



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 363**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08251863 .0**

96 Fecha de presentación : **29.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1997437**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **Dispositivo de devanado de suturas y procedimientos de utilización del mismo.**

30 Prioridad: **31.05.2007 US 809081**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.05.2011

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

72 Inventor/es: **Prescott, Michael y**
Fishbein, Christopher G.

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 359 363 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

Dispositivo de devanado de suturas y procedimientos de utilización del mismo.

5 **Antecedentes****1. Campo técnico**

10 La presente descripción se refiere a dispositivos y procedimientos para embalar suturas y, más en particular, a un dispositivo de devanado de suturas y procedimientos para su utilización.

2. Antecedentes de la técnica relacionada

15 Los embalajes para suturas quirúrgicas que presentan agujas sujetas a uno o a ambos extremos están típicamente contruidos según la naturaleza del material de sutura y la forma en que se utilizarán las suturas. Generalmente, el embalaje contiene la sutura y las agujas anejas en su sitio, las protege durante la manipulación y el almacenamiento y permite un acceso fácil a la sutura para su retirada con una mínima manipulación en el momento en que deba utilizarse la sutura.

20 Los embalajes se cargan con una o más agujas con una cantidad deseada de sutura aneja. Después de posicionar la aguja o las agujas en el embalaje, la sutura fijada se enrolla generalmente dentro del embalaje utilizando vías, vástagos, postes u otras estructuras de posicionamiento apropiadas situadas dentro del embalaje.

25 Un ejemplo de dicho embalaje se describe en la patente US nº 5.123.528 de Brown *et al.*, actualmente propiedad de la empresa United States Surgical, y cedida a la misma, la cual describe un embalaje que presenta una pluralidad de vías y un parque de recepción de agujas. Cada vía presenta una lumbrera de recepción de suturas y una lumbrera de vacío opuesta. Aplicando vacío a las lumbreras de recepción bajo vacío, se arrastra una cantidad de sutura a través de la lumbrera de recepción de sutura y se la recibe en la vía. Después de que una cantidad predeterminada de sutura sea recibida por la vía, se posiciona una aguja fijada a la sutura en el parque de recepción de agujas.

30 Un dispositivo para devanar una cantidad de sutura fijada a una aguja se describe en la patente US nº 5.473.854 de Demarest *et al.*, que da a conocer un aparato que presenta una pluralidad de estaciones de trabajo para embalar agujas con una sutura aneja. Cuando gira un plato giratorio del aparato, se hace girar un nido de herramientas sujeto al plato giratorio desde una estación de trabajo hasta la próxima estación de trabajo. Cada estación de trabajo realiza una tarea específica con respecto al embalaje de la aguja con la sutura aneja.

35 El documento EP 1 700 570 describe un aparato para embalar una sutura que comprende un elemento de base, un primer soporte dispuesto dentro del elemento de base, por lo menos una matriz dispuesta sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del elemento de base, incluyendo dicha por lo menos una matriz por lo menos un vástago, un elemento de embalaje retenedor que incluye por lo menos un primer elemento que tiene por lo menos un orificio pasante configurado para recibir de forma liberable el por lo menos un vástago de la por lo menos una matriz, un segundo soporte que incluye un primer brazo y un segundo brazo, estando conectado de manera móvil el segundo soporte al elemento de base y siendo móvil entre una primera posición y por lo menos una posición subsiguiente.

45 **Sumario**

La presente invención se define en la reivindicación 1 y se dirige a un aparato para embalar una sutura que incluye un elemento de base que presenta un primer soporte dispuesto en el mismo, por lo menos una matriz dispuesta sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del elemento de base y que incluye por lo menos un vástago, un elemento de embalaje retenedor que presenta por lo menos un primer elemento con por lo menos un orificio pasante configurado para recibir de forma liberable dicho por lo menos un vástago de dicha por lo menos una matriz, un segundo soporte que incluye unos primer y segundo brazos, y un mecanismo de aparcamiento de agujas que tiene condiciones abierta y cerrada. El segundo soporte está conectado de manera móvil al elemento de base y es móvil entre una primera posición y por lo menos una posición subsiguiente.

55 En la condición abierta, el primer y segundo brazos del mecanismo de aparcamiento están en relación espaciada uno de otro y, en la condición cerrada, por lo menos una parte del primer brazo está en contacto sustancial con por lo menos una parte del segundo brazo. El mecanismo de aparcamiento puede ser móvil con relación al elemento de base entre una primera posición y por lo menos una posición subsiguiente. La presente exposición contempla que el mecanismo de aparcamiento pueda estar en la condición cerrada cuando el mecanismo de aparcamiento está en la por lo menos una posición subsiguiente y que, en la condición cerrada, el mecanismo de aparcamiento retenga de forma liberable por lo menos una parte de la sutura.

65 Todavía en otra forma de realización, el aparato puede incluir también por lo menos un vástago de posicionamiento que es móvil desde una posición retraída hasta una posición extendida en la que el por lo menos un vástago de posicionamiento puede acoplarse con por lo menos una parte de la sutura. Todavía en otra forma de realización,

dicho por lo menos un vástago de posicionamiento está en la posición extendida cuando el mecanismo de aparcamiento está en dicha por lo menos una posición subsiguiente, de tal manera que por lo menos una parte de la sutura esté dispuesta dentro del dispositivo de aparcamiento y alrededor del vástago de posicionamiento.

- 5 Por lo menos una parte de la sutura puede formar un ángulo con respecto a un eje del elemento de base que está en el intervalo comprendido entre aproximadamente 0° y aproximadamente 180°.

Se describe también un aparato para su utilización con un embalaje o retenedor de suturas y una o más suturas. Según una forma de realización, el aparato incluye un elemento de base que puede estar montado giratoriamente en una placa, un portaagujas dispuesto dentro del elemento de base, por lo menos una aguja que está adaptada para acoplamiento liberable con el portaagujas y sujeta a una cantidad de sutura, un elemento de embalaje retenedor dispuesto encima del elemento de base y que incluye un primer elemento que tiene una pluralidad de orificios pasantes, una pluralidad de vástagos configurados en por lo menos una matriz que pueden acoplarse con los orificios pasantes y corresponden a estos, y un soporte que tiene estados abierto y cerrado. El soporte puede moverse con relación al elemento de base entre una primera posición y por lo menos una posición subsiguiente, bien manual o automáticamente, e incluye un primer brazo y segundo brazo. En el estado abierto, el primer y segundo brazos están en relación espaciada y, en el estado cerrado, por lo menos una parte del primer brazo está en contacto sustancial con por lo menos una parte del segundo brazo.

- 20 El soporte puede acoplarse de manera deslizante con por lo menos una parte de la sutura en el estado cerrado de tal manera que pueda aplicarse a la misma una cantidad predeterminada de tensión.

El primer elemento del retenedor puede estar adaptado para recibir la aguja en el portaagujas y puede incluir adicionalmente una ranura para recibir una parte de la sutura.

- 25 En un aspecto de la presente descripción, los vástagos de dicha por lo menos una matriz pueden moverse desde una posición retraída hasta una posición extendida en la que los vástagos puede acoplarse de forma liberable con la sutura.

- 30 En otro aspecto de la presente descripción, la rotación del elemento de base corresponde al movimiento de los vástagos hacia la posición extendida, de tal manera que por lo menos una parte de la sutura sea enrollada alrededor de los vástagos, formando así una pluralidad de bucles.

Todavía en otro aspecto de la presente descripción, dicha por lo menos una matriz incluye una primera matriz y por lo menos una matriz adicional. Los vástagos de la primera matriz y dicha por lo menos una matriz adicional puede moverse de manera independiente y secuencial desde la posición retraída hasta la posición extendida y están dispuestos en un primer arco y por lo menos un arco adicional. Se contempla que el primer arco pueda definir un radio más pequeño que el por lo menos un arco adicional, de tal manera que cada uno de la pluralidad de bucles estén en relación separada y definan cada uno de ellos un diámetro que es mayor que el del bucle previo.

- 40

Breve descripción de los dibujos

En la presente memoria, se describen unas formas de realización del dispositivo de devanado de suturas dado a conocer en la presente memoria haciendo referencia a los dibujos, en los que:

- 45 la figura 1 es una vista en perspectiva de una forma de realización del dispositivo de devanado de suturas dado a conocer en la presente memoria con una forma de realización de un soporte;

la figura 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 1 incluyendo un elemento de montaje;

la figura 3 es una vista en alzado lateral del soporte de la figura 1 en un primer estado;

la figura 4 es una vista en alzado lateral del soporte de la figura 3 en un segundo estado;

la figura 5 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 1 con un par de agujas, que tienen un tramo de sutura, dispuestas en un portaagujas y estando el soporte en una posición de carga;

la figura 6 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 5 con un primer elemento de un retenedor posicionado sobre el mismo;

la figura 6A es una vista en perspectiva de una forma de realización alternativa del dispositivo de devanado de suturas de la figura 5;

65 la figura 7 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 6, estando el soporte en una posición de descarga;

la figura 8 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 7 con un segundo elemento del retenedor posicionado encima del primer elemento del retenedor;

5 la figura 9 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 8 y un aparato de recalcado térmico;

la figura 10 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas y el aparato de recalcado térmico de la figura 9 con una placa de matriz dispuesta encima del retenedor;

10 la figura 11 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas y el aparato de recalcado térmico de la figura 10 después del ensamble del retenedor;

15 la figura 12A es una vista en perspectiva de otra forma de realización del dispositivo de devanado de suturas y el aparato de recalcado térmico de la figura 10 incluyendo un mecanismo de aparcamiento en una primera posición;

la figura 12B es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 12A en una posición subsiguiente;

20 la figura 13A es una vista en perspectiva lateral del mecanismo de aparcamiento de las figuras 12A-12B que muestra el mecanismo de aparcamiento en una condición abierta;

la figura 13B es una vista en perspectiva lateral del mecanismo de aparcamiento de las figuras 12A-12B que muestra el mecanismo de aparcamiento en una condición cerrada;

25 la figura 14A es una vista en perspectiva de otra forma de realización del dispositivo de devanado de suturas dado a conocer en la presente memoria con una forma de realización del soporte en la posición de carga y una primera matriz de vástagos en una segunda posición;

30 la figura 14B es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 14A que muestra una segunda matriz de vástagos en la segunda posición;

la figura 14C es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas de la figura 14B que muestra una tercera matriz de vástagos en la segunda posición y el soporte en la posición de descarga;

35 la figura 15 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas dado a conocer en la presente memoria y otra forma de realización de un soporte representado en una posición de carga;

40 la figura 16 es una vista en perspectiva del dispositivo de devanado de suturas y el soporte de la figura 15 mostrado en una posición de descarga; y

la figura 17 es una vista en perspectiva y explosionada de una forma de realización del retenedor.

Descripción detallada de las formas de realización

45 Se describirán a continuación con detalle las formas de realización del dispositivo de devanado de suturas dado a conocer en la presente memoria haciendo referencia a los dibujos, en los que números de referencia iguales designan elementos idénticos o correspondientes en cada una de las diversas vistas.

50 Haciendo referencia inicialmente a la figura 1, el dispositivo de devanado de suturas mostrado generalmente como 100 incluye una base 10 que está sujeta giratoriamente a una placa de soporte 1 y es giratoria alrededor de un punto central A.

55 Como se muestra en las figuras 1 y 2, la base 10 incluye un bastidor 18 y una placa 19 que está sujeta a una superficie de montaje 26 del bastidor 18. En una forma de realización del dispositivo de devanado de suturas 100, el bastidor 18 y la placa 19 tienen una configuración elíptica generalmente ovalada o alargada. Pueden utilizarse también otras formas y éstas se contemplan en la presente memoria. La base 10 incluye además una pluralidad de conexiones de vacío 12, incluyendo cada conexión de vacío incluye una lumbrera de vacío 12a. Cada conexión de vacío 12 está acoplada para fluido a una fuente de vacío (no mostrada), tal como sería conocido por un experto ordinario en la materia. La actuación de las conexiones de vacío 12 (es decir, la aplicación de presión negativa o succión a las lumbreras de vacío 12a) puede controlarse de forma manual o automática.

60 Además de la conexiones de vacío 12, una pluralidad de vástagos 22 está dispuesta sobre la placa 19 y por lo menos una parte de cada vástago 22 se extiende a través de una superficie superior 24. Cada vástago 22 incluye una punta 23 que está configurada y dimensionada para extenderse más allá de una superficie superior de un elemento de montaje 7 (figura 2). En una forma de realización, los vástagos 22 incluyen vástagos interiores 22a y

vástagos exteriores 22b. En el dispositivo de devanado de suturas 100, la pluralidad de vástagos 22 puede disponerse formando una primera matriz 20a y una segunda matriz 20b. En una forma de realización del dispositivo de devanado de suturas 100, la primera matriz 20a y la segunda matriz 20b son generalmente disposiciones arqueadas de los vástagos exteriores 22b que están separadas a lo largo de un eje longitudinal de la base 10.

Un portaagujas 50 está dispuesto en una región central del elemento de montaje 7 (figura 2) y separa la primera matriz 20a de la segunda matriz 20b. El elemento de montaje 7 está dispuesto sobre la base 10 de tal manera que haga tope con la superficie superior 24. El portaagujas 50 está dispuesto de forma liberable en el elemento de montaje 7 e incluye una placa 52 que tiene una pluralidad de botones 54 dispuestos sobre la misma. En una forma de realización del dispositivo de devanado de suturas 100, los botones 54 están dispuestos a pares para formar uno o más canales de aguja 64. Cada canal de aguja 64 está configurado y adaptado para acoplarse de forma liberable a una aguja 14 (figura 5). La aguja 14, como se conoce en la técnica, tiene una punta afilada en un extremo y un tramo de sutura 16 que se extiende desde un extremo opuesto. Dispuestos sobre un extremo de la placa 52, está previsto un poste 56, un guíaagujas 58 y un elemento extremo 60. El poste 56 y el elemento extremo 60 están separados para formar un canal de sutura 62 entre ellos. El guíaagujas 58, en cooperación con los botones 54, posiciona la aguja 14 en el portaagujas 50, de tal manera que la sutura 16 se reciba de forma liberable en el canal de sutura 62 (figura 5). En una forma de realización, la sutura 16 se posiciona sobre el elemento de montaje 7 de tal manera que contacte con por lo menos un vástago interior 22a (figura 5). El portaagujas 50 puede ser sustituido por formas de realización alternativas del portaagujas que estén figuradas para recibir agujas individuales, agujas dobles o agujas de diámetros y dimensiones variables, independientemente de si las agujas son de configuración singular o doble.

Un embalaje o retenedor de suturas 70 (figura 17) puede posicionarse sobre la base 10 como se ilustra en las figuras 6-8 y 15. Un retenedor 70 adecuado es el objeto de la solicitud de patente US número de serie 10/891.604 presentada el 15 de julio de 2004, actualmente propiedad de la empresa Tyco Healthcare Group y cedida a la misma. Haciendo referencia ahora a la figura 17, el retenedor 70 incluye un primer elemento 72 y un segundo elemento 74. El segundo elemento 74 está adaptado para fijarse al primer elemento 72 tal como se discutirá con mayor detalle a continuación.

Haciendo referencia a la figura 6, el primer elemento 72 se muestra dispuesto sobre el elemento de montaje 7 de la base 10. En una forma de realización, la posición del primer elemento 72 con respecto al elemento de montaje 7 se mantiene por conexiones de vacío 12 (figura 1) que están dispuestas en la base 10. Más específicamente, el vacío aplicado a través de las conexiones de vacío 12 sujeta el primer elemento 72 a las lumbreras de vacío 12a. El primer elemento 72 está dispuesto encima del elemento de montaje 7. Posicionada entre el primer elemento 72 y el elemento de montaje 7 hay una aguja 14 con un tramo de sutura 16 fijado a la misma. El primer elemento 72 incluye una pluralidad de orificios pasantes 76 dispuestos para corresponder con los vástagos 22 (figura 1) de la base 10, alineando de este modo el portaagujas 50 con un parque de agujas o retén de agujas 80 del primer elemento 72. Como se muestra en la figura 17, el primer elemento 72 incluye un parque de agujas 80 para sujetar de forma liberable la aguja 14 al primer elemento 72. El parque de agujas 80 está posicionado sobre el primer elemento 72 de tal manera que esté alineado con el portaagujas 50 cuando el primer elemento 72 se posicione sobre la placa 19 por la disposición cooperativa de los vástagos 22 y los orificios pasantes 76. Al igual que el portaagujas 50, el parque de agujas 80 puede sustituirse por formas de realización alternativas que estén configuradas para recibir agujas individuales, agujas dobles o agujas de diámetros y dimensiones variables, independientemente de si las agujas son de configuración singular o doble.

El parque de agujas 80 incluye una pluralidad de lengüetas 82 y muescas 84 que se extienden desde una superficie del primer elemento 72 hacia la placa 19. En una forma de realización, el portaagujas 80 está dispuesto en un rebaje 86 de un lado inferior del primer elemento 72. Cada lengüeta 82 y su muesca correspondiente 84 están configuradas y adaptadas para agarrar de forma liberable la aguja 14 de tal manera que cuando el retenedor 70 se retire de la base 10, la aguja 14 se separe del portaagujas 50 y sea fijada de manera liberable al retenedor 70 por el parque de agujas 80. Las lengüetas 82 y las muescas 84 son solicitadas una hacia otra para recibir de manera liberable la aguja 14. Una ranura 78 está dispuesta a lo largo de un borde del primer elemento 72, en el que la ranura 78 se comunica con el rebaje 86 de tal manera que una parte de sutura 16 pueda extenderse a través del rebaje 86 y pueda accederse a la misma desde el retenedor exterior 70.

La transferencia de la aguja 14 desde el portaagujas 50 al parte de agujas 80 se ve afectado por fuerzas aplicadas por un operador en una dirección generalmente hacia abajo (es decir, hacia la placa 19) sobre el primer elemento 72. Cuando el primer elemento 72 es empujado hacia la placa 19 y el portaagujas 50, la aguja 14 entra en contacto con el parque de agujas 80 con suficiente fuerza para superar la sollicitación de la lengüeta 82 y las muescas 84. Superando la sollicitación de las lengüetas 82 y las muescas 84, el espacio entre la lengüeta 82 y las muescas 84 es suficiente para recibir la aguja 14. Después de que el primer elemento 72 se haya movido una distancia predeterminada, la aguja 14 ya no empuja la lengüeta 82 y las muescas 84 hacia fuera una de otra, tras lo cual la sollicitación de la lengüeta 82 y las muescas 84 actúa empujándolas una hacia otra para retener de manera liberable la aguja 14. En configuraciones que incluyen más de una aguja 14, cada juego de lengüeta 82 y muescas 84 está configurado como se describe previamente. Como alternativa, el vacío aplicado al primer elemento 72 a través de las lumbreras de vacío 12a puede suministrar las fuerzas que empujen la aguja 14 hacia una posición de

acoplamiento liberable con el parque de agujas 80, como se discute previamente. En otra forma de realización, una combinación del vacío aplicado y la acción del operador suministra las fuerzas para empujar a la aguja 14 hacia la posición de acoplamiento liberable con el parque de agujas 80.

5 La base 10 es giratoria de tal manera que la sutura 16 entre en contacto secuencialmente con cada vástago exterior 22b. A medida que la base 10 completa cada rotación, se forma un bucle de sutura 16 alrededor de los vástagos exteriores 22b. Se mantiene una cantidad predeterminada de tensión en la sutura 16 por medio de un soporte 30. El soporte 30 está montado para soportar la placa 1 y es giratorio con respecto a la base 10. En una forma de realización, el soporte 30 es giratorio entre una pluralidad de posiciones que incluyen una posición de carga (figura 1) y una posición de descarga (figura 7). Además, el soporte 30 es giratorio entre la pluralidad de posiciones mientras que la base 10 está girando alrededor del punto central (es decir, la base 10 y el soporte 30 se pueden posicionar independientemente).

15 Más en particular, el soporte 30 está sujeto a un brazo de montaje 42 (figura 1) que se sujeta giratoriamente a la placa 1 y es capaz de posicionarse en por lo menos la posición de carga y la posición de descarga del soporte 30 y, preferiblemente, puede posicionarse en cualquier posición entre ellas. Más aún, el brazo de montaje 42 es capaz de posicionarse independientemente de la base 10.

20 En otra forma de realización, como se observa en la figura 6A, un dispositivo de devanado de suturas 90 incluye un soporte 92 que está sujeto giratoriamente a una placa 94 y puede moverse a través de una pluralidad de posiciones, por ejemplo, las posiciones de carga y descarga, como se discute anteriormente con respecto a la forma de realización representada en las figuras 1-7. En esta forma de realización, el dispositivo de devanado de suturas 90 incluye un módulo o accionador de control programable o similar, designado generalmente por el número de referencia 96, que está conectado funcionalmente al soporte 92, de tal manera que el movimiento a través de la pluralidad de posiciones pueda ser regulado de forma manual o automática.

30 Haciendo referencia de nuevo a la figura 6, en la posición de carga, el soporte 30 orienta la sutura 16 de tal manera que se consiga un ángulo deseado entre la sutura 16 y la base 10. En la posición de descarga, el soporte 30 orienta la sutura 16 de tal manera que éste sea sustancialmente paralela al eje longitudinal de la base 10. La cantidad predeterminada de tensión aplicada a la sutura 16 es mantenida por el soporte 30 con independencia de su posición con relación a la base 10 o de si la base 10 está girando o no.

35 En particular y haciendo referencia a las figuras 3 y 4, el soporte 30 incluye un primer brazo 32 y un segundo brazo 34. El primer brazo 32 puede moverse de tal manera que el soporte 30 pueda transitar entre un estado abierto y un estado cerrado, mientras que el segundo brazo 34 es estacionario. En particular, el segundo brazo 34 está sujeto fijamente a un bloque 48 que está, a su vez, fijamente sujeto a un bloque de montaje 47 que está fijado a una pared 40.

40 El bloque de montaje 47 incluye en el mismo un accionador y una ranura 38. La ranura 38 está configurada y dimensionada para recibir de manera deslizante un brazo accionador 36. El primer brazo 32 está sujeto al brazo accionador 36 de tal manera que el movimiento del brazo accionador 36 dé como resultado un movimiento correspondiente del primer brazo 32. En una forma de realización, el brazo accionador 36 puede moverse en la ranura 38 en una dirección sustancialmente vertical. En el estado abierto, el primer brazo 32 está separado del segundo brazo 34, definiendo un intersticio 45 entre ellos (figura 3). El intersticio 45 tiene dimensiones suficientes de tal manera que la sutura 16 pueda suministrarse a través del intersticio 45 sin hacer contacto con los brazos primero o segundo 32, 34.

50 El primer brazo 32 se mueve hacia el segundo brazo 34 durante una secuencia de accionamiento, de tal manera que el primer brazo 32 haga tope sustancialmente con el segundo brazo 34. En una forma de realización, el primer y segundo brazos 32, 34 pueden incluir unos respectivos primer y segundo elementos de amortiguación 32a, 34a. Durante una secuencia de accionamiento, una fuente de presión es acoplada para fluido a unas lumbreras de accionamiento 46 con el fin de proporcionar la fuerza motriz necesaria para hacer funcionar el accionador. Las fuentes de presión conocidas, tales como neumáticas (por ejemplo, aire, gases comprimidos, vacío) o hidráulicas (por ejemplo, agua, solución salina, aceite), pueden utilizarse con el accionador. En otra forma de realización, el accionador puede ser alimentado eléctricamente por fuentes de CA o CC. Son bien conocidos por los expertos en esta materia los accionadores neumáticos, hidráulicos o eléctricos y éstos no se discutirán en la presente memoria con detalle.

60 Tras el accionamiento, el accionador confiere movimiento al brazo accionador 36 para mover el brazo accionador 36 generalmente hacia abajo, con lo que éste transita desde su estado abierto hasta su estado cerrado. En el estado cerrado, el primer brazo 32 hace tope con el segundo brazo 34 y opera para capturar de manera deslizante una sección de sutura 16 entre ellos. La cantidad de fuerza ejercida sobre la sutura 16 por el primer y segundo brazos 32, 34 en el estado cerrado es ajustable de tal manera que la cantidad de presión aplicada sea suficiente para permitir que la sutura 16 sea suministrada desde una fuente para formar los bucles mientras gira la base 10, manteniendo al propio tiempo la cantidad deseada de tensión en la sutura 16. Adicionalmente, la cantidad de presión aplicada por el primer y segundo brazos 32, 34 minimiza la combadura de un tramo de sutura 16 que se extienda

entre el soporte 30 y el primer elemento 72 cuando la base 10 está estacionaria. Proporcionando un soporte 30 para suministrar una cantidad predeterminada de tensión a la sutura 16 durante el proceso de devanado, la sutura 16 se dispone dentro del retenedor 70 con una cantidad sustancialmente uniforme de tensión aplicada. Adicionalmente, el soporte 30, en cooperación con una disposición uniforme de vástagos 22, suministra la cantidad deseada de tensión a la sutura 16 durante el proceso de devanado, distribuyendo así la sutura 16 en el retenedor 70 en una disposición sustancialmente uniforme.

En una forma de realización alternativa, uno o ambos primer y segundo brazos del soporte pueden moverse uno con relación a otro. En esta forma de realización, cuando el soporte transita desde el estado abierto hasta el estado cerrado, el primer brazo puede moverse hacia el segundo brazo, el segundo brazo puede moverse hacia el primer brazo o ambos brazos pueden moverse uno hacia otro. Un módulo o accionador de control programable o similar puede conectarse funcionalmente a uno o ambos del primer y segundo brazos del soporte de tal manera que la aproximación de los mismos pueda regularse manual o automáticamente.

Haciendo referencia todavía a las figuras 3 y 4, después de que se forme el número deseado de bucles (es decir que se disponga la cantidad deseada de sutura 16 sobre el primer elemento 72 del retenedor 70), se detiene la rotación de la base 10. El soporte 30 se mueve desde la posición de carga hasta la posición de descarga, mientras se mantiene todavía la tensión deseada en la sutura 16. Cuando el soporte 30 está en la posición de descarga, el segundo elemento 74 se coloca encima del primer elemento 72, conformando de este modo el retenedor 70 y asegurando la aguja 14 y la sutura aneja 16 dentro del retenedor 70. El primer brazo 32 transita entonces hasta su estado abierto, liberando de este modo la sutura 16. La sutura 16 se separa entonces de su fuente por técnicas conocidas, tales como corte, y un extremo libre de la sutura 16 se posiciona a lo largo de una superficie del primer elemento 72. Alternativamente, la sutura 16 puede separarse de su fuente antes de transitar el primer brazo 32 hasta su estado abierto. Los orificios pasantes 76 del segundo elemento 74 están dispuestos para corresponderse con los vástagos 22 y recibirlos de manera deslizante, alineándose así el primer y segundo elementos 72, 74.

En una forma de realización, el primer y segundo elementos 72, 74 son ajustados a presión entre sí utilizando presión aplicada para acoplarse con partes de borde correspondientes de los respectivos primer y segundo elementos 72, 74, como se conoce en la técnica. En otra forma de realización, el primer y segundo elementos 72, 74 se unen uno a otro utilizando un recalgador térmico 110, tal como los conocidos en la técnica e ilustrados en la figura 9. El recalgador térmico 110 incluye una placa de matriz 112 que puede posicionarse a lo largo de un eje vertical del recalgador térmico 110. Después de que se ensamble el retenedor 70 (es decir que el segundo elemento 74 se coloque encima del primer elemento 72), la base 10 y el retenedor 70 se posicionan de tal manera que la placa de matriz 112 esté en alineación vertical sustancial con el retenedor 70 moviendo la placa 1 a lo largo de un juego horizontal de carriles o guías 122 que están montados sobre la placa 120. La placa 1, incluyendo la base 10, es fijada de manera deslizante a los carriles 122 utilizando estructuras que son conocidas en la técnica. Como alternativa, la base 10 puede ser estacionaria y el recalgador térmico 110 puede posicionarse a lo largo de un juego horizontal de carriles o guías que se dirigen hacia la base 10 o se alejan de la misma.

Una vez que la placa de matriz 112 y la base 10, en particular el retenedor 70, están verticalmente alineados (figura 10), la base 10 o el recalgador térmico 110 o ambos se bloquean en su posición, manteniendo de este modo la alineación vertical entre el retenedor 70 y la placa de matriz 112. La placa de matriz 112 incluye por lo menos un elemento de calentamiento como se conoce en la técnica, de tal manera que, cuando la placa de matriz 112 entra en contacto con el segundo elemento 74 con una cantidad deseada de presión, una combinación de la cantidad deseada de presión y/o energía térmica del elemento de calentamiento une el primer y segundo elementos 72, 74 para formar el retenedor 70 (figura 10). Además, la placa de matriz 112 incluye una pluralidad de canales o tubos (no mostrados) configurados y dispuestos para recibir de manera deslizante los vástagos 22. Después de que se unan el primer y segundo elementos 72, 74 para formar el retenedor 70, la placa de matriz 112 se separa de la base 10 (figura 11), permitiendo el movimiento de la placa 1 y la retirada del retenedor 70 de la base 10.

A continuación, se describirá con detalle un procedimiento de devanado de una aguja o una aguja armada utilizando el dispositivo de devanado de suturas 100 descrito anteriormente. Haciendo referencia inicialmente a la figura 5, una o más agujas 14 que tienen una cantidad de sutura 16 fijada a las mismas son posicionadas en el portaagujas 50. En particular, cada aguja 14 es posicionada en un canal de aguja independiente 64 y la sutura aneja 16 se enhebra entre los vástagos interiores 22a y los vástagos exteriores 22b, de tal manera que la sutura 16 sea posicionada entre por lo menos un vástago interior 22a y por lo menos un vástago exterior 22b. Después de enhebrar la sutura 16 entre los vástagos interiores y exteriores 22a, 22b, la sutura 16 se extiende más allá de una superficie superior del elemento de montaje 7. El primer elemento 72 del retenedor 70 es situado en el elemento de montaje 7 de tal manera que los vástagos 22 se alineen con los orificios pasantes 76. Puesto que los vástagos 22 y los orificios pasantes 76 están configurados para acoplarse entre sí de manera deslizante, se aplica una cantidad mínima de fuerza hacia abajo para posicionar el primer elemento 72 en contacto con la superficie superior del elemento de montaje 7. La sutura 16 se extiende a través de la ranura 78 del primer elemento 72 y es accesible desde una región exterior a la base 10.

Una vez que el primer elemento 72 del retenedor 70 se posiciona sobre el elemento de montaje 7, puede aplicarse vacío a través de las lumbreras de vacío 12a, manteniendo de este modo el primer elemento 72 en contacto

5 sustancial con la superficie superior del elemento de montaje 7. La sutura 16 se sitúa entre el primer y segundo brazos 32, 34 del soporte 30 mientras el primer brazo 32 está en el estado abierto (figura 3). Después de situar la sutura 16 entre el primer y segundo brazos 32, 34, el accionador es excitado por la fuente de potencia seleccionada (es decir, neumática, hidráulica o eléctrica) para hacer que el primer brazo 34 transite desde el estado abierto hasta el estado cerrado y para capturar deslizadamente una parte de la sutura 16 entre ellos.

10 Se hace girar la base 10 mientras la sutura 16 es suministrada desde una fuente (no representada), devanando de este modo una cantidad de sutura 16 alrededor de los vástagos 22 y formando bucles de sutura 16. Después de que se disponga una cantidad deseada de sutura 16 sobre el primer elemento 72, se detiene la rotación de la base 10. El soporte 30 se posiciona entonces pasando de su posición de carga mostrada en la figura 6 a su posición de descarga de la figura 7. Manteniendo la sutura 16 entre los brazos 32 y 34 del soporte 30 cuando éste transita desde su posición de carga hasta su posición de descarga, se mantiene una cantidad deseada de tensión sobre la sutura 16 antes de unir los primer y segundo elementos 72, 74 del retenedor 70. La cantidad deseada de sutura 16 que se dispone sobre el primer elemento 72 puede separarse entonces de la fuente de sutura 16 por corte u otras técnicas conocidas en el ramo. El extremo separado de la sutura 16 se posiciona a lo largo de la superficie superior del primer elemento 72 antes de colocar el segundo elemento 74 encima del primer elemento 72.

20 Después de que el segundo elemento 74 se posicione encima del primer elemento 72, puede utilizarse presión y/o calor para formar el retenedor 70 uniendo el primer y segundo elementos 72, 74. Como se observa en la figura 9, el retenedor ensamblado 70 se asienta encima de la base 10 y la placa 1. La placa 1 puede moverse a lo largo de los carriles 122 para posicionar la placa 1 y la base 10 en alineación con la placa de matriz 112, de tal manera que el movimiento vertical de la placa de matriz 112 entrará en contacto con el segundo elemento 74 del retenedor 70 para aplicar una cantidad deseada de presión y/o energía térmica a fin de unir el primer y segundo elementos 72, 74 (figura 10). Unos canales (no mostrados) de la placa de matriz 112 reciben deslizadamente vástagos 22 cuando la placa de matriz 112 hace contacto con el segundo elemento 74. Después de unirse el primer y segundo elementos 72, 74, la placa de matriz 112 se mueve hacia fuera de la base 10 en una dirección generalmente vertical (figura 11) de tal manera que la base 10 y el retenedor 70 pueden moverse a lo largo de los carriles 122. El retenedor 70 está ahora formado e incluye la aguja 14 y la cantidad deseada de sutura 16. Los pasos pueden repetirse para cada retenedor 70 a formar.

30 Haciendo referencia a continuación a las figuras 12A-13B, en otra forma de realización, un aparato 200 para embalar una sutura 216 incluye un elemento de base 210, por lo menos un vástago 222 dispuesto en por lo menos una matriz 220, un elemento de embalaje retenedor 270 y un soporte 230 que presenta el primer y segundo brazos (no representados). Cada uno de estos elementos es sustancialmente similar a los descritos anteriormente con respecto a las formas de realización previas y se ha reenumerado en consecuencia. Para fines de brevedad, sólo se discutirán en detalle las diferencias entre las formas de realización. En esta forma de realización, el aparato 200 incluye además un mecanismo de aparcamiento 240 y por lo menos un vástago de posicionamiento 260.

40 El mecanismo de aparcamiento 240 mantiene una orientada predeterminada de una parte de cola 216a de la sutura 216 durante el proceso de devanado, como se discute con detalle adicionalmente más abajo, e incluye un elemento de fijación 242 y primer y segundo brazos 244, 246, respectivamente.

45 El elemento de fijación 242 es cualquier placa, puntal, vástago u otra estructura adecuada para la finalidad pretendida de asociar el mecanismo de aparcamiento asociado 240 con el aparato 200. En la forma de realización representada en las figuras 12A-12B, el elemento de fijación 242 está soportado fijamente sobre un aparato de recalcado térmico 280 similar al que se discutió anteriormente con respecto a la forma de realización representada en las figuras 9-11. El elemento de fijación 242 puede soportarse de manera móvil en el aparato 280 de recalcado térmico. Adicionalmente, el elemento de fijación 242 puede soportarse de manera fija o móvil con respecto al propio aparato 200 en cualquier ubicación adecuada, por ejemplo, en el elemento de base 210, o con respecto a cualquier estructura adecuada para la finalidad pretendida de facilitar el funcionamiento del mecanismo de aparcamiento 240, como se describe con detalle a continuación.

55 Haciendo referencia todavía a las figuras 12-12B, el segundo brazo 246 está conectado de manera móvil al elemento de fijación 242, de tal manera que el mecanismo de aparcamiento 240 sea libre de pivotar, girar, deslizarse o similar, entre una primera posición (figura 12A) y por lo menos una posición subsiguiente (figura 12B). El movimiento del mecanismo de aparcamiento 240 entre la primera posición y dicha por lo menos una posición subsiguiente puede facilitarse a través de cualquier mecanismo estructural adecuado, por ejemplo una articulación o un pivote.

60 En la primera posición (figura 12A), el mecanismo de aparcamiento 240 está orientado para no acoplarse a la sutura 216. En dicha por lo menos una posición subsiguiente (figura 12B), el mecanismo de aparcamientos 240 está reconfigurado para facilitar el acoplamiento con por lo menos una parte de la sutura 216, por ejemplo una parte de cola 216a, como se describe con detalle a continuación. El mecanismo de aparcamiento puede asociarse funcionalmente con un módulo o accionador de control programable o similar, de tal manera que el movimiento desde la primera posición hasta dicha por lo menos una posición posterior pueda regularse de forma manual o automática.

Alternativamente, el elemento de fijación puede sujetarse fijamente al aparato de tal manera que se impida el movimiento radial, lateral o rotacional del mecanismo de aparcamiento. Como tal, el mecanismo de aparcamiento permanece sustancialmente estacionario y, en consecuencia, no transita entre la primera y segunda posiciones discutidas anteriormente.

El mecanismo de aparcamiento 240 incluye unos respectivos primer y segundo brazos 244, 246. En una forma de realización, el primer brazo 244 puede moverse con relación al segundo brazo 246 de tal manera que el mecanismo de aparcamiento 240 pueda transitar entre una condición abierta (figura 13A) y una condición cerrada (figura 13B), mientras que el segundo brazo 246 es estacionario.

El segundo brazo 246 incluye una ranura 248 definida en el mismo, que está configurada y dimensionada para recibir de manera deslizante una parte del primer brazo 244. En la condición abierta, el primer brazo 244 está separado del segundo brazo 246, de tal manera que esté definido entre ellos un espacio 250 que está dimensionado para recibir por lo menos una parte de la sutura 216, por ejemplo, la parte de cola 216a. El primer brazo 244 se aproxima con relación al segundo brazo 246 durante una secuencia de accionamiento hasta que el primer brazo 244 haga tope sustancialmente con el segundo brazo 246, confinando de este modo el espacio 250 en la condición cerrada y reteniendo en el mismo de forma liberable la parte de cola 216a de la sutura 216.

En otra forma de realización, el mecanismo de aparcamiento puede conectarse funcionalmente a un módulo o accionador de control programable o similar, de tal manera que la transición desde la condición abierta hasta la condición cerrada pueda regularse de forma manual o automática.

Como se observa en las figuras 12B y 13B, cuando el mecanismo de aparcamiento 240 está en la segunda posición y la condición cerrada, la parte de cola 216a de la sutura 216 se orienta y se mantiene de una manera deseada predeterminada con respecto a un elemento de base x definida por un ángulo Φ , tal como se discute en detalle a continuación. El ángulo Φ puede ser cualquier ángulo sustancialmente dentro del intervalo comprendido entre 0° y 180° .

En una forma de realización, la presente descripción contempla que ambos primer y segundo brazos del mecanismo de aparcamiento puedan moverse. Cuando el mecanismo de aparcamiento transita desde la condición abierta hasta la condición cerrada, el primer y segundo brazos se aproximan uno con relación a otro.

Como se indica anteriormente, el aparato 200 incluye también por lo menos un vástago de posicionamiento 260 que puede extenderse por lo menos parcialmente a través de una abertura 212 formada en el elemento de base 210 y el elemento de embalaje retenedor 270. El vástago de posicionamiento 260 incluye una punta 262 y puede moverse desde una primera posición o posición retraída, vista en la figura 12A, en la que la punta 262 está sustancialmente enrasada con el elemento de base 210 o debajo del mismo, hasta una segunda posición o posición extendida, vista en la figura 12B, en la que el vástago de posicionamiento 260 está configurado para acoplarse a la parte de cola 216a de la sutura 216. En la posición extendida, el vástago de posicionamiento 260 asegura que la parte de cola 216 permanezca en la orientación predeterminada, como se discute anteriormente, hasta que se complete el ensamble del elemento de embalaje retenedor 270. En un aspecto de la presente descripción, el mecanismo de aparcamiento y el vástago de posicionamiento cooperan para orientar la parte de cola de la sutura dentro de un perímetro del elemento de embalaje retenedor.

Los vástagos de posicionamiento pueden conectarse funcionalmente a un módulo o accionador de control programable o similar, de tal manera que la transición del vástago de posicionamiento entre la primera posición o posición retraída y la segunda posición o posición extendida pueda regularse de forma manual o automática.

Se discutirá un procedimiento de devanado de una sutura 216 utilizando el aparato 200. Antes de la formación de bucles "L" de sutura 216 alrededor de los vástagos 222, el procedimiento descrito a continuación es sustancialmente idéntico al que se discutió anteriormente y, por tanto, no se repetirá. Durante e inmediatamente antes de la formación de bucles "L", el mecanismo de aparcamiento 240 está en la primera posición (figura 12A) y en la condición abierta (figura 12B). Después de la formación de bucles "L", el mecanismo de aparcamiento 240 transita tanto hasta la segunda posición (figura 12B), para facilitar el acoplamiento con la parte de cola 216a de la sutura 216, como hasta la condición cerrada (figura 13B), capturando de este modo de forma liberable la parte de cola 216 dentro del espacio 250.

Después de posicionar el mecanismo de aparcamiento 240 en la segunda posición y en la condición cerrada, el vástago de posicionamiento 260 se extiende desde la posición retraída (figura 12A), de modo que la punta 262 se extienda por lo menos parcialmente más allá de la base 210, facilitando de este modo el acoplamiento del vástago de posicionamiento 260 con la parte de cola 216a de la sutura 216. En la posición extendida, el vástago de posicionamiento 260 coopera con el mecanismo de aparcamiento 240 para configurar la parte de cola 216a de la sutura 216 en la orientación predeterminada, como se discutió anteriormente.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 14A-14C, otra forma de realización del dispositivo de devanado de suturas se ilustra y se muestra generalmente como 300. El dispositivo de devanado de suturas 300 incluye una base 310 que está montada giratoriamente en una placa 301. El soporte 30, que se discutió con detalle previamente con referencia a las figuras 3-4, está montado giratoriamente en la placa 301. La base 310 es una estructura generalmente elíptica que incluye un bastidor 318 y una placa 319 que está fijada a una superficie de montaje 326 del bastidor 318. Un elemento de montaje 307 está dispuesto encima de la placa 319 y proporciona una superficie adecuada para posicionar un primer elemento 372 de un retenedor. El elemento de montaje 307 incluye el portaagujas 50 como se muestra y se describe previamente con referencia a la figura 2. Como en la forma de realización previa, la aguja 14 tiene una cantidad de sutura 16 fijada a la misma y está dispuesta en el portaagujas 50. Una parte de sutura 16 se extiende más allá de la base 310 y se enhebra a través del primer y segundo brazos 32, 34 del soporte 30.

El dispositivo de devanado de suturas 300 incluye una pluralidad de vástagos 322 que pueden extenderse a través de unos orificios pasantes 376 del primer elemento 372, en donde cada vástago 322 incluye una punta 323. En esta forma de realización, los vástagos 322 puede colocarse entre una primera posición o posición retraída y una segunda posición o posición extendida, tal como se muestra en las figuras 14A-14C. Se contempla que el dispositivo de devanado de suturas pueda incluir un módulo o un accionador de control programable o similar, conectado funcionalmente a los vástagos de tal manera que la transición entre la primera posición o posición retraída y la segunda posición o posición extendida pueda regularse de forma manual o automática. Cuando están en la posición extendida, los vástagos 322 son capaces de formar uno o más bucles de sutura 16, como se discutirá con detalle a continuación. En la posición retraída, las puntas 323 de los vástagos 322 están sustancialmente enrasadas con una superficie superior del elemento de montaje 307. Alternativamente, las puntas 323 pueden estar debajo de la superficie superior del elemento de montaje 307. Además, los vástagos 322 están dispuestos en una o más matrices 330. Cada matriz 330 incluye una pluralidad de vástagos 322 que están dispuestos en uno o más arcos 340 de vástagos 322. Además, en una forma de realización que tiene dos matrices 330, las matrices 330 están separadas a lo largo de un eje longitudinal de la base 310. De forma similar al dispositivo de devanado de suturas 300, las matrices 330 están separadas alrededor del portaagujas 50. El portaagujas 50 está montado de forma liberable en el elemento de montaje 307, de tal manera que una superficie superior de la placa 52 esté sustancialmente enrasada con la superficie superior del elemento de montaje 307. Como en la forma de realización previa, el portaagujas 50 puede sustituirse por formas de realización alternativas del portaagujas que se configuren para recibir agujas únicas, agujas dobles o agujas de diámetros y dimensiones variables, con independencia de si las agujas son de configuración singular o doble.

En la figura 14A, los vástagos 322 se muestran en la posición extendida y cada matriz 330 incluye un arco 340 de vástagos 322. Unos arcos adicionales 340 se ilustran en las figuras 14B-14C. En la figura 14B, cada matriz 330 incluye dos arcos (340a, 340b), mientras que la figura 14C ilustra el dispositivo de devanado de suturas 300 con tres arcos (340a, 340b, 340c) en cada matriz 330. La disposición espacial y la relación de los vástagos 322, las matrices 330 y los arcos 340 se discutirán a continuación con mayor detalle. Moviéndose desde el portaagujas 50 hacia un borde exterior del elemento de montaje 307, los arcos 340 tienen radios sucesivamente mayores, de tal manera que los vástagos 322 en el arco 340a (es decir, el más cercano al portaagujas 50) están menos espaciados entre sí que los vástagos 322 del arco 340b (figura 14B). En una forma de realización que incluye tres arcos (figura 14C), el arco 340c está más espaciado del portaagujas 50 que el arco 340b y tiene un radio mayor que el arco 340b o 340a, de tal manera que los vástagos 322 en el arco 340c estén más separados que los vástagos 322 en el arco 340a o 340b. Además, en configuraciones que utilizan más de tres arcos, el radio de cada arco aumenta a medida que cada arco se separa en mayor medida del portaagujas 50 hacia el borde exterior del elemento de montaje 307, incrementando de este modo la distancia entre los vástagos 322 en cada arco.

Como se menciona previamente, los vástagos 322 pueden posicionarse entre una posición retraída y una posición extendida. Cada vástago 322 puede posicionarse de forma independiente. En una forma de realización, los vástagos 322 en cada arco (340a, 340b o 340c) pueden posicionarse como un grupo, de tal manera que todos los vástagos 322 en cada arco (340a, 340b o 340c) se muevan de forma sustancialmente simultánea. Además, en las formas de realización que tengan dos matrices 330, los arcos pueden posicionarse secuencialmente de tal manera que los vástagos 322 en el arco 340a se muevan al unísono desde el estado retraído hasta el estado extendido, o viceversa. Por otra parte, los arcos adicionales 340b, 340c están posicionados de modo similar para que los arcos correspondientes en cada matriz 330 (es decir, los pares de arcos 340a, 340a o 340b, 340b o 340c, 340c) se muevan de manera sustancialmente simultánea.

La fuerza operativa para que los vástagos 322 transiten desde la posición retraída hasta la posición extendida o desde la posición extendida hasta la posición retraída puede ser suministrada por fuentes mecánicas, hidráulicas, neumáticas o eléctricas, como es bien conocido por los expertos en la materia. En una forma de realización, los vástagos 322 son hechos transitar desde sus posiciones utilizando una pluralidad de levas y/o palancas. Alternativamente, la fuerza hidráulica suministrada por agua o aceite, la fuerza neumática suministrada por aire u otros gases comprimidos o la fuerza eléctrica suministrada por motores o solenoides puede sustituir a las levas y/o palancas o combinarse con éstas.

Se discutirá a continuación con detalle un procedimiento de devanado de una aguja o una aguja armada utilizando el dispositivo de devanado de suturas 300 anteriormente descrito. Haciendo referencia inicialmente a la figura 14A, cada matriz 330 tiene los vástagos 322 del arco 340a en su posición extendida. Una o más agujas 14 que tienen una cantidad de sutura 16 fijada a las mismas es posicionada en el portaagujas 50 tal como se discute con detalle anteriormente haciendo referencia a la figura 5 y el primer elemento 372 es situado sobre el elemento de montaje 307 de tal manera que los vástagos 322 en la posición extendida se alineen con los orificios pasantes 376. Puesto que los vástagos 322 y los orificios pasantes 376 están configurados para acoplarse de manera deslizante entre sí, se requiere una ligera cantidad de fuerza hacia abajo para posicionar el primer elemento 372 en contacto con la superficie superior del elemento de montaje 307. La sutura 16 se extiende a través de la ranura 378 del primer elemento 372 de tal modo que sea accesible desde una región exterior. A continuación, la sutura 16 se posiciona de tal manera que una parte de sutura 16 entre en contacto con uno o más vástagos 322 en el arco 340a.

La sutura 16 se coloca a continuación entre el primer y segundo brazos 32, 34 del soporte 30 mientras el primer brazo 32 está en el primer estado (figura 3). Después de colocar la sutura 16 entre el primer y segundo brazos 32, 34, el accionador es excitado por la fuente de potencia seleccionada (es decir, neumática, hidráulica o eléctrica) para hacer transitar al primer brazo 32 desde el primer estado hasta el segundo estado (es decir, hacia el segundo brazo 34) y capturar de manera deslizante una parte de sutura 16 entre ellos.

Se hace girar la base 310 sobre la placa 301 de tal manera que una cantidad deseada de sutura 16 se enrolle alrededor de los vástagos 322 en los arcos 340a, formando bucles de la sutura 16 (figura 14A). Después de que se formen uno o más bucles alrededor de los arcos 340a, los vástagos 322 en los arcos 340b pueden ser hechos transitar hasta su posición extendida (figura 14B) mientras la base 310 continúa girando sobre la placa 301 y los vástagos 322 de los arcos 340a permanecen en su posición extendida. Una vez que los vástagos 322 de los arcos 340b transitan hasta sus posiciones extendidas, la sutura 16 forma unos bucles sólo alrededor de los arcos 340b sin formar bucles adicionales alrededor de los arcos 340a. Después de que se formen uno o más bucles de sutura 16 alrededor de los arcos 340b, los vástagos 322 en los arcos 340c pueden hacerse transitar hasta su posición extendida (figura 14C) mientras la base 310 continúa girando. A medida que gira la base 310, se forman solamente uno o más bucles de sutura 16 alrededor de los arcos 340c sin formar bucles adicionales alrededor de los arcos 340a o 340b. Mientras se están formando los bucles de sutura 16 alrededor de los arcos 340c, los vástagos 322 en los arcos 340a y 340b permanecen en su posición extendida, sosteniendo los bucles previamente formados de la sutura 16.

Después de que se disponga una cantidad deseada de sutura 16 sobre el primer elemento 72, se detiene la rotación de la base 310. El soporte 30 se posiciona a continuación pasando de su posición de carga mostrada en la figura 14A a su posición de descarga de la figura 14C. Manteniendo la sutura 16 entre los brazos 32 y 34 del soporte 30 cuando éste transita desde su posición de carga hasta su posición de descarga, se mantiene una cantidad deseada de tensión sobre la sutura 16 antes de formar el retenedor 70. La cantidad deseada de sutura 16 que se dispone sobre el primer elemento 372 puede separarse entonces de la fuente de sutura 16 por corte u otra técnica conocida en el ramo. El extremo separado de la sutura 16 se posiciona a lo largo de la superficie superior del primer elemento 372 antes de colocar un segundo elemento del retenedor encima del primer elemento 372 de manera similar a la formación del retenedor 70 en la forma de realización previamente discutida.

La unión y formación del retenedor 70 es sustancialmente similar a la de la forma de realización previa utilizando presión y/o energía térmica procedentes del aparato de recalcado térmico 110, como se ilustra en las figuras 9-11 y se discute anteriormente.

En otra forma de realización, el soporte 30 se fija a un conjunto de carril 400, como se muestra en las figuras 14-15. El soporte 30 se describió previamente con referencia a las figuras 3-4. En esta forma de realización, el soporte 30 puede posicionarse sobre el conjunto de carril 400 en vez de montarse giratoriamente en la placa 1 utilizando el brazo de montaje 42 como en la forma de realización previa.

El conjunto de carril 400 incluye un carro 410 que se monta de manera deslizante en el carril 420 utilizando estructuras y técnicas conocidas por los expertos en la materia. El soporte 30 se fija al carro 410, permitiendo de este modo que el soporte 30 se posicione a lo largo del carril 420 en toda una pluralidad de posiciones, incluyendo una posición de carga (figura 15) y una posición de descarga (figura 16). El soporte 30 y el conjunto de carril 400 están adaptados para utilizarse con cualquier de las formas de realización descritas en la presente memoria, es decir que el dispositivo de devanado de suturas 100 se muestra en las figuras 15-16 sólo a título ilustrativo.

A medida que la sutura 16 se enrolla sobre el dispositivo de devanado de suturas 100, tal como se muestra y se describe previamente, el carro 410 y el soporte 30 se mueven a lo largo del carril 420 desde la posición de carga hasta la posición de descarga. El movimiento del carro 410 se coordina y se sincroniza con la rotación del dispositivo de devanado de suturas 100 de tal manera que se mantenga la cantidad deseada de tensión sobre la sutura 16 durante el proceso de devanado. Después de que se enrolle la cantidad deseada de sutura 16 sobre el dispositivo de devanado de suturas 100 (es decir que el soporte 30 esté en la posición de descarga), la sutura 16 puede separarse como se discute previamente haciendo referencia al dispositivo de devanado de suturas 100.

La unión y la formación del retenedor 70 es sustancialmente similar a la de la forma de realización previa utilizando presión y/o energía térmica procedentes del aparato de recalcado térmico 110, como se ilustra en las figuras 9-11 y se discute anteriormente.

- 5 Se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones en las formas de realización descritas en la presente memoria. Por tanto, la descripción anterior no deberá interpretarse como limitativa, sino meramente como ejemplificaciones de formas de realización preferidas. Los expertos en la materia contemplarán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas a esta memoria.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (200) para embalar una sutura, que comprende:
- 5 un elemento de base (210);
- un primer soporte (50) dispuesto dentro del elemento de base (210);
- 10 por lo menos una matriz (220) dispuesta sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del elemento de base (210), incluyendo dicha por lo menos una matriz (220) por lo menos un vástago (222);
- un elemento de embalaje retenedor (270) que incluye por lo menos un primer elemento que presenta por lo menos un orificio pasante configurado para recibir de forma liberable dicho por lo menos un vástago de dicha por lo menos una matriz;
- 15 un segundo soporte (230) que incluye un primer brazo y un segundo brazo, estando conectado de forma móvil el segundo soporte al elemento de base y pudiendo moverse entre una primera posición y por lo menos una posición subsiguiente;
- 20 comprendiendo asimismo un mecanismo de aparcamiento independiente (240) que presenta unas condiciones abierta y cerrada, incluyendo el mecanismo de aparcamiento un primer brazo (244) y un segundo brazo (246), estando el primer y segundo brazos (244, 246) en relación separada en la condición abierta y estando por lo menos una parte del primer brazo (244) en contacto sustancial con por lo menos una parte del segundo brazo (246) en la condición cerrada.
- 25 2. Aparato (200) según la reivindicación 1, que incluye además por lo menos un vástago de posicionamiento (260) que puede moverse desde una posición retraída hasta una posición extendida, pudiendo acoplarse dicho por lo menos un vástago de posicionamiento (260) con por lo menos una parte de la sutura en la posición extendida.
- 30 3. Aparato (200) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el mecanismo de aparcamiento (240) puede moverse con relación al elemento de base (210) entre una primera posición y por lo menos una posición subsiguiente, estando el mecanismo de aparcamiento (240) en la condición cerrada cuando el mecanismo de aparcamiento (240) está en dicha por lo menos una posición subsiguiente.
- 35 4. Aparato (200) según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el mecanismo de aparcamiento (240) retiene de forma liberable por lo menos una parte de la sutura (216) en la condición cerrada.
5. Aparato (200) según la reivindicación 2, 3 ó 4, en el que dicho por lo menos un vástago de posicionamiento (260) está en la posición extendida cuando el mecanismo de aparcamiento (240) está en dicha por lo menos una posición subsiguiente, de tal manera que por lo menos una parte de la sutura (216) esté dispuesta dentro del dispositivo de aparcamiento (240) y alrededor del vástago de posicionamiento (260).
- 40 6. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que por lo menos una parte de la sutura (216) forma un ángulo Φ con respecto a un eje del elemento de base (210).
- 45 7. Aparato (200) según la reivindicación 6, en el que el ángulo Φ está en el intervalo comprendido entre aproximadamente 0° y aproximadamente 180° .
8. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de base (210) está montado de manera giratoria en una placa (19).
- 50 9. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo soporte (230) se acopla de manera deslizante por lo menos a una parte de la sutura (216) en el estado cerrado, de tal manera que cuando se hace girar la base (210) del aparato, se aplique una cantidad predeterminada de tensión a la sutura (216).
- 55 10. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento del retenedor (270) incluye además una ranura para recibir una parte de la sutura (216) a su través y está adaptado para recibir una aguja en el primer soporte (50).
- 60 11. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho por lo menos un vástago (222) de dicha por lo menos una matriz (220) puede moverse desde una posición retraída hasta una posición extendida, pudiendo acoplarse de forma liberable dicho por lo menos un vástago (222) de dicha por lo menos una matriz (220) con la sutura (216) en la posición extendida.
- 65 12. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la rotación del elemento de base (210) corresponde al movimiento de dicho por lo menos un vástago (222) de dicha por lo menos una matriz (220)

hacia la posición extendida, de tal manera que por lo menos una parte de la sutura (216) se enrolle alrededor de dicho por lo menos un vástago (222), formando de este modo una pluralidad de bucles.

- 5 13. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha por lo menos una matriz (220) incluye una primera matriz y por lo menos una matriz adicional, pudiendo moverse el vástago (222) de la primera matriz y dicha por lo menos una matriz adicional, de manera independiente y secuencial, desde la posición retraída hasta la posición extendida, estando dispuestas la primera matriz y dicha por lo menos una matriz adicional en un primer arco y por lo menos en un arco adicional.
- 10 14. Aparato (200) según las reivindicaciones 12 y 13, en el que el primer arco define un radio más pequeño que dicho por lo menos un arco adicional, de tal manera que cada uno de entre la pluralidad de bucles estén en relación separada, definiendo cada uno de la pluralidad de bucles un diámetro que es superior al del bucle anterior.
- 15 15. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo soporte (230) puede moverse manualmente entre la primera posición y dicha por lo menos una posición subsiguiente.
16. Aparato (200) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo soporte (230) puede moverse automáticamente entre la primera posición y dicha por lo menos una posición subsiguiente.

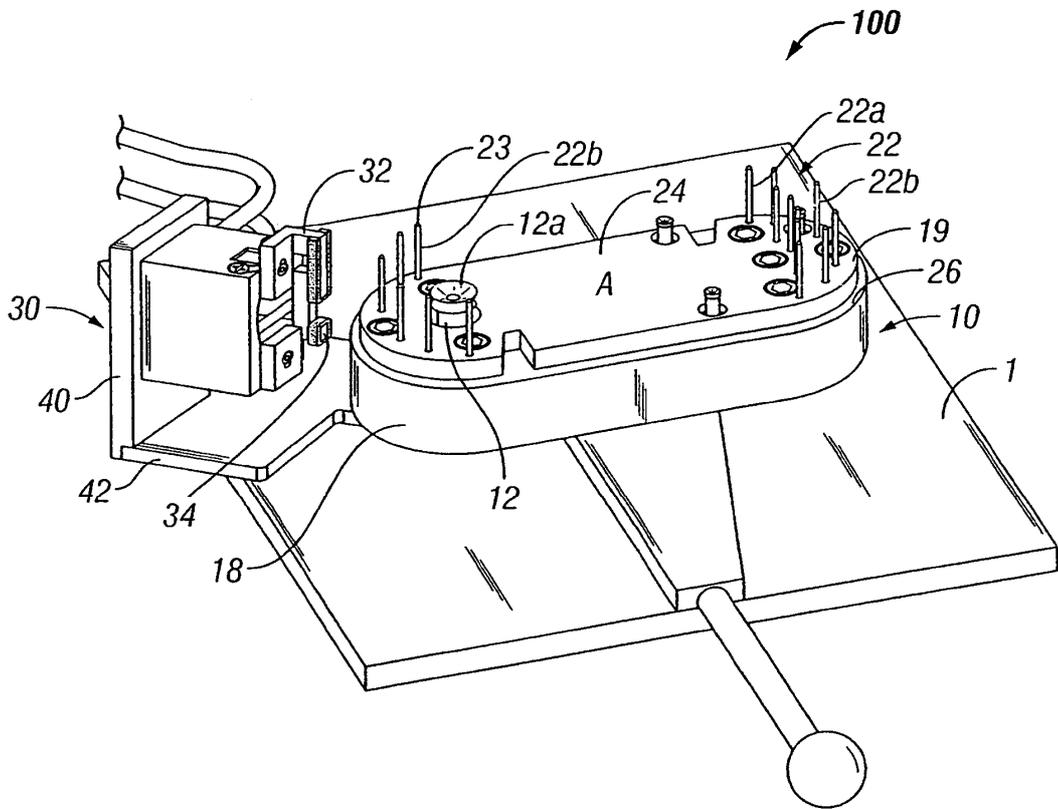


FIG. 1

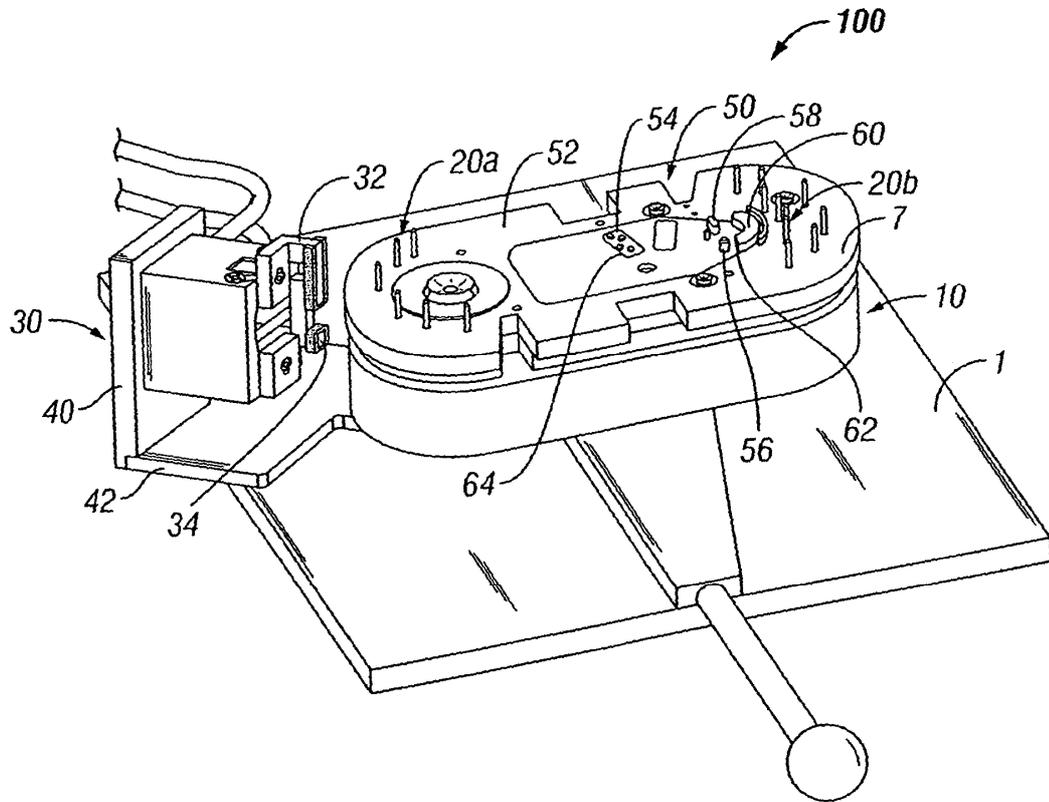


FIG. 2

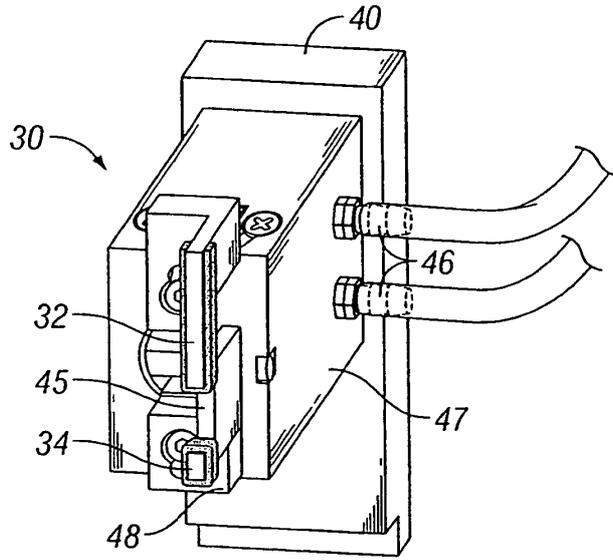


FIG. 3

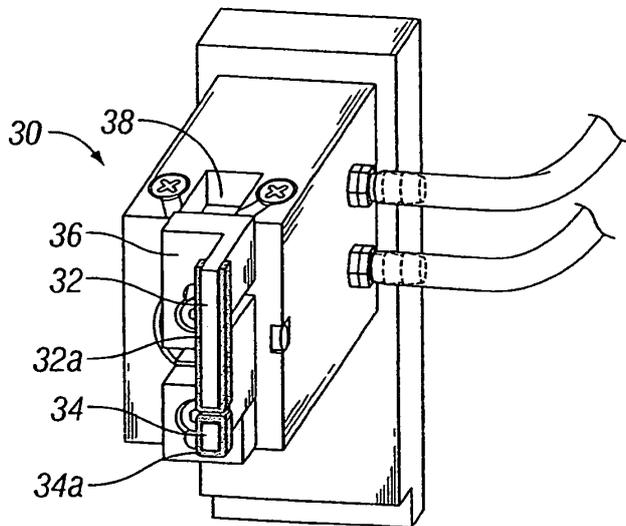


FIG. 4

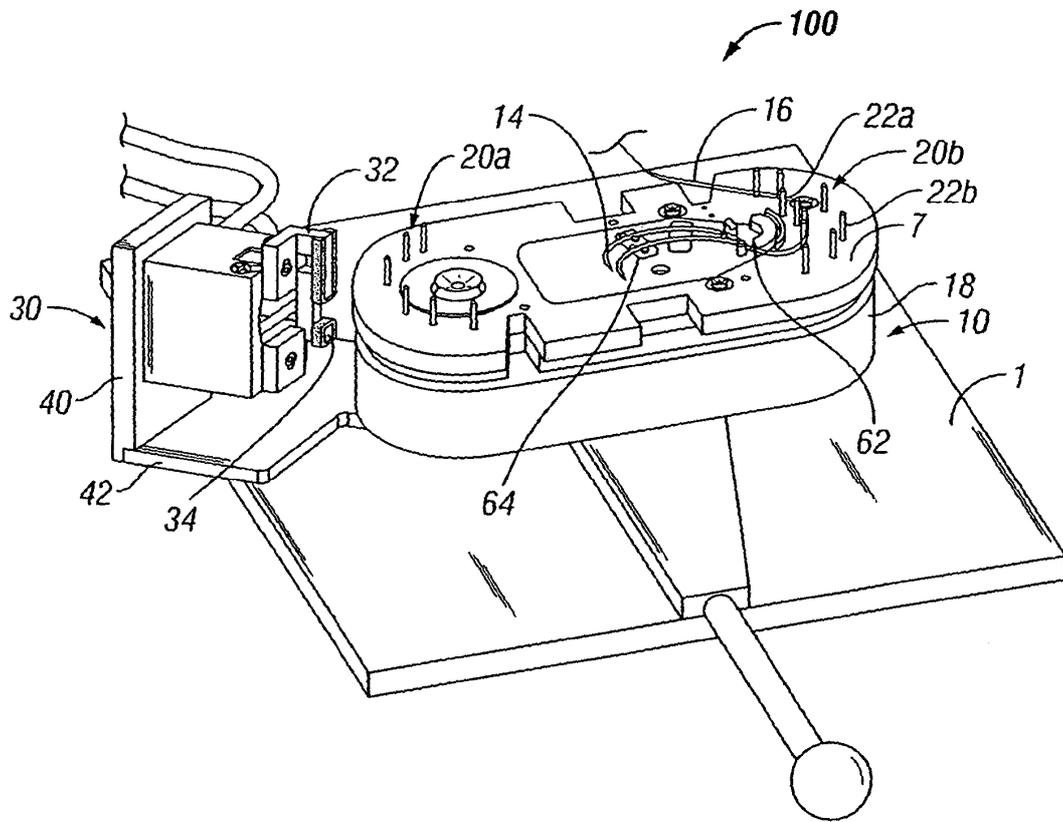


FIG. 5

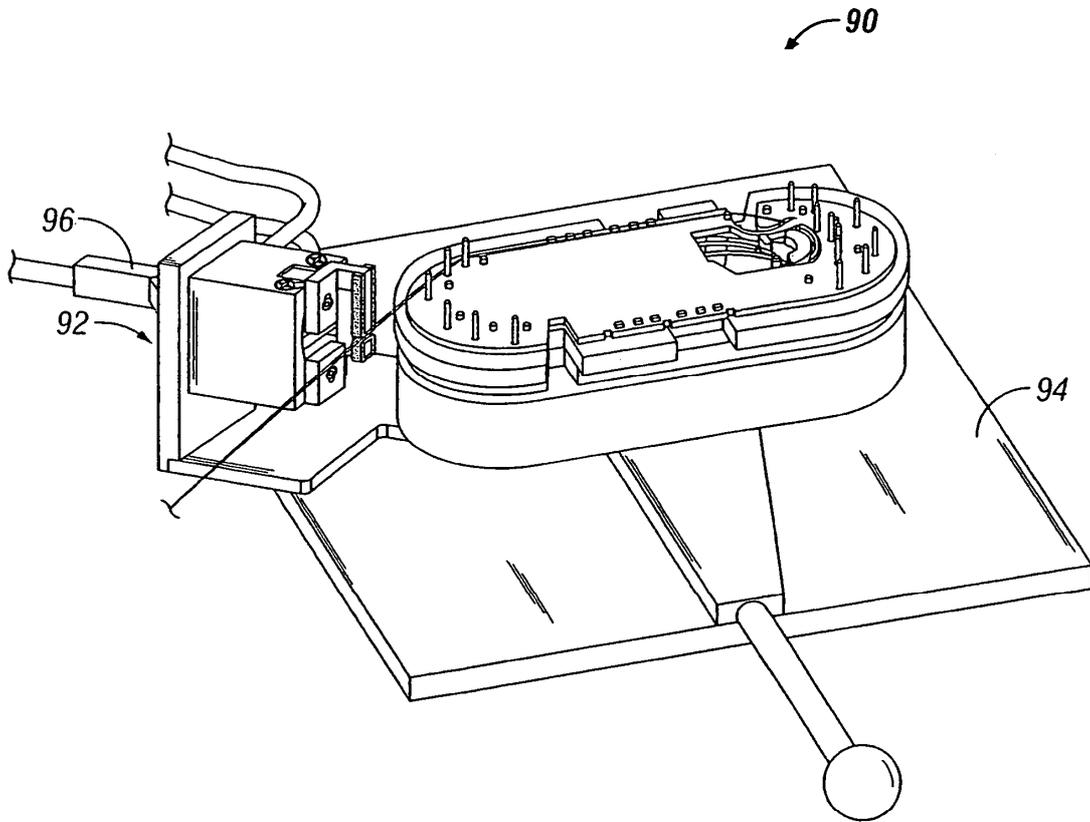


FIG. 6A

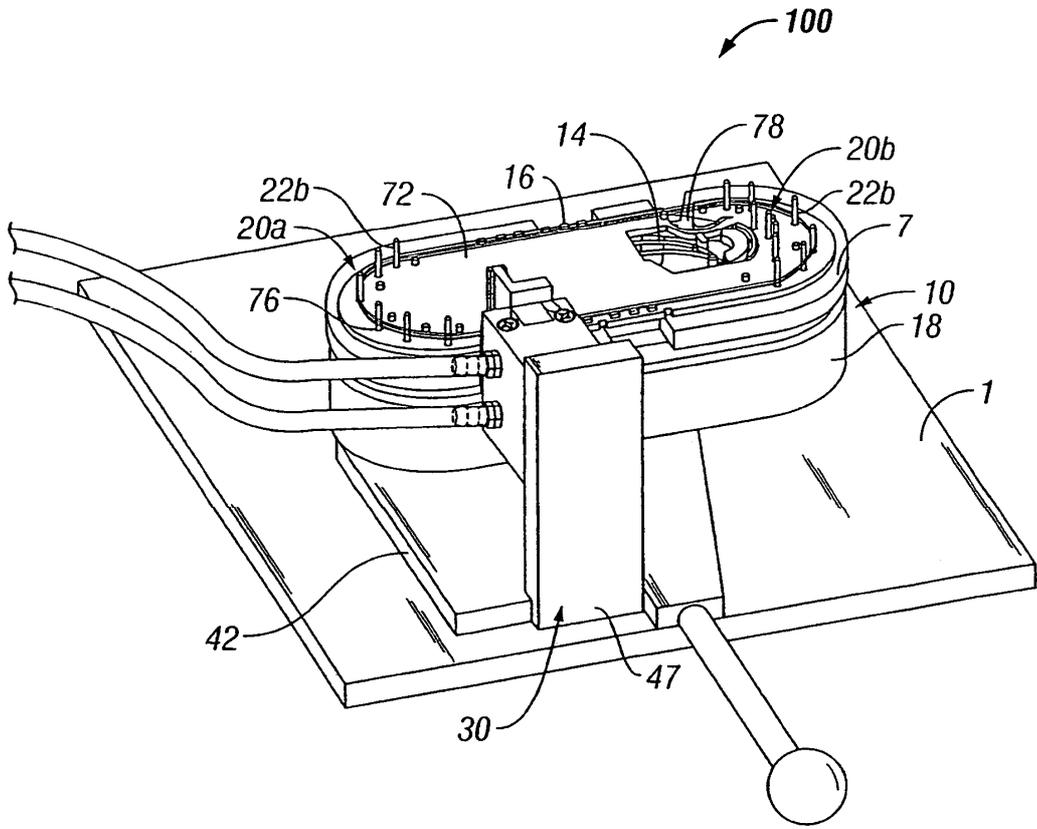


FIG. 7

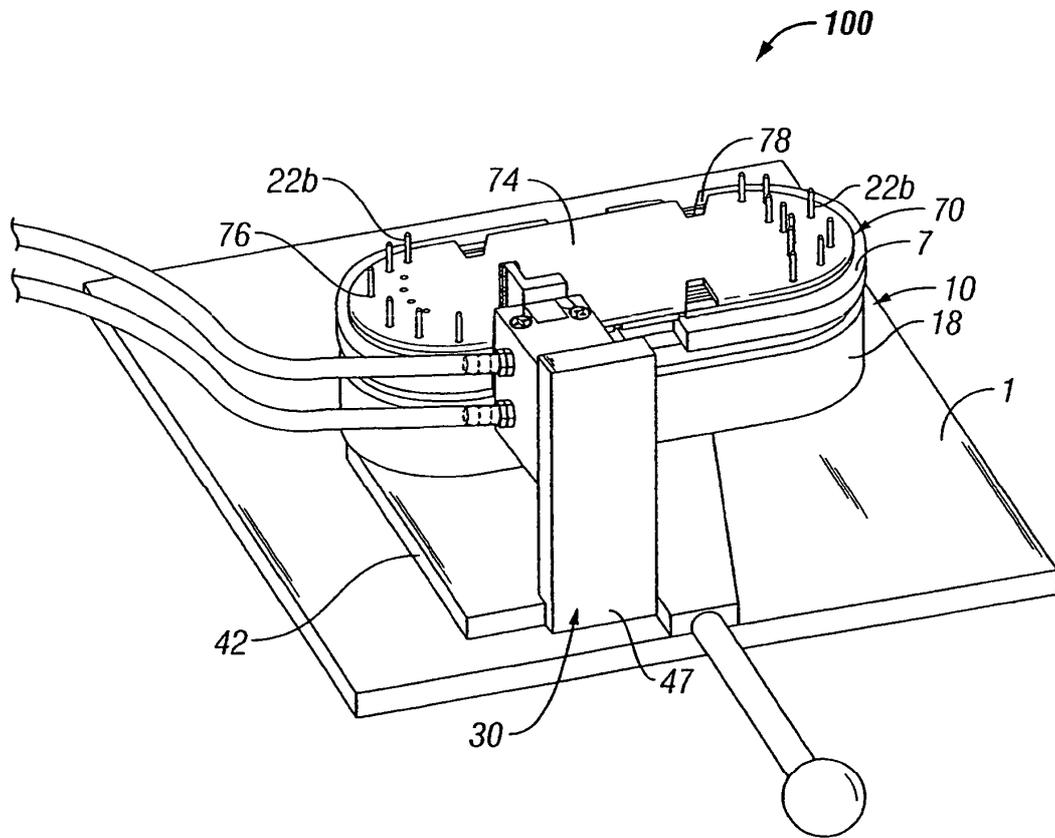


FIG. 8

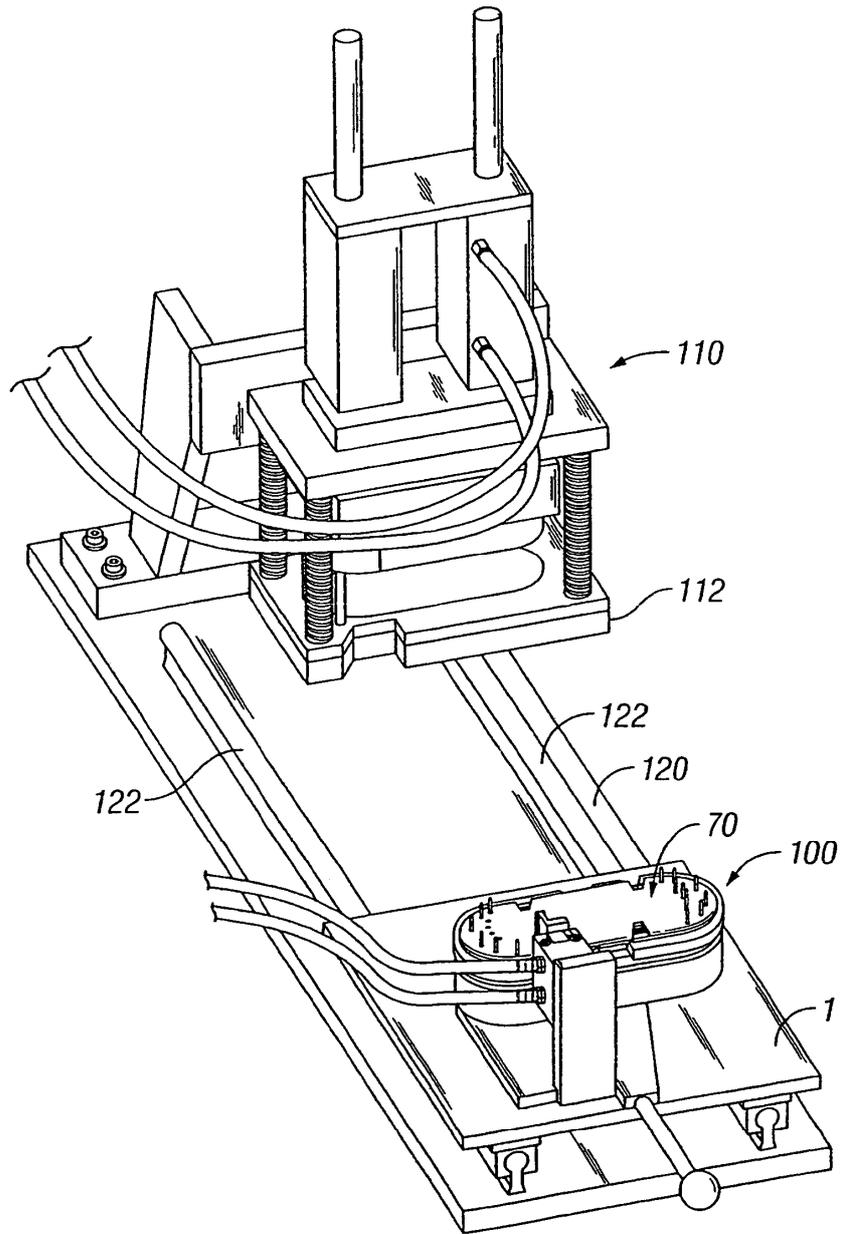


FIG. 9

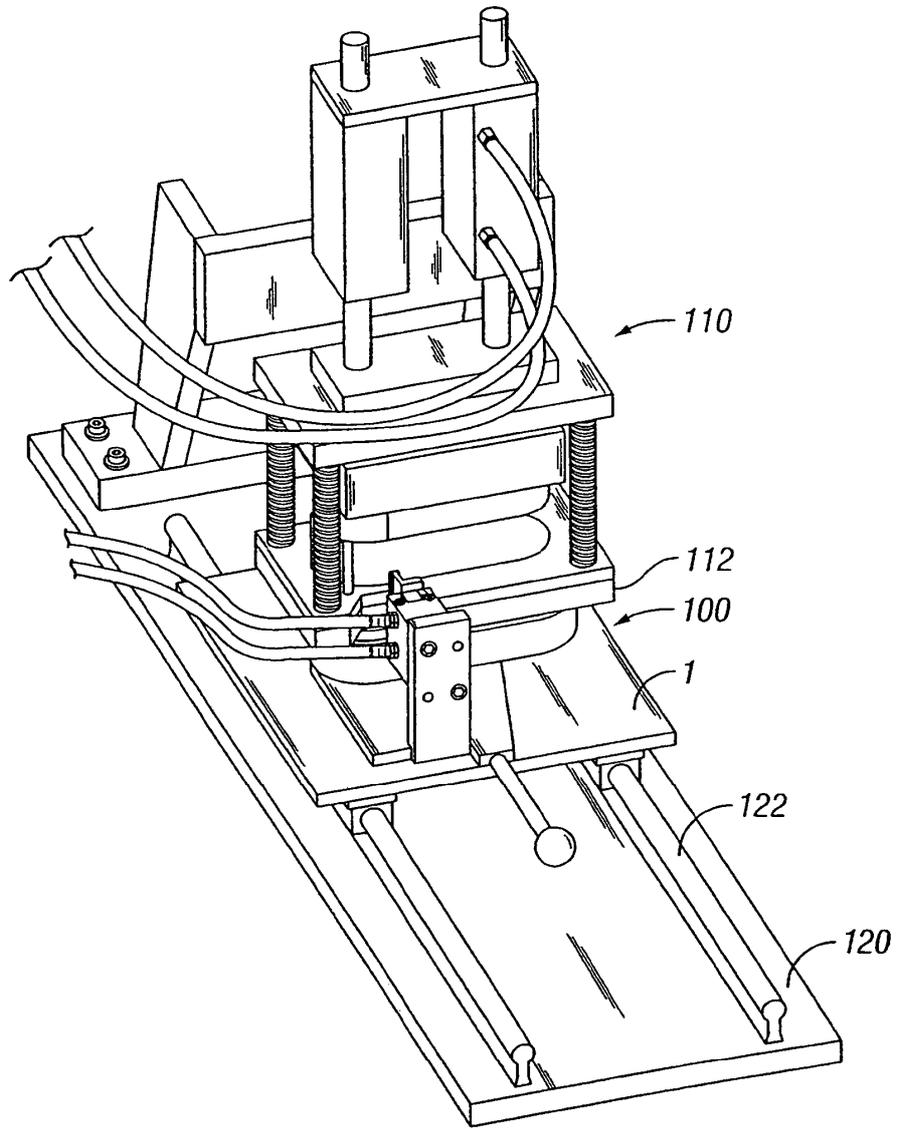


FIG. 10

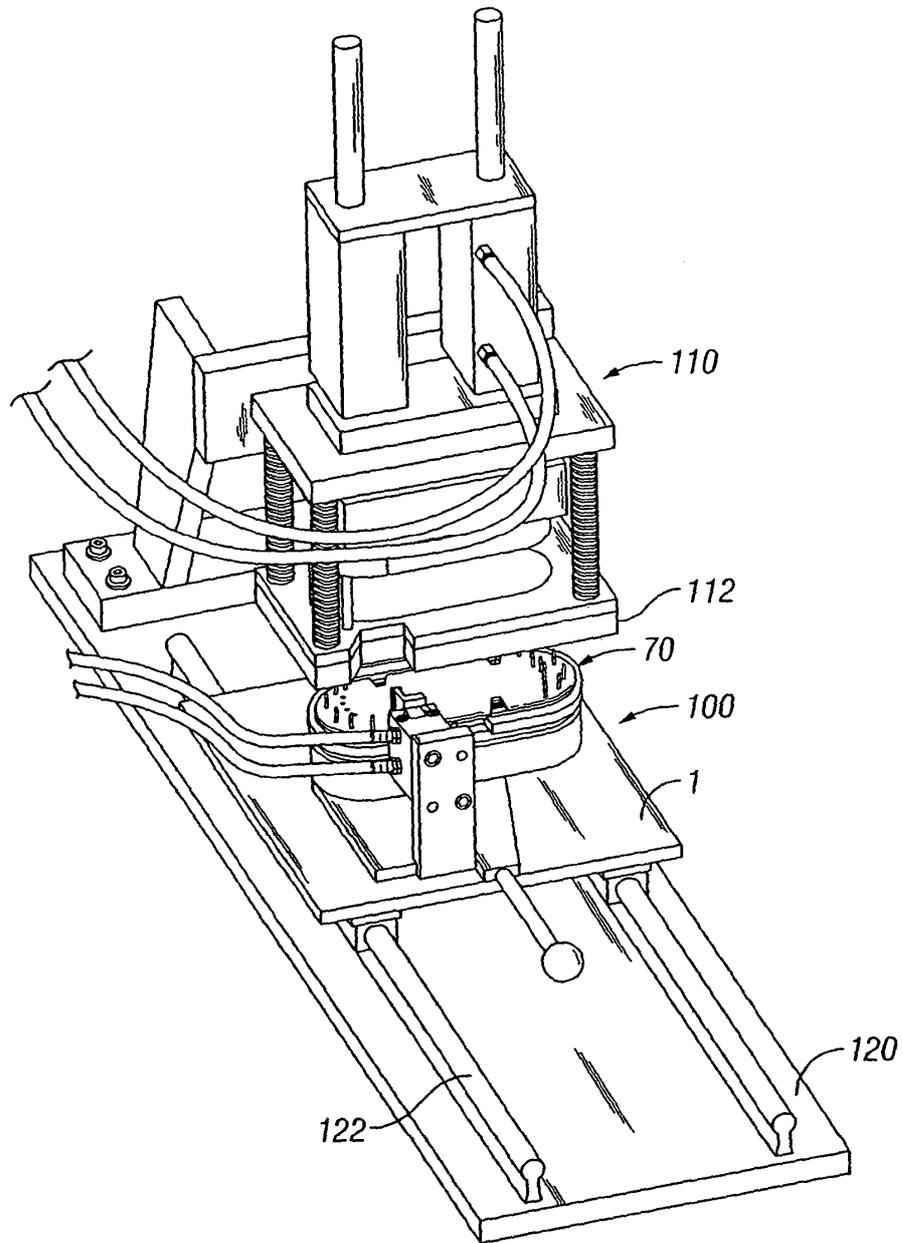


FIG. 11

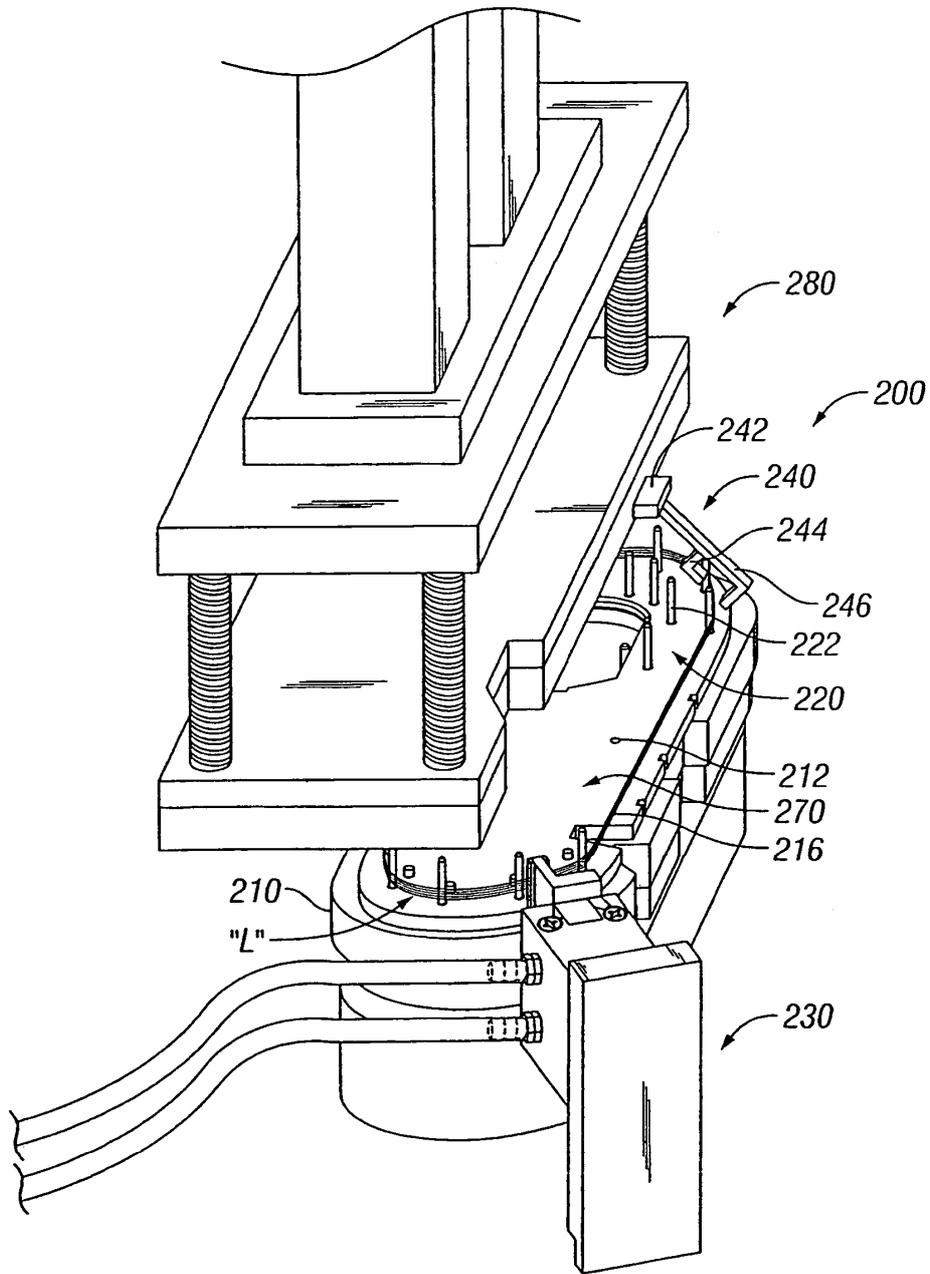


FIG. 12A

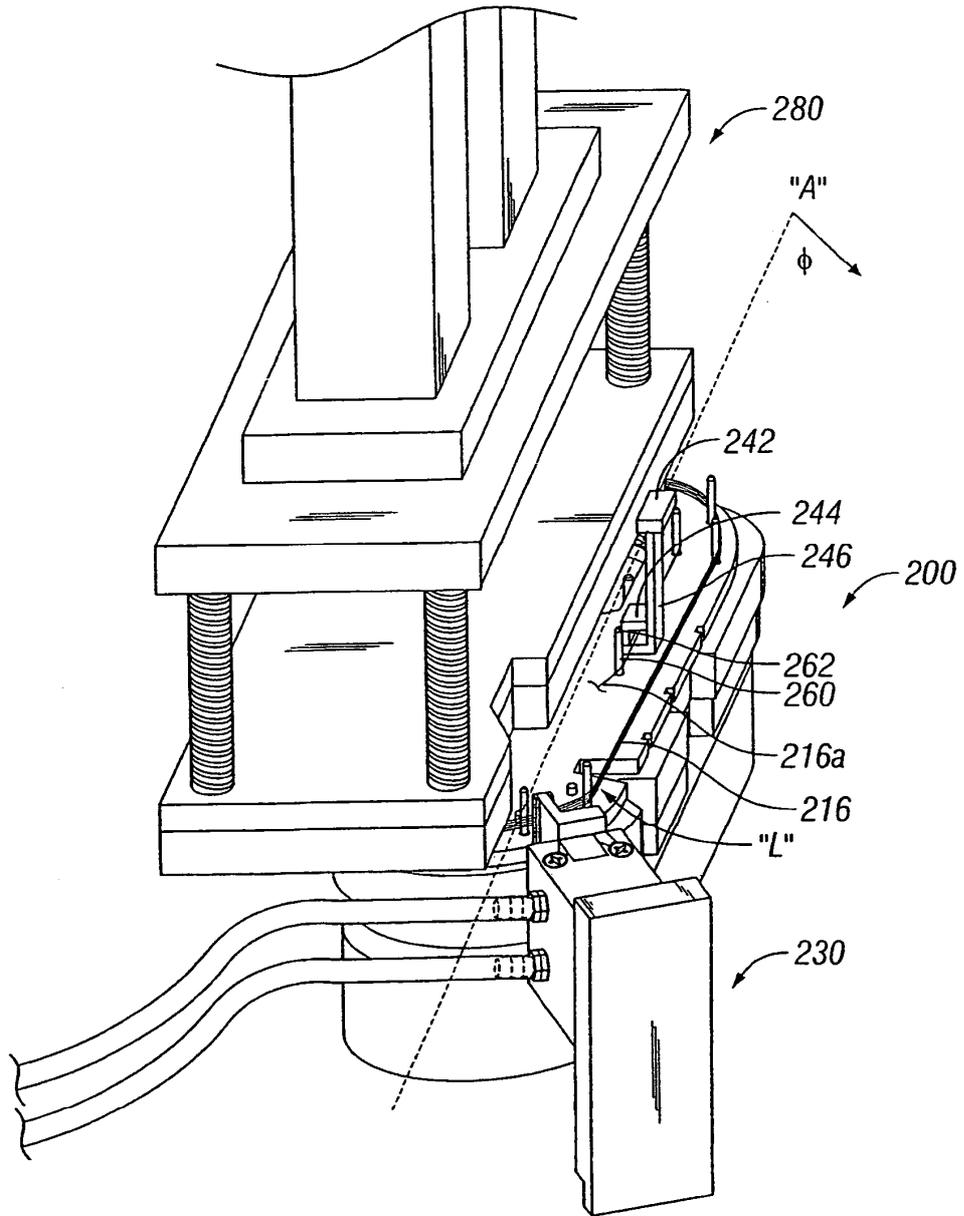


FIG. 12B

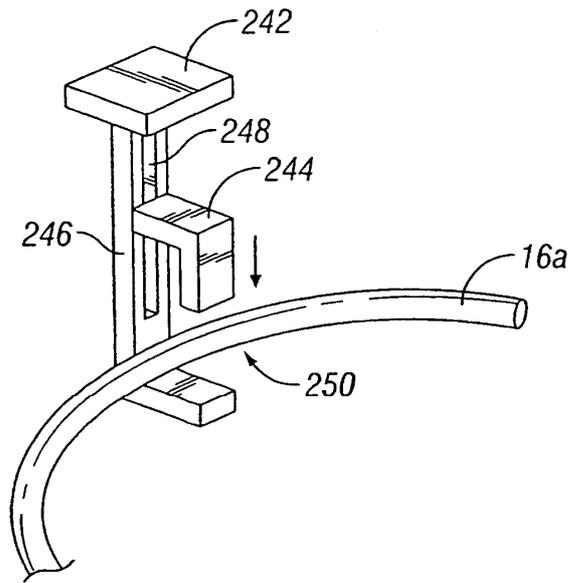


FIG. 13A

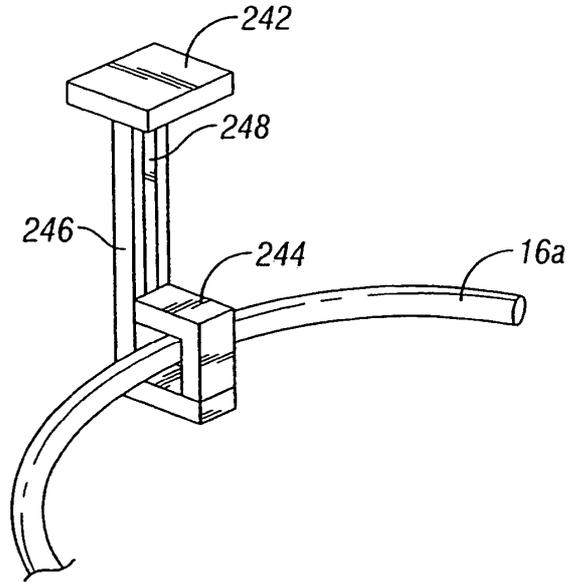


FIG. 13B

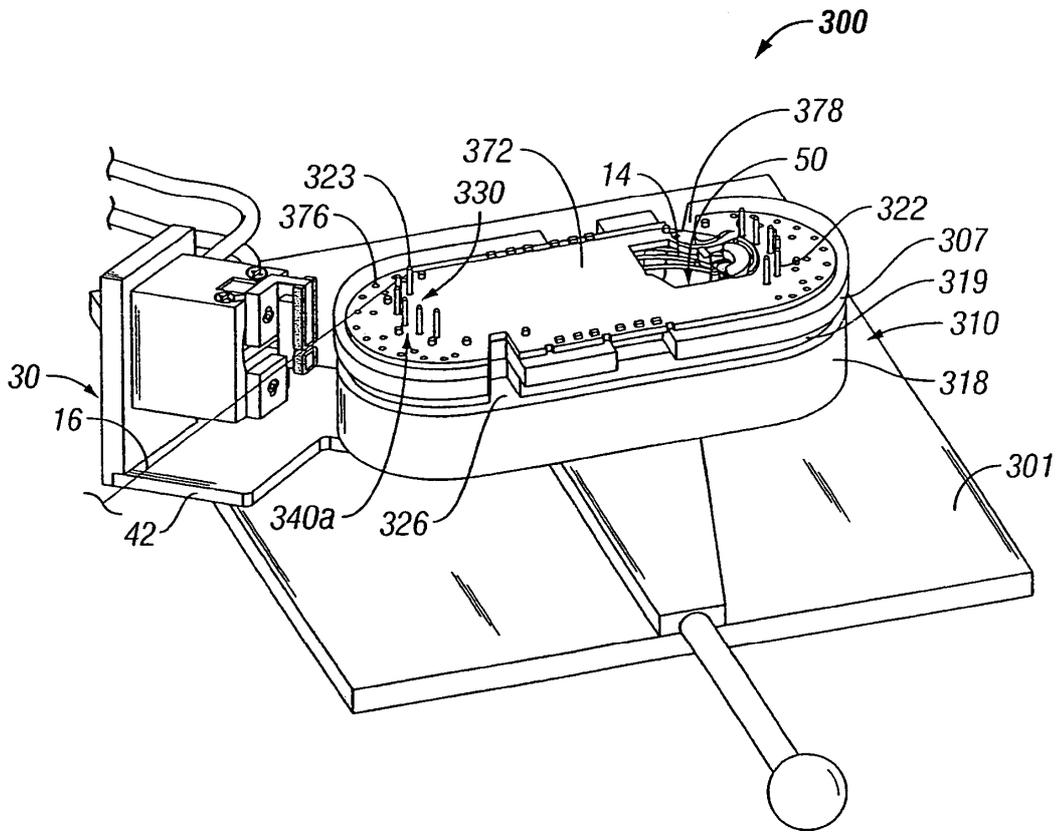


FIG. 14A

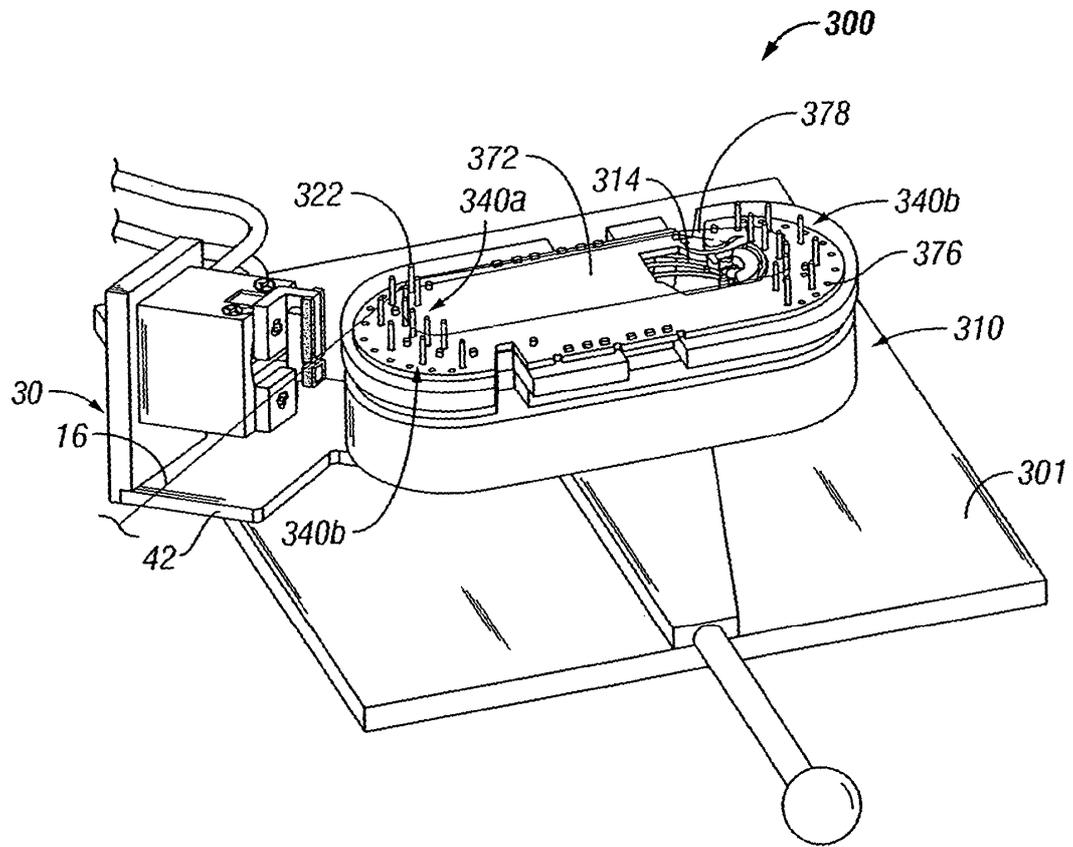


FIG. 14B

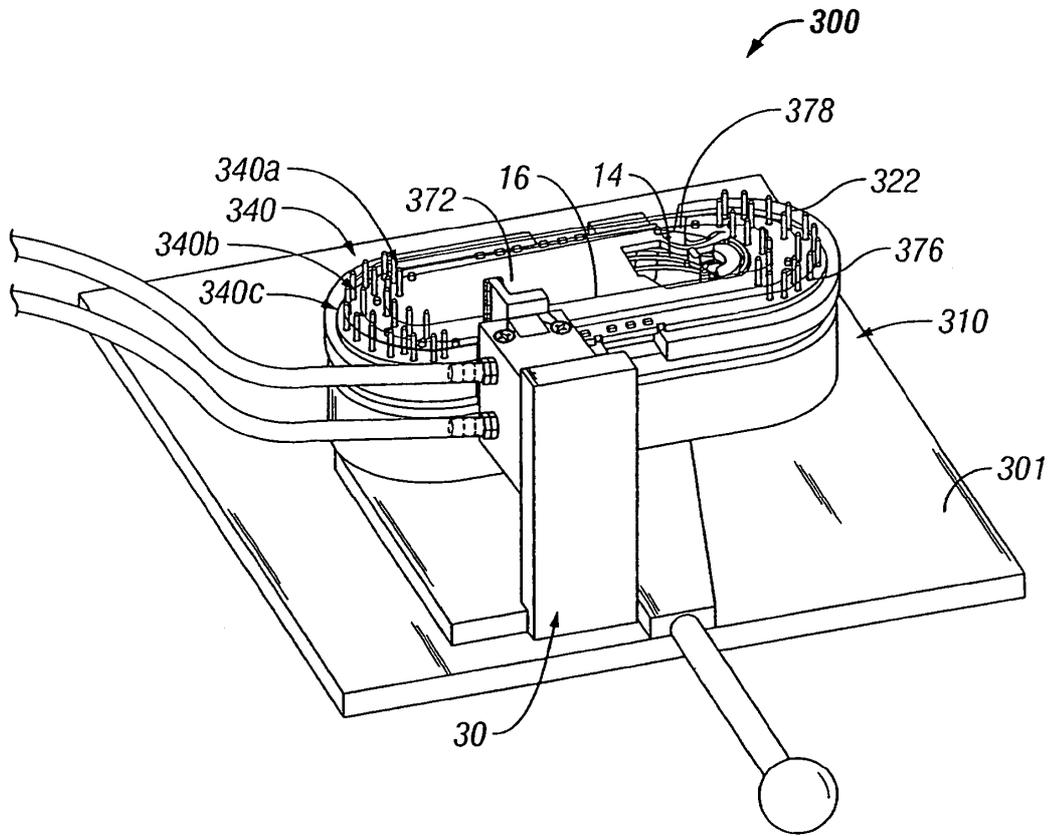


FIG. 14C

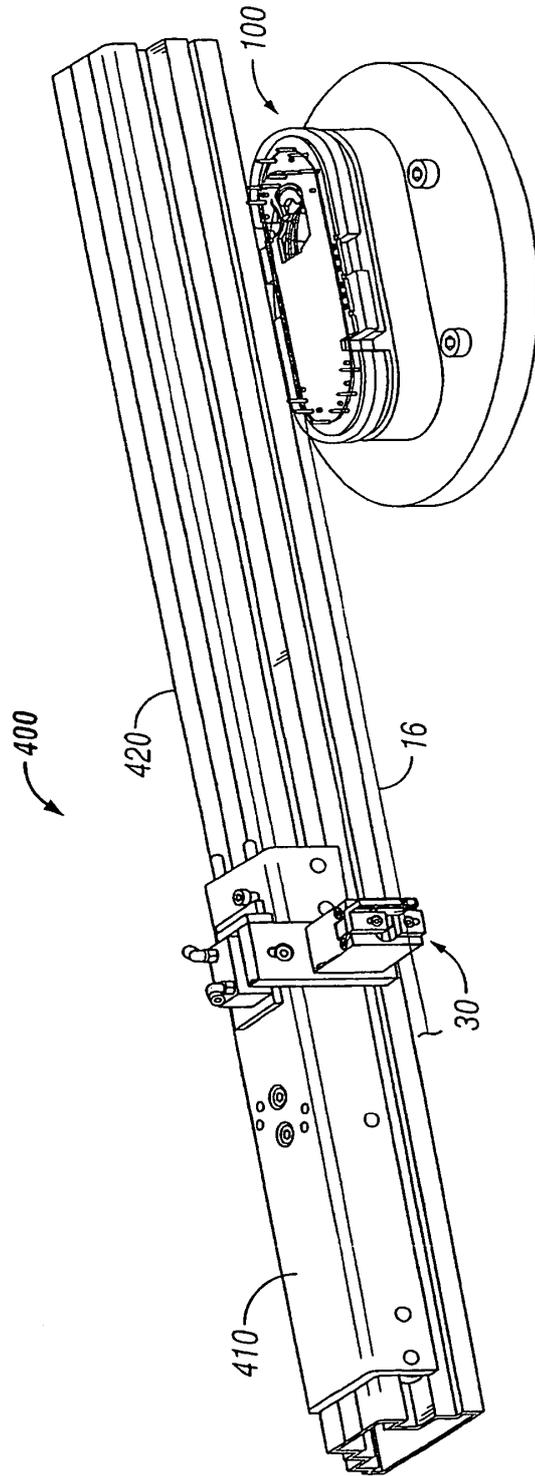


FIG. 15

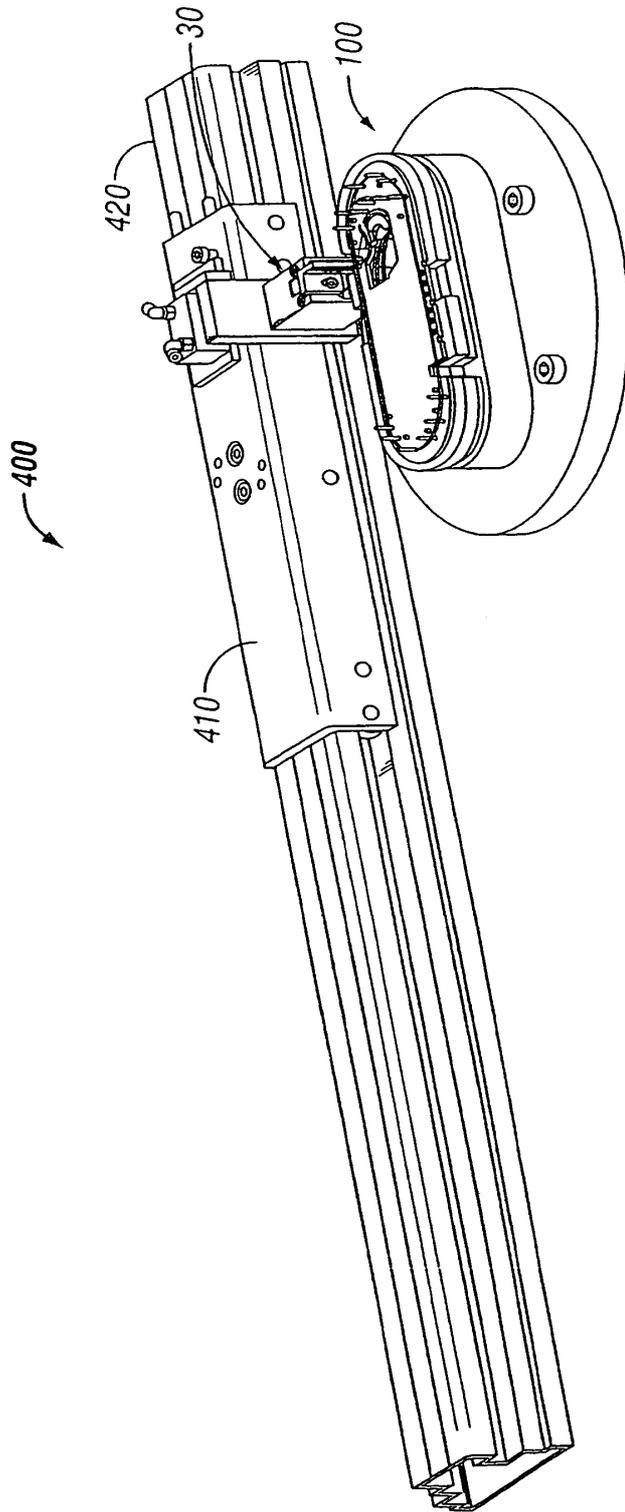


FIG. 16

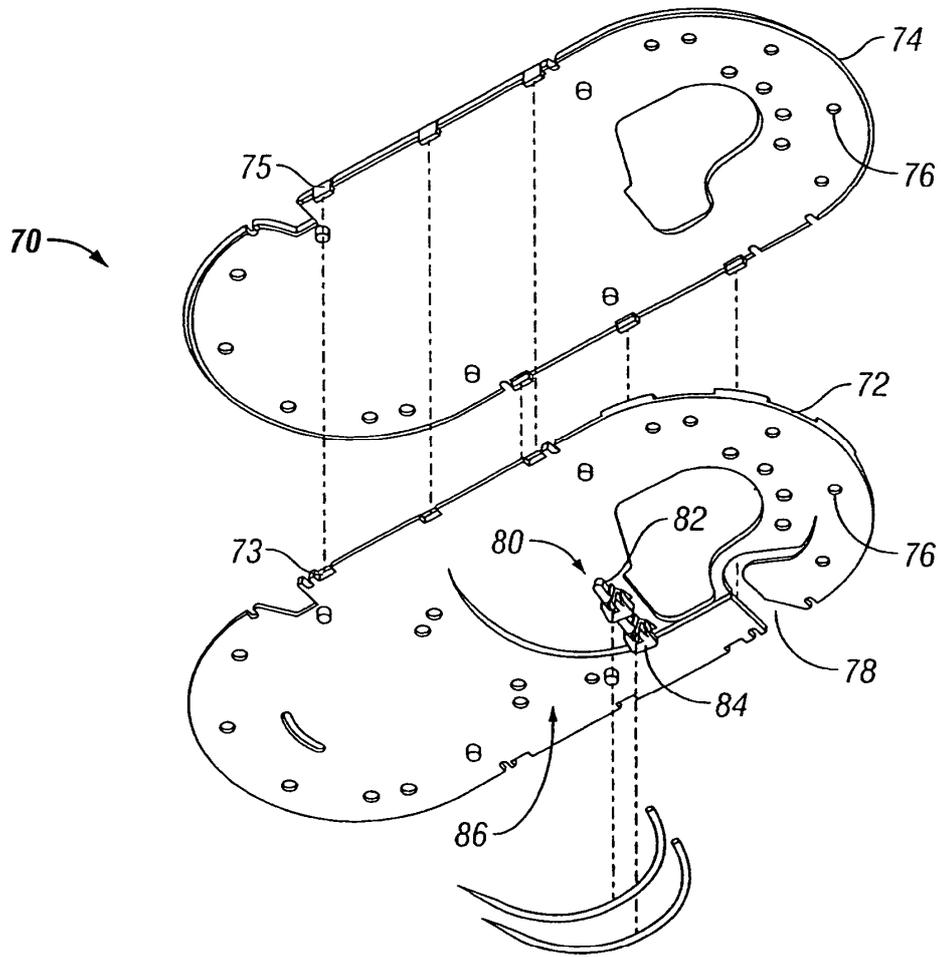


FIG. 17