20b que puede ser utilizada como aguja 20 en el aplicador 10 se muestra en las figuras 5-7. Como se muestra, la aguja 20b incluye un manguito 34b que está unido a la cánula 18 en un extremo proximal. La aguja 20b también incluye un extremo 36b distal que está conectado al manguito 34b y está construido y dispuesto para ser insertado en un menisco o un tejido. El extremo 36b distal es curvado de tal manera que se extiende en un ángulo α con respecto al manguito 34b. El ángulo α puede ser de aproximadamente 15-45°, y es preferiblemente alrededor de 30°. El extremo 36b distal incluye también un punto 38b para perforar el menisco o tejido y una ranura 40b, lo cual permite que las porciones de la sutura 12 se extiendan hacia afuera de la aguja 20b. El extremo 36b distal de la aguja 20b también incluye al menos una superficie 37b de corte que está construida dispuesta para cortar el exceso de sutura 12.

Como se muestra en las figuras 5-7, también puede proveerse una vaina 35b de corte que al menos parcialmente rodea el extremo 36b distal. En la realización ilustrada, la vaina 35b de corte rodea completamente la circunferencia del extremo 36b distal. En otras realizaciones, la vaina 35b de corte puede rodear solo parcialmente el extremo 36b distal. La vaina 35b de corte está configurada para ser deslizable con respecto al extremo 36b distal de tal manera que pueda moverse longitudinalmente a lo largo del extremo 36b distal hacia el punto 38b, y de regreso de nuevo al manguito 34b. La vaina 35b de corte puede incluir una pestaña que se extiende hacia afuera desde la aguja 20b de tal manera que el usuario puede manipular la vaina 35b de corte a través de la pestaña. Como se muestra, la vaina 35b de corte incluye una superficie 33b de corte que está construida y dispuesta para cortar el exceso de sutura 12.

Como se muestra en la figura 7, el extremo 36b distal también está configurado para sostener el par de anclas 60, 70. La aguja 20b también puede incluir un hoyo 39b localizado cerca al punto 38b para ayudar en el asentamiento de las anclas 60, 70 antes del despliegue. Al igual que la aguja 20a de las figuras 2-4, la aguja 20b está manufacturada preferiblemente con acero inoxidable, y está dimensionada para soportar la inserción a través del implante y el menisco sustancialmente sin doblarse o colapsar.

Una realización del impulsor 23 se muestra en mayor detalle en la figura 8. La barra 24 es hueca y está configurada para recibir la porción 58 flexible de la sutura 12 que se extiende separada de la aguja 20. La perilla 26 incluye un orificio para recibir la barra 24, de tal manera que la porción 58 flexible de la sutura 12 puede extenderse a través de la perilla 26 también. Una porción distal de la barra 24 incluye un par de ranuras 42 que están configuradas para permitir que la porción 58 flexible de la sutura 12 sea roscada hacia afuera de la barra 24 a través de una ranura 42 (la ranura distal) y de nuevo hacia la barra 24 a través de otra ranura 42 (la ranura proximal), como se representa por una porción 44 expuesta de la porción 58 flexible de la sutura 12. Este enroscamiento de la sutura 12 alinea apropiadamente la porción 44 expuesta con respecto a la barra 24 para facilitar el corte de la sutura 12, lo cual será descrito en mayor detalle más adelante. Como se muestra en la figura 7, la barra 24 puede ser flexible de tal manera que pueda ser usada con la realización de la aguja 20b descrita más arriba.

Las figuras 9-11 ilustran una realización de un ancla 46 que puede ser utilizada como las anclas 60, 70 de la sutura 12. Como se muestra, el ancla 46 incluye una pestaña 48 que se extiende hacia arriba desde un cuerpo 50. El cuerpo 50 tiene extremos 51 opuestos que son sustancialmente perpendiculares a un eje longitudinal LA del ancla 46. Un orificio 52 que está centrado sobre el eje longitudinal LA se extiende a través del cuerpo 50 y la pestaña 48 donde el cuerpo 50 y la pestaña 48 están conectados. De otra manera, el cuerpo 50 incluye un medio cilindro 53 ahuecado en porciones donde la pestaña 48 no está conectada. El ancla 46 está hecha preferiblemente de un polímero bioabsorbible, tal como poli (L-láctido).

Otra realización de un ancla 54 para uso en la estructura 12 del sistema 1 se muestra en las figuras 12-14. Como se muestra, el ancla 54 es una barra sólida con un par de orificios 56 que se extienden sustancialmente de manera perpendicular a través del eje longitudinal de la barra. Los orificios 56 están dimensionados para recibir una porción flexible de la sutura 12. Un canal 57 ahuecado está localizado entre los orificios 56 para asentar la porción 58 flexible de la sutura 12. Al igual que el ancla 46, el ancla 54 está hecha preferiblemente de un polímero bioabsorbible, tal como poli (L-láctido).

En otra realización de un ancla que puede ser utilizada como una o ambas de las anclas 60, 70 de la sutura 12, el ancla puede incluir al menos una lengüeta que se forma a partir de o está conectada a una porción de cuerpo principal del ancla. La lengüeta puede ser construida dispuesta para ser desviada a una orientación en la cual un extremo libre de la lengüeta se extiende desde el cuerpo, o es orientada de tal manera que el extremo libre está cerca del cuerpo cuando se aplica una presión adecuada a la lengüeta. El uso de tal ancla con el sistema 1 será descrito en mayor detalle más adelante.

A menos que se indique aquí otra cosa, discusiones adicionales de las anclas 60, 70 serán para el ancla 46 ilustrada en las figuras 9-11, aunque se entiende que el ancla 54 de las figuras 12-14 puede ser utilizada con ligeras modificaciones del lenguaje utilizado para describir el ensamblaje de la sutura 12. Tales modificaciones serán apreciadas fácilmente por una persona de experiencia en el arte y por lo tanto no se describen aquí.

Las figuras 15-23 muestran las diversas etapas de un ejemplo de ensamblaje de la sutura 12 del sistema 1 de la figura 1. La figura 15 muestra la porción 58 flexible de la sutura 12 con un ancla 60 enroscada en la misma. La figura 16 muestra un bucle 62 y un nudo 64 que acerca el bucle 62, con el ancla 60 localizada dentro del bucle 62. El nudo 64 es preferiblemente un nudo deslizable autoasegurable. Los métodos para adaptar un nudo deslizable autoasegurable están descritos en, por ejemplo, "A New Clinch Knot," Weston, P.V., *Obstetrics & Gynecology*, Vol. 78, pp. 144-47 (1991); "Physical Properties of Self Locking and Conventional Surgical Knots," Israelsson, L.A., et al., *European Journal of Surgery*, Vol. 160, No. 6-7, pp. 323-27 (1994); "Nicky's Knot-A New Slip Knot for Arthroscopic Surgery," De Beer, J.F., et al., *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Relate Surgery*, Vol. 14, No 1, pp. 109-110 (1998); "The Giant Knot: A New One-Way Self-Locking Secured Arthroscopic Slip Knot," Fleega, B.A., et al., *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Relate Surgery*, Vol. 15, No 4, pp. 451-52 (1999); "Arthroscopic Knot Tying Techniques," Nottage, W.M., et al., *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Relate Surgery*, Vol. 15, No 5, pp. 515-521 (1999); "The SMC Knot-A New Slip Knot With Locking Mechanism," Kim, S., et al., *Arthroscopy: The*

Journal of Arthroscopic and Relate Surgery, Vol. 16, No 5, pp. 563-65 (2000); "Technical Note: A 'New' Arthroscopic Sliding Knot," Field, M.H., et al., Orthopedic Clinics of North America, Vol. 32, No. 3, pp. 525-26 (2001); "Arthroscopic Knot Tying," Kim, S., et al., Techniques in Shoulder & Elbow Surgery, Vol. 4, No. 2, pp. 35-43 (2003); "The PC Knot: A Secure and Satisfying Arthroscopic Slip Knot," Pallia, C.S., Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Relate Surgery, Vol. 19, No 5, pp. 558-560 (2003); y "The Tuckahoe Knot: A Secure Locking Slip Knot," Wiley, W.B., et al., Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Relate Surgery, Vol. 20, No 5, pp. 556-59 (2004).

Una vez que el nudo 64 deslizante autoasegurable ha sido atado, otra ancla 70 es deslizada sobre la porción 58 flexible hasta que está localizada aproximadamente a 7 mm desde el nudo 64, como se muestra en la figura 17 (nótese que las Figuras no están dibujadas necesariamente a escala. Esta distancia solo pretende ser un ejemplo y no pretende ser limitante de manera alguna. La porción 58 flexible de la sutura 12 es atada con un nudo 74 de gancho sobre el ancla 70, como se muestra en la figura 18.

A continuación, como se muestra en la figura 19, una aguja 72 es roscada con el resto de la porción 58 flexible. El extremo de la porción 58 flexible con la aguja 72 se pasa a través del centro de la sutura del nudo de gancho dos veces para sostener el nudo 74 de gancho en su lugar, como se muestra en las figuras 20 y 21. Como se muestra en la figura 22, la porción 58 flexible de exceso es cortada, dejando aproximadamente 2 mm como una cola. Finalmente, como se muestra en la figura 23, la punta de la porción 58 flexible puede ser fundida para evitar el deshilachamiento de la sutura 12. Una sutura 12 ensamblada antes de ser cargada en el aplicador 10 se muestra en la figura 26.

La figura 24 muestra un menisco 80 dañado que tiene un borde 81, y un implante 82 posicionado adyacente a la parte dañada del menisco 80. El implante 82 puede ser cualquier tipo de implante 82 adecuado para tal reparación de menisco. Preferiblemente, el implante 82 incluye colágeno. En una realización, el implante 82 incluye el CMI, un implante para menisco con base en colágeno. El implante 82 ilustrado en las figuras ha sido ya cortado al tamaño apropiado. Ambos extremos del implante 82 pueden ser grapados o suturados temporalmente utilizando medios convencionales para sostener el implante 82 en su lugar mientras está siendo asegurado al menisco 80. La figura 25 muestra un par de grapas 84, o suturas, que sostienen el implante 82 en su lugar.

Para cargar la sutura 12 en el aplicador 10, la cánula 18, con la aguja 20a unida, es insertada en la porción 14 de cuerpo del aplicador 10. En esta realización, se muestra la aguja 20a de las figuras 2-4. Sin embargo, se entenderá que la aguja 20b también puede ser utilizada de la misma manera. Las realizaciones ilustradas y descritas no pretenden ser limitantes de manera alguna. Mientras que se sostiene hacia abajo la palanca 32 lateral con un dedo o un pulgar, la barra 24 del impulsor 23 es insertada por el usuario en el extremo 15 proximal de la porción 14 de cuerpo hasta que el extremo de la barra 24 se extiende pasando el punto 38a de la aguja 20a con las ranuras 42 mirando hacia arriba, como se muestra en la figura 27.

A continuación, como se muestra en la figura 28, un extremo 59 de la sutura 12 que está opuesto al ancla 70 es roscado a través de la barra 24 y el impulsor 23 en el extremo 36a distal de la aguja 20a. El extremo 59 de la sutura 12 es enlazado a través del extremo distal de la barra 24, halado desde la barra 24 en la ranura 42 distal, roscado de nuevo en la barra 24 en la ranura 42 proximal, dejando por lo tanto la porción 44 expuesta por fuera de la barra 24. El extremo 59 de la sutura 12 puede extenderse varias pulgadas por fuera del impulsor 23 más allá del extremo 15 proximal de la porción 14 de cuerpo del aplicador 10 de tal manera que el usuario puede sujetar la sutura 12 durante el procedimiento de unión del implante, lo cual será descrito más adelante. Una vez que la sutura ha sido cargada en el aplicador 10, el usuario presiona entonces la palanca 32 lateral y retrae el impulsor 23 hacia la aguja 20a, como se muestra en la figura 29, para localizar las ranuras 42 y la porción 44 expuesta de la sutura 12 antes del extremo proximal de la ranura 40a de aguja, como se muestra en la figura 30. El ancla 60 es insertada en el extremo 36a distal de la aguja 20a y, es seguida por el ancla 70 como se muestra en las figuras 30 y 31. El extremo 59 de la porción 58 flexible que se extiende hacia afuera del impulsor 23 en el extremo 15 proximal de la porción 14 de cuerpo del aplicador 10 puede ser halado de tal manera que el nudo 64 se localice generalmente en un lado del ancla 60 que está opuesta a la otra ancla 70, como se muestra en la figura 31. Después de que las anclas 60, 70 son cargadas en la cánula 18, una porción de la porción 58 flexible puede extenderse hacia afuera de la cánula 18 a través de la ranura 40a de la aguja 20a, como se muestra en las figuras 30 y 31. En esta disposición, el halado del disparador 30 hace que el ancla 70, el ancla 60 y el nudo 64 sean desplegados en ese orden.

Una vez que el sistema 1 está ensamblado, el usuario coloca el espaciador 28 entre la perilla 26 y el extremo 15 proximal de la porción 14 de cuerpo de tal manera que el avance del ancla 60 será limitado hasta que la colocación del ancla 70 sea completa. El usuario inserta entonces el limitador 21 de penetración profunda y la vaina 22 externa sobre el extremo distal de la cánula 18 de tal manera que cubra la aguja 20 durante la inserción de la aguja 20 en el sitio de incisión. Una vez que la aguja 20 ha sido insertada en el sitio de incisión, la vaina 22 externa puede ser retirada de la cánula 18. Desde luego, el uso del espaciador 28, la vaina 22 externa y el limitador 21 de penetración profunda debería ser considerado como opcional. El ejemplo ilustrado no pretende ser limitante de manera alguna.

El usuario puede hacer avanzar entonces las anclas 60, 70 hasta que el ancla 70 este localizada cerca al punto 38a de la aguja 20a, sin extenderse desde la aguja 20a. El hoyo 39a puede ser utilizada para ayudar con la colocación

del ancla 70. En realizaciones donde el hoyo 39a es usado, el usuario debería sentir una ligera resistencia al avance del ancla 70, lo que indica al usuario detener el avance del impulsor 23. Desde luego, el uso del hoyo 39a debería ser considerado como opcional. La realización ilustrada no pretende ser limitante de manera alguna.

5 A la vez que sujeta el asa 16 y el disparador 30 sobre el aplicador 10, el usuario inserta la aguja 20a en un paciente en un sitio de incisión de tal manera que la aguja 20a pueda ser insertada entonces a través del implante 82 y a través del menisco 80 en una primera localización 86, preferiblemente cerca del centro del implante 82, hasta un lado opuesto al sitio de inserción, como se muestra en la figura 32. El usuario debería estar seguro de que el nudo 74 de gancho sobre el ancla 70 ha pasado a través del menisco 80 como se muestra en la figura 32. En un método de ejemplo, el usuario hace avanzar entonces el impulsor 23 a través del disparador 30 hasta que el ancla 70 es empujada hacia afuera de la aguja 20a, como se muestra en la figura 33. El usuario debería ser cuidadoso para no hacer avanzar el impulsor 23 adicionalmente para evitar el despliegue prematuro del ancla 60. El uso del espaciador 28 ayuda en evitar el despliegue prematuro del ancla 60. Además de, o en lugar del espaciador 23, el hoyo 39a que está localizado cerca al punto 38a de la aguja 20a también puede ser utilizado para proveer al usuario con una retroalimentación táctil de que el ancla 60 ha avanzado a su posición propia de predespliegue.

15 Como se muestra en la figura 34, el usuario retrae entonces la aguja 20a lentamente desde el menisco 80 y el implante 82, dejando el ancla 70 atrás del lado opuesto del menisco 80. El ancla 60 permanecerá dentro de la aguja 20a. Si el usuario no lo ha hecho aún así, el usuario a continuación hace avanzar el ancla 60 hasta que el ancla 60 este localizada cerca al punto 38a de la aguja 20a. De nuevo para realizaciones que incluyen el hoyo 39a, el hoyo 39a puede ser utilizado para guiar al usuario a posicionar correctamente el ancla 60.

20 Mientras sujeta el asa 16 y el disparador 30 sobre el aplicador 10, el usuario inserta entonces la aguja 20a a través del implante 82 y a través del menisco 80 a una segunda localización 88, la cual está preferiblemente cerca a la primera localización 86, hasta que el centro del ancla 60 está por fuera del lado opuesto del menisco 80, como se muestra en la figura 35. Si el usuario no lo ha hecho aún así, a continuación el usuario retira el espaciador 28 de la barra 24 sujetando la pestaña 29 y halando el espaciador 28 desde la barra 24. El usuario hace avanzar entonces el impulsor 23 hasta que el ancla 60 es empujada hacia afuera de la aguja 20a, como se muestra en la figura 36. El usuario retrae entonces la aguja 20a, dejando por lo tanto el ancla 60 sobre el lado opuesto del menisco 80, como se muestra en la figura 37.

30 Habiendo desplegado ambas anclas 60, 70, el usuario puede entonces hacer avanzar el impulsor 23 a través del disparador 30 de tal manera que la barra 24 se extienda aproximadamente 1 cm más allá del punto 38a de la aguja 20a, como se muestra en la figura 38. Mientras que sujeta el asa 16 y el disparador 30 del aplicador 10, el usuario sostiene entonces la punta de la barra 24 contra el nudo 64 y empuja el nudo 64 a la superficie del implante 82, teniendo cuidado de no empujar el nudo 64 a través del implante 82. El usuario continúa sujetando el asa 16 y el disparador 30 a la vez que suavemente hala sobre el extremo 59 de la porción 58 flexible de la sutura 12 en el extremo 15 proximal de la porción 14 del cuerpo del aplicador 10 hasta que se afloje la sutura 12, y las anclas 60, 70 se asienten con planitud contra el menisco 80, como se muestra en las figuras 39 y 40.

35 Con el nudo 64 ahora asegurado, el usuario puede extender la barra 24 del impulsor 23 hacia afuera de la aguja 20a aproximadamente 1 cm. El usuario puede entonces hacer rotar el impulsor 23 hasta aproximadamente 180°, o hasta que las ranuras 42 y la porción 44 expuesta de la sutura 12 estén posicionadas para entrar en contacto con la superficie 37a de corte cuando el impulsor 23 es halado hacia atrás hacia el extremo 15 proximal de la porción 14 de cuerpo del aplicador 10, como se muestra en la figura 41. Sosteniendo el extremo 59 de la porción 58 flexible que se extiende hacia afuera del extremo 15 proximal, el usuario puede desgastar la porción 44 expuesta de la sutura 12 contra la superficie 37a de corte deslizando el impulsor 23 longitudinalmente contra la superficie 37a de corte, como se muestra en la figura 41, dejando por lo tanto una cola 67 corta cerca del nudo 64, como se muestra en la figura 43. El impulsor 23 puede tener que ser movido hacia atrás y hacia adelante contra la superficie 37a de corte antes de que la estructura 12 sea cortada completamente.

40 En otro método de ejemplo, después de que el nudo 64 está asegurado, mientras se sostiene el extremo 59 de la porción 58 flexible que se extiende hacia afuera desde el extremo 15 proximal, el usuario puede desgastar la porción 44 expuesta de la estructura 12 contra la superficie 33a de corte deslizando la vaina 35a de corte a lo largo del extremo 36a distal y hacia el punto 38a de la aguja 20a, como se muestra en la figura 42, dejando por lo tanto una cola 67 corta cerca al nudo 64, como se muestra en la figura 43. La vaina 35a de corte puede tener que ser movida hacia atrás y hacia adelante a lo largo del extremo distal de la aguja 20a antes de que la sutura 12 sea cortada completamente.

45 El sistema 1 y el método antes mencionados proveen una fijación de sutura completamente interna al implante y al menisco, puesto que la aguja 20a del aplicador 10 no ha sido retirada del cuerpo del paciente entre el despliegue del ancla 70, el empuje del nudo 64 y el corte de la porción 58 flexible en exceso de la sutura 12. Esto puede ser beneficioso para el paciente porque puede reducir el tiempo en que el aplicador 10 está en el cuerpo del paciente, y permite un punto de entrada individual pequeño de la aguja 20a, en la incisión, hacia el cuerpo del paciente.

El usuario puede entonces repetir las etapas mostradas en las figuras 32-43 para cualquier sutura 12 remanente que se requiera para completar la fijación del implante 82 al menisco 80. En general, puede tomar tres o más suturas 12 para asegurar el implante 82.

5 Desde luego, en métodos de ejemplo alternativos, el usuario puede retirar la porción 14 de cuerpo del aplicador 10 y el impulsor 23 de la cánula 18, y recortar la porción 58 flexible en exceso de la sutura 12 con tijeras, o algún otro dispositivo de corte. Las realizaciones ilustradas no pretenden ser limitantes de manera alguna.

10 También, en realizaciones alternativas, una o más de las anclas 60, 70 pueden ser el ancla descrita anteriormente que incluye una o más lengüetas. Esto permite que el usuario haga avanzar el impulsor 23 a través del disparador 30 solamente hasta un extremo distal del ancla que está localizada adyacente al punto de la aguja 20 en una orientación en la cual la lengüeta no está enganchada ya por la pared de la aguja 20. Cuando el ancla está en esta posición, la pared de la aguja 20 no está ejerciendo ya presión sobre la lengüeta, permitiendo por lo tanto que la lengüeta sea desviada hacia afuera y lejos del cuerpo del ancla. La lengüeta puede ser utilizada entonces para enganchar el ancla con el menisco 80 de tal manera que cuando el usuario hala la aguja 20 hacia atrás a través del menisco 80 y el implante 82, la totalidad del ancla saldrá de la aguja 20 sin un avance adicional del impulsor 23.

15 También se contempla que la aguja 20 puede ser diseñada de tal manera que la pestaña 48 del ancla 46 puede ser utilizada para enganchar el ancla 46 con el menisco 80 antes de que el ancla 46 salga de la aguja 20. Esto permite que la totalidad del ancla 46 sea extraída de la aguja 20 cuando la aguja 20 es halada hacia atrás a través del menisco 80, en vez de empujar la totalidad del ancla 46 fuera de la aguja 20 con el impulsor 23, como se describe en los ejemplos anteriores.

20 Aunque el procedimiento descrito más arriba estaba en el contexto de unir un implante a un menisco con penetración de aguja del implante y el menisco en una costura sustancialmente horizontal, puede utilizarse un procedimiento sustancialmente similar para la colocación de otros tipos de costuras, tales como verticales y oblicuas, como lo apreciaría una persona de experiencia en el arte. Las realizaciones ilustradas y descritas no deberían considerarse como limitantes de manera alguna.

25 Además, aunque el procedimiento antes descrito estaba en el contexto de unir un implante a un menisco, puede utilizarse un procedimiento sustancialmente similar para reparar tejidos blandos, como lo apreciaría una persona experta en el arte. Las realizaciones y ejemplos ilustrados y descritos no deberían ser considerados como limitantes de manera alguna. Por ejemplo, para reparar un desgarro en el menisco 80 con la sutura 12, la aguja 20 puede ser insertada a través del menisco 80 a una primera localización cerca al desgarro. La primera ancla 70 de la sutura 12
30 puede ser entregada entonces en un lado opuesto del menisco 80, y la aguja 20 retraída del menisco 80, sin halar fuera del cuerpo. La aguja puede ser insertada entonces a través del menisco 80 a una segunda localización en un lado opuesto del desgarro como la primera localización. La segunda ancla 60 de la sutura 12 puede ser entonces entregada en el lado opuesto del menisco 80. Una vez que la segunda ancla 60 está en la posición apropiada, el usuario puede empujar el nudo 64 hasta una superficie del menisco 80 para apretar la sutura. El exceso de la porción 58 flexible de la sutura 12 puede ser cortado entonces con cualquiera de los métodos de corte descritos más arriba.
35

40 La divulgación anterior de realizaciones de la presente invención y los métodos de ejemplo han sido presentados con propósitos de ilustración y descripción. No se pretende ser exhaustivos o limitar la invención a las formas precisas divulgadas. Muchas variaciones y modificaciones de las realizaciones descritas aquí serán evidentes para una persona de experiencia normal en el arte a la luz de la divulgación anterior. El alcance de la invención será definido solamente por las reivindicaciones anexas aquí, y por sus equivalentes.

45 Adicionalmente, al describir realizaciones representativas de la presente invención, la especificación puede haber presentado el método y/o procesos de la presente divulgación como una secuencia particular de etapas. Sin embargo, hasta el grado en que el método o proceso no se base en el orden particular de etapas fijadas aquí, el método o proceso no debería ser limitado a la secuencia particular de etapa descrita. Por ejemplo, cualquier número de suturas puede ser preparado anticipadamente. Además, el avance de las anclas dentro de la cánula puede ocurrir antes o después de la inserción de la aguja. Además, la entrega de la segunda ancla puede no requerir que la aguja este completamente extraída; por ejemplo cuando dos anclas van a ser entregadas a través de un sitio individual de inserción. Tal como una persona de experiencia normal en el arte apreciaría, pueden ser posibles otras
50 secuencias de las etapas. Por lo tanto, el orden particular en las etapas fijadas aquí no debería ser considerado como limitación en las reivindicaciones. Además, las reivindicaciones dirigidas al método y/o proceso de la presente divulgación no debería ser limitadas a la ejecución de sus etapas en el orden escrito, y una persona experimentada en el arte puede apreciar fácilmente que las secuencias pueden ser variadas.

Reivindicaciones

1. Un sistema para reparar un desgarró en un menisco en un cuerpo con una sutura, comprendiendo el sistema:

una sutura (12) que incluye una primera ancla (70), una segunda ancla (60), y una porción (58) flexible que conecta la primera ancla (70) y la segunda ancla (60), incluyendo la porción (58) flexible un nudo (64) de deslizamiento autoasegurable entre la primera ancla (70) y la segunda ancla (70);

una aguja (20) que tiene un orificio que se extiende longitudinal y un extremo (36a) abierto, estando configurado el orificio para recibir la primera ancla y la segunda ancla;

un impulsor (23) configurado para ser móvil dentro del orificio de la aguja (20), estando configurado el impulsor (23) para descargar la primera ancla (70) y la segunda ancla (60), y para empujar el nudo (64) de deslizamiento autoasegurable después de la descarga de la segunda ancla (70); y

un implante (82) configurado para ser posicionado adyacente a una parte dañada del menisco (80);

en donde el sistema está configurado para permitir que:

(i) la aguja (20) es insertada a través del implante (82) y el menisco (80) en una primera localización;

(ii) el impulsor (23) sea movido dentro del orificio para entregar la primera ancla (70) a un lado opuesto del menisco (80);

(iii) la aguja (20) sea retraída del menisco (80) y el implante (82);

(iv) la aguja (20) sea insertada a través del implante (82) y el menisco (80) en una segunda localización en un lado opuesto del desgarró como la primera localización;

(v) el impulsor (23) sea movido dentro del orificio para entregar la segunda ancla (60) de la sutura (12) al lado opuesto del menisco (80) sin retirar la aguja (20) del cuerpo; y

(vi) el impulsor (23) sea movido dentro del orificio para empujar el nudo (64) de deslizamiento autoasegurable para entrar en contacto con una superficie del implante (82) sin retirar la aguja (20) del cuerpo;

caracterizado por que la aguja comprende una primera superficie (37a) de corte en el extremo (36a) abierto para cortar la porción (58) flexible de la sutura (12); y por que

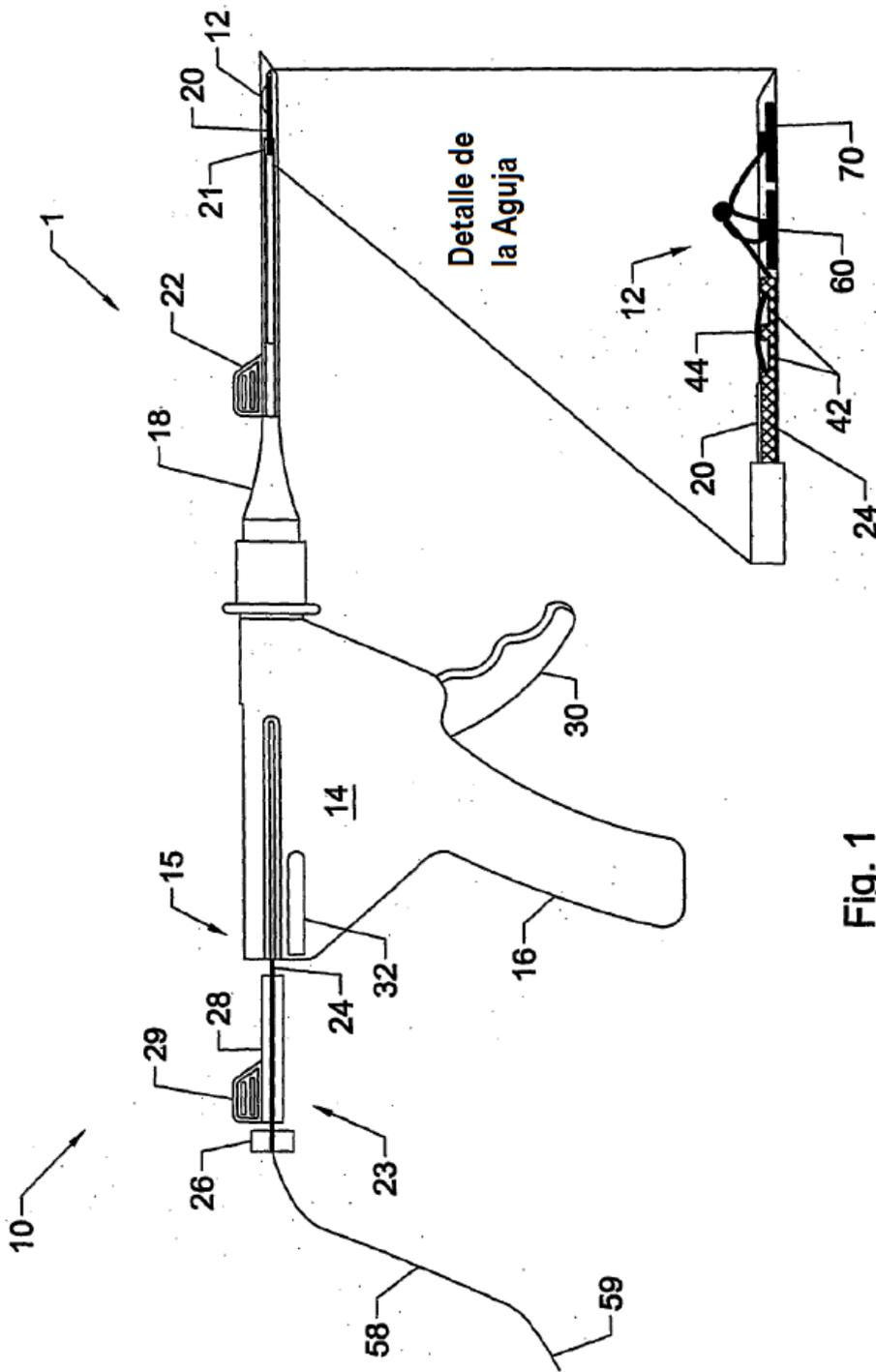
el impulsor (23) está configurado para alinear la porción (58) flexible de la sutura (12) con la primera superficie (37a) de corte y moverse con respecto a la primera superficie (37a) de corte de tal manera que corte la porción (58) flexible de la sutura (12).

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una segunda superficie (33a) de corte para cortar la porción (58) flexible de la sutura (12) está dispuesta sobre una vaina (35a) de corte que al menos parcialmente rodea la aguja (20), y en donde la vaina (35a) de corte está configurada para moverse con respecto a la aguja (20) de tal manera que corte la porción (58) flexible de la sutura (12).

3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el impulsor (23) comprende una barra (24) hueca con un par de ranuras (42), estando configuradas las ranuras (42) para exponer una porción de la porción (58) flexible de la sutura (12) de tal manera que la porción expuesta es cortada contra la primera superficie (37a) de corte.

4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la aguja (20) incluye un hoyo (39a) adyacente al extremo (36a) abierto, estando configurado el hoyo (39a) para localizar la primera ancla (70) y la segunda ancla (60) antes de descargarlas de la aguja (20).

5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un espaciador (28) para posicionar el impulsor (23) con respecto a la aguja (20), estando configurado el espaciador (28) para limitar el movimiento del impulsor (23) cuando la primera ancla (70) está siendo descargada.



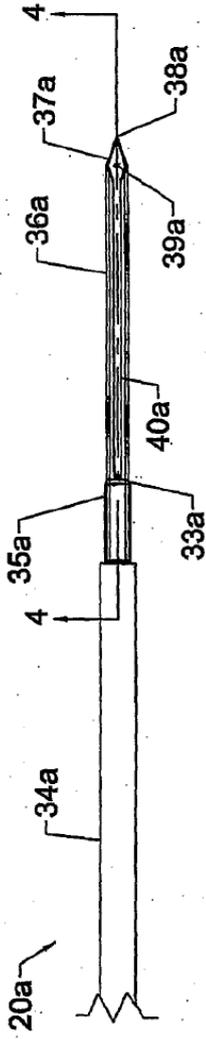


Fig. 2

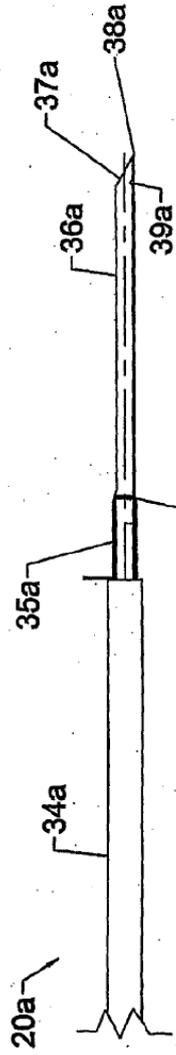


Fig. 3

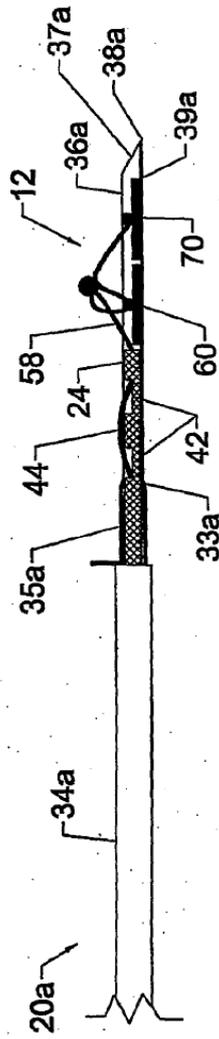
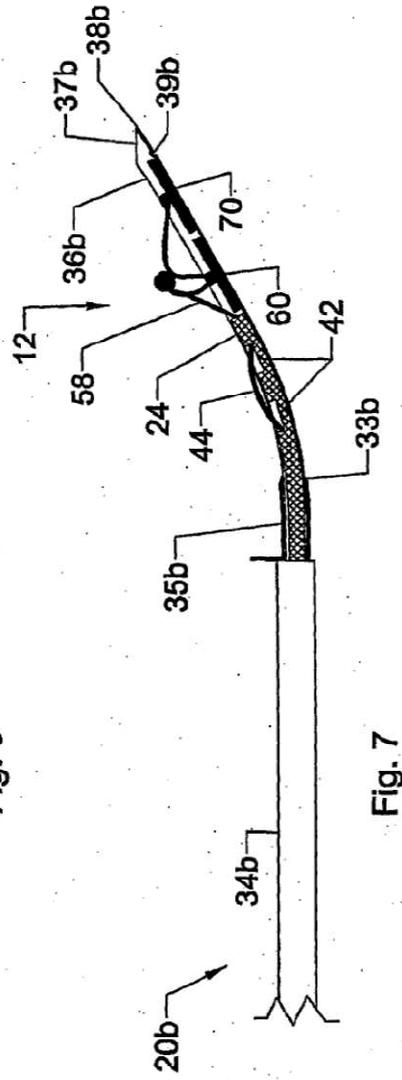
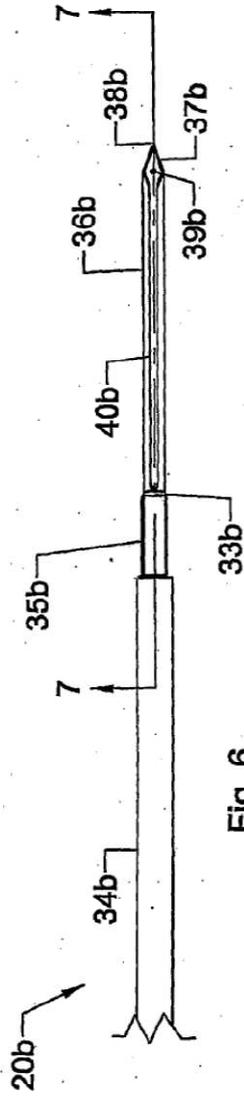
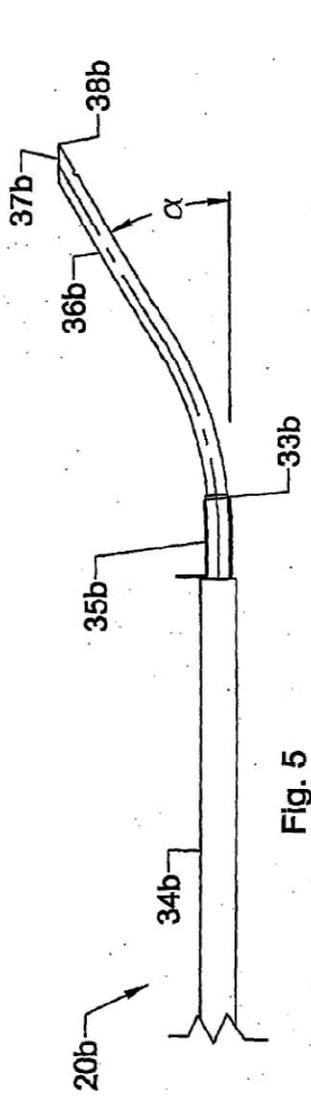


Fig. 4



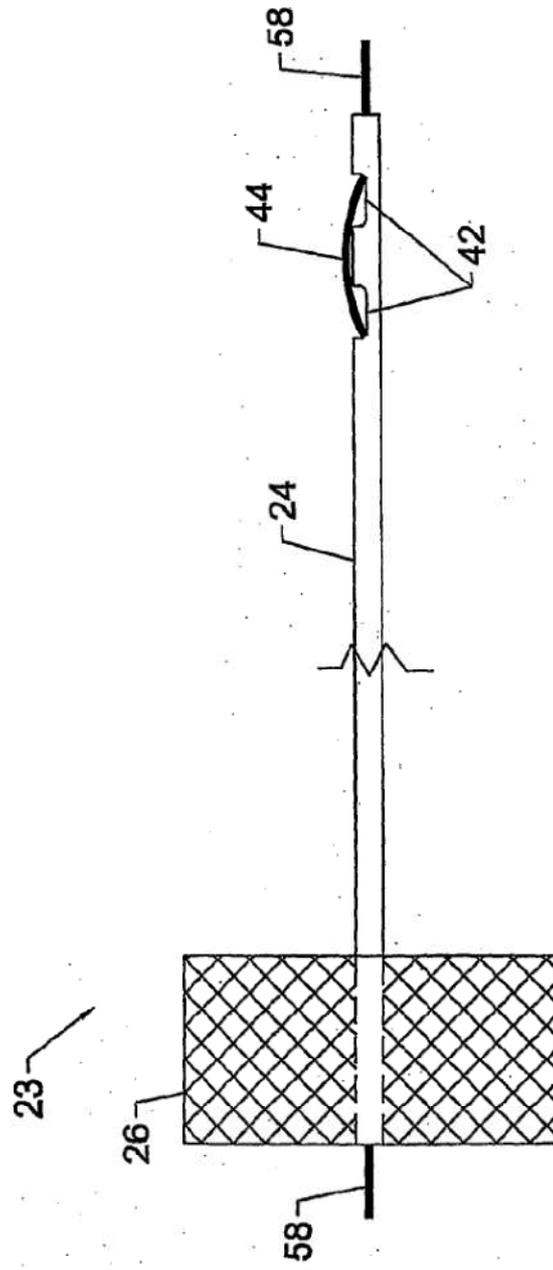


Fig. 8

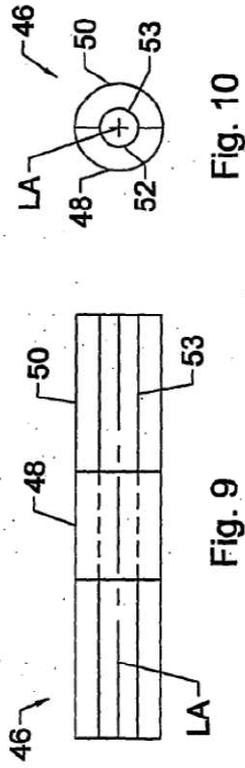


Fig. 10

Fig. 9

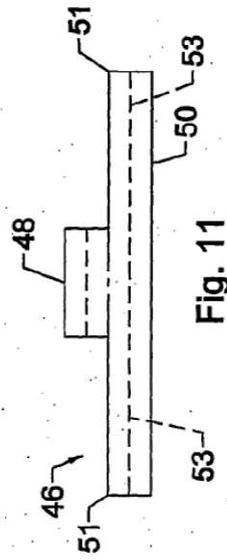


Fig. 11

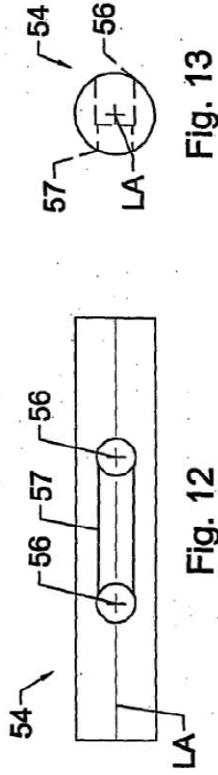


Fig. 13

Fig. 12



Fig. 14

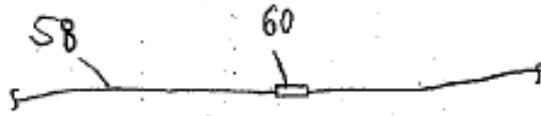


FIG. 15

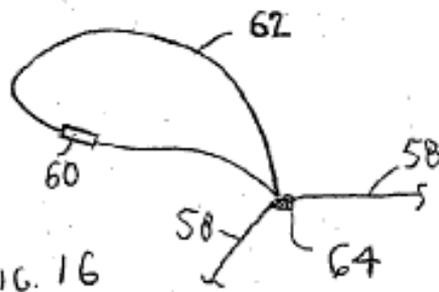


FIG. 16

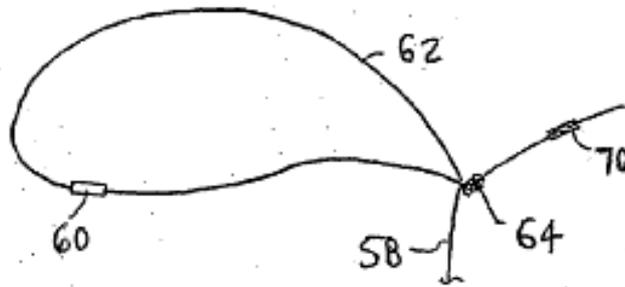


FIG. 17

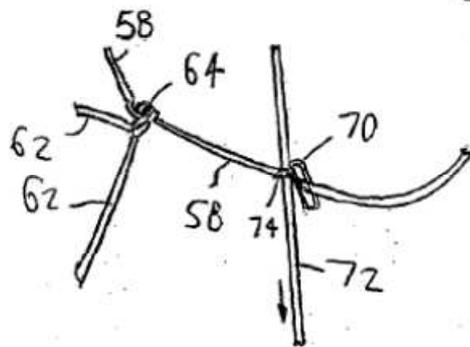
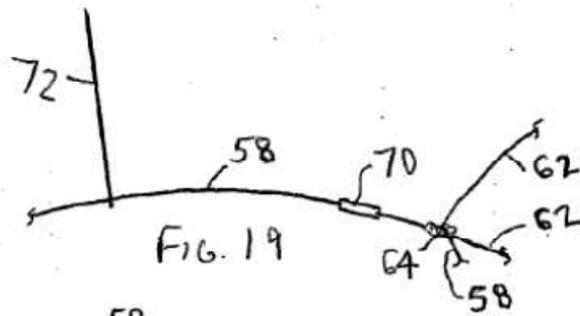
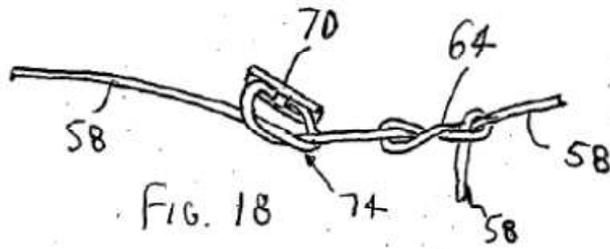


FIG. 20

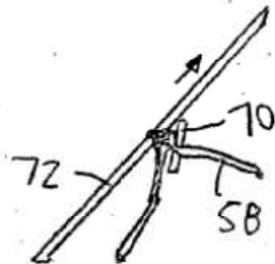


FIG. 21

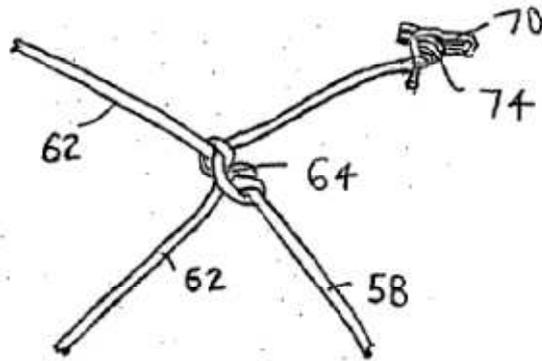
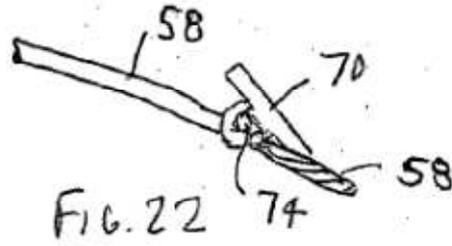


FIG. 23

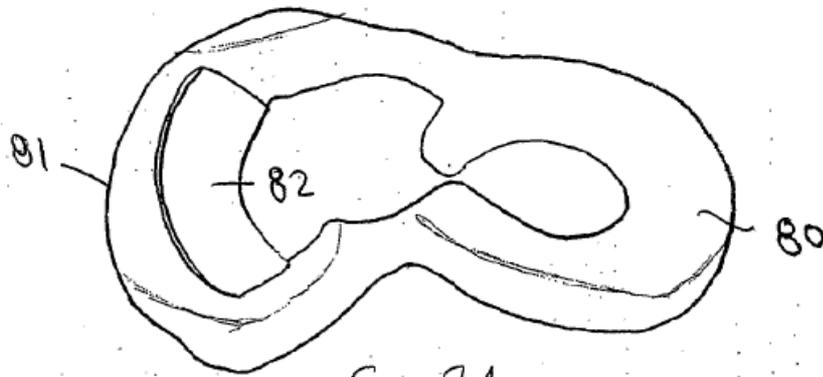


FIG. 24

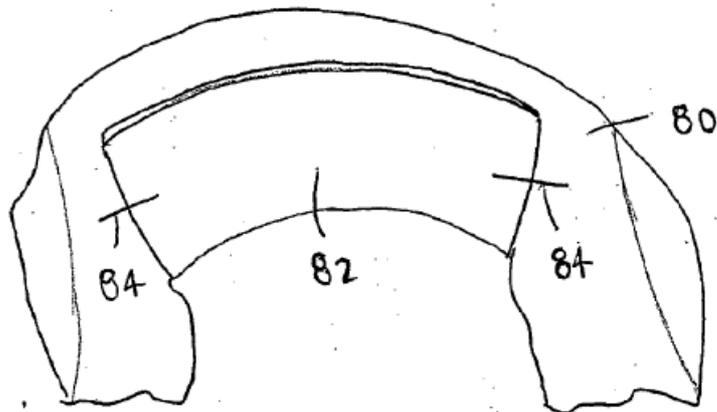


FIG. 25

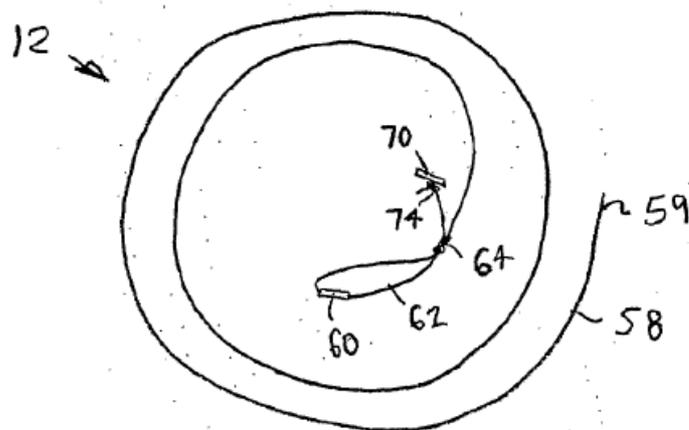


FIG. 26



Fig. 27

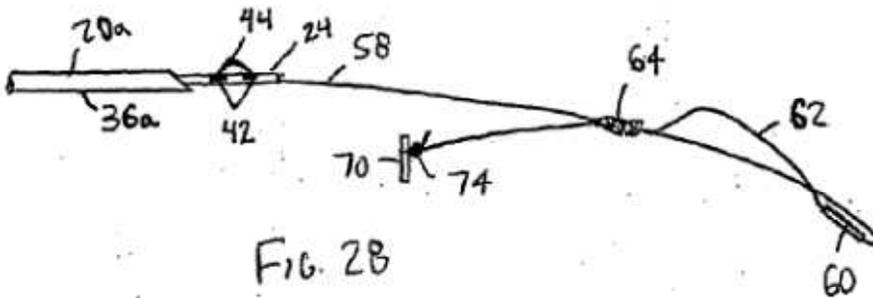


Fig. 28

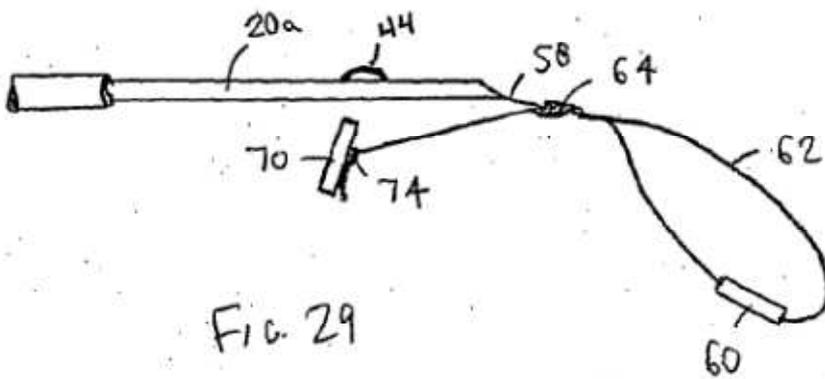


Fig. 29

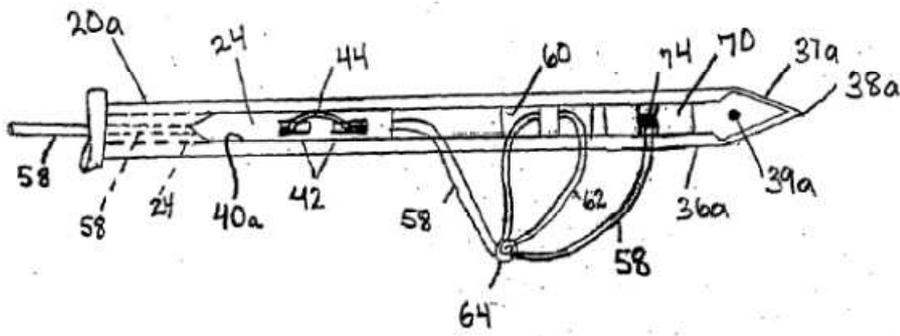


FIG. 30

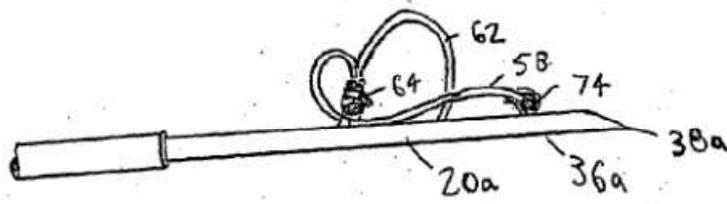
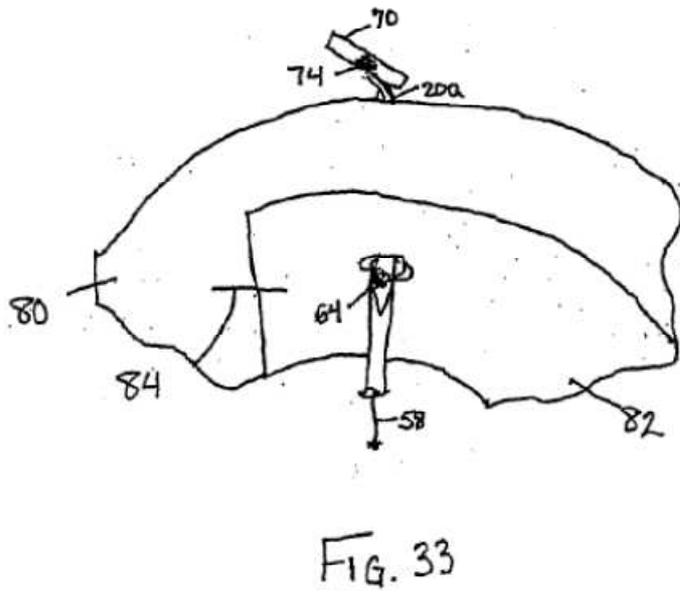
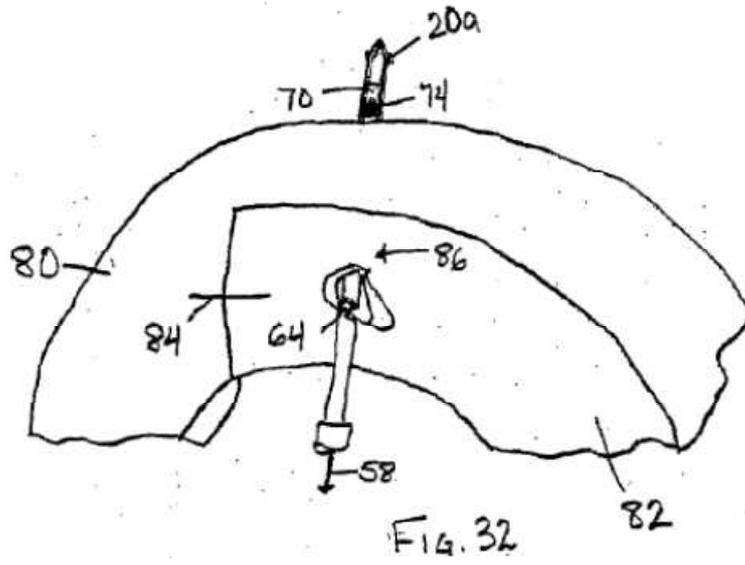


FIG. 31



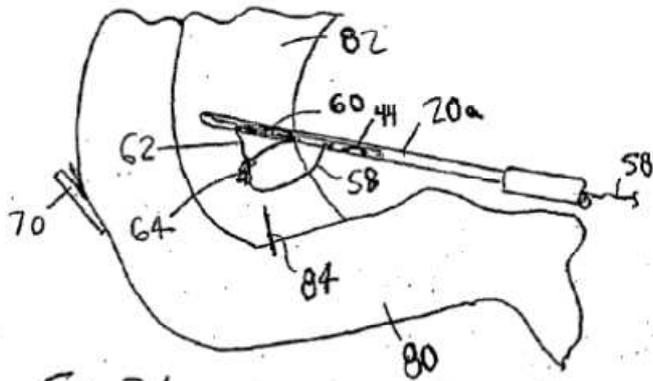


FIG. 34

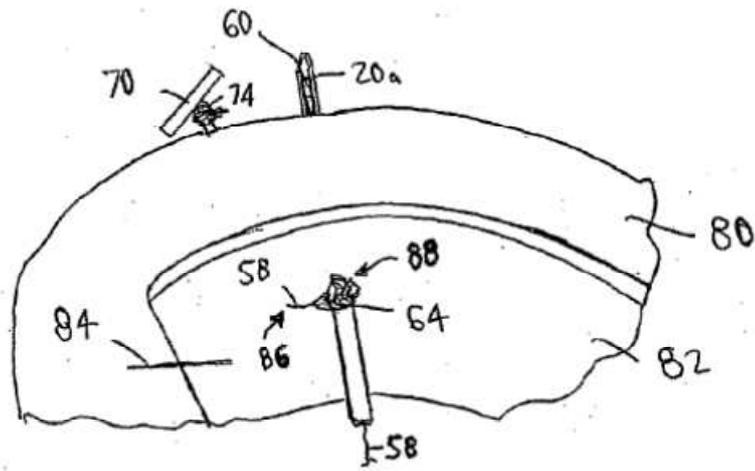


FIG. 35

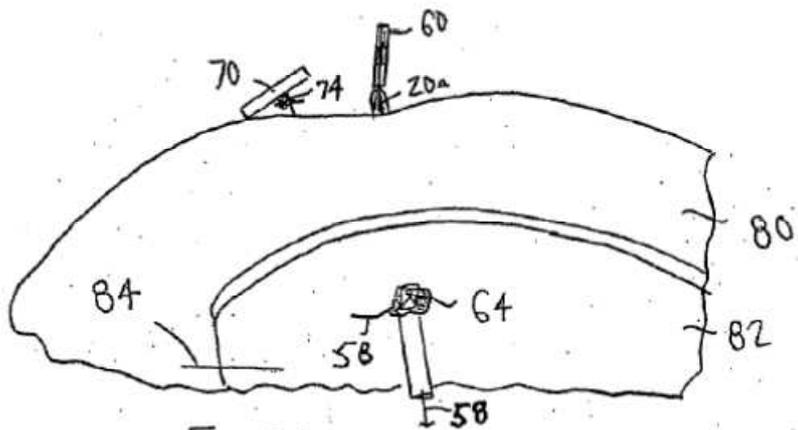


FIG. 36

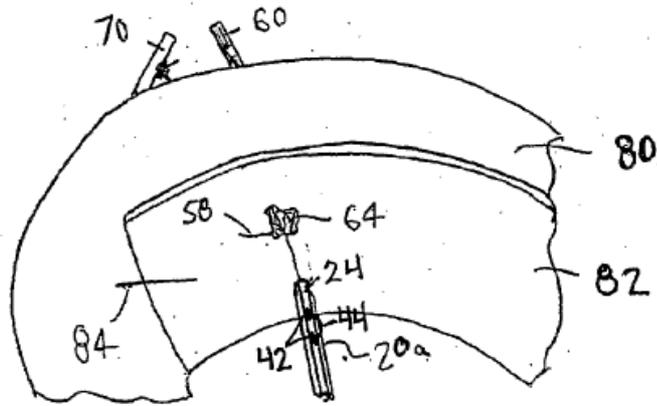


FIG. 37

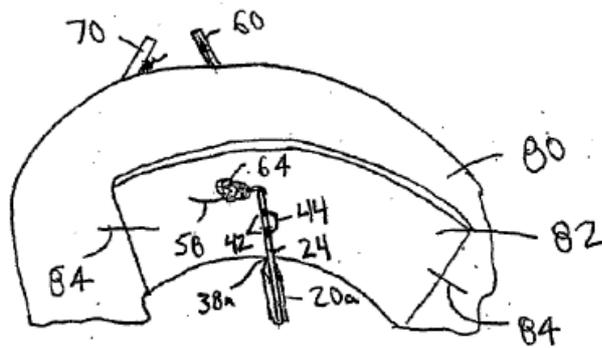


FIG. 38

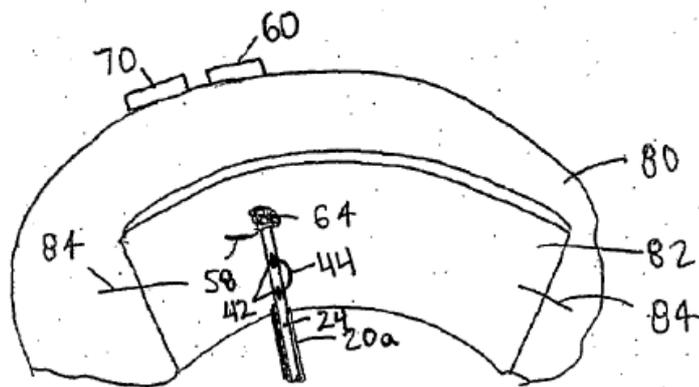


FIG. 39

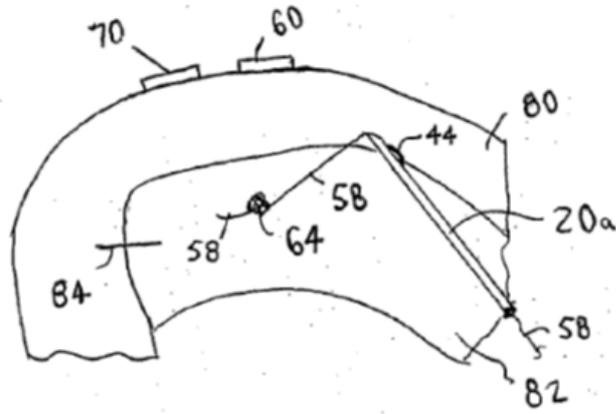


FIG. 40

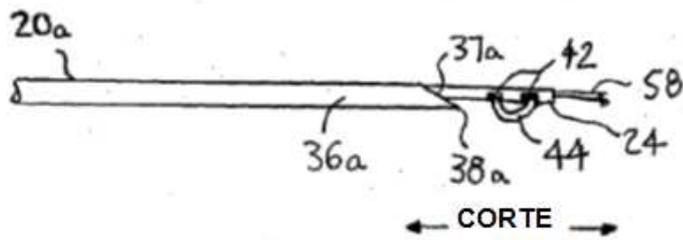


FIG. 41

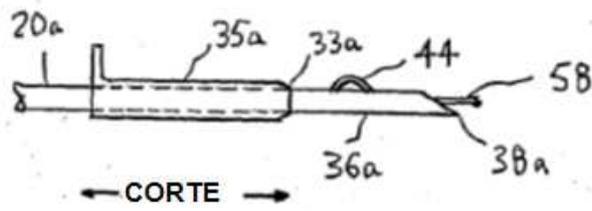


FIG. 42

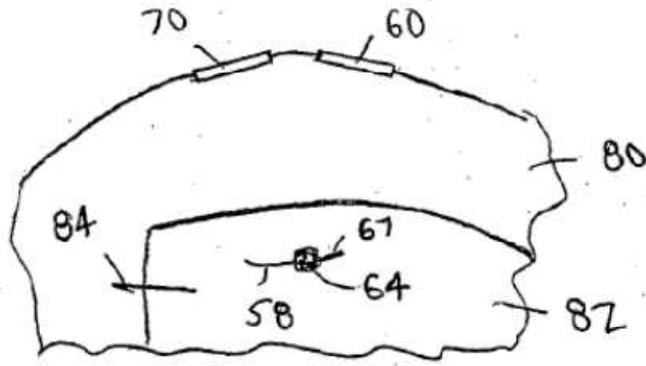


FIG. 43