



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 327 628**

51 Int. Cl.:
A61B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03723718 .7**

96 Fecha de presentación : **13.03.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1605832**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.2005**

54 Título: **Aparato para enganchar temporalmente tejido corporal.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2009

73 Titular/es: **MEDTRONIC, Inc.**
710 Medtronic Parkway
Minneapolis, Minnesota 55432-5604, US

72 Inventor/es: **Goodman, Jack;**
Daigle, Tom, P.;
Gubbin, Douglas, H. y
Kim, David, J.S.

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 327 628 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

Aparato para enganchar temporalmente tejido corporal.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere generalmente a cirugía en órganos o tejidos corporales. Más específicamente, la presente invención se refiere a dispositivos para enganchar un órgano, por ejemplo, para colocar un órgano en una orientación deseada o para inmovilizar temporalmente una zona local de tejido sometida a movimiento, tal como la pared cardíaca, lo que permite que se lleve a cabo una intervención quirúrgica en esa zona local de tejido.

Antecedentes de la invención

La arteriopatía coronaria sigue siendo la causa principal de morbimortalidad en las sociedades occidentales. Se han desarrollado varios enfoques para tratar la arteriopatía coronaria. En los casos menos graves, a menudo es suficiente con tratar simplemente los síntomas con productos farmacéuticos o con tratar las causas subyacentes de la enfermedad con una modificación del estilo de vida. En los casos más graves, la obstrucción coronaria puede tratarse de manera endovascular usando técnicas tales como angioplastia con balón, aterectomía, ablación con láser, endoprótesis, y similares. En los casos en los que estos enfoques han fallado o es probable que fallen, a menudo es necesario realizar una intervención quirúrgica de revascularización coronaria.

La intervención quirúrgica de injerto de revascularización coronaria requiere tradicionalmente un dispositivo corazón-pulmón o una circulación extracorporal. Debido a los riesgos en los que se incurre durante la circulación extracorporal, se han desarrollado técnicas quirúrgicas de derivación con corazón latiente para permitir la revascularización coronaria sin circulación extracorporal. En la actualidad están disponibles varios sistemas que intentan inmovilizar el tejido epicárdico en las proximidades inmediatas de un sitio de anastomosis a través de un estabilizador por presión empleando una horquilla mecánica sencilla. Un dispositivo de este tipo estabiliza el corazón al presionar una horquilla hacia abajo sobre la superficie del corazón. La horquilla normalmente está montada en un brazo alargado que, a su vez, normalmente está montado en un retractor, que mantiene separadas las costillas del paciente para crear un espacio quirúrgico. El movimiento angular del brazo en relación con el retractor en algunos casos se lleva a cabo por medio de una torreta que puede sujetarse en su posición de rotación deseada. Normalmente también se permite el movimiento longitudinal del brazo en relación con el retractor y normalmente están previstos mecanismos de sujeción para permitir la sujeción del brazo a la torreta y para el bloqueo de la horquilla en relación con el brazo. Se dan a conocer dispositivos de estabilización por presión a modo de ejemplo en la patente estadounidense número 6.876.332, concedida a Looney y en la patente estadounidense número 6.036.641, concedida a Taylor, *et al.*

Los sistemas de estabilización por succión, tales como el estabilizador de tejidos Octopus[®] de Medtronic (disponible de Medtronic, Inc., Minneapolis, Minnesota, EE.UU.), emplean en cambio un brazo articulado, comparativamente largo, flexible, que lleva un par de compartimentos o paletas de succión en su extremo distal. Durante el uso, el brazo normalmente está sujeto a un retractor, que mantiene separadas las costillas del paciente para crear un espacio quirúrgico. Los compartimentos están situados a cada lado del sitio de anastomosis y se aplica succión para asir e inmovilizar la superficie del corazón. Después, se aplica tensión a lo largo de la longitud del brazo para bloquear el brazo en su posición y para bloquear la posición de los compartimentos en relación con el brazo. El dispositivo de Medtronic se da a conocer generalmente en la patente estadounidense número 6.464.629 que corresponde a la solicitud de patente estadounidense número 09/396.047, presentada por Boone, *et al.* el 15 de septiembre de 1999, para un "Method And Apparatus For Temporarily Immobilizing A Local Area Of Tissue" ("Método y aparato para inmovilizar temporalmente una zona local de tejido"). En este dispositivo, se emplea un único pomo, montado en el extremo proximal del brazo, para bloquear el brazo en su posición y adicionalmente para extender un tanto los compartimentos, estirando ligeramente la superficie del corazón para proporcionar estabilización adicional de la superficie del corazón. En los dispositivos de este tipo, todo el ajuste del brazo en relación con el retractor se lleva a cabo variando la configuración del brazo flexible, antes de bloquearlo en su posición deseada. Se dan a conocer otros ejemplos de dispositivos de estabilización por succión en la patente estadounidense número 6.113.534, concedida a Koros, *et al.*, en la patente estadounidense número 6.007.486, concedida a Hunt, *et al.*, en la patente estadounidense número 5.836.311, concedida a Borst, *et al.* y en la patente estadounidense número 5.727.569, concedida a Benetti, *et al.*

Conjuntamente con los dispositivos de estabilización, a menudo se emplean retractores por succión para colocar el corazón para permitir el acceso al sitio de anastomosis deseado. El dispositivo Starfish[™] de Medtronic y el dispositivo Axius[™] Expose[™] de Guidant son ejemplos de retractores por succión comercialmente disponibles. Estos dispositivos emplean un único compartimento de succión más grande para enganchar el corazón, normalmente en las proximidades de la punta del corazón. El compartimento de succión está soportado por un brazo flexible que, al igual que los estabilizadores por succión tratados anteriormente, también pueden bloquearse en una configuración deseada mediante la tensión aplicada a lo largo de su longitud. La aplicación de tensión al brazo también puede servir para bloquear un elemento portador para el compartimento de succión en relación con el brazo para fijar el compartimento de succión en una orientación deseada en relación con el brazo, como en el dispositivo de Guidant. El dispositivo de Medtronic se describe en la solicitud de patente estadounidense SN 09/679.294, presentada el 6/12/01 por Keogh, *et al.* para un "Method and System for Organ Positioning and Stabilization" ("Método y sistema para la colocación y la estabilización de órganos"). El dispositivo de Guidant se describe en el folleto de "Axius[™] Expose[™] Device, Instructions for Use" (Dispositivo Axius[™] Expose[™], Instrucciones para su uso) Guidant Corp., 2001, P/N 30462,

ES 2 327 628 T3

Rev. A". Se describen otros retractores por succión en la patente estadounidense número 6.019.772, concedida a Spence, *et al.* y en la publicación PCT número WO 01/17437 de Peng.

Sumario de la invención

5

La presente invención proporciona un dispositivo de enganche de tejido mejorado tal como un retractor o estabilizador por succión según la reivindicación 1, la reivindicación 2 o la reivindicación 3.

Breve descripción de los dibujos

10

Los aspectos anteriores y otros de la presente invención se apreciarán mejor con referencia a la descripción detallada de una realización preferida de la invención conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

15

La figura 1A es una vista en perspectiva de un estabilizador por succión que realiza la presente invención.

La figura 1B ilustra un componente del brazo flexible del estabilizador de la figura 1A.

La figura 1C ilustra el mecanismo de funcionamiento del brazo flexible del estabilizador de la figura 1A.

20

La figura 2A es una vista en despiece ordenado del conjunto 24 de base de la realización ilustrada en la figura 1A.

La figura 2B es una vista en perspectiva del extremo distal del conjunto 24 de base, ilustrado en la figura 1A.

25

La figura 2C es una vista en sección transversal a través del conjunto de base ilustrado en las figuras 2A y 2B.

La figura 2D es una vista en sección transversal parcial a través de una primera parte del conjunto de base ilustrado en la figura 2C.

30

La figura 2E es una sección transversal a través de una segunda parte del conjunto de base ilustrado en la figura 2C.

La figura 2F es una sección transversal a través de una realización alternativa para el conjunto de base ilustrado en la figura 2C.

35

La figura 3A es una vista en planta del extremo proximal del mecanismo de atirantado/extensión de la realización ilustrada en la figura 1A.

La figura 3B es una vista en sección a través del conjunto de atirantado/extensión de la figura 3A, que ilustra el mecanismo de extensión y la construcción de los compartimentos de succión.

40

La figura 3C es una vista en planta lateral del mecanismo de atirantado/extensión y de los compartimentos de succión de la figuras 3A y 3B.

Descripción detallada de la presente invención

45

La figura 1A es una vista en perspectiva de una realización preferida de la invención. Un brazo 20 articulado, flexible está unido al conjunto 24 de base en el extremo proximal del brazo, y termina con el mecanismo 21 de atirantado/extensión en el extremo distal del brazo. En el extremo opuesto, más proximal, del conjunto 24 de base está el mango 23, que funciona para bloquear el brazo en su posición, tal como se trata en más detalle más adelante. El mecanismo 21 de atirantado/extensión que se extiende distalmente más allá es una pluralidad (según se muestra, dos) de paletas o compartimentos 22 de succión. Los compartimentos 22 de succión pueden estar conectados a una línea de vacío mediante una conexión 25 de línea de vacío convencional. Cada compartimento y sus orificios de succión pueden estar contruidos de cualquier manera aceptable, tal como la usada en el estabilizador de tejidos OctopusTM de Medtronic. El elemento 26 de sujeción está diseñado para unir todo el dispositivo a retractores quirúrgicos convencionales o a otro equipo ubicado en una relación fija con respecto al sitio de funcionamiento. La realización preferida mostrada en la figura 1A es ilustrativa pero no pretende ser limitativa en lo que se refiere al alcance de la invención. Por ejemplo, el mango 23 se muestra en una realización preferida y sumamente estilizada, pero bastaría con cualquier dispositivo que realice las funciones del mango tal como se describe más adelante. El brazo 20 articulado comprende una pluralidad de conexiones 120 de "junta esférica", tal como se ilustra en las figuras 1B y 1C, tratadas más adelante.

50 En algunas realizaciones, las conexiones del brazo 20 articulado están cubiertas con una cubierta elastomérica de pared delgada, tal como se da a conocer en la solicitud '047 citada anteriormente. La cubierta sirve para impedir que queden atrapadas suturas frágiles en los bordes donde se unen las conexiones. La cubierta está fabricada preferiblemente de caucho de silicona, aunque también pueden usarse otros materiales, tales como caucho de látex o poliuretano o incluso colágeno.

65

La figura 1B es una vista en sección transversal de una conexión usada en el brazo de la presente invención. Tal como se observa, cada conexión 120 tiene un orificio 123 que pasa a través de su centro. Cada conexión 120 comprende, en su extremo distal, una protuberancia 121 esférica; y en su extremo proximal, una indentación 122

ES 2 327 628 T3

esférica. Las formas esféricas de las conexiones adyacentes son casi idénticas, de manera que las conexiones rotan suavemente una contra la otra siempre que no estén bajo una tensión excesiva entre sí.

Volviendo ahora a la figura 1C, que es una vista parcial de una sección de las conexiones y el cable que muestra el enganche del cable con la pared lateral de las conexiones cuando el brazo está curvado. Un cable 40 pasa a través del orificio de todas las conexiones y está conectado entre el mango 23 y el mecanismo 21 de atirantado/extensión. La rotación del mango 23 pone tirante el cable y hace que las conexiones se mantengan la una contra la otra en su sitio. La inmovilización de las conexiones la una en relación con la otra durante el atirantado del cable se facilita por la forma del orificio 123. Tal como se observa, el orificio es acampanado, teniendo una abertura mayor con la superficie de la protuberancia 121 esférica y una abertura menor a través de la superficie de la indentación 122 esférica. Las conexiones, tal como se observa en la figura 1A, pueden variar en tamaño a lo largo de la longitud del brazo, siendo las conexiones en la parte más proximal del brazo las más grandes, y siendo las conexiones en la parte más distal las más pequeñas. En la realización preferida, las conexiones están fabricadas de un material termoplástico tecnológicamente sumamente rígido o de un metal tal como acero inoxidable. El cable es preferiblemente un cable de acero inoxidable multitrenzado, que tiene entre aproximadamente 7 y 19 trenzados. Las conexiones y el cable también pueden estar fabricados de otros materiales, incluyendo cualquier otro metal adecuado o polímero sumamente tecnológicamente incluyendo cualquier número de polímeros de cristal líquido disponibles para las conexiones, así como muchos otros tipos de cables, incluyendo haces de titanio cableado o trenzado así como Kevlar™ para el cable. Algunas realizaciones también pueden emplear una superficie texturizada moldeada o formada de otro modo para dar lugar a las características esféricas de las conexiones. Cuando se tira de las conexiones juntas durante el atirantado, la texturización produce un aumento en el coeficiente de fricción entre las superficies esféricas adyacentes. Esto tiene el beneficio sumamente deseable de aumentar la rigidez global del sistema. También se dan a conocer ejemplos de tales superficies en la solicitud '047 citada anteriormente.

La figura 2A es un dibujo en despiece ordenado que ilustra los diversos componentes funcionales del conjunto 24 de base del estabilizador por succión ilustrado en la figura 1A. El conjunto 24 de base incluye una parte fija que va a montarse en un retractor quirúrgico u otra estructura que tiene una ubicación fija en relación con el paciente y una parte que puede girar o torreta, que puede girar en relación con la parte fija de la base. La parte fija del conjunto de base incluye el soporte 240 sobre pivote, la cubierta 241, la palanca 200 y la varilla 202 de leva asociada, los resortes 244 y un eje de leva, no mostrado en esta vista. La parte que puede rotar del conjunto de base incluye la torreta, que comprende las semitorretas 206 y 216 primera y segunda y el pasador 208 de articulación, y el mecanismo tensor que comprende el mango 23, el árbol 222 roscado, las arandelas 226 y el manguito 228 que, cuando está ensamblado, está montado en el extremo proximal del cable 40 de tensión (figura 1C). Un saliente 204 esférico está formado en el extremo distal de la semitorreta 206, que está insertada en el rebaje esférico correspondiente de la primera conexión 120 (figura 1A) del brazo flexible.

El soporte 240 sobre pivote soporta el pivote 242 de torreta, que adopta la forma de un disco que está rematado en una sección cilíndrica que se extiende hacia arriba y en un ángulo desde el soporte 240 sobre pivote. Las semitorretas 206 y 216 primera y segunda, cuando están ensambladas, están montadas alrededor del pivote 242 de torreta, permitiendo que la torreta y el brazo flexible unido giren sobre pivote en relación con la parte fija del conjunto de base. Las semitorretas 206 y 216 primera y segunda están dotadas de partes 207, 217 con ranuras, adaptadas para engancharse con la parte superior con forma de disco del pivote 242 de torreta, permitiendo la rotación pero impidiendo la retirada de los elementos 206 y 216 de torreta primero y segundo. Las semitorretas 206 y 216 están conectadas entre sí por medio del pasador 208 de articulación. Cuando está ensamblado, el pasador 208 de articulación pasa a través de la perforación 212 en la segunda semitorreta 216, a través de la perforación 210 en la primera semitorreta 206 y luego se ancla en la perforación 214 de la segunda semitorreta 216. Mediante esta disposición, las semitorretas 206 y 216 pueden girar sobre pivote la una en relación con la otra. Las dimensiones de las ranuras formadas internamente en las semitorretas 206 y 216 son de manera que cuando giran sobre pivote los dos componentes alrededor del pasador 208 de manera que sus extremos inferiores están en proximidad cercana entre sí, se sujetan correspondientemente hacia dentro alrededor del pivote 242 de torreta, bloqueando la torreta rotacionalmente en su posición en relación con la parte fija del conjunto de base. Cuando está ensamblado, el saliente 215 está ubicado en un rebaje correspondiente en la semitorreta 206, manteniendo las semitorretas alineadas.

El mecanismo para tensar el cable 40 (figura 1C) está soportado por la torreta e incluye el mango 23, el árbol 222 roscado, las arandelas 226 y el manguito 228. Cuando está ensamblado, el manguito 228 se pliega fuertemente hasta el extremo del cable 40 de tensión que, en el dispositivo cuando está ensamblado, se extiende a través de la perforación 224 interna del elemento 222 roscado, a través de las semitorretas 206 y 216 primera y segunda y fuera de la abertura 250 en la superficie 204 distal del primer componente 206 de torreta. Al igual que el dispositivo descrito en la solicitud '047 citada anteriormente, la rotación del mango 23 produce tensión que va a aplicarse al cable 40, poniendo tirantes los elementos del brazo flexible uno en relación con el otro hasta una posición fija. Concurrentemente, el atirantado del cable también hace que las semitorretas 206 y 216 primera y segunda giren sobre pivote la una hacia la otra, haciendo que se sujeten circunferencialmente alrededor del pivote 242 de torreta.

El funcionamiento del mecanismo tensor es tal como sigue. El extremo distal del elemento 220 roscado está dotado de una parte 220 distal con forma hexagonal, que está ubicada en un rebaje 218 configurado hexagonalmente correspondiente en la parte distal de la segunda semitorreta 216. El elemento 222 roscado tiene libertad para deslizarse dentro de este rebaje, pero no puede rotar. Cuando están ensambladas, las arandelas 226 están ubicadas dentro del extremo proximal de la primera semitorreta 216, y proporcionan una superficie de apoyo contra la que rota el mango

ES 2 327 628 T3

23. El mango 23 está dotado de roscado interno correspondiente al roscado externo en el elemento 222. Por tanto, la rotación del mango 23 produce el movimiento proximal del elemento 222 contra el manguito 228, produciendo a su vez el movimiento proximal del cable 40, poniendo tirantes de manera correspondiente los componentes del brazo articulado y de la torreta, para fijarlos en sus posiciones deseadas. Las lengüetas 223 elásticas del mango 23 actúan conjuntamente con muescas correspondientes formadas en la segunda semitorreta 216 para impedir la rotación en exceso del mango 23 y el desprendimiento consecuente del mango. Este aspecto del funcionamiento del mecanismo tensor se trata en más detalle más adelante conjuntamente con la figura 2E.

Tal como se trata más adelante, el movimiento proximal del cable 40 también sirve para estabilizar la ubicación del mecanismo 21 de extensión en la parte distal del brazo (tal como se ilustra en la figura 1A) así como para hacer que los compartimentos 22 de succión (también ilustrados en la figura 1A) se muevan hacia fuera uno en relación con el otro. Por tanto, en la invención que se da a conocer, la rotación del pomo 23 lleva a cabo cuatro funciones como resultado de tensar el cable, incluyendo la sujeción de la torreta a la parte fija de la base, el bloqueo del brazo flexible en su configuración entonces presente, el bloqueo de la posición del mecanismo 21 de atirantado/extensión y de los compartimentos 20 en relación con el extremo distal del brazo flexible, y poco después o concurrentemente, la extensión de los compartimentos 220 de succión separados entre sí para estirar el tejido cardíaco ubicado entre los compartimentos. La relación estructural de los diversos componentes de la figura 2A se ilustra en más detalle en la figura 2C, tratada más adelante.

Montada en la parte fija del conjunto de base está el elemento 26 de sujeción deslizante. El elemento 26 de sujeción está dotado de lengüetas 234 dirigidas hacia dentro y también está dotada de dos salientes 236 que se extienden hacia arriba. Cuando están ensamblados, los salientes 236 están ubicados adyacentes a los extremos distales de los resortes 244, que se encuentran en las ranuras que se extienden hacia abajo formadas en la superficie inferior del soporte 240 sobre pivote y empujan el elemento 26 de sujeción distalmente. El mango 200 y la varilla 202 de leva también constituyen una parte del mecanismo de sujeción, que pasa a través de la perforación 248 en el elemento 26 de sujeción. La operación funcional del elemento 232 de sujeción se describe en más detalle conjuntamente con las figuras 2C y 2D, tratadas más adelante.

La figura 2B es una vista en planta de la superficie distal del conjunto 24 de base tras el ensamblaje. Todos los componentes numerados ilustrados corresponden a componentes numerados de manera idéntica en la figura 2A. En esta vista, puede observarse que las semitorretas 206 y 216 primera y segunda, respectivamente, están montadas estrechamente adyacentes entre sí y alrededor del pivote 242 de torreta (no visible en esta vista). La figura 2B también ilustra la línea a lo largo de la cual se toma la sección transversal de la figura 2C.

La figura 2C es una vista en sección a través del conjunto 24 de base ilustrado en las figuras 2A y 2B. En esta vista, puede apreciarse mejor la interrelación funcional de los componentes del conjunto de base. Todos los componentes corresponden a componentes numerados de manera idéntica en las figuras 2A y 2B.

En esta vista, se muestran las semitorretas 206 y 216 montadas entre sí por medio del pasador 208 de articulación y puede apreciarse la interrelación de las ranuras 207, 217 circunferenciales internas en las semitorretas 206 y 216. Estas ranuras se muestran ubicadas estrechamente adyacentes a la superficie externa del pivote 242. El movimiento de las partes inferiores de las semitorretas 206 y 216 la una hacia la otra debido a la tensión proporcionada por el cable 40 sujeta fuertemente la torreta al pivote 242 de torreta. El mango 23 se muestra con su superficie interna roscada que se engancha al elemento 222 roscado y su superficie distal que se encuentra adyacente a las arandelas 226, ubicadas en un rebaje formado en el extremo proximal del componente 216 de torreta. La parte distal con forma hexagonal del elemento 222 roscado se muestra encontrándose dentro de una luz 264 configurada de manera correspondiente, formada dentro de la semitorreta 216, permitiendo el movimiento longitudinal del elemento 220 roscado pero no el movimiento rotacional. El manguito 226 se muestra ubicado dentro del mango 26, adyacente al extremo proximal del elemento 220 roscado y está montado en el extremo proximal del cable 40 de tensión.

En esta vista está más claramente visible el mecanismo mediante el cual el elemento 26 de sujeción opera conjuntamente con el soporte 240 sobre pivote para proporcionar un mecanismo para unir el conjunto a un retractor torácico asociado. El soporte 240 sobre pivote está dotado de un saliente que se extiende hacia abajo que tiene una superficie 252 en ángulo orientada proximalmente, que corresponde a una superficie 254 en ángulo orientada distalmente en el extremo distal del elemento 26 de sujeción. En uso, una parte de un retractor está ubicada entre esas dos superficies inclinadas, y el elemento 26 de sujeción se mueve distalmente lo más lejos posible de modo que esa parte del retractor se mantiene entre el soporte 240 sobre pivote y el elemento 26 de sujeción. El eje 256 de leva está ubicado dentro de una perforación 260 en ángulo formada en el elemento 26 de sujeción, que tiene su extremo inferior ubicado proximal a su extremo superior. El eje 256 se extiende a su través y está ubicado de manera deslizante dentro de una rendija 262 que se extiende hacia abajo, formada en el soporte 240 sobre pivote. Aunque no se muestra en esta vista, la parte 258 de cabezal ampliado del eje 256 se apoya hacia abajo a lo largo de la superficie 238 superior del soporte 240 sobre pivote. La varilla 202 de leva tiene su superficie de leva ubicada dentro de una perforación transversal en el eje 256, configurada de modo que la rotación del mango 200 y la varilla 202 de leva asociada tira del eje hacia abajo en relación con el soporte 240 sobre pivote y tira de manera correspondiente del elemento 26 de sujeción hacia arriba en contacto estrecho con el soporte 240 sobre pivote. Dado que el eje 256 y la perforación 260 están en un ángulo inferior a 90 grados en relación con el eje a lo largo del cual se desliza el elemento 26 de sujeción, la rotación de la varilla 202 de leva por medio de la palanca 200 (figura 2B) también produce un ligero movimiento distal del elemento 26 de sujeción en relación con la base 240 sobre pivote, poniéndola tirante también contra el retractor asociado. La

ES 2 327 628 T3

cubierta 241 se muestra montada en el soporte 240 sobre pivote, cubriendo la rendija 262 en la que está montada el eje 256.

La figura 2D es una vista en sección transversal parcial a través de la parte fija del conjunto 24 de base ilustrado en la figura 2C. En esta vista, puede observarse que el soporte 240 sobre pivote está dotado de dos ranuras 268 longitudinales que se extienden hacia abajo, en las que están montados los resortes 244. Los extremos distales de estos resortes se apoyan contra los salientes 236 que se extienden hacia arriba (figura 2A) sobre el elemento 26 de sujeción y los extremos proximales de estos resortes se apoyan contra salientes ubicados dentro de las ranuras 268 con el fin de empujar el elemento 26 de sujeción en una dirección distal en relación con el soporte 240 sobre pivote. También es visible en esta vista la configuración de eje 266 de leva, que muestra su parte 258 de cabezal ampliado montada a lo largo de la superficie 238 superior del soporte 240 sobre pivote. Todos los demás componentes numerados corresponden a componentes numerados de manera idéntica en las figuras anteriores.

La figura 2E es una vista en sección transversal parcial a través de la parte proximal de la segunda semitorreta 216, que ilustra la interrelación de las lengüetas 223 elásticas en el pomo 23 y la luz interna formada en la semitorreta 216. Tal como se ilustra, las lengüetas 223 elásticas se comprimen hacia dentro contra la superficie interna de la luz en la parte proximal de la semitorreta 216. Adyacentes al borde proximal de la semitorreta 216, hay formadas dos depresiones 211 triangulares, formadas para corresponder a los extremos libres de las lengüetas 233 elásticas. Cuando la varilla 222 roscada se lleva al fondo dentro de la segunda semitorreta 216, la rotación del mango en un sentido contrario al de las agujas del reloj (tal como se observa desde el extremo proximal del conjunto de torreta) hace que el mango se mueva de manera proximal en relación con la segunda semitorreta 216. En el preciso momento en que las lengüetas 233 elásticas se mueven suficientemente de manera proximal, se bloquearán en indentaciones 211 triangulares, impidiendo la rotación adicional del pomo 23. Dado que el árbol 222 roscado todavía está roscado en el interior del pomo 23 en este punto, el pomo permanece unido al conjunto de base y no puede retirarse inadvertidamente.

La figura 2F ilustra una vista en sección transversal a través de una realización alternativa al conjunto de base ilustrado en la figura 2C. En esta vista, la configuración de la mayoría de los componentes es idéntica a la ilustrada en la figura 2C, con las siguientes excepciones. El soporte 240A sobre pivote está dotado de un pivote 242A esférico en vez de un pivote con forma de disco como en la realización de la figura 2C. De manera correspondiente, las semitorretas 206A y 216A están dotadas de rebajes 207A y 217A esféricos, en vez de rendijas circunferenciales como en la realización de la figura 2C. Esta realización alternativa proporciona un conjunto de base con un perfil más alto, pero permite una capacidad de ajuste aumentada de la posición de la torreta en relación con la base, en comparación con la realización ilustrada en la figura 2C. Todos los demás aspectos de funcionamiento del dispositivo corresponden a los tratados antes conjuntamente con la figura 2C.

La figura 3A es una vista en planta del extremo proximal del mecanismo 21 de atirantado/extensión del estabilizador por succión ilustrado en la figura 1A. El cable 40 de tensión es visible en sección transversal, saliendo a través de la perforación en la superficie proximal del mecanismo 21 de atirantado/extensión. Un rebaje 302 esférico está formado en la superficie proximal del mecanismo 21 de atirantado/extensión, que aloja la superficie esférica correspondiente de la última conexión 120 (figura 1A) del brazo flexible. Ubicado concéntricamente dentro del conector 25 de vacío hay un tubo 304 metálico, que funciona para suministrar vacío a los compartimentos 22 de succión, montados en el mecanismo 21 de atirantado/extensión. La figura 3A también ilustra la línea de sección transversal a lo largo de que la que se toma la vista de la figura 3B.

La figura 3B muestra el mecanismo 21 de atirantado/extensión de la figura 1, conjuntamente con los compartimentos 22 de vacío. En esta vista puede observarse que el mecanismo 21 de atirantado/extensión incluye un primer componente 309 de plástico moldeado. Una bola 332 metálica, ubicada en el extremo distal de cable 230 está ubicada dentro de un rebaje 335 generalmente cilíndrico correspondiente formado en el componente 309 de plástico. La bola 334 puede estar dotada de un recubrimiento de silicona para reducir la fricción. Una parte del rebaje 332 está formada como una superficie 330 en ángulo, que también se engancha a una parte de la superficie proximal de la bola 334. En funcionamiento, el movimiento proximal del cable 230 provocado por la rotación del mango 23, tal como se trató anteriormente, hace que la superficie proximal de la bola 30 se apoye contra la superficie 330 en ángulo, provocando la deformación del elemento 309 y la correspondiente extensión de los compartimentos 22 de succión, unos en relación con los otros. Las indentaciones 337, moldeadas en el componente 309 sirven para definir puntos de articulación.

Los compartimentos 22 de succión corresponden generalmente a los descritos conjuntamente con la solicitud '047, citada anteriormente. Sin embargo, en vez de suministrar vacío individualmente a cada compartimento, sólo se requiere una única línea de vacío, acoplada al conector 25 de vacío. La distribución de vacío a ambos compartimentos se lleva a cabo por medio de una perforación 320 transversal, moldeada en el componente 310 de plástico que forma el cuerpo de los compartimentos 22 de succión.

Los tubos 304 y 306 metálicos maleables se muestran ubicados dentro de perforaciones alineadas longitudinalmente dentro de los componentes 309 y 310. El tubo 304 se extiende hasta el conector 305 de vacío, y sirve como la fuente de vacío para ambos compartimentos 22. El extremo proximal del tubo 306 lo tapa la bola 308, y el rebaje adyacente al mismo se rellena, por ejemplo con caucho de silicona. Los extremos distales de ambos tubos 304 y 306 se tapan de forma similar con las bolas 307 y se rellenan. La perforación 320 transversal se extiende toda la longitud a través del componente 309 de plástico moldeado. Sin embargo, se sella en sus extremos por medio de los salientes 340 y 342 tubulares del componente 309. Tras el ensamblaje, los ligeros rebajes 322 y 324 pueden llenarse con caucho

ES 2 327 628 T3

de silicona. Los tubos 304 y 306 maleables se forman de manera que cada uno está dotado de una abertura 328, 326 dirigida lateralmente que al ensamblarse se alinea con la perforación 320 transversal, proporcionando un mecanismo para comunicar el vacío aplicado al tubo 304 hasta el tubo 306, y de ese modo aplicarse uniformemente a ambos compartimentos 22 de succión. El vacío aplicado al tubo 304 se suministra a rebajes con forma de copa en cada uno de los compartimentos, indicado en 316 y 318, por medio de perforaciones 312 y 314, de modo similar al empleado en los dispositivos de Medtronic disponibles actualmente.

La figura 3C es una vista en planta lateral del mecanismo 21 de atirantado/extensión y los compartimentos 22 de succión ilustrados en la figura 3B. Los componentes numerados corresponden a componentes numerados de manera idéntica en la figura 3B. En esta vista, puede observarse la configuración general de los compartimentos 22 y de los rebajes 314 con forma de copa, ilustrados con contorno discontinuo. La superficie inferior de los compartimentos se moldea para definir una superficie 338 generalmente arqueada para mejorar la adhesión de los compartimentos a la superficie del corazón.

En las realizaciones ilustradas anteriormente, el estabilizador se da a conocer como un estabilizador que tiene un brazo articulado, flexible. Tal como se indicó anteriormente, la invención puede ponerse en práctica de manera similar en un retractor por succión con un brazo articulado. Además, ciertos aspectos de la invención también podrían ponerse en práctica en su totalidad en el contexto de un estabilizador o retractor con un brazo rígido. Por ejemplo, todavía sería deseable la capacidad para bloquear rotacionalmente de manera simultánea la torreta en relación con la parte fija del conjunto de base conjuntamente con el ajuste de la posición angular del conjunto de extensión/atirantado en relación con el brazo o el ajuste de la posición del compartimento de succión de un retractor en relación con el brazo. De manera similar, en el contexto de un estabilizador por succión con un brazo rígido, todavía sería valiosa la capacidad para bloquear rotacionalmente la torreta de manera simultánea en relación con la parte fija de la base y extender los compartimentos 22. Las diversas características dadas a conocer antes conjuntamente con el bloqueo, el mecanismo de extensión/atirantado también podrían usarse de manera útil en un estabilizador con un brazo rígido. De manera similar, aunque las realizaciones de la invención dadas a conocer adoptan la forma de un estabilizador por succión, la inclusión de la capacidad para ajustar simultáneamente la posición de la torreta en relación con la parte fija de la base y ajustar la posición de los elementos en contacto con el tejido en un dispositivo de estabilización por presión también podría tener utilidad en un estabilizador por presión.

Aunque la realización dada a conocer emplea un pomo y un árbol roscado para aplicar tensión al cable, provocando el bloqueo de la torreta con respecto a la parte fija del conjunto de base, naturalmente podrían sustituirse por mecanismos alternativos para aplicar tensión al cable. Por ejemplo, podría sustituirse de manera útil el mecanismo de tensión de la presente invención por los mecanismos de tensión dados a conocer en la patente estadounidense 6.007.486 concedida a Hunt, *et al.*, en la patente estadounidense 5.899.425 concedida a Corey, *et al.* y en la patente estadounidense 6.264.605 concedida a Sirica, *et al.*, aunque permaneciendo dentro del alcance de la presente invención. Como tal, la descripción anterior y los dibujos asociados deben considerarse como a modo de ejemplo, en vez de limitativos, con respecto al alcance de las reivindicaciones siguientes:

Conjuntamente con la memoria descriptiva anterior, se reivindica.

ES 2 327 628 T3

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de enganche de tejido, que comprende

5 un brazo (20) alargado, flexible para presentar múltiples configuraciones, que tiene un extremo proximal y un extremo distal y un eje longitudinal;

un mecanismo (21, 22) de enganche de tejido montado en el extremo distal del brazo;

10 un conjunto (24) de base que comprende un elemento de base fijo y un elemento de base que puede rotar montado en el extremo proximal del brazo, que puede rotar para proporcionar la rotación del eje del brazo en su extremo proximal en relación con el elemento de base fijo;

15 un elemento (40) de tensión que se extiende a través del elemento de base que puede rotar y el brazo; y

un mecanismo tensor montado en el elemento de base que puede rotar, acoplado operativamente para aplicar tensión al elemento de tensión para bloquear rotacionalmente de manera concurrente el elemento de base que puede rotar con respecto al elemento de base fijo y para bloquear el brazo flexible en su configuración entonces actual.

20 2. Dispositivo de enganche de tejido, que comprende:

un brazo (20) alargado que tiene un extremo proximal y un extremo distal y un eje longitudinal;

25 un mecanismo (21, 22) de enganche de tejido, montado sobre pivote en el extremo distal del brazo;

un conjunto (24) de base que comprende un elemento de base fijo y un elemento de base que puede rotar montado en el extremo proximal del brazo, que puede rotar para proporcionar la rotación del eje del brazo en su extremo proximal en relación con el elemento de base fijo;

30 un elemento (40) de tensión que se extiende a través del elemento de base que puede rotar y el brazo hasta el mecanismo de enganche de tejido; y

35 un mecanismo tensor montado en el elemento de base que puede rotar, acoplado operativamente para aplicar tensión al elemento de tensión para bloquear rotacionalmente de manera concurrente el elemento de base que puede rotar con respecto al elemento de base fijo y para bloquear la posición del mecanismo de enganche de tejido en relación con el brazo.

3. Dispositivo de enganche de tejido, que comprende:

40 un brazo (20) alargado que tiene un extremo proximal y un extremo distal y un eje longitudinal;

un mecanismo de enganche de tejido montado en el extremo distal del brazo, que comprende elementos (22) de contacto con el tejido primero y segundo que se extienden desde el extremo distal del brazo y un medio (21) para extender los elementos de contacto con el tejido separados entre sí en respuesta a la tensión aplicada;

45 un conjunto (24) de base que comprende un elemento de base fijo y un elemento de base que puede rotar montado en el extremo proximal del brazo, que puede rotar para proporcionar la rotación del eje del brazo en su extremo proximal en relación con el elemento de base fijo;

50 un elemento (40) de tensión que se extiende a través del elemento de base que puede rotar y el brazo hasta el mecanismo de enganche de tejido; y

55 un mecanismo tensor montado en el elemento de base que puede rotar, acoplado operativamente para aplicar tensión al elemento de tensión para bloquear rotacionalmente de manera concurrente el elemento de base que puede rotar con respecto al elemento de base fijo, estando extendidos los elementos de contacto con el tejido separados entre sí.

60 4. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que el elemento de base fijo comprende un pivote y en el que el elemento de base que puede rotar está montado alrededor del pivote y en el que la aplicación de tensión al elemento de tensión comprime el elemento que puede rotar alrededor del pivote.

65 5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que el elemento de base que puede rotar comprende dos componentes montados sobre pivote entre sí y en el que la aplicación de tensión al elemento de tensión gira sobre pivote los dos componentes uno en relación con el otro para comprimir los componentes alrededor del pivote.

6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que el pivote comprende un saliente desde el elemento de base fijo que tiene una superficie circunferencial circular y en el que la aplicación de tensión al elemento de tensión gira sobre

ES 2 327 628 T3

pivote los dos componentes uno en relación con el otro para comprimir los componentes alrededor de la superficie circunferencial circular del pivote.

5 7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que la superficie circunferencial circular del pivote es una superficie cilíndrica.

8. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que la superficie circunferencial circular del pivote es una superficie esférica.

10 9. Dispositivo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el mecanismo de enganche de tejido comprende un compartimento de succión.

15 10. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que el mecanismo de enganche de tejido comprende dos compartimentos de succión.

11. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que los elementos de contacto con el tejido son compartimentos de succión.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

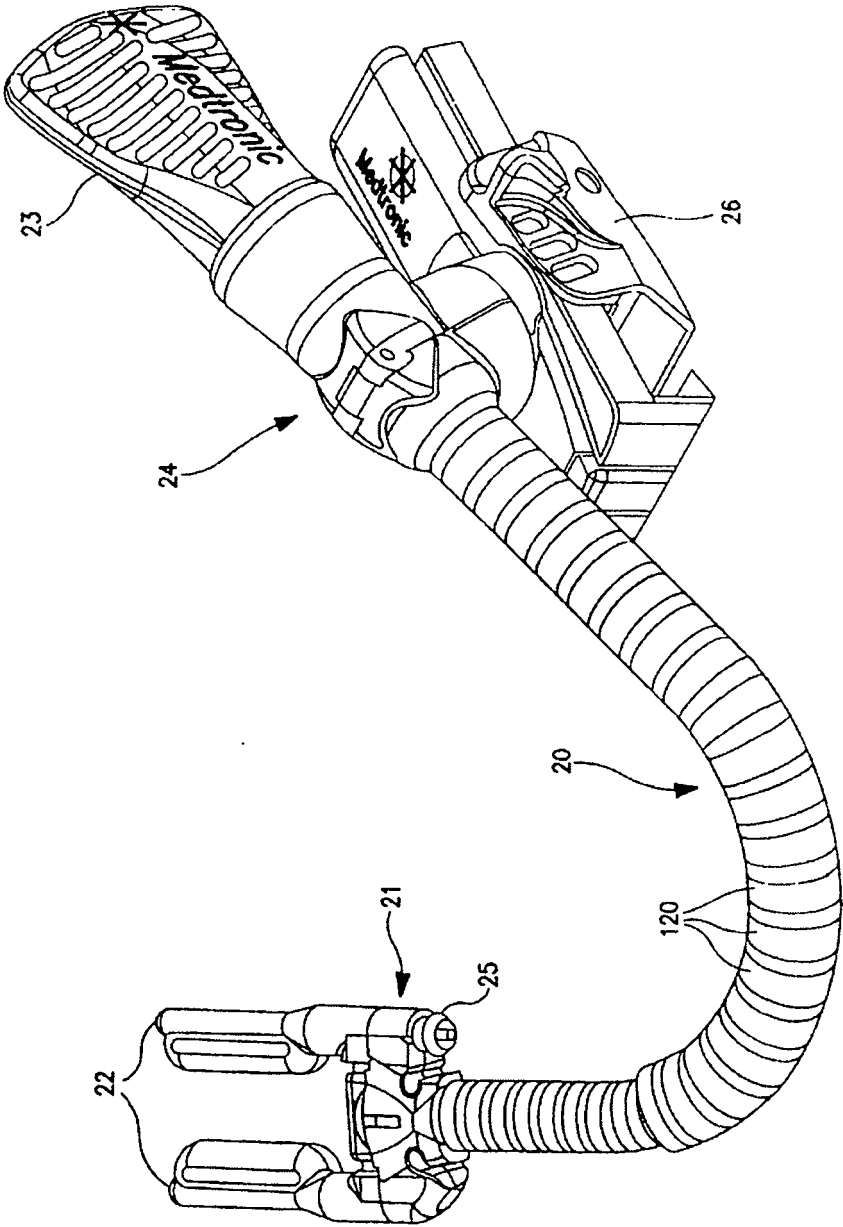


FIG. 1A

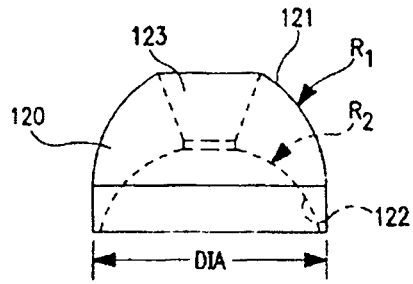


FIG. IB

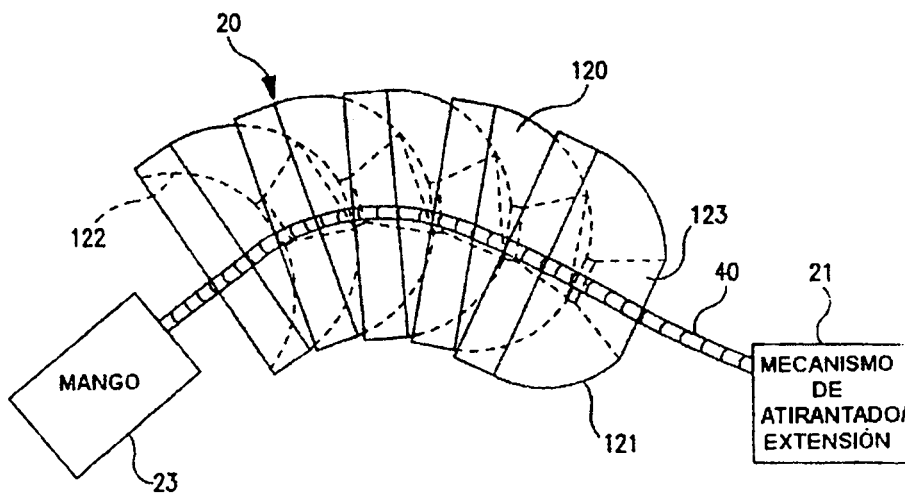


FIG. IC

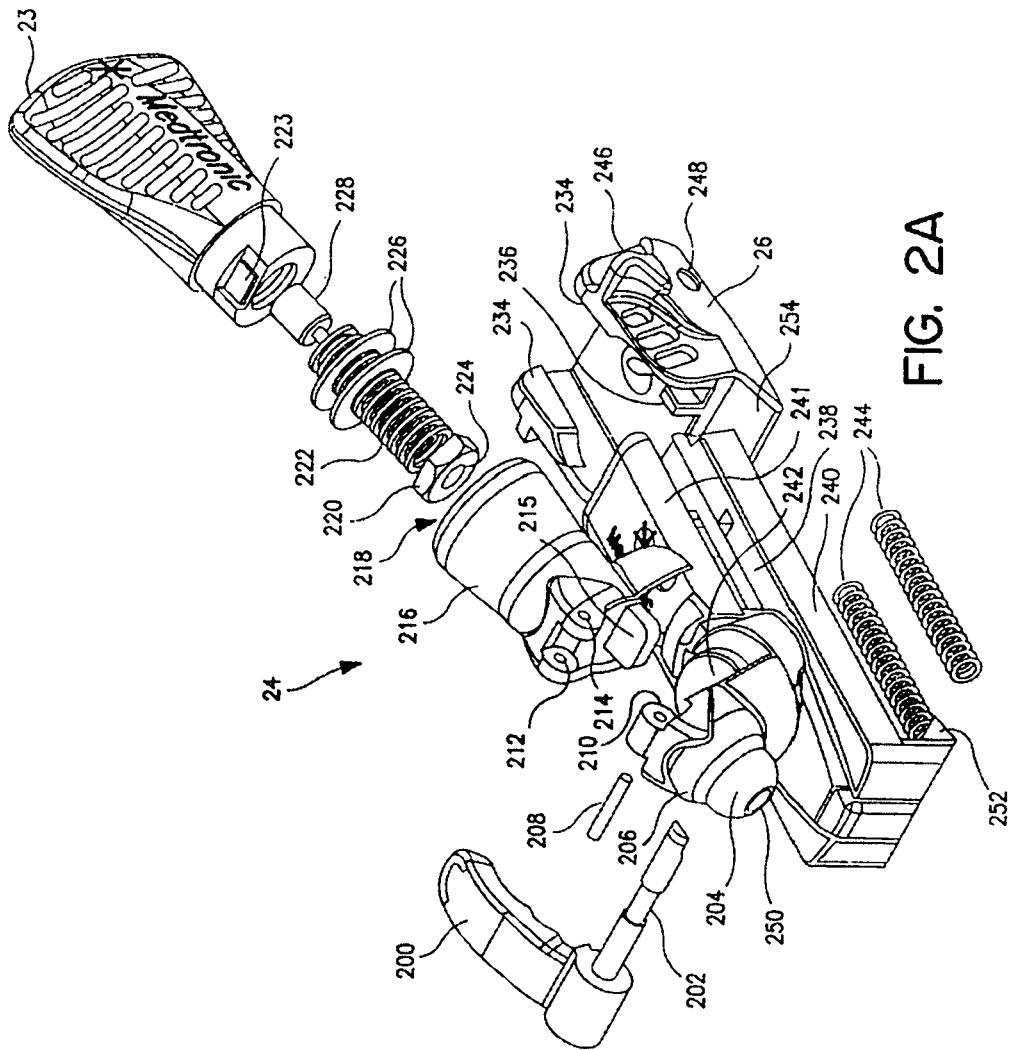


FIG. 2A

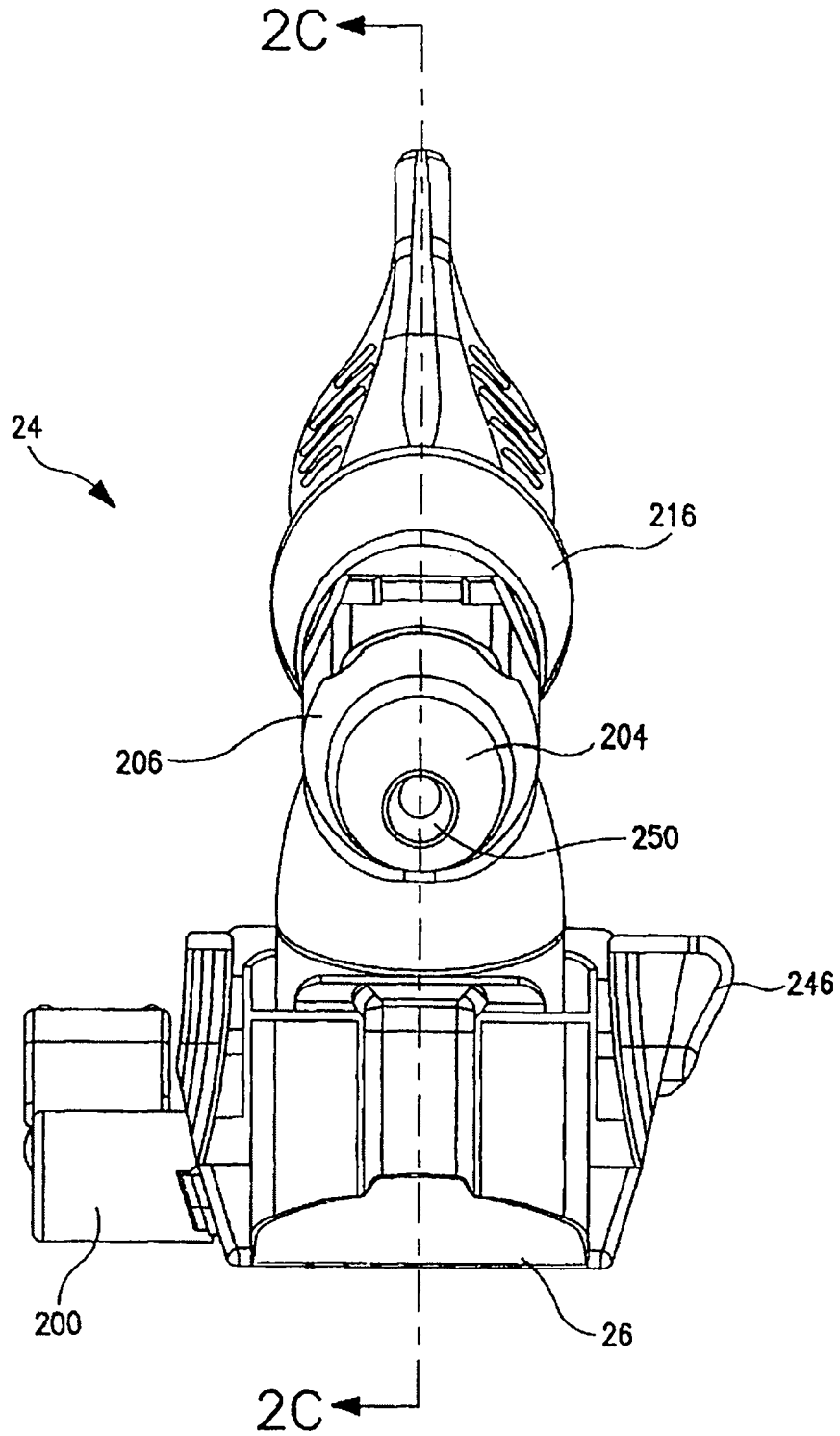


FIG. 2B

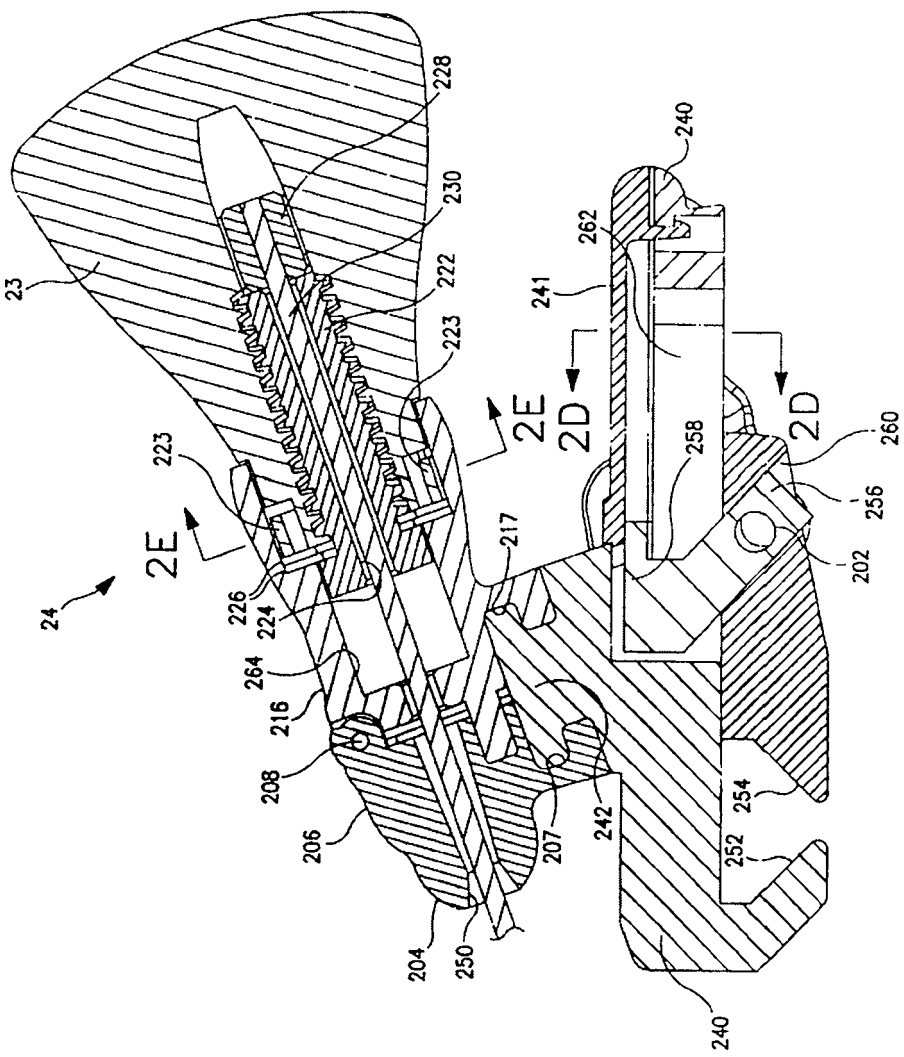


FIG. 2C

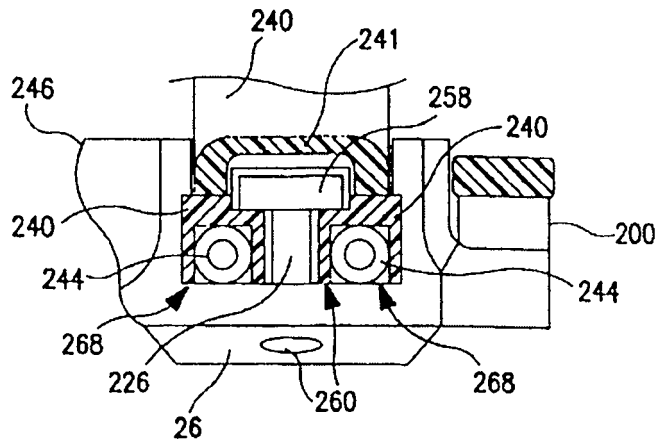


FIG. 2D

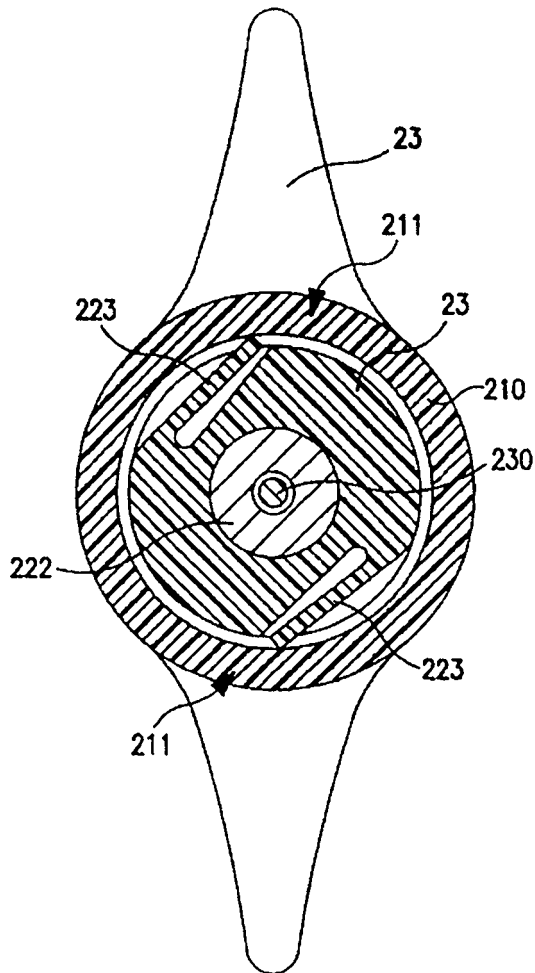
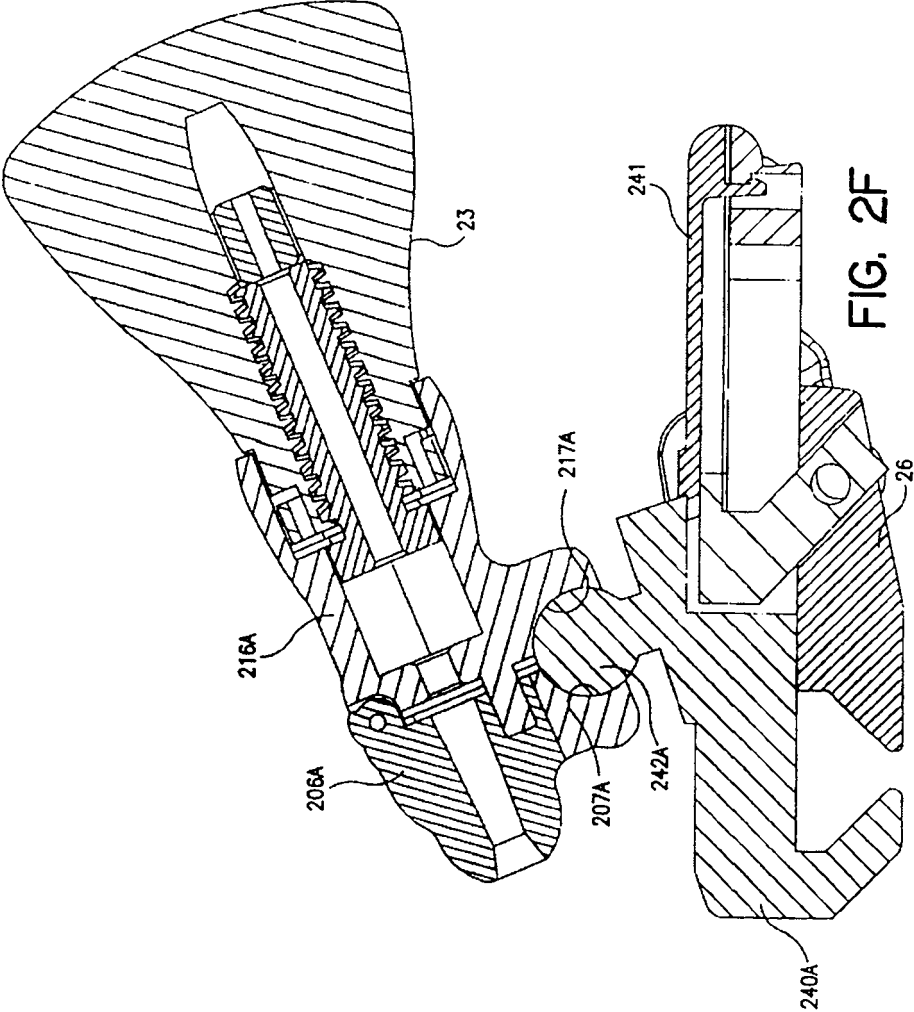


FIG. 2E



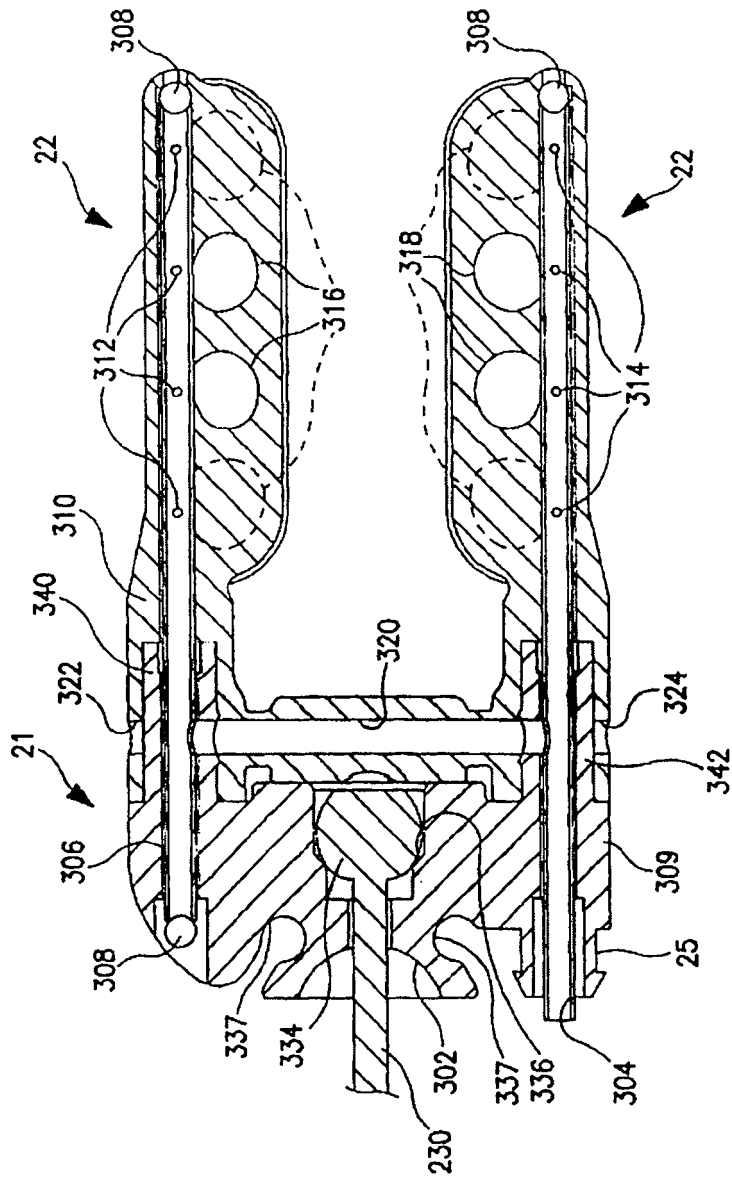


FIG. 3B

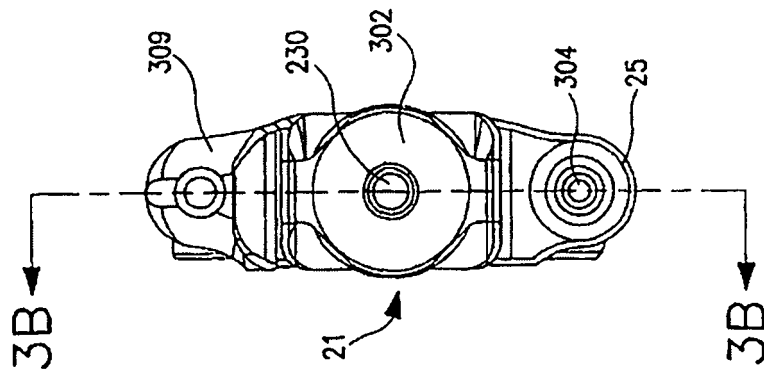


FIG. 3A

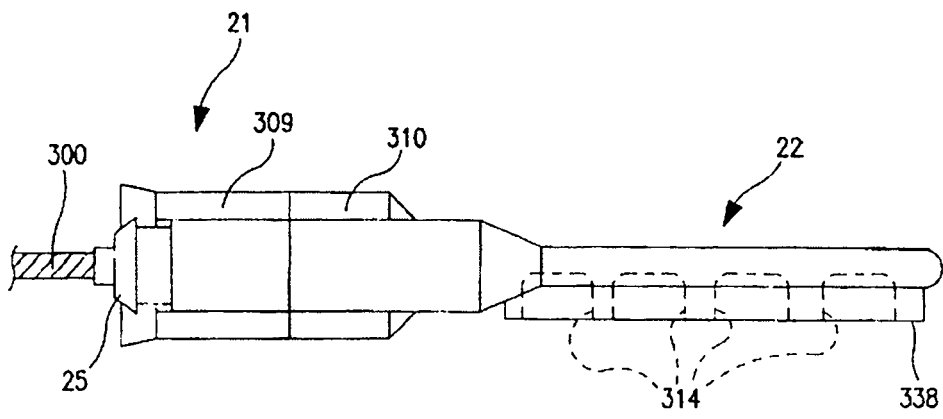


FIG. 3C