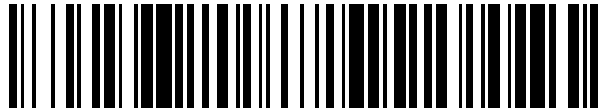


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 050**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/02** (2006.01)

**A61B 17/88** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2009 E 09171234 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2168503**

54 Título: **Sistema retractor de tejido**

30 Prioridad:

**30.09.2008 US 241897**

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

**07.04.2015**

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)  
Am Aesculap-Platz  
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**WING, CHARLES;  
BEUTLER WILLIAMS J.;  
MCMURRAY, WALTER J.;  
COLE, JEFFREY;  
BUSS, DONALD A.;  
HUGHETT, JAMES DAVID y  
TOMPKINS, JEFFREY S.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 533 050 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema retractor de tejido

### Antecedentes de la invención

- 5 En procedimientos quirúrgicos que requieren incisiones, es deseable establecer una visión clara y sin obstrucciones del campo de operación. Hay disponibles diversos instrumentos para mantener abierta una incisión y mantener los músculos, órganos, vasos sanguíneos y otro tejido fuera del campo visual. El deseo de establecer una vista clara y sin obstrucciones del campo de operación debe ser equilibrado con la necesidad de minimizar el trauma al paciente. Grandes incisiones que desgarran músculo o dañan tejido delicado dan lugar a un mayor trauma del paciente, un mayor riesgo de complicaciones de la cirugía y tiempos de recuperación más prolongados.
- 10 Se ha desarrollado un número de conjuntos retractores que mantienen abiertas las incisiones, mientras que se limita el daño al tejido. Estos conjuntos utilizan "hojas" largas para mantener abiertas las incisiones. Muchos retractores están diseñados para ser utilizados esencialmente de una forma, con una disposición fija de componentes. A menudo los componentes tienen un intervalo limitado de movimiento y solo funcionan para incisiones más grandes. Además, muchos sistemas retractores tienen palancas grandes y otras obstrucciones que limitan la operabilidad y la
- 15 capacidad para disponer de manera ordenada la instrumentación sobre la incisión. A menudo, esto limita la capacidad para mover componentes con suavidad para expandir o retraer la incisión. Además, los sistemas conocidos no soportan de forma adecuada la posición vertical de las hojas en la incisión, y mantener estabilizados los brazos de hoja. Considerando todas estas desventajas, los conjuntos retractores conocidos dejan mucho que desear en términos de flexibilidad, funcionalidad, adaptabilidad operativa para distintos procedimientos, adaptabilidad a distintas preferencias de los cirujanos y otros aspectos.
- 20

El documento US 2004/0133077 A1 da a conocer un sistema de espéculo con cuatro hojas, cada uno conectado con un mango respectivo. Tres de los mangos no tienen extensiones distales para soportar otros mangos.

### Sumario de la invención

- 25 La invención proporciona un sistema retractor de tejido para mantener y ajustar el tamaño de una incisión durante un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo incluye un primer brazo y un segundo brazo que se extienden desde un conjunto de soporte. El primer brazo incluye una extensión proximal conectada con el conjunto de soporte, una extensión distal y un soporte de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal. El segundo brazo incluye una extensión proximal conectada con el conjunto de soporte, una extensión distal y un soporte de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal. El sistema retractor de tejido también incluye un tercer brazo y un cuarto
- 30 brazo que se extienden desde un mecanismo de soporte. El tercer brazo incluye una extensión proximal conectada al mecanismo de soporte, una extensión distal y un soporte de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal. El cuarto brazo incluye una extensión proximal conectada al mecanismo de soporte, una extensión distal y un soporte de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal. Los brazos tercero y cuarto se extienden de forma generalmente perpendicular a los brazos primero y segundo en una disposición anidada, con el tercer brazo apoyado encima de las extensiones distales de los brazos primero y segundo, y apoyado el cuarto brazo encima de las extensiones proximales de los brazos primero y segundo.
- 35

### Breve descripción de los dibujos

Se comprenderán mejor el anterior sumario y la siguiente descripción cuando sean analizados junto con las siguientes figuras de los dibujos ejemplares, de las cuales:

- 40 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un primer conjunto retractor según una realización ejemplar de la invención;  
la FIG. 2 es una vista en planta del conjunto retractor de la FIG. 1;  
la FIG. 3 es una vista lateral del conjunto retractor de la FIG. 1;  
la FIG. 4 es una vista en perspectiva de una primera unidad retractor utilizada con el conjunto de la FIG. 1;  
45 la FIG. 5 es una vista en planta de componentes de la primera unidad retractor de la FIG. 4;  
la FIG. 5A es una vista en planta de componentes asociados con una unidad retractor alternativa según una realización ejemplar de la invención;  
la FIG. 6 es una vista frontal de una hoja retractor utilizada con el conjunto retractor de la FIG. 1;  
la FIG. 7 es una vista lateral en corte transversal de la hoja retractor de la FIG. 6;  
50 la FIG. 8 es una vista en planta de la hoja retractor de la FIG. 6;  
la FIG. 9 es una vista en perspectiva de una primera unidad retractor alternativa según una realización ejemplar de la invención;  
la FIG. 10 es una vista en perspectiva de la primera unidad retractor de la FIG. 4, mostrada en una condición pivotada;  
55 la FIG. 11 es una vista en perspectiva de una segunda unidad retractor utilizada con el conjunto de la FIG. 1;  
la FIG. 12 es una vista lateral de componentes de la primera unidad retractor de la FIG. 4 mostrada en corte transversal parcial;

la FIG. 13 es una vista en perspectiva de la segunda unidad retractora de la FIG. 11, con una herramienta de inserción de la hoja;

la FIG. 14 es una vista en perspectiva de la primera unidad retractora de la FIG. 4 mostrada con componentes para dilatar una incisión;

5 la FIG. 15 es una vista en perspectiva de una tercera unidad retractora;

la FIG. 16 es una vista en perspectiva de la tercera unidad retractora de la FIG. 15 dispuesta en una disposición especular con una cuarta unidad retractora;

la FIG. 17 es una vista troncada en planta de las unidades retractoras de la FIG. 16 mostradas en un modo posible de operación;

10 la FIG. 18A es una vista en perspectiva de la unidad retractora de la FIG. 15 con una varilla y un instrumento de inserción de varilla en un primer modo de operación;

la FIG. 18B es una vista en perspectiva de la unidad retractora de la FIG. 15 con una varilla y un instrumento de inserción de varilla en un segundo modo de operación;

la FIG. 19 es una vista en perspectiva de un conjunto retractor de fijación;

15 la FIG. 20 es una vista en planta de los conjuntos retractoras de la FIG. 16 dispuestos con el conjunto retractor de fijación de la FIG. 19;

la FIG. 21 es una primera vista en perspectiva de componentes utilizados para dilatar una incisión;

la FIG. 22 es una segunda vista en perspectiva de los componentes de la FIG. 21;

la FIG. 23 es una vista en perspectiva de un mecanismo de soporte;

20 la FIG. 24 es una vista en perspectiva de un tubo de extensión, de una varilla de fijación espinal y de un anclaje de varilla;

la FIG. 25 es una perspectiva de otro tubo de extensión, anclaje de varilla y herramienta de orientación;

la FIG. 26 es una vista despiezada en perspectiva del anclaje de varilla y de la herramienta de orientación de la FIG. 26;

25 la FIG. 27 es un diagrama de bloques de flujo que ilustra etapas para un procedimiento mínimamente invasivo para implantar una varilla espinal alargada; y

la FIG. 28 es un diagrama esquemático que ilustra una técnica posible.

**Descripción detallada de la invención**

30 Con referencia ahora a la FIG. 1, se muestra un conjunto retractor o “minirretractor” 100 según una primera realización ejemplar de la invención. El conjunto retractor 100 incluye una primera unidad retractora 200 y una segunda unidad retractora 300 colocada encima de la primera unidad retractora en una disposición apilada o anidada. Las dos unidades retractoras cooperan entre sí mientras funcionan independientemente para controlar el tamaño y la forma de una incisión. Como se explicará con más detalle a continuación, se puede operar la primera unidad retractora 200 por sí sola en el interior de una incisión, o acompañada por la segunda unidad retractora 300 si el cirujano lo considera necesario. Si se opera por sí sola, la primera unidad retractora 200 puede mantener abierta una incisión relativamente pequeña por medio de un par de hojas tubulares 410 y 420. Si el cirujano desea aumentar el tamaño de la incisión para ver mejor el campo de operación, se pueden separar las primeras hojas retractoras 410 y 420, y la segunda unidad retractora 300 puede ser añadida encima de la primera unidad retractora 200 en la disposición apilada mostrada. Cuando están apiladas entre sí las unidades retractoras primera y segunda 40 200 como se muestra, las dos pueden ser operadas en tándem, en una configuración conformada que permite que la segunda unidad retractora se mueva con suavidad por encima de la primera unidad retractora, mientras está soportada completamente por medio de la primera unidad retractora.

La opción de anidar la unidad retractora superior 300 sobre la unidad retractora inferior 200 proporciona dos funciones importantes: (1) sirve como una ayuda al aprendizaje para cirujanos que empiezan a usar los retractoras, y (2) proporciona flexibilidad operativa para cirujanos de todos los niveles de experiencia.

50 Cuando se utiliza como una ayuda al aprendizaje, las unidades retractoras anidadas 200 y 300 permiten a un cirujano trabajar progresivamente hacia el uso de una incisión cada vez menor con el paso del tiempo. Un cirujano con menos experiencia puede optar por apilar el retractor 300 encima del retractor 200 y expandir la incisión en dos direcciones, de forma que se proporcione un mayor campo visual. Con la práctica, el cirujano puede aprender a trabajar a través de aberturas cada vez menores entre las hojas. Con una práctica adicional, el cirujano puede dejar de usar el retractor superior 300 por completo, y expandir la incisión utilizando únicamente el retractor inferior 200. Con aún más práctica, el cirujano puede aprender a minimizar el grado hasta el que se separan las hojas en el retractor inferior 200. Para algunos procedimientos, el cirujano puede eliminar su necesidad de separar las hojas por completo. Además, el cirujano puede avanzar hacia el uso de hojas retractoras y unidades con aberturas más pequeñas, tal como un retractor de tipo percutáneo. La presente invención contempla el uso de unidades retractoras de tipo percutáneo, como se explicará a continuación.

60 Con respecto a una flexibilidad operativa, la disposición anidada proporciona al cirujano la opción de añadir el retractor superior 300 durante el curso del procedimiento y aumentar el tamaño de la incisión si surge la necesidad inesperadamente. Por ejemplo, un cirujano que tiene experiencia con las unidades retractoras 200 y 300 puede inspeccionar una incisión y decidir inicialmente que la incisión solo requiere una pequeña cantidad de expansión en una dirección craneal-caudal. El cirujano puede decidir insertar únicamente la unidad retractora inferior 200 en la

incisión. Durante el procedimiento, el cirujano puede descubrir que la incisión requiere un ensanchamiento adicional en la dirección medial-lateral, que no puede realizarse con la unidad retractor inferior 200. En tal situación, la unidad retractor superior 300 puede ser añadida fácilmente sobre la unidad retractor inferior para proporcionar la expansión necesaria en la dirección medial-lateral.

5 La primera unidad retractor 200 incluye un primer brazo retractor 240, un segundo brazo retractor 260 y un conjunto 210 de soporte al que están conectados los brazos retractores primero y segundo. Hay conectada una primera hoja retractor 410 al primer brazo retractor 240, y hay conectada una segunda hoja retractor 420 al segundo brazo retractor 260. Las hojas retractoras primera y segunda 410 y 420 están configuradas para su inserción en una incisión para mantener abierta la incisión, de forma que un cirujano pueda acceder al campo de operación. Además, las hojas retractoras primera y segunda 410 y 420 están configuradas para moverse acercándose y alejándose entre sí para ajustar la anchura de la incisión. Por ejemplo, se pueden alejar las hojas retractoras 410 y 420 entre sí para aumentar la anchura de la incisión y separar tejidos blandos, de forma que el cirujano pueda ver el campo de operación. En esta disposición, las hojas retractoras 410 y 420 forman un “tubo divisible”, cuyas ventajas serán explicadas a continuación. Preferentemente, las hojas retractoras primera y segunda 410 y 420 están colocadas para ajustar la anchura de la incisión en la dirección craneal-caudal. Utilizando mecanismos que serán explicados a continuación, la posición lateral de cada hoja retractor es ajustable y bloqueable, y la orientación de cada hoja retractor con respecto a su brazo respectivo es preferentemente bloqueable, de forma que mantengan abierta la incisión y tejidos subyacentes en una disposición deseada.

20 Se mueven las hojas 410 y 420 en respuesta al desplazamiento lateral de los brazos retractores primero y segundo 240 y 260, respectivamente. Con referencia a la FIG. 2, el conjunto 210 de soporte incluye una cremallera 218 que guía el movimiento lateral de brazos retractores 240 y 260. El primer brazo retractor 240 está conectado a la cremallera 218 por medio de un primer conjunto 212 de ajuste lateral, y un segundo brazo retractor 260 está conectado a la cremallera por medio de un segundo conjunto 215 de ajuste lateral. Se puede utilizar una variedad de mecanismos ajustables para controlar el movimiento de los brazos retractores primero y segundo 240 y 260. En la FIG. 1, los conjuntos 212 y 215 de ajuste lateral incluyen engranajes 213 y 216 respectivamente, teniendo los engranajes porciones de mango que son más visibles en la FIG. 1. Los engranajes 213 y 216 se acoplan a una serie de dientes 219 a lo largo de un borde de la cremallera 218. En esta disposición, la rotación del engranaje 213 es operable para mover el primer conjunto 212 de ajuste lateral y el primer brazo retractor 240 a lo largo de la cremallera 218. De forma similar, la rotación del engranaje 216 es operable para mover el segundo conjunto 215 de ajuste lateral y el segundo brazo retractor 260 a lo largo de la cremallera 218. Los conjuntos 212 y 215 de ajuste lateral incluyen retenes 214 y 217 de resorte, respectivamente. Los retenes 214 y 217 de resorte son empujados por medio de un resorte de torsión para acoplarse con los dientes 219 para bloquear las posiciones laterales de los brazos retractores primero y segundo 240 y 260. Las palancas en los retenes 214 y 217 de resorte son pivotantes contra el empuje de los resortes de torsión para desacoplar los retenes de los dientes 219 y permiten un ajuste lateral de los brazos retractores primero y segundo 240 y 260. Las hojas retractoras primera y segunda 410 y 420, en general, tienen un corte transversal semicilíndrico. En esta configuración, las hojas 410 y 420 forman una vía generalmente cilíndrica de acceso cuando se mueven conjuntamente las hojas. Se puede expandir el diámetro de la vía generalmente cilíndrica de acceso para proporcionar un acceso para insertar uno o más anclajes de varilla en la columna vertebral. La vía de acceso también es suficientemente grande para proporcionar un acceso para insertar un disco de sustitución, una caja intersomática u otro implante. El diámetro de la vía de acceso entre las hojas 410 y 420 puede ser entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 30 mm. También se pueden utilizar dimensiones más pequeñas o más grandes según la invención. Cuando se inserta más de un tornillo entre las hojas 410 y 420, el cirujano puede escoger separar las hojas utilizando los conjuntos 212 y 215 de ajuste lateral para proporcionar suficiente espacio para manipular los tornillos. Se pueden separar las hojas para crear cualquier separación que se adapta a la pericia y el nivel de experiencia del cirujano. Al insertar múltiples tornillos a través de una única abertura ajustable de incisión, se puede controlar y minimizar la cantidad de alteración del tejido blando colindante.

50 La segunda unidad retractor 300 incluye un tercer brazo retractor 340, un cuarto brazo retractor 360 y un mecanismo 310 de soporte al que están conectados los brazos retractores tercero y cuarto. Una tercera hoja retractor 510 está conectada al tercer brazo retractor 340, y una cuarta hoja retractor 520 está conectada al cuarto brazo retractor 360. Como las hojas retractoras primera y segunda 410 y 420, las hojas retractoras tercera y cuarta 510 y 520 están configuradas para ser insertadas en una incisión para mantener abierta la incisión, de forma que un cirujano pueda acceder al campo de operación. Las hojas retractoras tercera y cuarta 510 y 520 son opcionales, sin embargo, y pueden ser utilizadas a discreción del cirujano para expandir una incisión. Las hojas retractoras tercera y cuarta 510 y 520 están configuradas para acercarse y alejarse entre sí para ajustar la anchura de la incisión. Por ejemplo, se pueden alejar entre sí las hojas retractoras 510 y 520 para aumentar la anchura de la incisión y separar los tejidos blandos, de forma que el cirujano pueda ver el campo de operación. Preferentemente, las hojas retractoras tercera y cuarta 510 y 520 están colocadas para ajustar la anchura de la incisión en la dirección medial-lateral. Utilizando los mecanismos que serán explicados a continuación, la posición lateral de cada hoja retractor es preferentemente bloqueable, y la orientación de cada hoja retractor con respecto a su brazo respectivo es preferentemente bloqueable, de forma que se mantengan abiertos la incisión y los tejidos subyacentes en una disposición deseada.

Se mueven las hojas 510 y 520 en respuesta a un desplazamiento lateral de los brazos retractores tercero y cuarto 340 y 360, respectivamente. El mecanismo 310 de soporte incluye una cremallera 318 que guía el movimiento lateral de los brazos retractores 340 y 360. El tercer brazo retractor 340 está conectado a la cremallera 318 por medio de un tercer conjunto 312 de ajuste lateral, y el cuarto brazo retractor 360 está conectado a la cremallera por medio de un cuarto conjunto 315 de ajuste lateral. Como con los brazos retractores primero y segundo 240 y 260, se puede utilizar una variedad de mecanismos ajustables para controlar el movimiento de los brazos retractores tercero y cuarto 340 y 360. Los conjuntos 312 y 315 de ajuste lateral incluyen engranajes 313 y 316 respectivamente, teniendo los engranajes porciones de mango que son más visibles en la FIG. 1. Los engranajes 313 y 316 se acoplan a una serie de dientes 319 a lo largo de un borde de la cremallera 318 y operan de la misma forma que los engranajes 213 y 216 para ajustar las posiciones laterales de los brazos retractores tercero y cuarto, respectivamente. Los conjuntos 312 y 315 de ajuste lateral incluyen, además, retenes 314 y 317 de resorte, respectivamente, para bloquear las posiciones laterales de los brazos retractores tercero y cuarto 340 y 360. Las palancas en los retenes 314 y 317 de resorte son pivotantes contra el empuje de los resortes de torsión para desacoplar los retenes de los dientes 319 y permiten un ajuste lateral de los brazos retractores tercero y cuarto 340 y 360.

Los brazos retractores primero y segundo 240 y 260 son esencialmente imágenes especulares recíprocas, con los mismos componentes. De forma similar, los brazos retractores tercero y cuarto 340 y 360 son esencialmente imágenes especulares recíprocas con los mismos componentes, pero son distintas de los brazos retractores primero y segundo 240 y 260 en algunos aspectos. Por lo tanto, en los siguientes párrafos solo se expondrán las características de los brazos retractores primero y tercero 240 y 340, con el entendimiento de que cada característica descrita en el primer brazo retractor 240 también está presente en el segundo brazo retractor 260 y marcada con el mismo número de referencia más 20. Además, cada característica descrita en el tercer brazo retractor 340 también está presente en el cuarto brazo retractor 360 y marcada con el mismo número de referencia más 20.

Con referencia a la FIG. 4, el primer brazo retractor 240 incluye una extensión proximal 242 conectada al conjunto 200 de soporte y una extensión distal 246. Un soporte 244 de hoja se extiende entre las extensiones proximal y distal 242 y 246. Cada una de la extensión proximal 242 y de la extensión distal 246 incluye porciones rectas que están alineadas coaxialmente entre sí. Cada una de las porciones rectas tiene un contorno superior redondeado que forma un carril guía sobre el que se pueden deslizar y pivotar los brazos retractores tercero y cuarto 340 y 360. Preferentemente, la porción de carril guía está formada de un material anodizado liso y muy duro, creando una superficie sumamente de rozamiento bajo.

La extensión proximal 242 está conectada al primer conjunto 212 de ajuste lateral por medio de una conexión de pasador y una bisagra. La bisagra permite que el primer brazo retractor 240 pivote en torno al eje de la cremallera 218. La disposición de pivote permite que el brazo retractor 240 sea subido o bajado con respecto a la incisión, de forma que la orientación vertical de la hoja esté alineada de forma apropiada o coincidente con la incisión. La bisagra también permite un ajuste pequeño de la posición del brazo para mantener una disposición anidada plana con los otros brazos retractores y para permitir que la unidad retractor se asiente mejor sobre la piel del paciente.

El soporte 244 de hoja conecta el primer brazo retractor 240 con la primera hoja retractora 410. En general, es deseable tener una conexión entre la hoja y el brazo que permita que la hoja sea metida o cargada en el brazo desde encima del brazo. Con este fin, el soporte 244 de hoja del brazo retractor 240 tiene una configuración de carga superior que permite que se inserten hojas desde encima del brazo. La primera hoja retractora 410 está fijada al soporte 244 de hoja por medio de un tornillo 244a de apriete que se extiende a través de un agujero para tornillo en el brazo retractor. El brazo retractor 240 incluye una superficie superior 240a y una superficie inferior 240b frente a la superficie superior. En este contexto, la frase "superficie superior" hace referencia a la superficie del brazo retractor que está orientada hacia arriba y está orientada hacia el cirujano cuando está en uso el retractor. Una ranura redondeada 244b se extiende entre la superficie superior 240a y la superficie inferior 240b. La ranura 240b recibe la primera hoja retractora 410 y tiene una geometría que se ajusta a la forma en corte transversal de la primera hoja retractora.

Con referencia a la FIG. 5, la ranura 244b tiene paredes laterales 244e que se ahúsan hacia dentro como un embudo desde la parte superior del brazo hasta la parte inferior del brazo. La primera hoja retractora 410 también tiene paredes laterales ahusadas 418, como se muestra en la FIG. 6, que casan con las paredes laterales ahusadas 244e. Las paredes laterales ahusadas de la primera hoja retractora 410 y la ranura 244b permiten que la hoja sea metida en la ranura desde encima del brazo, mientras que se evita que el brazo pase a través de la ranura completamente. Las paredes laterales ahusadas 244e y 418 están configuradas para permitir la inserción de la hoja hasta que la superficie superior de la hoja está a ras de la superficie superior del brazo en torno a la ranura.

Con referencia ahora a las FIGURAS 5 y 6-8, el tornillo 244a de apriete se extiende a través de un primer brazo retractor 240 y se prolonga a la ranura 244b. Una muesca 411 en la hoja 410 recibe el extremo del tornillo 244a de apriete. El tornillo 244a de apriete fija la hoja 410 firmemente en la ranura 244b. Se puede aflojar el tornillo 244a de apriete para retirar el tornillo de la hoja 410, permitiendo que se retire la hoja de la ranura 244b y sea sustituida con otra hoja. En esta disposición, las hojas retractoras son intercambiables fácilmente en la unidad retractora 200.

Se puede utilizar una variedad de mecanismos de bloqueo para fijar la hoja en la ranura, y el soporte 244 de hoja no necesita tener un tornillo de apriete. Con referencia a la FIG. 5A, por ejemplo, se muestra un soporte 244' de hoja con un pasador 244a' cargado por resorte que se extiende a la ranura. El pasador 244a' está alojado parcialmente en el interior de un orificio 245' en el brazo retractor 240', y tiene un extremo redondeado 246' que se prolonga fuera del brazo a la ranura 244b'. Se coloca un resorte 247' por detrás del pasador 245' y empuja al extremo redondeado 246' hacia fuera a la ranura 244b'. El extremo redondeado 246' está adaptado para acoplarse a una muesca como la muesca 411 en el lado posterior de la hoja retractora 410 para bloquear la hoja en la ranura. Una pestaña 248' de tracción conectada al pasador 245' se extiende a través de la parte superior del brazo. La pestaña 248' de tracción puede ser traccionada para retraer el pasador 245' contra el resorte y retirar el pasador de la ranura para liberar la hoja. Según se mete una hoja en la ranura, se empuja el extremo redondeado 246' al orificio hasta que se alinea la muesca en la hoja con el pasador. Una vez que la muesca se alinea con el pasador 245', el pasador se suelta del orificio al interior de la muesca para bloquear la hoja al brazo. En esta disposición, se puede meter una hoja en la ranura 244b' desde encima del retractor (es decir, de carga superior) y bloquear el brazo de una forma de conexión rápida. Se puede utilizar este mecanismo de conexión rápida de carga superior en cualquiera de los brazos retractores descritos en la presente memoria.

Preferentemente, el sistema retractor 100 incluye un surtido de distintas hojas retractoras que pueden ser seleccionadas e intercambiadas. Preferentemente, se proporciona una variedad de opciones de hoja en un conjunto, teniendo cada hoja opcional características únicas, incluyendo, sin limitación, longitudes, curvaturas, fenestraciones, puntos y bordes únicos diseñados para acomodar huesos y tejidos, o acoplarse a los mismos. La FIG. 9 muestra una unidad retractora alterna 200' con hojas 410' y 420' que tienen fenestraciones 450'.

Es importante mantener las hojas retractoras en una posición fija y estable una vez que se bloquea *in situ* la posición de sus brazos respectivos de soporte. Los retractores preferentes de la presente invención proporcionan un soporte muy mejorado de hoja utilizando una geometría especial de ranura y de hoja. Las formas en corte transversal de la ranura y de la hoja coinciden entre sí, de forma que se tracciona firmemente toda la cara externa de la hoja a lo largo de la parte superior de la hoja contra la pared interna de la ranura. Esta contención conformada de la hoja evita que la hoja cuelgue del brazo o traquetee en él con holgura. Tal disposición apretada proporciona rigidez y estabilidad, a diferencia de los soportes de hoja floja que pueden provocar que se deslice la hoja fuera de una incisión, o se desplace de otra forma no deseable.

En la FIG. 5, la ranura 244b tiene una porción central semicircular 244c flanqueada en cada lado por una porción 244d de borde con forma de dovela. Las porciones 244d de borde con forma de dovela definen una forma trapezoidal cerca de la boca de la ranura 244b como se muestra, teniendo el trapecoide una mayor anchura hacia el centro del brazo y una anchura menor en la boca de la ranura. Con referencia de nuevo a la FIG. 8, la primera hoja retractora 410 tiene la misma forma general, que presenta una porción central semicircular 412 flanqueada en cada lado por una porción 413 de borde con forma de dovela. La porción central 412 se alinea de forma precisa con la porción central 244c de la ranura 244b, y las porciones 413 de borde se alinean con las porciones 244d de borde de la ranura. Las porciones 244d de borde con forma de dovela retienen la hoja 410 en la ranura 244b y evitan que la hoja se salga de la ranura por deslizamiento. En esta disposición, la hoja 410 solo puede ser insertada en la ranura 244b en una dirección normal con respecto al brazo retractor, y solo puede deslizarse en la dirección normal. La posición de la hoja 410 está fijada en la ranura por medio del tornillo 244a de apriete.

Con referencia ahora a la FIG. 11, el tercer brazo retractor 340 incluye una extensión proximal 342 conectada al mecanismo 310 de soporte y una extensión distal 346. Se extiende un soporte 344 de hoja entre las extensiones proximal y distal 342 y 346. Cada una de la extensión proximal 342 y de la extensión distal 346 incluye porciones rectas que están alineadas coaxialmente entre sí. Cada una de las porciones rectas tiene una cara inferior rebajada 345, vista más claramente en la FIG. 3. En esta configuración, el tercer brazo retractor 340 tiene un grosor reducido a lo largo de las porciones rectas. El soporte 344 de hoja también tiene una cara inferior rebajada. Las caras inferiores de las porciones rectas y la cara inferior del soporte 344 de hoja forman una superficie continua 341 de deslizamiento que se extiende entre la extensión proximal 342 y la extensión distal 346. La superficie 341 de deslizamiento tiene un contorno convexo redondeado que se acopla con suavidad al carril guía 241 en el primer brazo retractor 240. La cara inferior del tercer brazo retractor 340 se desliza sobre las extensiones distales 246 y 266 de los brazos retractores primero y segundo 240 y 260, respectivamente.

La extensión proximal 342 está conectada al tercer conjunto 312 de ajuste lateral por medio de una conexión de pasador y de una bisagra. La bisagra permite que el tercer brazo retractor 340 pivote en un plano generalmente perpendicular a la cremallera 318. La disposición de pivote permite que se suba o baje el brazo retractor 340 con respecto a la incisión, de forma que la orientación vertical de la hoja esté alineada de forma apropiada o sea coincidente con la incisión. La bisagra también permite un ajuste pequeño de la posición del brazo para mantener una disposición anidada plana con los otros brazos retractores.

El soporte 344 de hoja conecta el tercer brazo retractor 340 con la tercera hoja retractora 510. La tercera hoja retractora 510 está fijada al soporte 344 de hoja por medio de un tornillo 344a de apriete que se extiende a través de un agujero para tornillo en el brazo retractor. Una ranura 344b recibe la tercera hoja retractora 510 y tiene una geometría que se ajusta a la forma en corte transversal de la tercera hoja retractora. El tornillo 344a de apriete se

extiende a través del tercer brazo retractor 340 y se prolonga a la ranura 344b. Una muesca en la hoja 510 recibe el extremo del tornillo 344a de apriete, como la muesca 411 en la hoja 410. El tornillo 344a de apriete fija la hoja 510 firmemente en la ranura 344b. Se puede aflojar el tornillo 344a de apriete para retirar el tornillo de la hoja 510, permitiendo que se retire la hoja de la ranura 344b y que sea sustituida por otra hoja. En esta disposición, la hoja retractora 510 es fácilmente intercambiable en la unidad retractora 300. Como se ha hecho notar anteriormente, el sistema retractor 100 incluye, preferentemente, un surtido de distintas hojas retractoras que pueden ser seleccionadas e intercambiadas entre sí.

Con referencia a las FIGURAS 2 y 11, la ranura 344b tiene una porción central redondeada 344c flanqueada en cada lado por una porción 344d de borde con forma de dovela. Las porciones 344d de borde con forma de dovela proporcionan a la ranura una forma generalmente trapezoidal. La forma trapezoidal tiene una mayor anchura hacia el centro del brazo y una menor anchura en la boca de la ranura. La tercera hoja retractora 510 tiene la misma forma general, presentando una porción central curvada 511 flanqueada en cada lado por una porción 513 de borde con forma de dovela. La porción central 511 se alinea de forma precisa con la porción central 344c de la ranura 344b, y las porciones 513 de borde se alinean con porciones 344d de borde de la ranura. Las porciones 344d de borde con forma de dovela, en combinación con paredes laterales ahusadas similares a las expuestas en el brazo 240, retienen la hoja 510 en la ranura 344b y evitan que la hoja se salga de la ranura por deslizamiento. En esta disposición, la hoja 510 solo puede ser insertada en la ranura 344b en una dirección normal con respecto al brazo retractor 340, y solo puede deslizarse en la dirección normal. La posición de la hoja 510 está fijada en la ranura por medio de un tornillo 344a de apriete. Como se ha hecho notar anteriormente, también se puede utilizar un bloqueo de conexión rápida.

Una característica importante del retractor 100 es el soporte completo proporcionado para la unidad retractora 300. Cada uno de los brazos retractores 340 y 360 en la unidad retractora 300 está soportado por debajo en dos ubicaciones. En particular, el brazo retractor 340 está soportado por medio de las extensiones distales 246 y 266 de la unidad retractora 200. El brazo retractor 360 está soportado por medio de las extensiones proximales 242 y 262 de la unidad retractora 200. Esto mantiene a ambos brazos superiores 340 y 360 soportados y paralelos entre sí, proporcionando estabilidad y control sobre las posiciones relativas de las hojas 510 y 520.

Cada uno de los brazos retractores 240, 260, 340 y 360 puede desplazarse independientemente sobre su conjunto o mecanismo de soporte respectivo. A diferencia de conjuntos que solo permiten que se mueva un lado del retractor, la unidad retractora 200 y 300 permiten que el cirujano mueva cualquiera de los brazos. Para ampliar la anchura de la incisión entre las hojas 410 y 420, por ejemplo, se puede alejar el brazo retractor 240 del brazo 260 mientras que se mantiene fijo el brazo 260, o se puede alejar el brazo 260 del brazo 240 mientras que se mantiene fijo el brazo 240. De forma alternativa, se pueden alejar entre sí ambos brazos 240 y 260. Esta flexibilidad proporciona un mayor control sobre cómo se expande la incisión.

Cada uno de los brazos retractores 240, 260, 340 y 360 incluye una porción no giratoria y una porción giratoria. La porción giratoria permite que se pivoten el soporte de hoja y la hoja con respecto al eje del brazo. Con referencia a la FIG. 4, por ejemplo, se muestra la unidad retractora 200 con las hojas 410 y 420 en una disposición generalmente paralela. En la FIG. 1, las hojas 410 y 420 son pivotadas alejándose entre sí. Las posiciones de hoja en la FIG. 1 ilustran un ángulo bastante grande de pivote que podría ser utilizado para separar el tejido profundamente en una incisión. Sin embargo, las hojas son pivotantes en incrementos muy pequeños, lo que permite ángulos muy pequeños de ajuste. En una realización preferente, se pueden pivotar y bloquear las hojas con incrementos desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 10 grados.

Cada uno de los brazos retractores 240, 260, 340 y 360 incluye, respectivamente, un mecanismo autoblocante pivotante 250, 270, 350 y 370 en línea. Los mecanismos 250, 270, 350 y 370 de pivote son idénticos entre sí. Por lo tanto, se describirá el mecanismo 250 de pivote, entendiéndose que los mecanismos 270, 350 y 370 de pivote tendrán los mismos componentes y operación. Con referencia a la FIG. 12, el mecanismo 250 de pivote incluye un mando cilíndrico 251 que tiene un eje longitudinal que está alineado, en general, con el eje del brazo retractor 240. El mando 251 aloja un par de anillos 254 y 256 de fijación. Los anillos 254 y 256 de fijación tienen superficies dentadas 254a y 256a que se acoplan entre sí para bloquear la orientación del brazo. El anillo 254 de fijación está fijado con respecto al mando 251, mientras que el anillo 256 de fijación está fijado a la porción giratoria del brazo 240.

Hay alojado un resorte 252 de compresión en el interior del mando y circunscribe la porción no giratoria del brazo retractor 240. El resorte 252 empuja al mando 251 hacia la extensión distal, para empujar al anillo 254 de fijación acoplándolo con el anillo 256 de fijación. En esta disposición, el mando 251 puede ser desplazado axialmente entre una posición de fijación y una posición de desbloqueo. En la posición de fijación, el resorte empuja al mando 251 hasta que los dientes 254a del anillo 254 de fijación se acoplan con los dientes 256a del anillo 256 de fijación. Debido a que el anillo 256 de fijación está acoplado al anillo fijo 254 de fijación, no se puede pivotar la porción giratoria del brazo 240, evitando que se pivoten el soporte 244 de hoja y la hoja 410. En la posición de desbloqueo, se tracciona el mando 251 hacia atrás contra el empuje del resorte 252 de forma que se separen los anillos 254 y 256 de fijación. En esta condición, el anillo fijo 254 de fijación ya no sujeta el anillo 256 de fijación, lo que permite que sean pivotados el soporte 244 de hoja y la hoja 410.

Los dientes 254a y 256a permiten que se ajuste y bloquee la orientación de la hoja 410 con incrementos de aproximadamente 7,5 grados. Esto permite que el cirujano ajuste de forma precisa el ángulo de pivote de cada hoja y bloquee el brazo retractor en ese ángulo. Se pueden utilizar dientes más grandes para proporcionar incrementos mayores de ajuste, y se pueden utilizar dientes más pequeños para proporcionar incrementos menores de ajuste. Se pueden pivotar los brazos retractores al girar la porción giratoria del brazo cuando se mueve el mando hasta la posición de desbloqueo. De forma alternativa, se puede pivotar el brazo al insertar una varilla giratoria u otro implemento en el brazo. Con referencia a la FIG. 4, el brazo retractor 240 incluye un pequeño agujero 243 en la parte superior del brazo. Se puede insertar una varilla giratoria en el agujero 243 para girar el brazo.

Cuando las hojas están inclinadas en una incisión, el tejido puede ejercer algo de resistencia que tracciona el brazo retractor hacia abajo hacia la incisión. La disposición anidada de los brazos retractores mantiene a los brazos retractores superiores soportados y paralelos entre sí.

Con referencia a la FIG. 2, los brazos retractores forman una abertura generalmente rectangular que proporciona un campo visual ajustable. Se puede retirar y sustituir una hoja retractora al cargar desde arriba otra hoja de sustitución en la ranura. Se puede llevar a cabo la carga superior de la hoja de sustitución después de que se ha insertado el retractor en la incisión. Debido a que la abertura rectangular es relativamente pequeña, y debido a que se puede golpear involuntariamente los brazos retractores, la extracción y la inserción de las hojas retractoras se lleva a cabo, preferentemente, con instrumentos estrechos que puedan ser maniobrados con facilidad entre los brazos. En realizaciones preferentes, el conjunto retractor 100 incluye instrumentación diseñada para insertar y retirar hojas retractoras con una alteración mínima del conjunto retractor. Con respecto a la FIG. 13, se muestra un mango 600 de la hoja conectado a la hoja 510 de la unidad retractora 300. La hoja 510 incluye dos ranuras pequeñas 515 que se extienden a través de una porción superior de la hoja. El mango 600 de la hoja incluye un par de brazos 610 y 620 de apriete que son recibidos en las ranuras 515. Los brazos 610 y 620 de apriete están interconectados y pueden ser apretados o comprimidos para acercar los brazos 610 y 620 de apriete entre sí. En esta disposición, cuando los brazos 610 y 620 de apriete están insertados en las ranuras y se opera el mecanismo, los brazos sujetan la porción superior de la hoja 510. Después de aflojar el tornillo 344a de apriete en el soporte 344 de hoja, se puede sacar de la ranura 344b la hoja 510 con el mango 600 de la hoja. Se puede sujetar una hoja de sustitución con los brazos de apriete del mango 600 de la hoja de la misma forma, y puede ser insertada en la ranura 344b del tercer brazo retractor 340.

Como se ha hecho notar anteriormente, se puede utilizar la unidad retractora 200 bien por sí sola como un tubo cilíndrico de acceso, o bien anidada con otra unidad retractora, tal como la unidad retractora 300. Es decir, un cirujano puede optar por utilizar la unidad retractora 200 por sí sola como una vía cilíndrica de acceso cuando el procedimiento no requiere una expansión significativa de la incisión. El cirujano puede optar por separar los brazos retractores 240 y 260 de la unidad retractora 200, y anidar otra unidad retractora encima de la unidad retractora 200 si se necesita expandir la incisión en dos direcciones. La capacidad de añadir una segunda unidad retractora a la unidad retractora 200 proporciona al cirujano una elección que puede ser diferida hasta que se inserte la unidad retractora 200 en la incisión.

Se inserta la unidad retractora 200 en una incisión utilizando un alambre guía y uno o más dilatadores. Con referencia a la FIG. 14, se muestra la unidad retractora 200 después de ser colocada sobre un alambre guía 710, un primer dilatador y un segundo dilatador. Se juntan los brazos retractores 240 y 260 en una posición cerrada, de forma que las hojas retractoras 410 y 420 hacen contacto entre sí para formar un tubo cilíndrico. El tubo cilíndrico es generalmente coaxial con el alambre guía y los dilatadores. Una vez que se insertan las hojas 410 y 420 en la incisión, y que el conjunto de soporte está fijado de forma apropiado con respecto al campo de operación, se pueden retirar el alambre guía y los dilatadores del tubo de acceso.

Con referencia ahora a la FIG. 15, se ilustra una unidad retractora alternativa o "retractor percutáneo" 2000. La unidad retractora 2000 solo está concebida para proporcionar acceso solamente a un único tornillo, con la opción de abrir la vía de acceso separándola, según se describirá. La unidad retractora 2000 es similar en muchos sentidos a la unidad retractora 200, pero está diseñada para operar en una configuración a tope con otra unidad retractora, a través de la que se inserta un tornillo colindante. Se muestra una configuración a tope, por ejemplo, en la FIG. 16 que muestra esta unidad retractora 2000 de tipo percutáneo dispuesta a tope con la unidad retractora 2000'. Como se describirá, esta disposición permite que se inserte una varilla alargada a través de una primera incisión, girada o dirigida subcutáneamente hacia una segunda incisión, y que se la haga avanzar hasta la segunda incisión para implantar la varilla entre las incisiones.

Las unidades retractoras 2000 y 2000' son idénticas, y tienen muchas características en común con la unidad retractora 200. Para fines de la descripción, solo se describirá la unidad retractora 2000. La unidad retractora 2000 incluye un par de brazos retractores paralelos 2400 y 2600 que soportan hojas retractoras 4100 y 4200, respectivamente. Cada una de las hojas retractoras tiene una forma semicircular en corte transversal, y forman un portal cilíndrico 2010 de acceso cuando se juntan las hojas. El portal 2010 tiene un diámetro relativamente pequeño, que puede ser de solo aproximadamente 16 mm o menor, para facilitar un acceso más mínimamente invasivo o "percutáneo" a un área por debajo de la incisión. Los brazos retractores 2400 y 2600 incluyen, respectivamente, extensiones proximales 2420 y 2620, y soportes 2440 y 2640 de hoja. A diferencia de los brazos en la unidad



retractora 200, los brazos retractores 2400 y 2600 no tienen extensiones distales. En vez de ello, los extremos distales de los brazos retractores 2400 y 2600 terminan en soportes 2420 y 2620 de hoja. En esta disposición, los soportes 2420 y 2620 de hoja pueden estar dispuestos a tope con la unidad retractora 2000', u otro conjunto retractor, de forma que se coloque el portal 2010 muy cerca de otro portal de acceso. Esta disposición es deseable cuando hay dos tornillos óseos poco separados entre sí y requieren un acceso utilizando técnicas mínimamente invasivas.

Como la unidad retractora 200, las unidades retractoras 2000 y 2000' proporcionan al cirujano la opción de acceder inicialmente al campo de operación a través de una incisión relativamente pequeña a través de una vía cerrada de acceso, y expandir subsiguientemente la incisión si es necesario. Esto proporciona al cirujano la capacidad para comenzar un procedimiento a través de la vía cerrada de acceso, minimizando, de ese modo, la alteración de los tejidos, y decidir, subsiguientemente, si se debe expandir la incisión moviendo los brazos, inclinando las hojas, o ambos. Si se puede completar el procedimiento sin abrir las hojas retractoras 4100 y 4200, entonces se puede minimizar una alteración adicional de los tejidos. Si se debe expandir la incisión, el cirujano puede separar las hojas retractoras y/o pivotarlas para separar el tejido, según sea necesario. Esta flexibilidad de operación proporciona la parte final de la ayuda al aprendizaje que pueden utilizar los cirujanos en formación. Los cirujanos pueden escoger expandir inicialmente las hojas retractoras antes de comenzar un procedimiento. Según obtienen más experiencia, los cirujanos tienen la opción de mantener cerradas las hojas retractoras. Utilizando este procedimiento adaptativo de aprendizaje, los cirujanos pueden avanzar progresivamente hacia el uso de incisiones cada vez menores durante sus procedimientos.

Los cirujanos también pueden avanzar hacia el uso de incisiones cada vez más pequeñas al pasar de las unidades retractoras mínimamente invasivas 200 y 300, que tienen aberturas con un diámetro de aproximadamente 24 mm, por ejemplo, a las unidades retractoras percutáneas 2000 y 2000' mucho más pequeñas, que tienen aberturas con un diámetro de aproximadamente 16 mm, por ejemplo. Un cirujano puede comenzar utilizando las unidades retractoras anidadas 200 y 300 y aprovechar la capacidad para expandir la incisión tanto a lo largo del eje craneal-caudal como a lo largo del eje medial-lateral. Entonces, el cirujano puede pasar a utilizar únicamente la unidad retractora inferior 200. Con más práctica y experiencia, el cirujano puede también puede pasar a usar un único retractor percutáneo 2000, en vez de la unidad retractora inferior 200.

Con referencia ahora a la FIG. 17, se muestra el retractor 2000 en una configuración a tope con el retractor 2000'. Se separan los brazos retractores 2400 y 2600 para aumentar el área de trabajo a través de las hojas retractoras 4100 y 4200. Además, se separan los brazos 2400 y 2600 para separar las hojas y formar un hueco a través del cual se puede inclinar o girar una varilla espinal, y luego puede ser maniobrada subcutáneamente hacia una incisión adyacente mantenida abierta por medio del retractor 2000'.

Los brazos retractores 2400' y 2600' en el retractor 2000' permanecen cerrados. Al abrir las hojas 4100 y 4200, se forman huecos entre las dos hojas, que proporcionan sitio de giro o de inclinación para instrumentos que son utilizados entre las hojas. Se muestra esquemáticamente el instrumento "I" en una configuración inclinada entre las hojas 4100 y 4200. La capacidad de separar las hojas 4100 y 4200 permite que se haga avanzar un implante alargado, tal como una varilla de fijación espinal, bajando entre las hojas 4100 y 4200 y que sea girado subcutáneamente hacia una segunda ubicación. Por ejemplo, se podría insertar una varilla de fijación espinal entre las hojas 4100 y 4200, girarla aproximadamente noventa grados por debajo de la incisión, y hacerla avanzar hacia un anclaje de recepción de la varilla por debajo del retractor 2000'. En este sentido, se pueden dividir las hojas 4100 y 4200 para crear un hueco "G" para la varilla. Se puede crear el hueco G al ajustar lateralmente las posiciones de los brazos retractores. Además, o como alternativa, se puede crear el hueco inclinando las partes inferiores de las hojas alejándose entre sí. El uso del procedimiento de inclinación tiene la ventaja de crear el hueco por debajo de la incisión cuando es necesario, mientras mantiene la parte superior de las hojas más cerca entre sí, y se minimiza, de ese modo, la alteración del tejido en la superficie cutánea, o cerca de la misma.

Con referencia ahora a las FIGURAS 18A y 18B, un instrumento 8000 de inserción de varilla o "insertador de varilla". Se puede operar el insertador 8000 de la varilla para hacer avanzar una varilla de fijación espinal a través de una vía de acceso, tal como el portal 2010 formado por la unidad retractora 2000. Además, se puede operar el insertador 8000 de la varilla para cambiar la orientación de la varilla al girar o "dirigir" la varilla después de que la varilla se encuentra por debajo del tejido a la profundidad deseada. Una vez que se gira la varilla, se puede operar el insertador 8000 de la varilla para hacer avanzar la varilla subcutáneamente hasta una segunda ubicación por debajo del tejido. Mediante este procedimiento, se inserta la varilla alargada por debajo del tejido y se la hace avanzar percutáneamente hasta la ubicación cercana. Esto difiere de los anteriores procedimientos que dejan al descubierto ubicaciones al practicar incisiones grandes y desplazar grandes secciones de tejido. Al dirigir y hacer avanzar la varilla por debajo del tejido, el cirujano puede reducir el tamaño de las incisiones y la cantidad de daño del tejido.

El insertador 8000 de la varilla incluye un extremo proximal 8100 que es operado por el usuario, y un extremo distal 8200 que manipula una varilla 9000. El extremo proximal 8100 incluye un mango 8300 para soportar el instrumento en una mano, y un mando 8400 de apriete colocado adyacente al mango. Se extiende un par de brazos 8610 y 8620 de apriete desde el mando 8400 de apriete. Cada uno de los brazos 8610 y 8620 de apriete tiene, respectivamente, un elemento 8612 y 8622 de sujeción de la varilla para acoplarse a una varilla. Los elementos 8612 y 8622 de

5 sujeción de la varilla son amovibles entre una posición de apriete, en la que se acercan los elementos de sujeción entre sí para sujetar una varilla, y una posición de liberación, en la que los elementos de sujeción están separados. El mando 8400 de apriete tiene una rosca interna que se acopla a la rosca externa en el mando 8300. La rotación del mando 8400 provoca que el mando se mueva axialmente con respecto a los brazos de apriete. El interior del mando 8400 de apriete comprime entre sí los brazos 8610 y 8620 de apriete según se mueve el mando hacia los elementos 8612 y 8622 de sujeción de la varilla. En esta disposición, se puede girar el mando 8400 de apriete y puede ser movido bajando por los brazos de apriete para apretar los elementos de sujeción entre sí.

10 Los elementos 8612 y 8622 de sujeción de la varilla están montados pivotantemente en el instrumento y conectan los enlaces 8630 que permiten que los elementos de sujeción giren la orientación de la varilla 9000 cuando se mantiene la varilla entre los elementos de sujeción. Hay acoplado operativamente un collar 8500 de deslizamiento con enlaces 8630 para controlar el movimiento de pivote de la varilla 9000. El collar 8500 tiene una porción larga 8510 de vástago que se extiende en paralelo a los brazos 8610 y 8620 de apriete y se conecta con los enlaces 8630. Según se avanza el collar 8500 acercándose o alejándose de la varilla 9000, el vástago 8510 hace que pivoten los enlaces 8630 y la varilla. La tracción del collar 8500 alejándose de la varilla 9000 pivota la varilla hacia una orientación axial que es paralela a los brazos 8610 y 8620 de apriete. Empujar el collar 8500 hacia los elementos 8612 y 8622 de sujeción pivota la varilla hasta una orientación generalmente perpendicular a los brazos de apriete. Con este instrumento, se puede llevar la varilla 9000 hasta una orientación sustancialmente paralela a los brazos 8610 y 8620 de apriete, como se muestra en la FIG. 18A, y puede ser insertado bajando por un portal de acceso, tal como el portal 2010, hasta una posición por debajo de una incisión. Al hacerlo, se hace avanzar la varilla 9000 bajando por el portal en una orientación generalmente paralela al acceso del portal. Se puede operar el instrumento 8000, además, para girar la orientación de la varilla, de forma que la varilla sea generalmente normal con respecto al eje del portal, como se muestra, por ejemplo, en la FIG. 18B. Una vez que se gira la varilla 9000, el instrumento 8000 puede hacer avanzar un extremo anterior de la varilla subcutáneamente hasta una segunda ubicación por debajo del tejido. Se puede avanzar el extremo anterior de la varilla hasta que es recibido por un tornillo de fijación de la varilla u otro componente para fijar la varilla.

15 En el procedimiento resumido anteriormente, se inserta la varilla y es girada a través de una incisión. Se puede llevar a cabo tal procedimiento utilizando únicamente una unidad retractora percutánea. La incisión adyacente puede no necesitar un retractor percutáneo, y puede ser mantenida abierta con un tubo no divisible de extensión. En la FIG. 24 se muestra un ejemplo de un tubo no divisible de extensión por medio del tubo 6000 de extensión. El tubo 6000 de extensión incluye un par de ranuras 6100 con forma de U invertida en la parte inferior del tubo que permite que se inserte una varilla en un anclaje de recepción de la varilla, tal como conjunto 7000 de tornillo poliaxial mostrado por debajo del tubo. Se pueden utilizar varios conjuntos de tornillo poliaxial junto con la invención, incluyendo sin limitación, por ejemplo, los componentes del tornillo poliaxial mostrados en la publicación U.S. n° 2006/0217735. Cada ranura 6100 incluye un borde abocinado 6200 o con forma de embudo que se ensancha en la circunferencia externa del tubo 6000. El borde 6200 con forma de embudo proporciona un contorno liso en torno a la ranura que hace que sea más sencillo insertar la varilla en el tubo. El tubo 6000 de extensión también incluye un par de muescas 6300 en la parte superior del tubo que están alineadas con las ranuras 6200. Las muescas 6300 proporcionan una ayuda visual que ayudan al cirujano para determinar la orientación de las ranuras 6200 cuando la parte inferior del tubo está insertada en la incisión.

20 Antes de hacer avanzar la varilla a través del tejido muscular hasta el anclaje adyacente de la varilla, los anclajes de la varilla por debajo de las incisiones deben tener un alineamiento apropiado para recibir la varilla. Preferentemente, los componentes cooperan con una herramienta de orientación u "orientador" que puede ser operada para acoplarse a la cabeza de recepción de la varilla de los anclajes de la varilla y girarlos de forma que sus canales de recepción de la varilla estén alineados para recibir una varilla. Con referencia ahora a la FIG. 26, se muestra un tubo 6000' de extensión similar al tubo 6000 de extensión con un orientador 6700 y un anclaje 7000 de la varilla. Se puede insertar el orientador 6700 a través del tubo 6000' de extensión acoplándolo con el anclaje de la varilla y puede ser girado para ajustar la orientación del anclaje de la varilla. El tubo 6000' de extensión incluye un par de pestañas flexibles 6100' opuestas diametralmente (uno de los cuales es visible en la FIG. 26) que se acoplan a presión con un par de surcos 6750 opuestos diametralmente en el orientador 6700. En esta disposición, las pestañas 6100' sujetan de forma ceñida el orientador 6700 en un acoplamiento ceñido.

25 En la FIG. 27, el orientador 6700 incluye un extremo proximal 6710 con un mango 6715 y un extremo distal 6720 con una barra 6730 de alineamiento. La barra 6730 de alineamiento está configurada para ser insertada en el canal de recepción de la varilla del anclaje 7000 de la varilla. Dos secciones resilientemente flexibles 6740 de pared se extienden por encima de la barra 6730 de alineamiento y están configuradas para ser comprimidas hacia dentro ligeramente al hacer contacto con los lados de los canales con forma de U en el anclaje 7000 de la varilla. El cirujano detecta táctilmente el acoplamiento entre las secciones 6740 de pared y los canales con forma de U, indicando que la barra de alineamiento está en su lugar de forma apropiada. Las posiciones radiales de los surcos 6750 se corresponden o alinean con los canales con forma de U en el anclaje 7000 de varilla, e indican la dirección de la barra 6730 de alineamiento. Cuando las pestañas 6100' están acopladas en los surcos 6750, la barra 6730 de alineamiento está puesta en la orientación apropiada para pasar al interior del canal con forma de U del anclaje de la varilla. Una vez que se inserta la barra 6730 en el anclaje de recepción de la varilla, se puede girar el mango 6715

para girar el cuerpo de recepción de la varilla de anclaje de la varilla, de forma que los canales con forma de U son paralelos a la orientación deseada de la varilla.

En algunos casos, se pueden desear más de dos retractores percutáneos, como en la situación en la que se implantan tres tornillos pediculares en serie en niveles adyacentes. Para tales casos, se puede insertar un tercer retractor percutáneo entre los dos retractores percutáneos que están dispuestos a tope. Las FIGURAS 19 y 20 ilustran un retractor percutáneo 7000 de apriete para ser insertado entre los retractores percutáneos 2000 y 2000'. El retractor 7000 de apriete incluye un par de hojas retractoras semicilíndricas 7010. Las hojas 7010 casan entre sí para formar un portal cilíndrico 7300 de acceso. El retractor 7000 de apriete incluye un cuerpo ajustable 7200 de apriete que tiene una cremallera 7220 y un conjunto 7230 de traslación. Cada uno de la cremallera 7220 y un conjunto 7230 de traslación tiene un soporte 7350 de hoja que sujeta una de las hojas 7010. El conjunto 7230 de traslación incluye un engranaje 7240 que tiene una porción de mango de giro que es visible en las figuras. El engranaje 7230 se acopla a la cremallera 7220 y es operable para ajustar la distancia entre los soportes 7350 de hoja y, por consiguiente, las hojas 7010. Un retén 7250 en el conjunto de traslación lateral se acopla a la cremallera 7220 para proporcionar un mecanismo de bloqueo para mantener las posiciones relativas de las hojas 7010. Como puede verse en la FIG. 20, la anchura del retractor 7000 de apriete es muy pequeña. Los soportes 7350 de hoja son las secciones más anchas del retractor de apriete.

No se concibe estrictamente que el conjunto miniretractor 100 y el conjunto retractor percutáneo 2000 sean alternativas recíprocas. En un enfoque preferente, se utilizan conjuntamente un conjunto miniretractor 100 y dos conjuntos retractores percutáneos 2000 y 2000' en un procedimiento. Por ejemplo, un procedimiento común requiere la implantación de dos varillas espinales en el mismo nivel, en distintos lados de la columna vertebral. Se pueden utilizar dos conjuntos retractores percutáneos 2000 y 2000' en un lado de la columna vertebral para abrir dos incisiones pequeñas, permitiendo la inserción de dos anclajes de la varilla y una primera varilla 9000. Se puede utilizar un único conjunto retractor 100 de apertura mínima en el otro lado para abrir una única incisión grande. La incisión más grande no solo permitiría la inserción de dos anclajes de la varilla y de una segunda varilla 9000', sino también permitiría la inserción de una caja intersomática 9500, que sería insertado antes de insertar la segunda varilla. En la FIG. 28 se muestra un diagrama esquemático de este enfoque.

Se pueden utilizar diversos componentes para dilatar incisiones según las técnicas de la presente divulgación. En una técnica preferente, se insertan tubos de dilatación de distintos tamaños sobre alambres guía y son retirados de los alambres guía con una única herramienta. Con referencia a las FIGURAS 21 y 22, se muestra una herramienta dilatadora 3000 de sujeción con varios tubos dilatadores y un alambre guía 4000. La herramienta 3000 de sujeción está fabricada de un material flexible resiliente que puede flexionarse y volver a su forma original. El alambre guía 4000 está circunscrita por un primer dilatador 4100, que está circunscrito por un segundo dilatador 4200, que está circunscrito por un tercer dilatador 4300, que está circunscrito por un cuarto dilatador 4400. El cuarto dilatador 4400 está recibido en un encastre 3400 en la herramienta 3000 de sujeción. El encastre 3400 se extiende a través de la herramienta 3000 de sujeción, formando un paso. El encastre 3400 forma un par de aberturas generalmente circulares 3410 en el exterior de la herramienta 3000 de sujeción. Cada abertura 3410 incluye un par de pestañas 3420 opuestas diametralmente. El tercer dilatador 4300 tiene un cuerpo circular 4310 con un par de muescas 4320 opuestas diametralmente. Las pestañas 3410 tienen una separación que se corresponde con el diámetro externo del dilatador 4300.

La herramienta 3000 de sujeción incluye otros dos encastres 3200 y 3300 configurados como el encastre 3400, pero con dimensiones más pequeñas. El encastre 3200 forma aberturas circulares 3210 que tienen un diámetro más pequeño que el diámetro de las aberturas 3410. Asimismo, el encastre 3300 forma aberturas circulares 3310 que tienen un diámetro menor que el diámetro de las aberturas 3210. En esta disposición, la herramienta 3000 de sujeción proporciona una herramienta universal para insertar y retirar todos los dilatadores.

Las aberturas dilatadoras y las pestañas opuestas diametralmente proporcionan una forma eficaz para hacer avanzar un dilatador al interior de una incisión y en el mismo movimiento o maniobra, para retirar otro dilatador de la incisión. Cada dilatador tiene un par de muescas en la parte superior, tales como las muescas 4320, que reciben pestañas en una de las aberturas en la herramienta de sujeción. Las pestañas caben en las muescas y ayudan a avanzar o empujar al dilatador descendiendo hasta el interior de la incisión. Se hace avanzar al dilatador bajando por un dilatador pequeño, que sería el dilatador 4300 en la FIG. 22. Según avanzan las pestañas hacia abajo, rodean la circunferencia del dilatador más pequeño con un encaje ceñido con rozamiento. Las pestañas caben con holgura en las muescas del dilatador más grande, sin embargo. Por lo tanto, cuando se eleva hacia arriba la herramienta de sujeción, las pestañas se deslizan fuera del dilatador grande que acaba de ser insertado, pero permanecen acoplados por rozamiento en torno al dilatador más pequeño. Por consiguiente, se puede elevar la herramienta de sujeción para liberar el dilatador más grande y, en el mismo movimiento de elevación y retirar el dilatador más pequeño de la incisión. Esta economía de movimiento puede reducir mucho la cantidad de tiempo y de esfuerzo requerido para dilatar una incisión cuando se utilizan varios dilatadores de distintos tamaños en secuencia.

Hasta ahora, se han mostrado que las unidades retractoras 200, 300, 2000 y 2000' tienen mecanismos de soporte o conjuntos de soporte separados. Sin embargo, las unidades retractoras de la presente divulgación también pueden estar soportadas sobre un único mecanismo de soporte. Es decir, el "conjunto de soporte" objeto de referencia para

la unidad retractora 200 y el “mecanismo de soporte” objeto de referencia para la unidad retractora 300 pueden ser partes del mismo componente único. Por ejemplo, ambas unidades retractoras 200 y 300 pueden estar soportadas sobre un único mecanismo de soporte que presenta dos segmentos de cremallera unidos en sus extremos con una forma de L.

5 Con referencia a la FIG. 23, un mecanismo 5000 de soporte con forma de L incluye una primera cremallera 5100 unida a una segunda cremallera 5200 con un ángulo de noventa grados. Las cremalleras 5100 y 5200 están configuradas para soportar unidades retractoras apilables en una disposición anidada perpendicular, muy similar a las cremalleras 218 y 318 en la FIG. 1. En una realización preferente, las cremalleras 5100 y 5200 están conectadas a un cuerpo conector, tal como el bloque 5400, de forma que se puedan soltar. El bloque 5400 incluye ranuras 5410 que reciben un extremo de cada cremallera. En esta configuración, las cremalleras pueden ser utilizadas bien por separado, como se muestra en la FIG. 1, o bien conectadas entre sí como se muestra en la FIG. 23, dependiendo de la preferencia del cirujano. Debido a que las cremalleras 5100 y 5200 se encuentran en el mismo plano, los brazos retractoras que son utilizados con el mecanismo 5000 de soporte pueden tener contornos ligeramente distintos de los mostrados en las unidades 200 y 300 para desplazar los brazos y permitir que se aniden. Cada cremallera 5100 y 5200 tiene dientes 5050 configurados para acoplarse a un conjunto de ajuste lateral asociado con un brazo retractor. Preferentemente, el mecanismo 5000 de soporte incluye una fijación, tal como la fijación 5300, para conectarse con un brazo de sujeción u otro accesorio conectado a la mesa de operaciones. Puede ser preferente un único mecanismo de soporte tal como el mecanismo 5300 de soporte para proporcionar más estabilidad, y para mantener una relación generalmente perpendicular entre los brazos retractoras anidados.

20 Las unidades retractoras de la presente divulgación pueden incluir conectores y otras características para permitir la adición de componentes adicionales. Por ejemplo, cada unidad retractora puede incluir un agujero, una pinza, un elemento de sujeción, una ranura u otro mecanismo de montaje para una fuente de luz. En la FIG. 1, por ejemplo, la cremallera 318 incluye un agujero roscado 301 que permite que se atornille una fuente de luz pequeña en la cremallera. Se puede colocar el mecanismo de montaje como se muestra en la FIG. 1 o en diversas ubicaciones en la unidad retractora para colocar la fuente de luz sobre una incisión.

Los solicitantes sometieron a ensayo diversos componentes e instrumentación según la invención. En un ensayo, se llevó a cabo un procedimiento de estabilización posterior en un cadáver utilizando un procedimiento percutáneo al nivel L4/L5. Se seleccionaron puntos de inserción en dos pedículos insertando agujas bajo una formación de imágenes fluoroscópicas. Entonces, se insertaron lambres guía a través de las agujas y fueron metidas en los pedículos utilizando un martillo deslizando. Se practicó una pequeña incisión cutánea con una longitud entre aproximadamente 1,5 mm y 2,0 mm en la ubicación de cada alambre guía, que se realiza para reducir el potencial de sobreestiramiento del tejido y una cicatrización visible debido a la dilatación. Se retiraron las agujas, dejando los alambres guía en su lugar. Entonces, se colocó un dilatador de 6 mm sobre cada alambre guía para dilatar la abertura de la incisión. Entonces, se retiró el dilatador de 6 mm y fue sustituido por un dilatador de 10 mm, que fue retirado y sustituido por un dilatador de 16,5 mm.

Después de que se completó la dilatación, se preparó una unidad retractora percutánea con hojas retractoras semicilíndricas para ser colocadas sobre el dilatador de 16,5 mm. Se movieron las hojas retractoras conjuntamente utilizando mandos de ajuste lateral, de forma que las hojas formaron un tubo cilíndrico. El tubo fue bajado sobre el dilatador, y se insertaron las hojas redondas en la incisión en torno al dilatador. Entonces, se apoyó la unidad retractora en una posición estable sobre el cadáver. El tamaño de la abertura en el interior de las hojas retractoras fue de aproximadamente 16,5 mm. Una vez que la unidad retractora estuvo apoyada en una posición estable, las hojas fueron separadas para ensanchar ligeramente la abertura de la incisión.

A continuación, se insertó un instrumento de medición en la incisión y fue vista mediante formación de imágenes para determinar la longitud apropiada para un tornillo pedicular. Entonces, se seleccionó el tornillo pedicular con la longitud apropiada de un conjunto, fue insertado bajando sobre el alambre guía, y fue metido en el pedículo. Se retiró el alambre guía, y se completó la inserción final del tornillo pedicular.

Se realizaron las etapas precedentes para ambas incisiones, de forma que ambas incisiones contenían un tornillo pedicular. Los tornillos pediculares incluían componentes de cabeza poliaxial que tenían canales adaptados para recibir una varilla de fijación espinal. Antes de insertar la varilla, se orientaron cada una de las cabezas para estar orientadas la una hacia la otra utilizando instrumentos de manipulación. Después de que se orientaron las cabezas de los tornillos, se realizó una medición de la longitud entre las cabezas de los tornillos para determinar la longitud correcta de la varilla.

Se seleccionó la longitud apropiada de la varilla correspondiente a la longitud medida de la varilla, y fue sujeto a un extremo de la varilla un instrumento de inserción de varilla que tenía muchas de las características del insertador 8000 de la varilla. Las hojas asociadas con la primera unidad retractora fueron retraídas apartándolas ligeramente para crear un hueco entre las hojas, teniendo el hueco una anchura ligeramente mayor que el diámetro de la varilla. Las hojas en la segunda unidad retractora también fueron retraídas ligeramente para aumentar la visibilidad del tornillo en esa incisión. Utilizando el insertador de la varilla, se introdujo la varilla a través de las hojas de una de las unidades retractoras y al interior de la incisión (la “primera incisión”). Mientras que se la hacía avanzar al interior de

la primera incisión, la varilla era generalmente paralela con las hojas retractoras para encajar a través de la primera abertura de incisión. Después de que el extremo anterior de la varilla se encontró por debajo de la primera incisión, la varilla fue girada hacia la incisión adyacente (la "segunda incisión") con la ayuda de formación de imágenes fluoroscópicas. Una vez girada, se hizo avanzar el extremo anterior de la varilla a través del tejido muscular hacia el tornillo pedicular por debajo de la segunda incisión. Entonces, se hizo pasar el extremo anterior al interior del canal del tornillo pedicular, y se colocó el extremo posterior en el tornillo pedicular por debajo de la primera incisión. Se insertaron fijaciones sobre la varilla y en cada cabeza de tornillo pedicular para anclar la varilla en su lugar. Las hojas retractoras ligeramente abiertas en cada unidad retractora proporcionaron una buena visibilidad y ayudaron a navegar e inclinar destornilladores e instrumentos de contrapar utilizados para fijar las fijaciones. Los instrumentos fueron retirados de las incisiones primera y segunda, y se cerraron las incisiones. Las líneas de incisión tenían una longitud de aproximadamente 20 mm en la conclusión del procedimiento.

Con referencia a la FIG. 27, se ilustra un procedimiento mínimamente invasivo 10000 para implantar una varilla espinal alargada. El procedimiento puede incorporar muchas de las etapas descritas en el procedimiento de ensayo resumido anteriormente, o se pueden realizar variaciones. En la etapa 10100, se practican una primera incisión y una segunda incisión. Después de que se completa la dilatación de cada incisión, se dejan en su lugar los alambres guías y los tubos dilatadores finales en cada incisión. En la etapa 10200, se baja una primera unidad retractora percutánea con hojas retractoras semicilíndricas sobre el dilatador en la primera incisión y se insertan las hojas retractoras en la primera incisión. Entonces, se apoya el primer retractor en una posición estable sobre el paciente. En la etapa 10300, se hace avanzar un primer tornillo pedicular a través de las primeras hojas de unidad retractora y se lo introduce en el pedículo por debajo de la primera incisión.

En la etapa 10400, se baja una segunda unidad retractora percutánea con hojas retractoras semicilíndricas sobre el dilatador en la segunda incisión y se insertan las hojas retractoras en la segunda incisión. Entonces, se apoya el segundo retractor en una posición estable sobre el paciente. El segundo retractor percutáneo puede estar dispuesto a tope en una disposición especular con el primer retractor. En la etapa 10500, se hace avanzar un segundo tornillo pedicular a través de las segundas hojas de unidad retractora y se lo introduce en el pedículo por debajo de la segunda incisión. Los alambres guía son retiradas de las incisiones en la etapa 10600, y se puede llevar a cabo un apriete adicional de los tornillos pediculares.

En la etapa 10700, se fija una varilla a un instrumento de inserción de varilla y se lo hace avanzar al interior de la primera incisión. Como en el procedimiento de ensayo descrito anteriormente, esta etapa puede ser precedida por diversas etapas para orientar las cabezas de tornillo y medir la longitud precisa de la varilla. Después de que el extremo anterior de la varilla está por debajo de la primera incisión y está por encima del primer tornillo pedicular, se gira la varilla subcutáneamente en la ranura entre las hojas retractoras del minirretractor hacia el segundo tornillo pedicular en la etapa 10800. En la etapa 10900, se hace avanzar el extremo anterior de la varilla hacia el segundo tornillo pedicular hasta que es recibido por la cabeza del tornillo pedicular. Se coloca el extremo posterior de la varilla en el primer tornillo pedicular en la etapa 11000. Después de que se colocan de forma apropiada los extremos de la varilla en los tornillos pediculares, se fija la varilla en los tornillos pediculares con fijaciones en la etapa 11100.

Aunque se han mostrado y descrito realizaciones preferentes de la invención en la presente memoria, se comprenderá que se proporcionan tales realizaciones únicamente a modo de ejemplo. En el procedimiento descrito anteriormente, por ejemplo, se pueden emplear varias etapas y variaciones adicionales. Por ejemplo, en un método, el procedimiento puede incluir la inserción de anclajes en tres o más incisiones y la inserción de una varilla de la misma forma que se ha descrito anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema retractor (100) de tejido para mantener y ajustar el tamaño de una incisión durante un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo, comprendiendo el sistema retractor de tejido: un conjunto (210) de soporte; un mecanismo (310) de soporte; un primer brazo (240) que se extiende desde el conjunto de soporte, comprendiendo el primer brazo una extensión proximal (242) conectada al conjunto de soporte, una extensión distal (246) y un soporte (244) de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal; un segundo brazo (260) que se extiende desde el conjunto de soporte, comprendiendo el segundo brazo una extensión proximal (262) conectada al conjunto de soporte, una extensión distal (266) y un soporte (264) de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal; un tercer brazo (340) que se extiende desde el mecanismo de soporte, comprendiendo el tercer brazo una extensión proximal (342) conectada al mecanismo de soporte, una extensión distal (346) y un soporte (344) de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal; y un cuarto brazo (360) que se extiende desde el mecanismo de soporte, comprendiendo el cuarto brazo una extensión proximal (362) conectada al mecanismo de soporte, una extensión distal (366) y un soporte (364) de hoja entre la extensión proximal y la extensión distal, en el que los brazos tercero y cuarto se extienden generalmente perpendiculares a los brazos primero y segundo en una disposición anidada, con el tercer brazo apoyado encima de las extensiones distales de los brazos primero y segundo, y el cuarto brazo apoyado encima de las extensiones proximales de los brazos primero y segundo.
2. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que cada uno de los brazos tercero y cuarto incluye una porción inferior con rebajes que se extienden a lo largo de la porción inferior, recibiendo los rebajes porciones de los brazos primero y segundo.
3. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 2, en el que cada una de las porciones inferiores tiene una curvatura convexa.
4. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que cada uno de los brazos primero y segundo incluye una superficie de deslizamiento sobre la que se apoyan los brazos tercero y cuarto, teniendo la superficie de deslizamiento una curvatura convexa.
5. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que el conjunto de soporte incluye un primer conjunto de ajuste lateral conectado con el primer brazo, operable el primer conjunto de ajuste lateral para mover el primer brazo con respecto al segundo brazo.
6. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 5, en el que el conjunto de soporte incluye un segundo conjunto de ajuste lateral conectado con el segundo brazo, operable el segundo conjunto de ajuste lateral para mover el segundo brazo con respecto al primer brazo, siendo operables independientemente los conjuntos primero y segundo de ajuste lateral.
7. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que los brazos primero, segundo, tercero y cuarto se intersectan para formar una abertura generalmente rectangular.
8. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que al menos uno de los brazos primero, segundo, tercero y cuarto comprende un extremo proximal con una bisagra de pivote, y es pivotante un ángulo de al menos noventa grados.
9. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 7, en el que al menos un soporte de hoja comprende una ranura de hoja trapezoidal adyacente a la abertura rectangular, teniendo la ranura de hoja un lado corto adyacente a la abertura rectangular y un lado largo colocado alejándose de la abertura rectangular.
10. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que al menos uno de los brazos primero, segundo, tercero y cuarto incluye una ranura de carga superior que pasa a través de dicho al menos uno de los brazos primero, segundo, tercero y cuarto, conteniendo la ranura de carga superior una hoja retractora cargada en la ranura desde encima de la ranura.
11. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 10, en el que al menos uno de la ranura y de la hoja retractora incluye una pared lateral perfilada que permite la inserción de la hoja en la ranura a través de la superficie superior del brazo y evita que la hoja salga completamente de la ranura a través de la superficie inferior del brazo.
12. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 11, en el que el mecanismo de bloqueo comprende un tornillo de apriete que se extiende a través del brazo retractor en acoplamiento con la hoja retractora.
13. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 11, en el que el mecanismo de bloqueo comprende un pasador cargado por resorte que se prolonga desde el brazo retractor acoplándose con la hoja retractora.

14. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 11, en el que la pared lateral perfilada comprende una pared lateral ahusada en la ranura que se extiende entre las superficies superior e inferior del brazo, convergiendo la pared lateral ahusada según se extiende desde la superficie superior del brazo hasta la superficie inferior del brazo.
- 5 15. El sistema retractor de tejido de la reivindicación 1, en el que al menos una de las extensiones proximales incluye un mecanismo pivotante en línea, incluyendo el mecanismo pivotante en línea un mando cilíndrico que es girable en torno a un eje longitudinal del mando para pivotar el brazo al que está conectado el mando, y un bloqueo interno en el interior del mando para fijar la orientación del brazo al que está conectado el mando después de una rotación del mando.

10

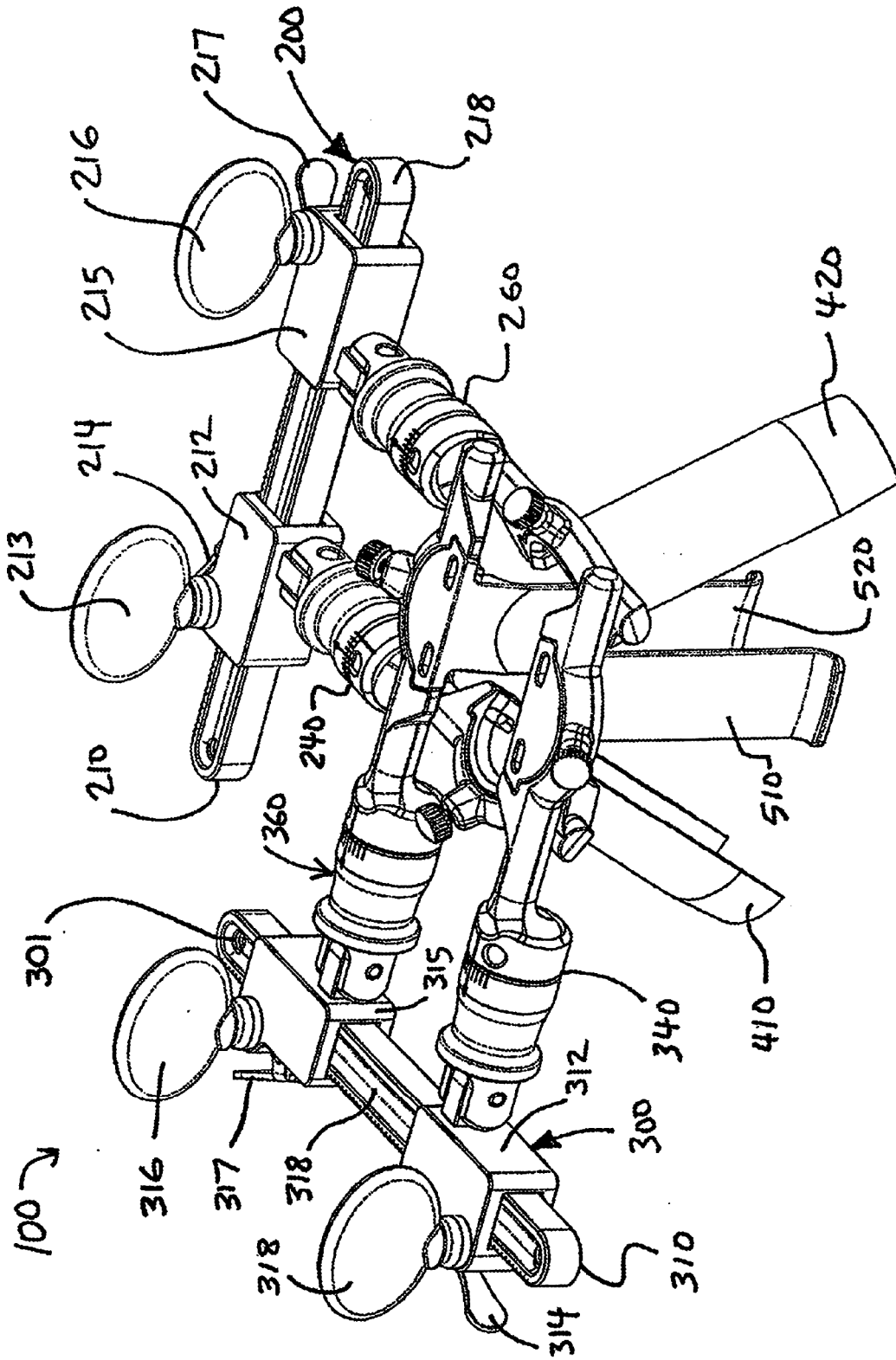


FIG. 1



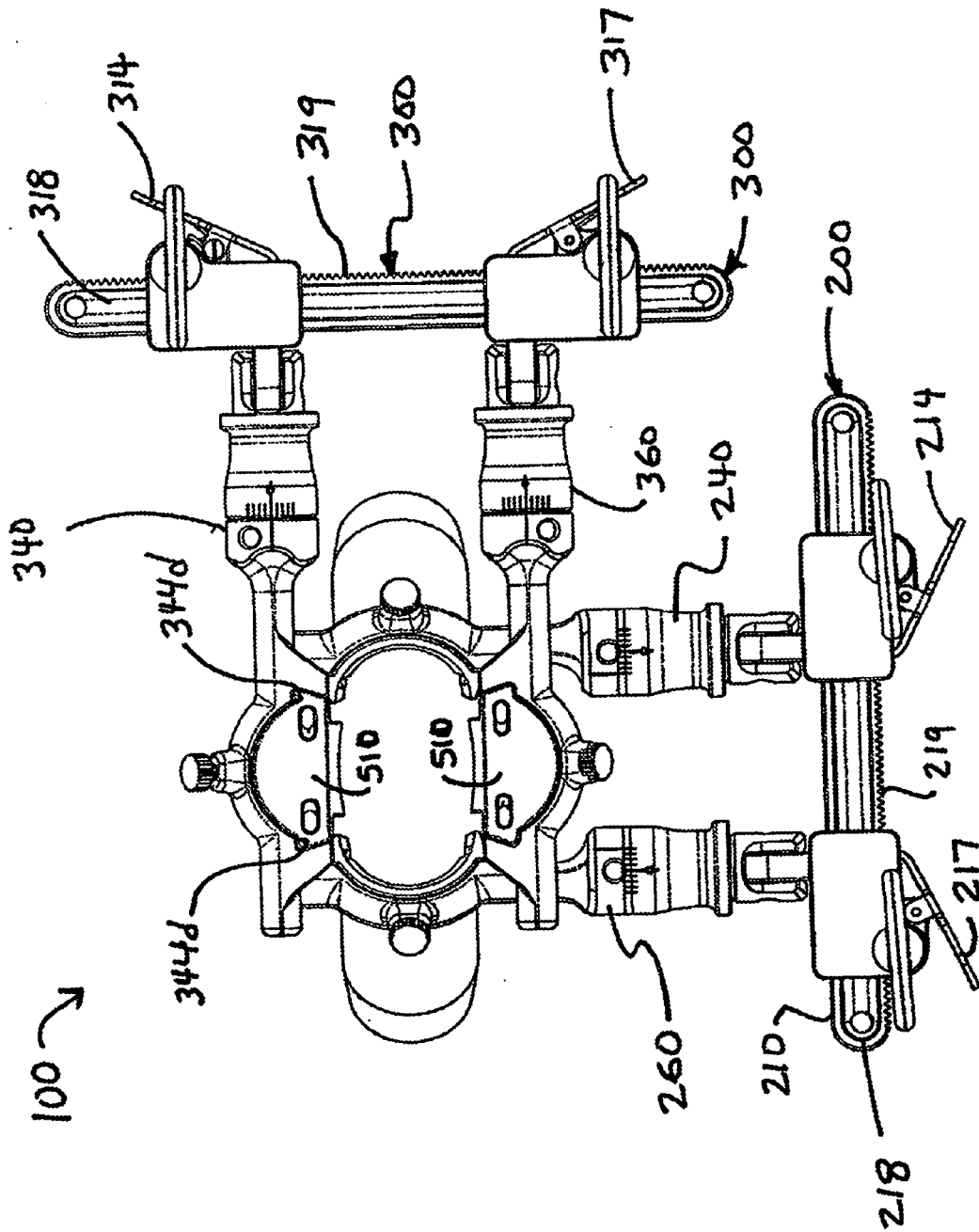


FIG. 2

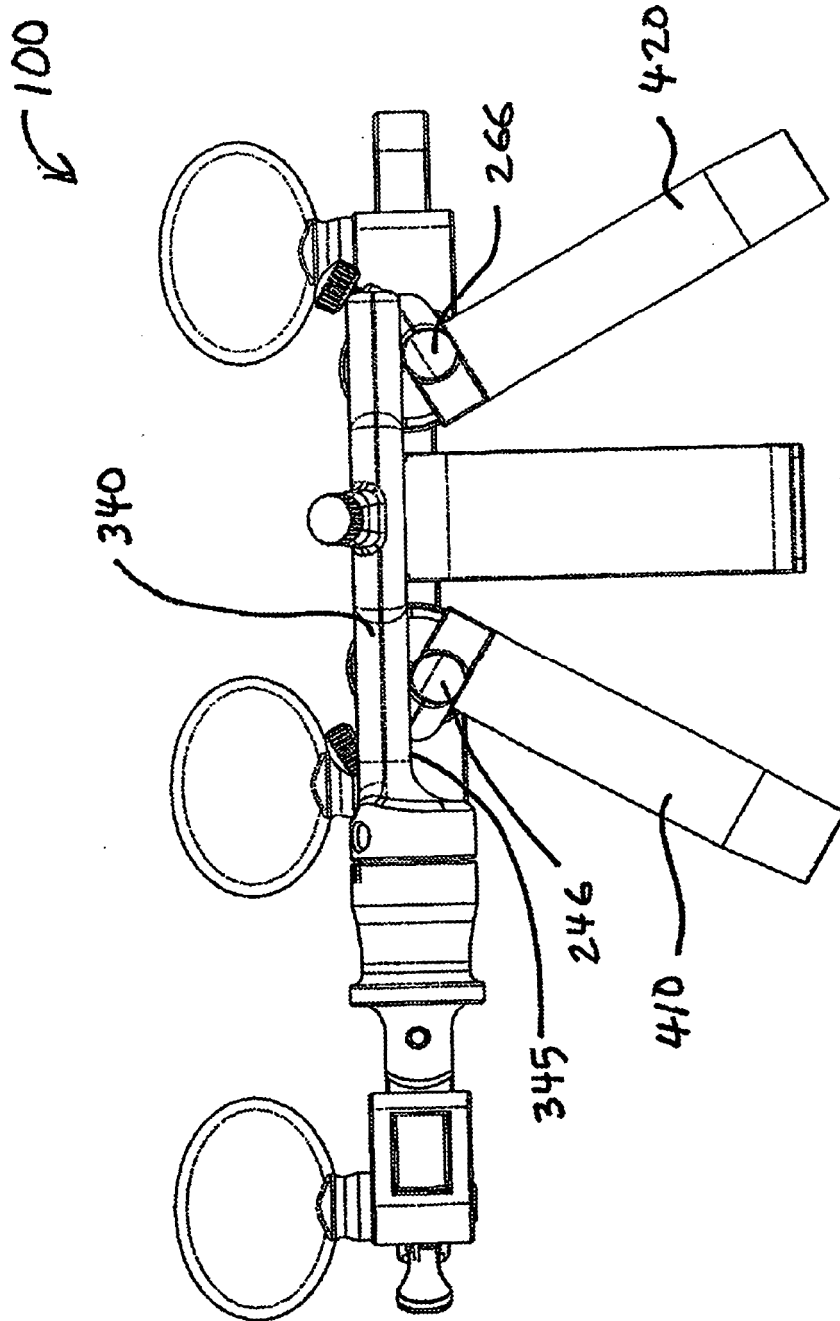


FIG. 3

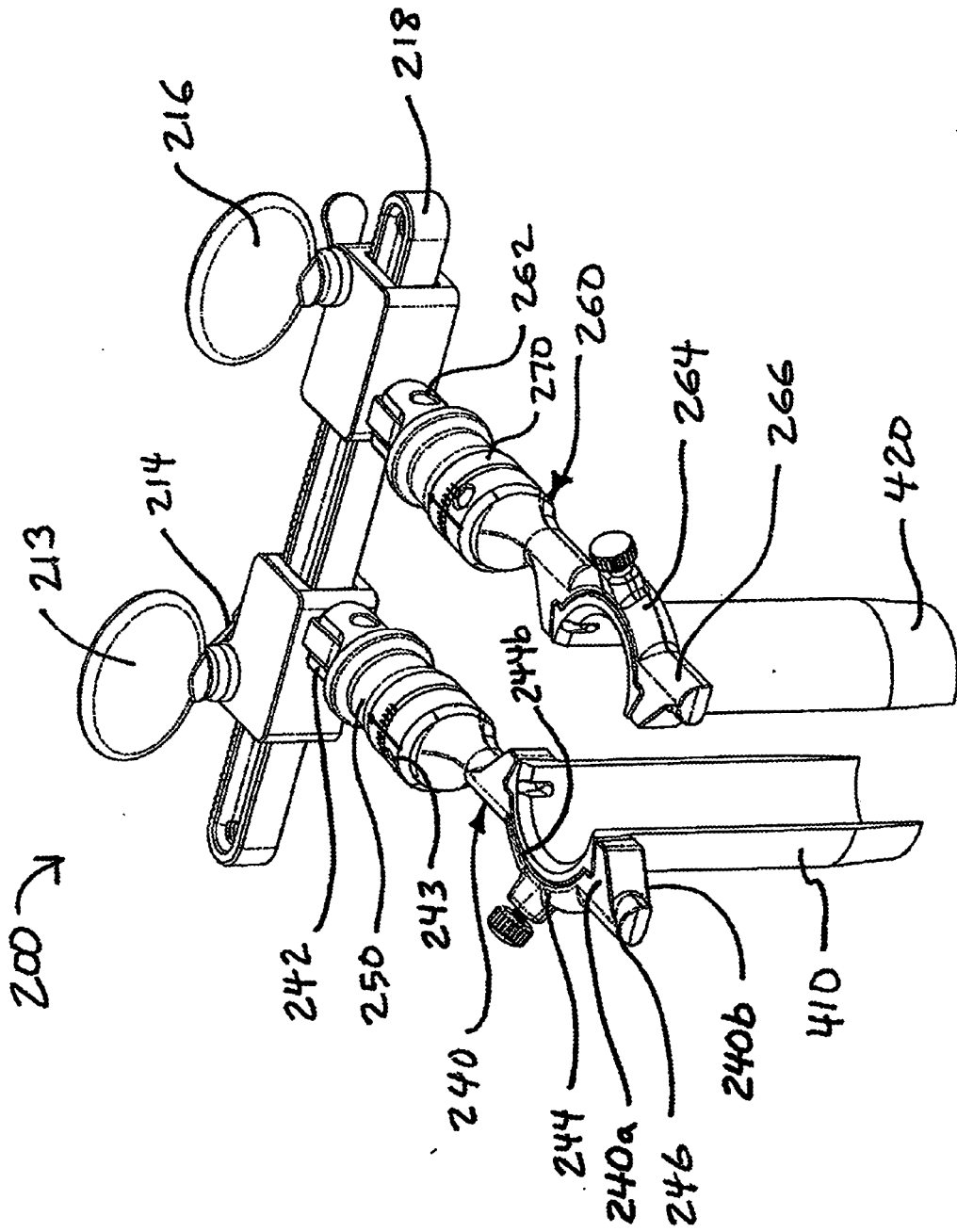
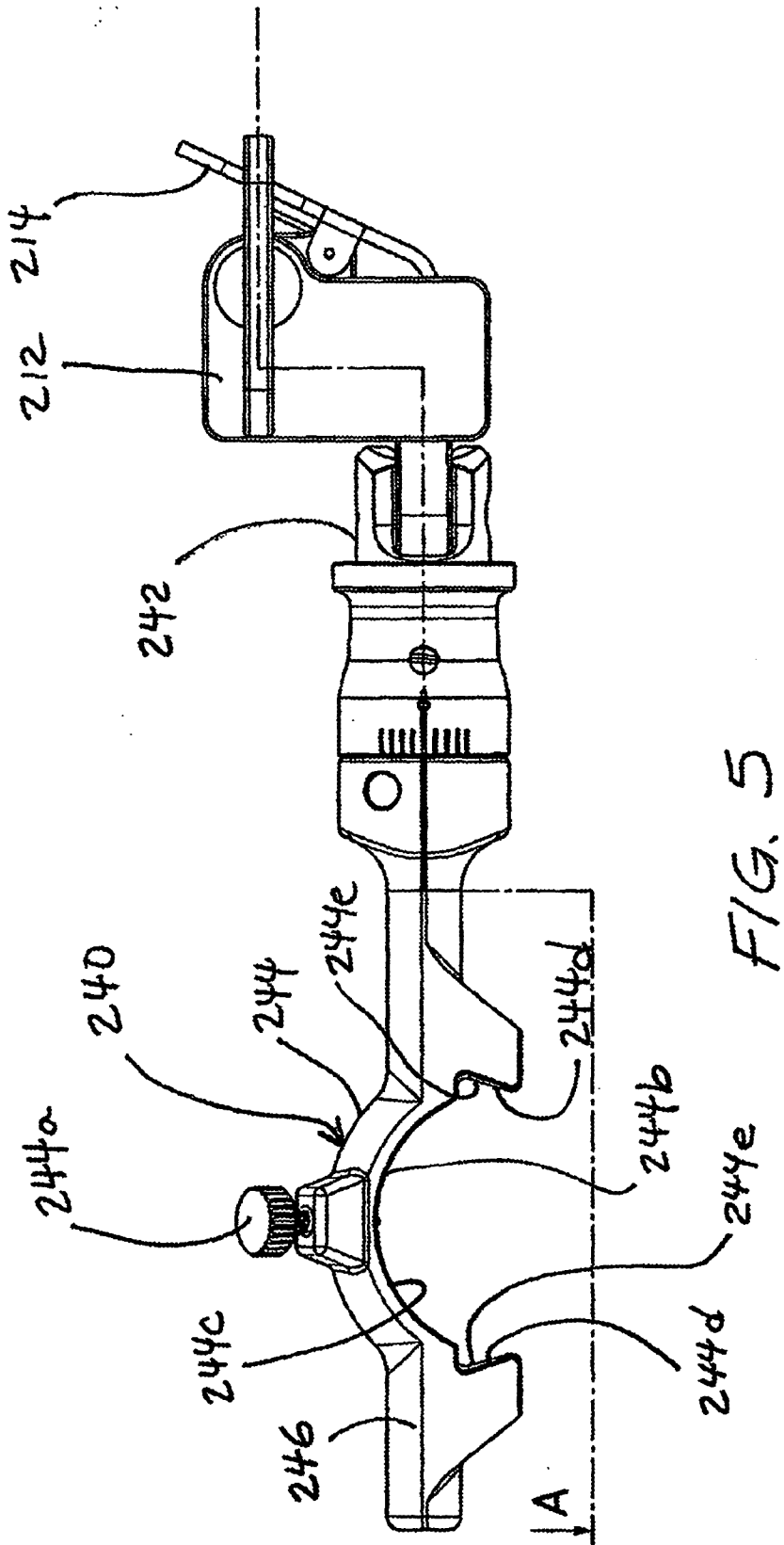


FIG. 4



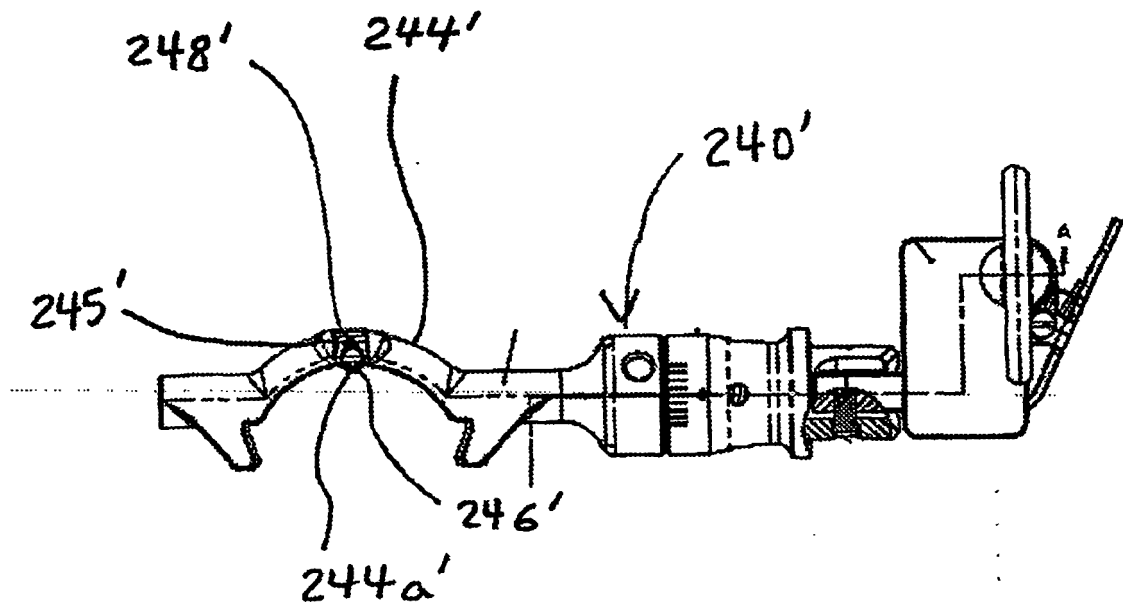
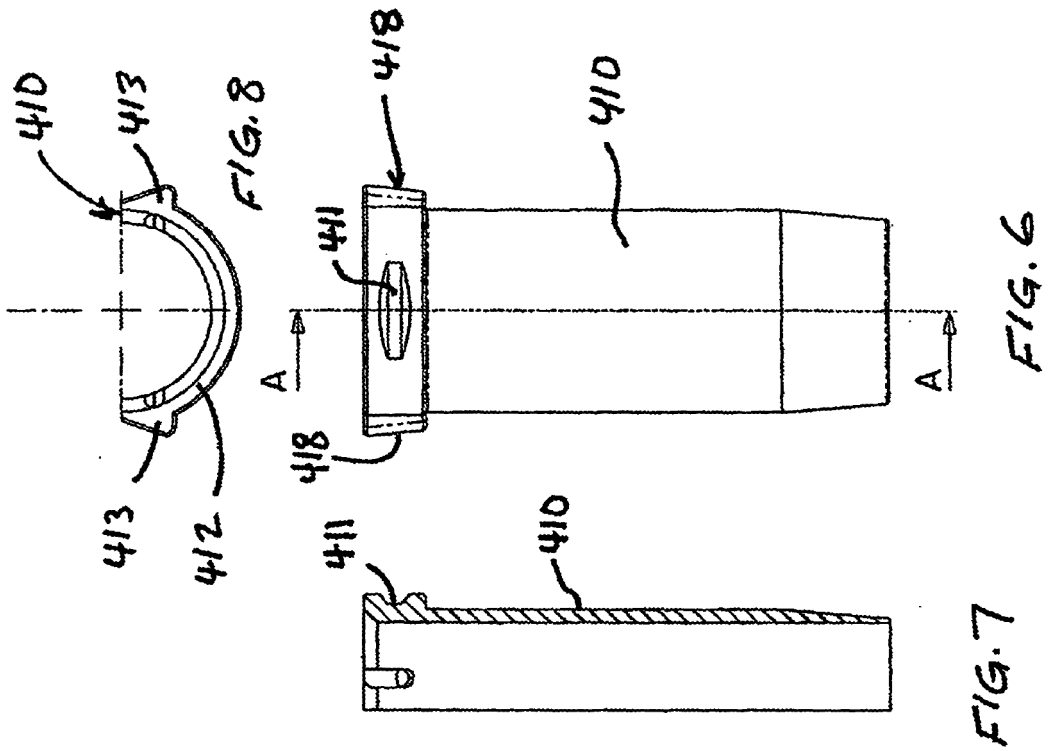


FIG. 5A



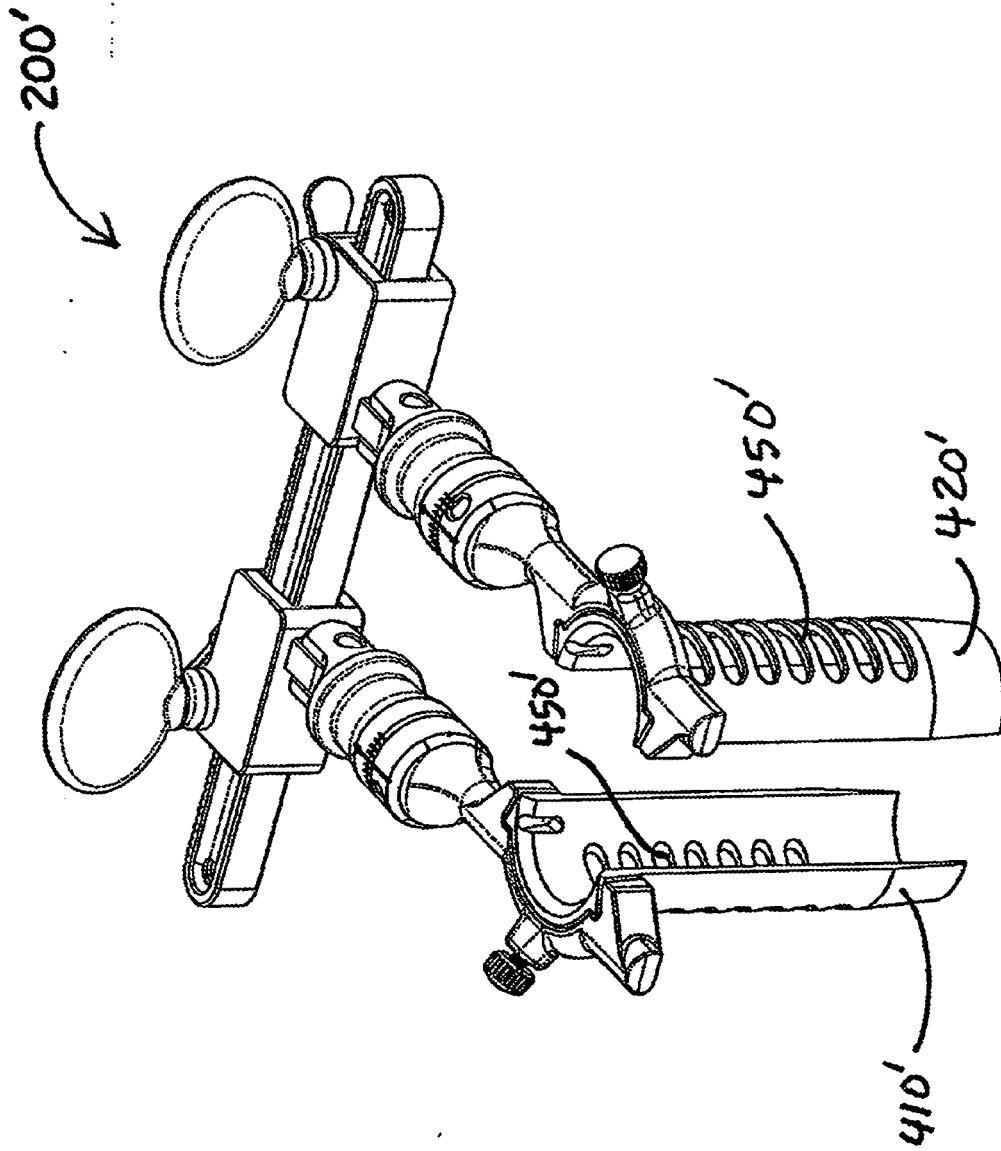
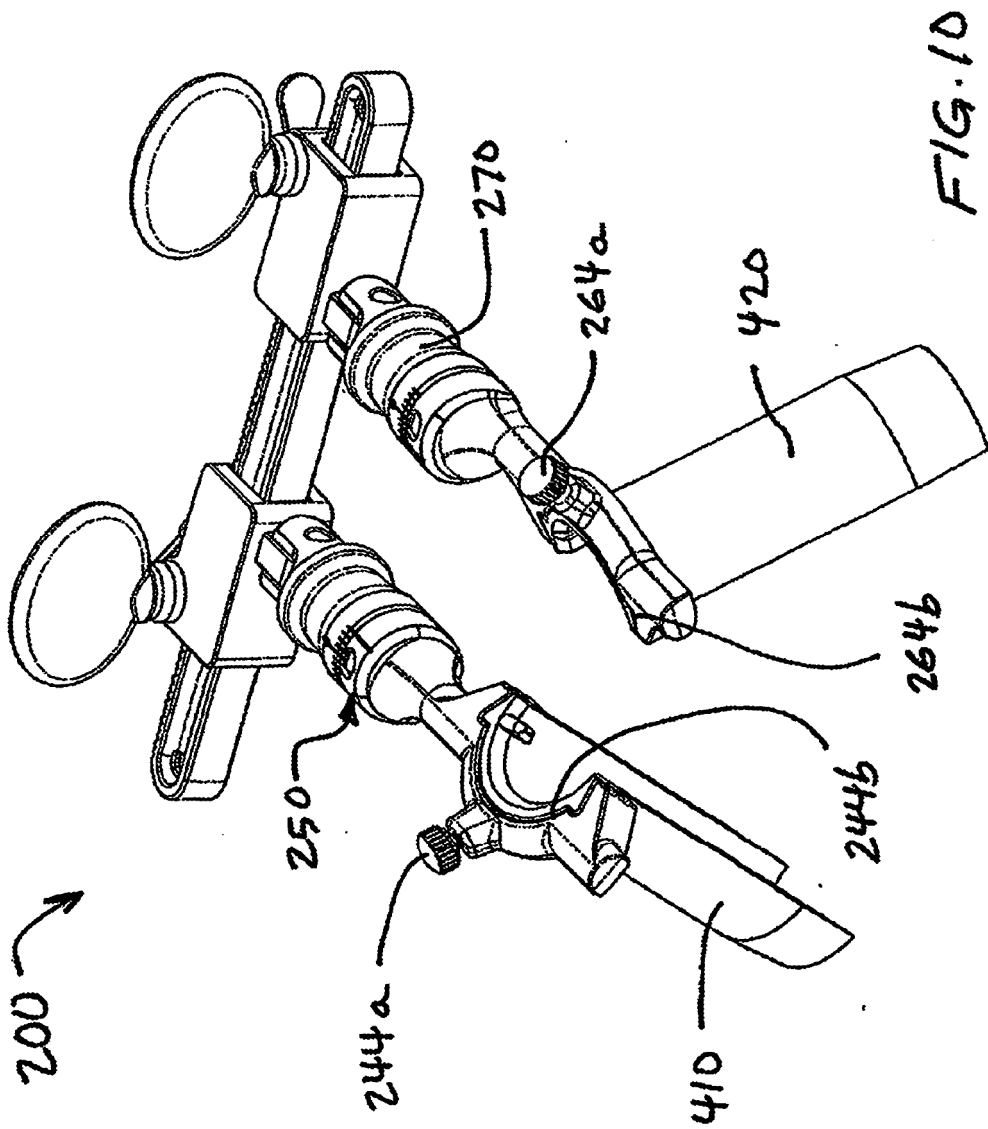


FIG. 9





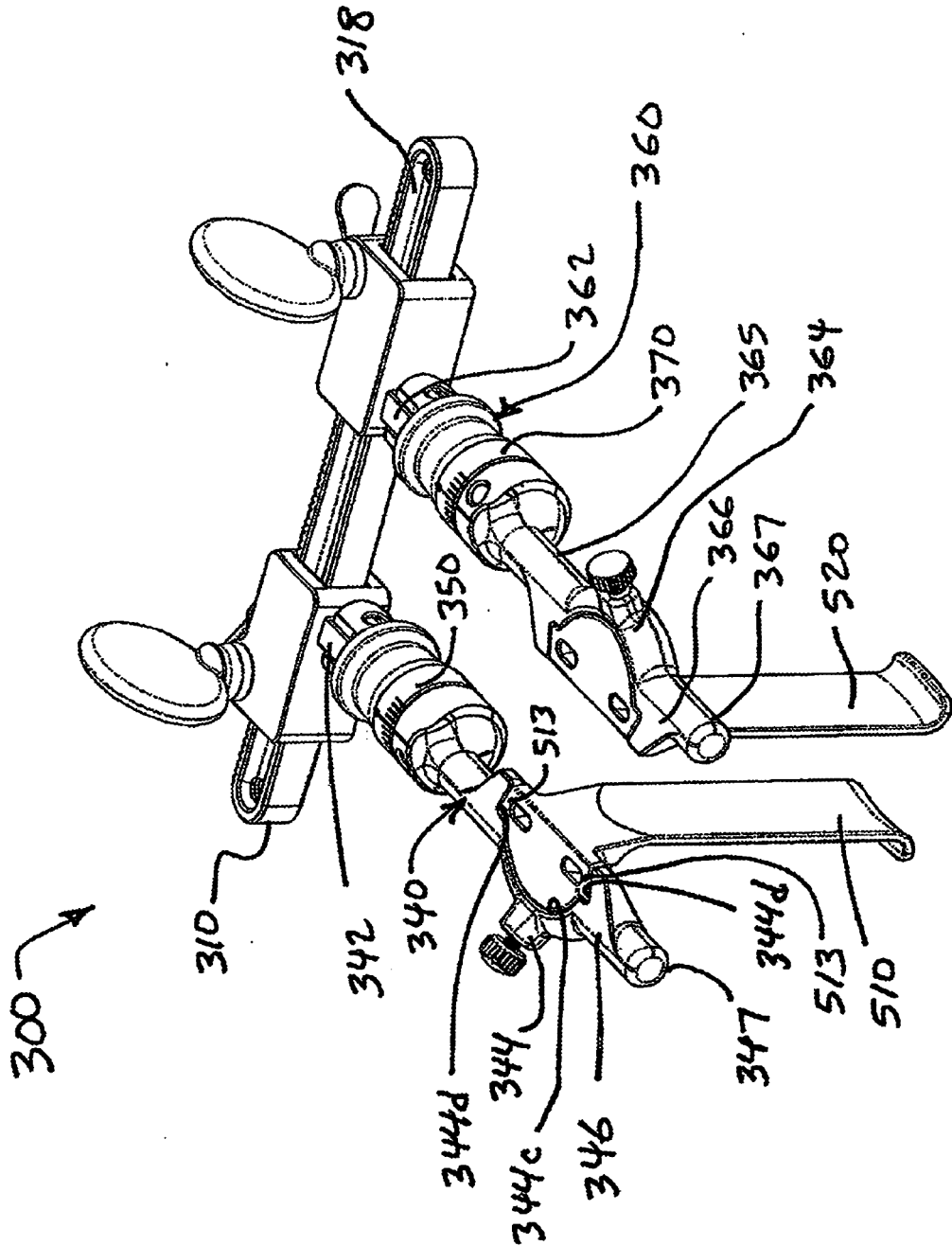


FIG. 11

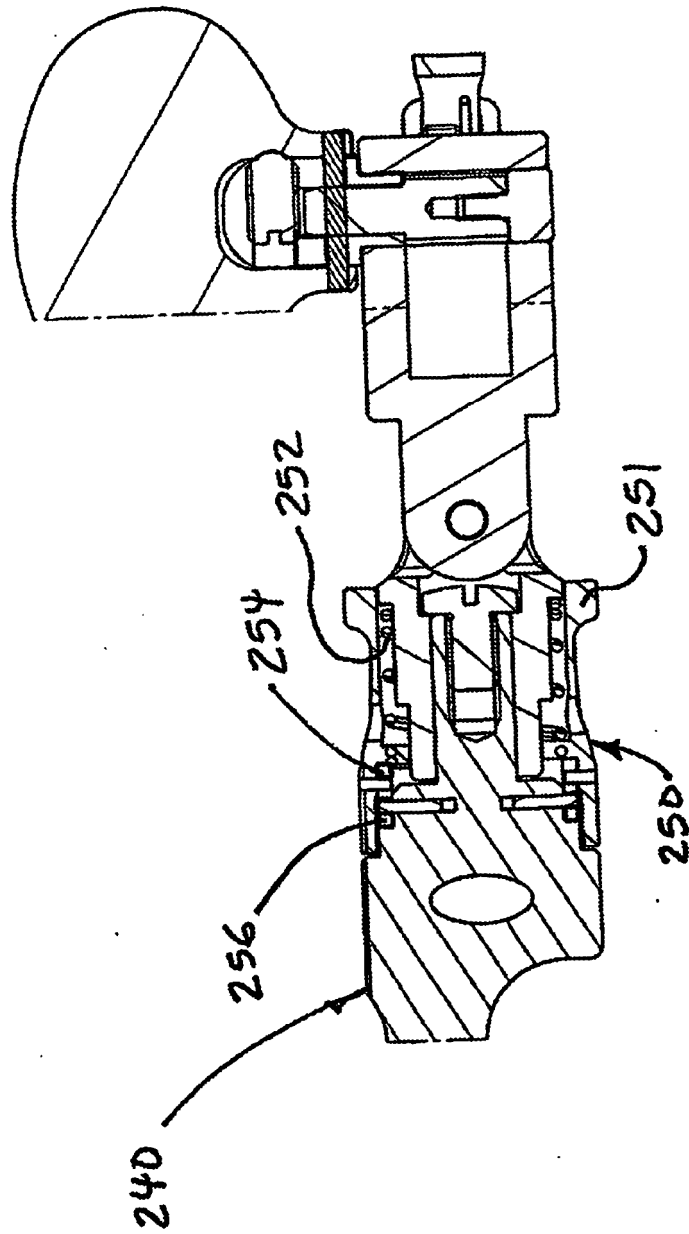


FIG. 12

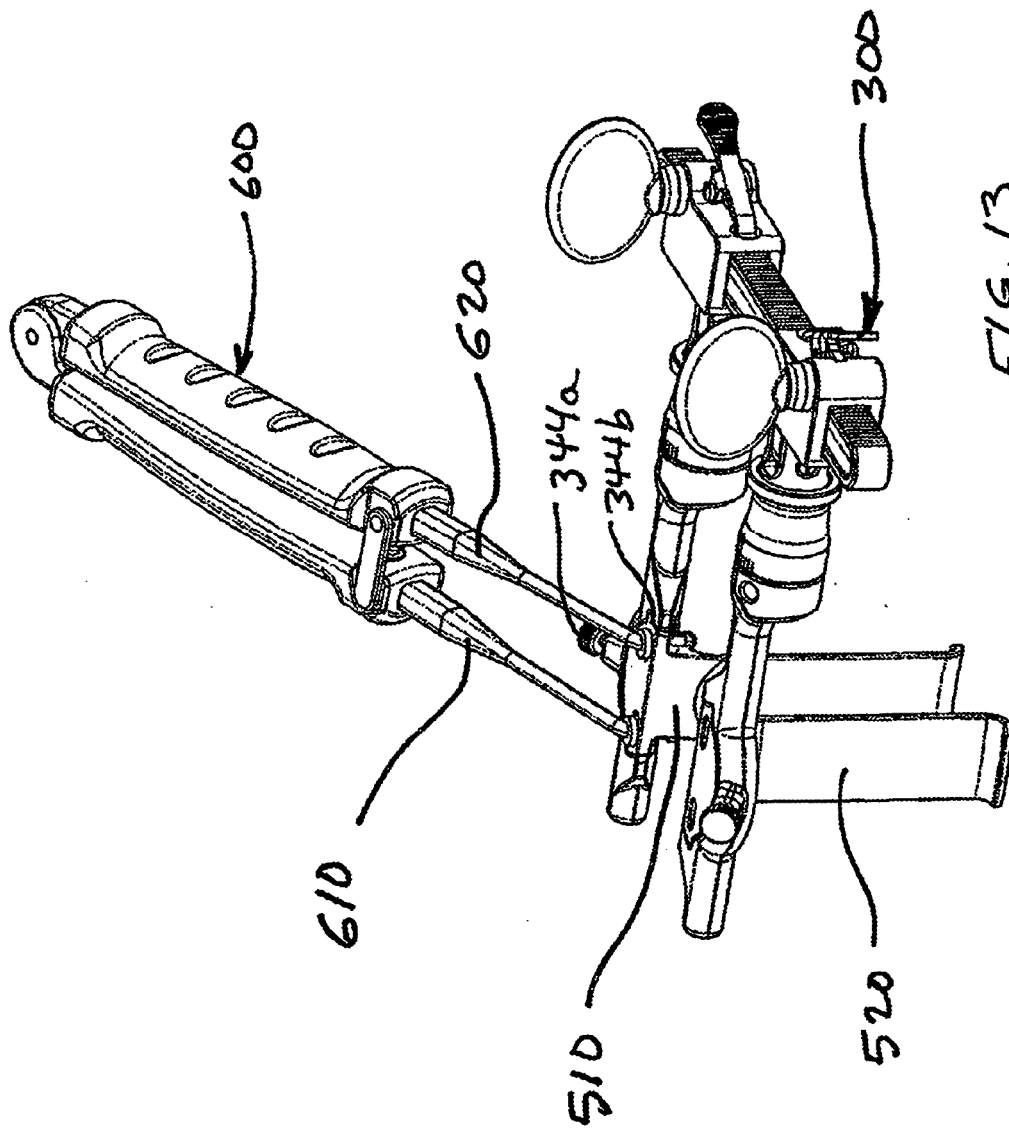


FIG. 13

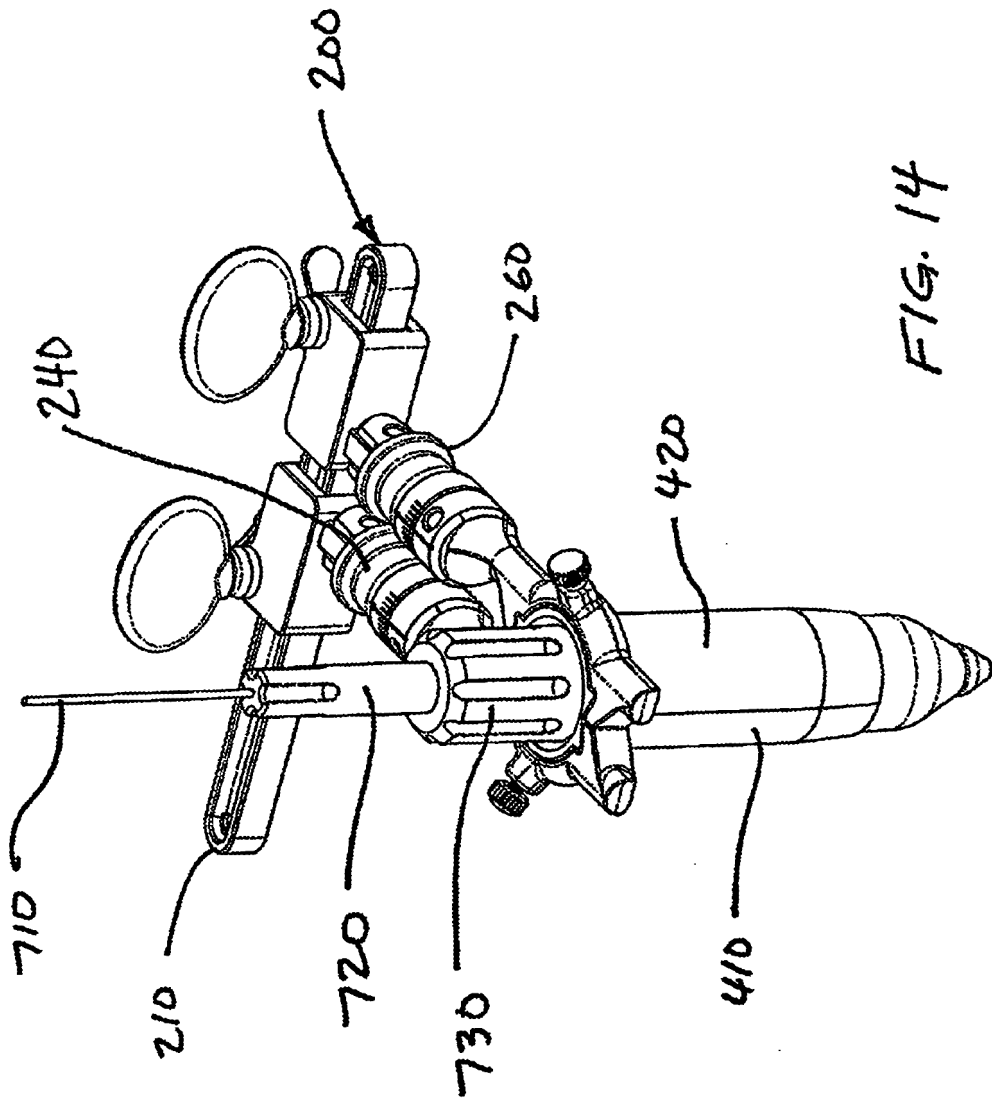


FIG. 14

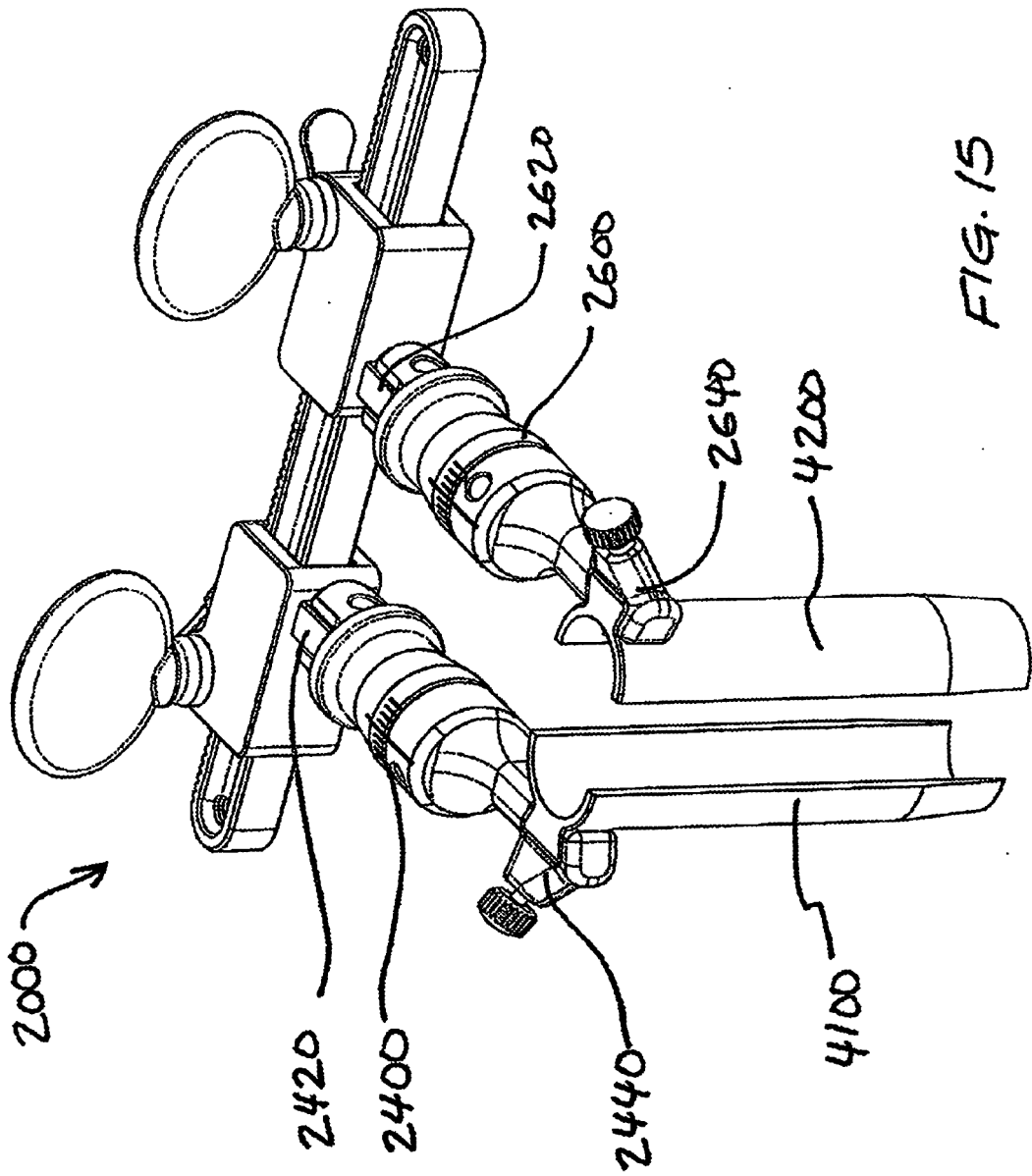


FIG. 15

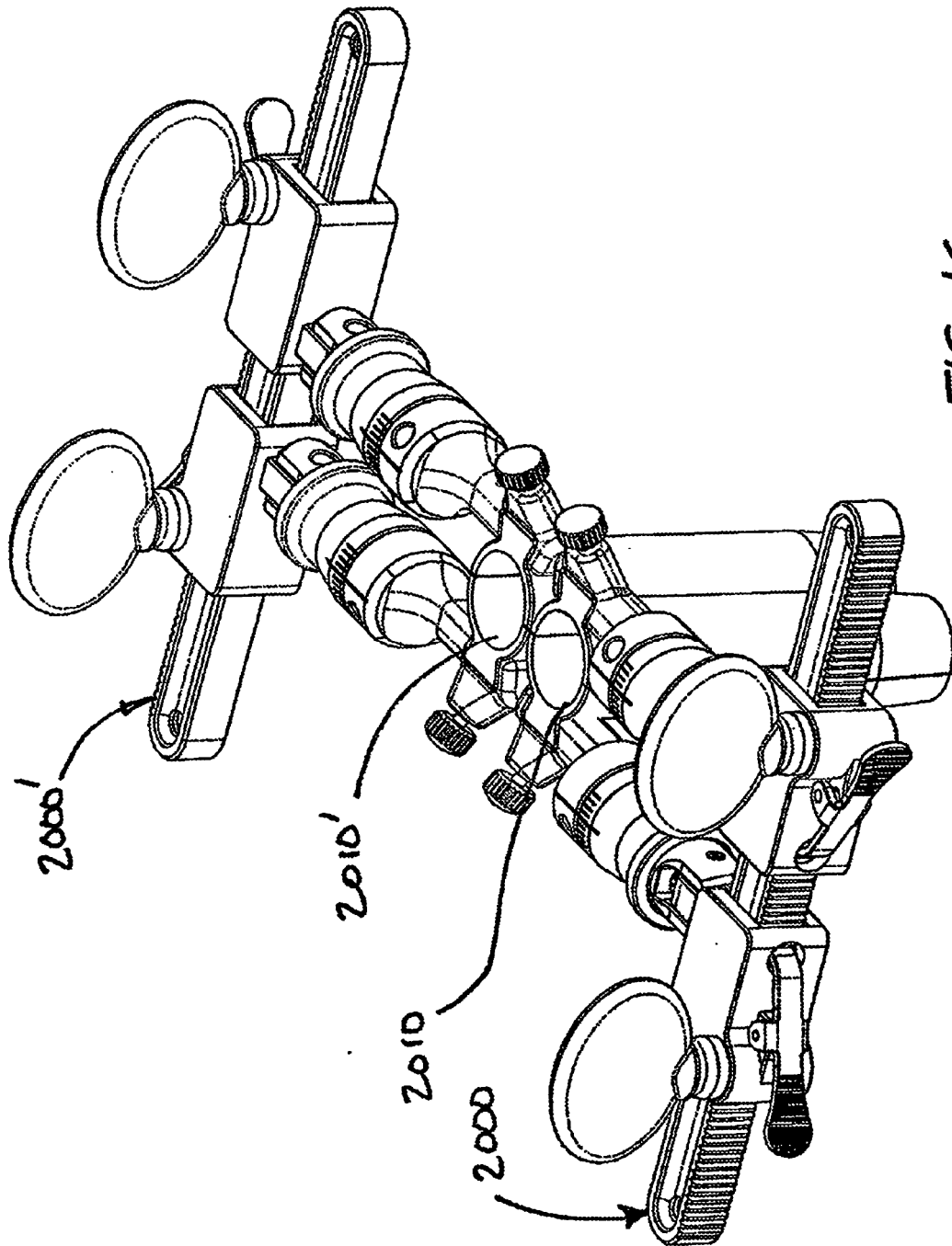


FIG. 16

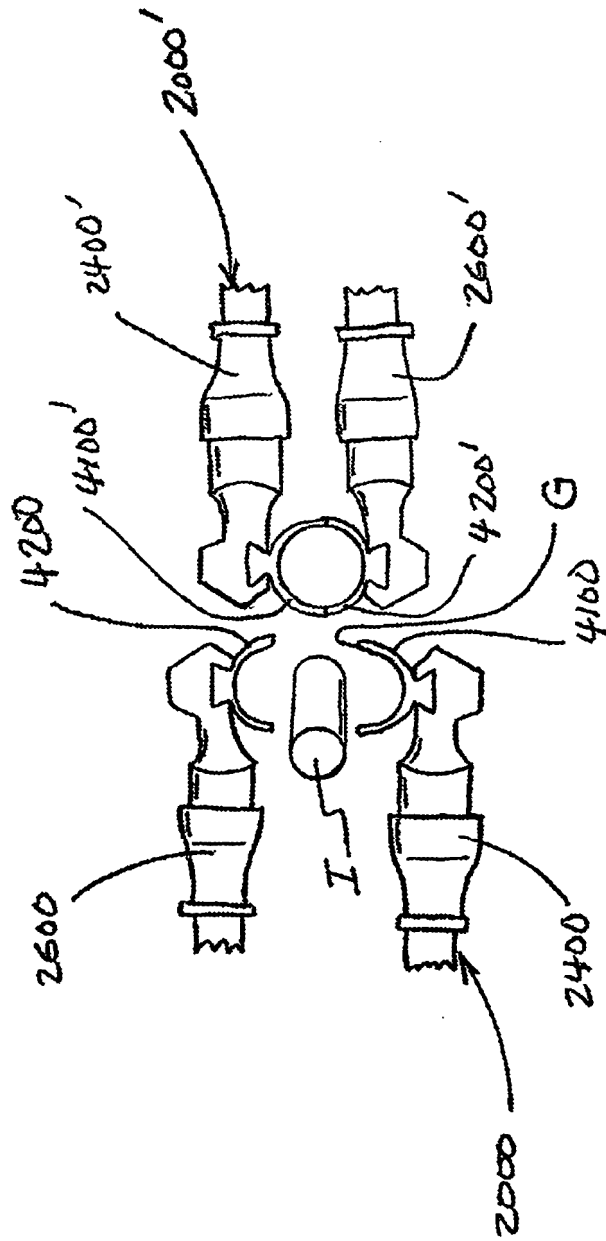


FIG. 17

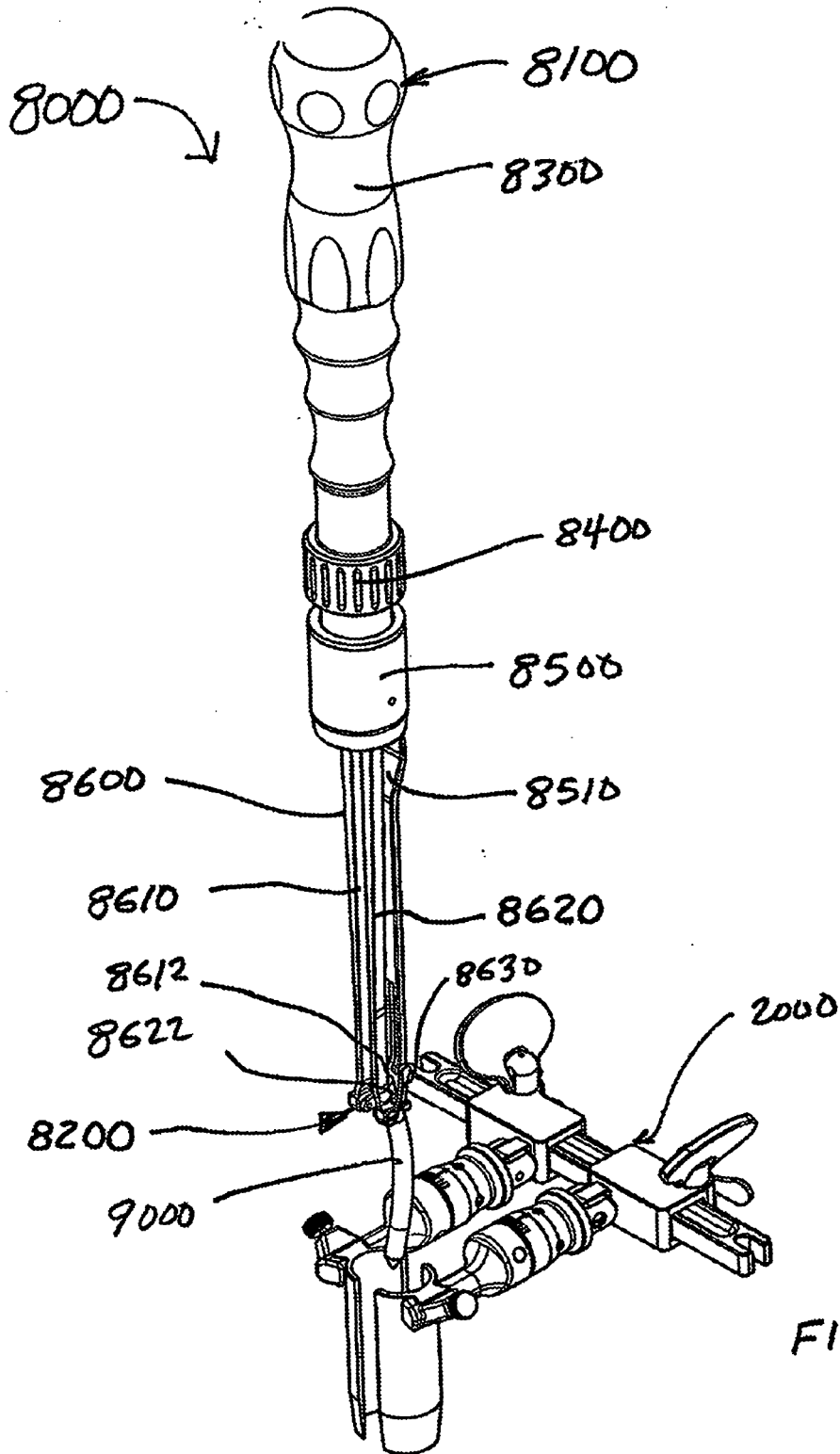


FIG. 18A



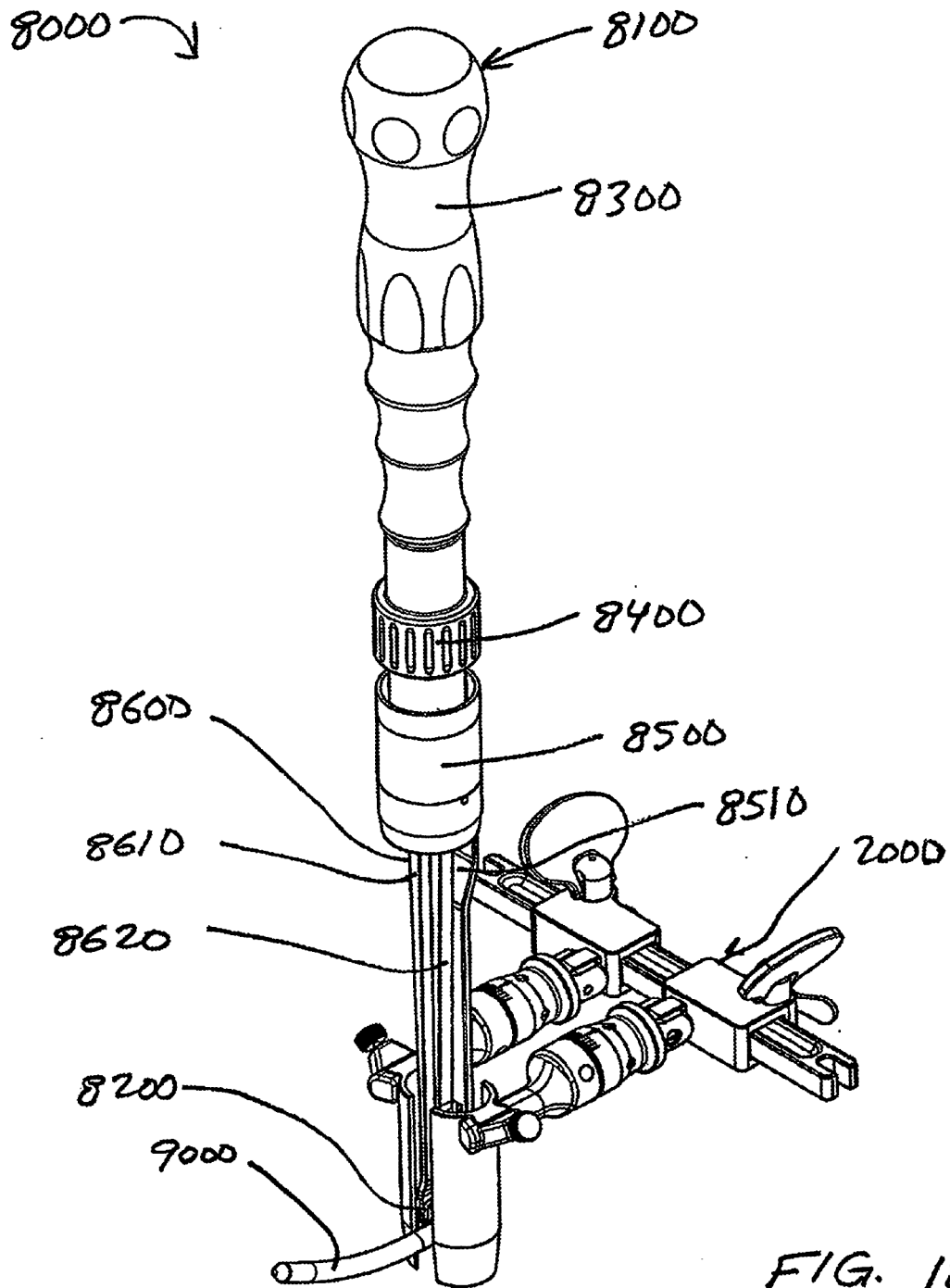


FIG. 18B

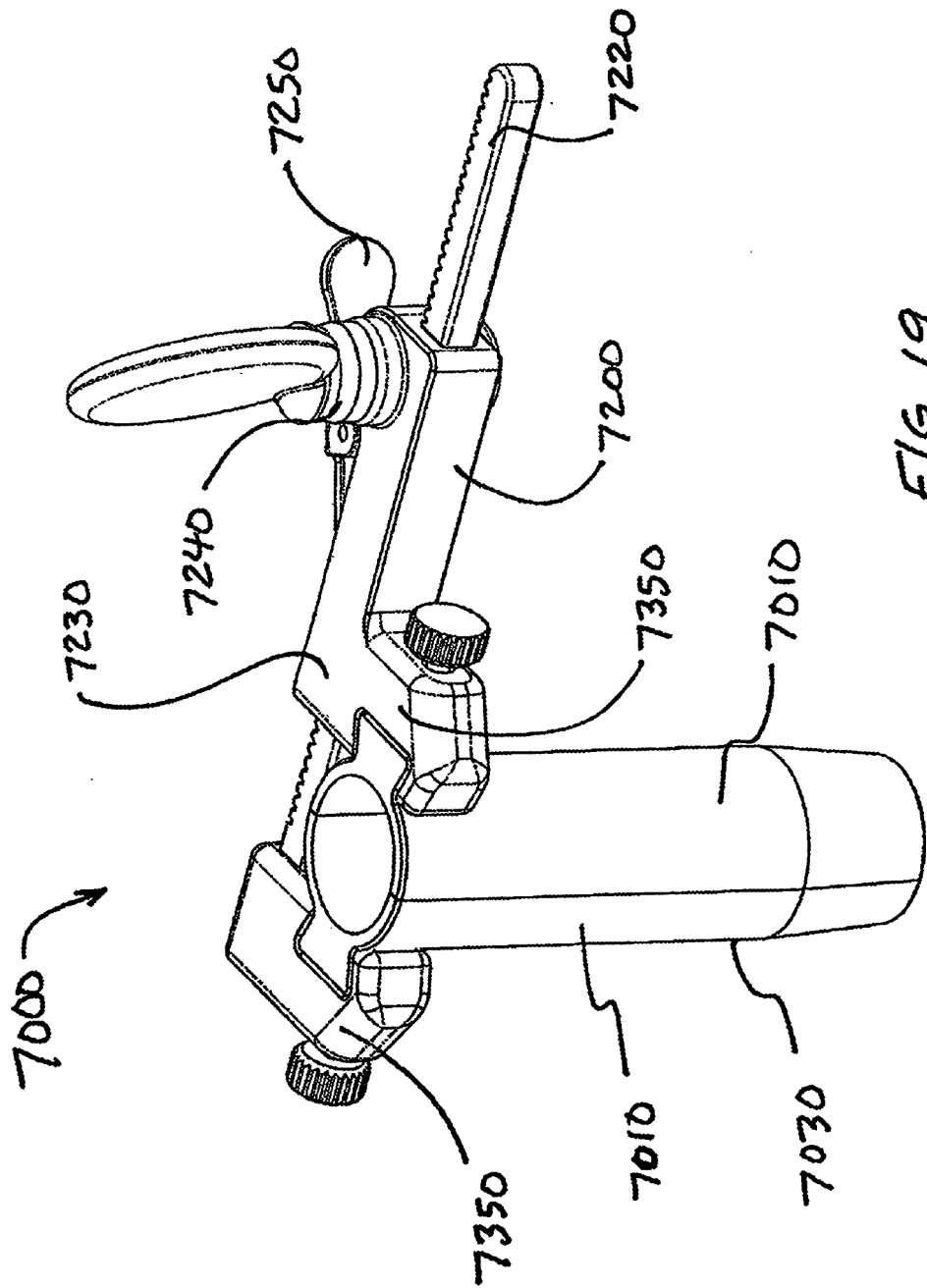


FIG. 19

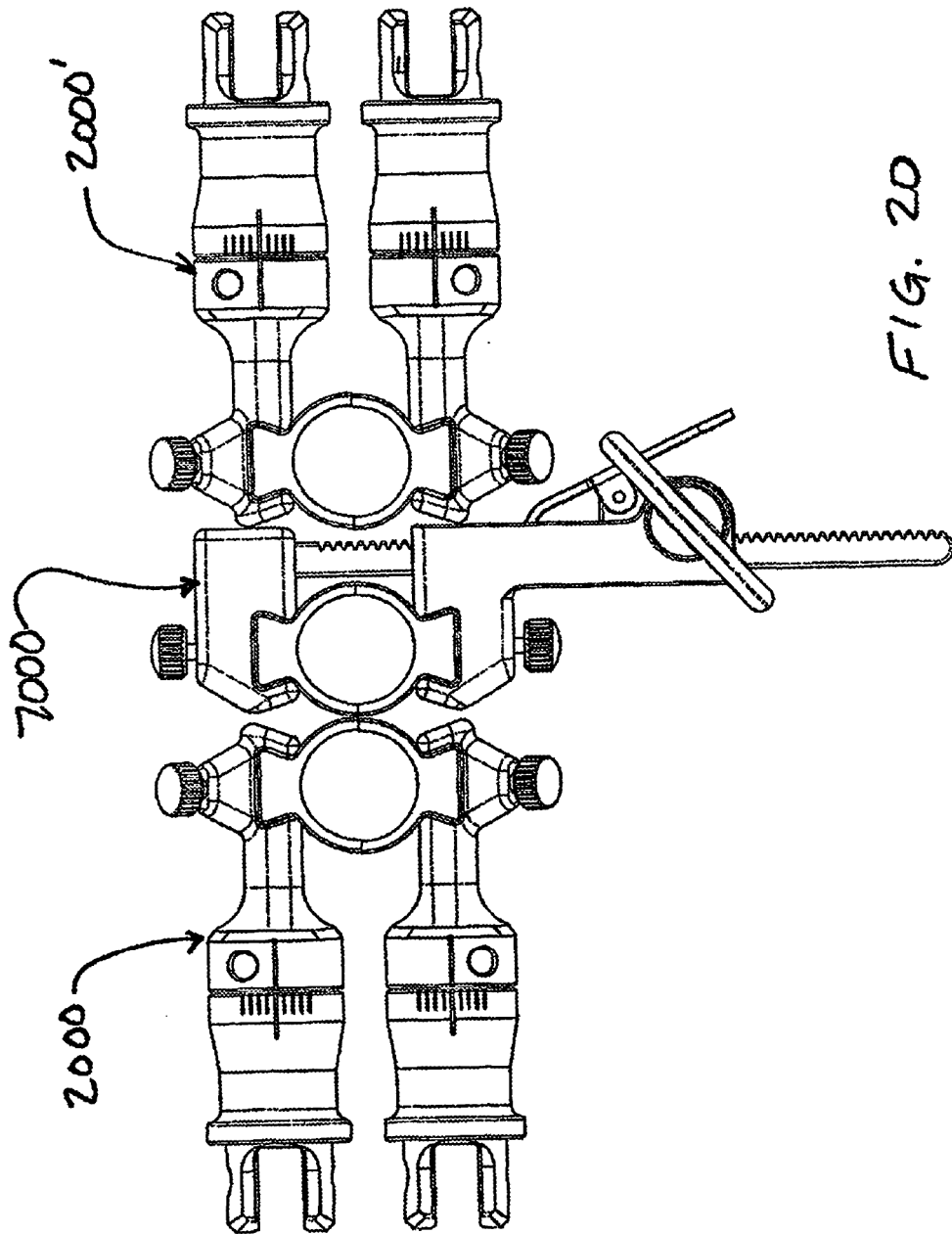


FIG. 20

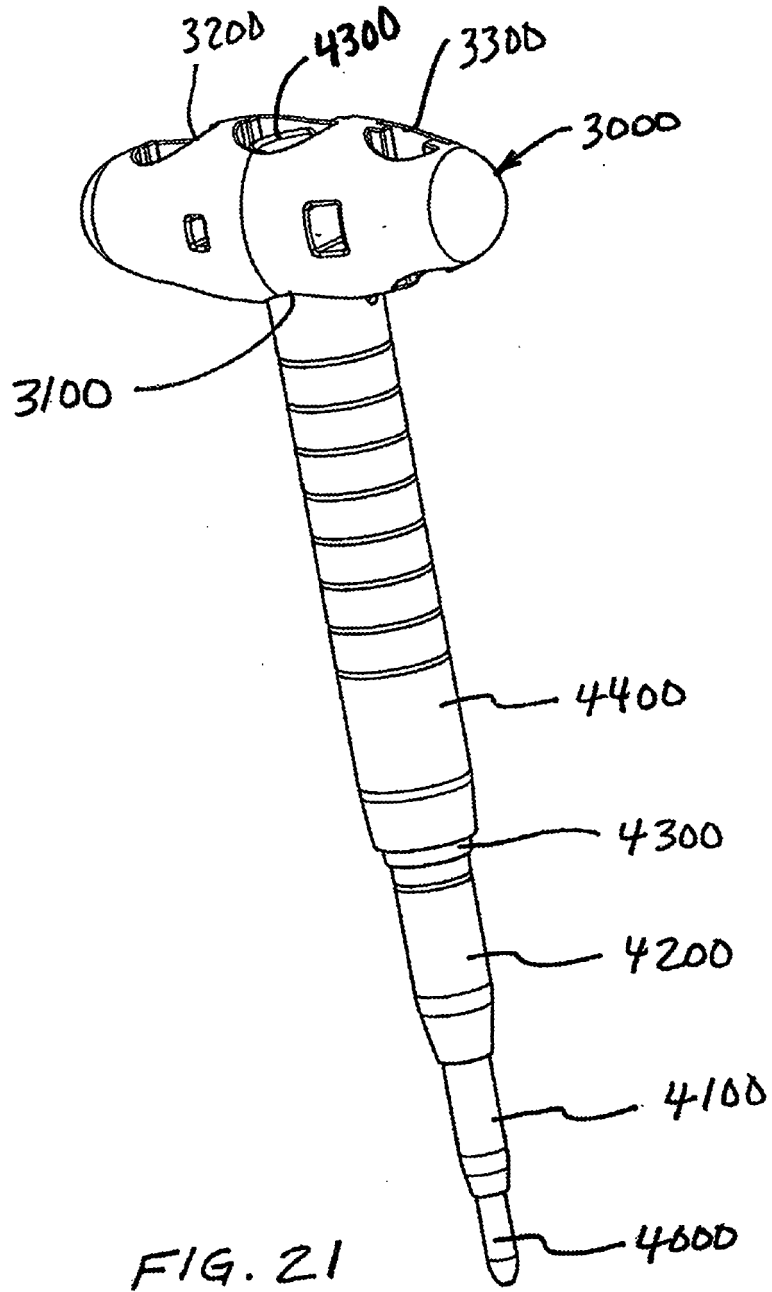


FIG. 21

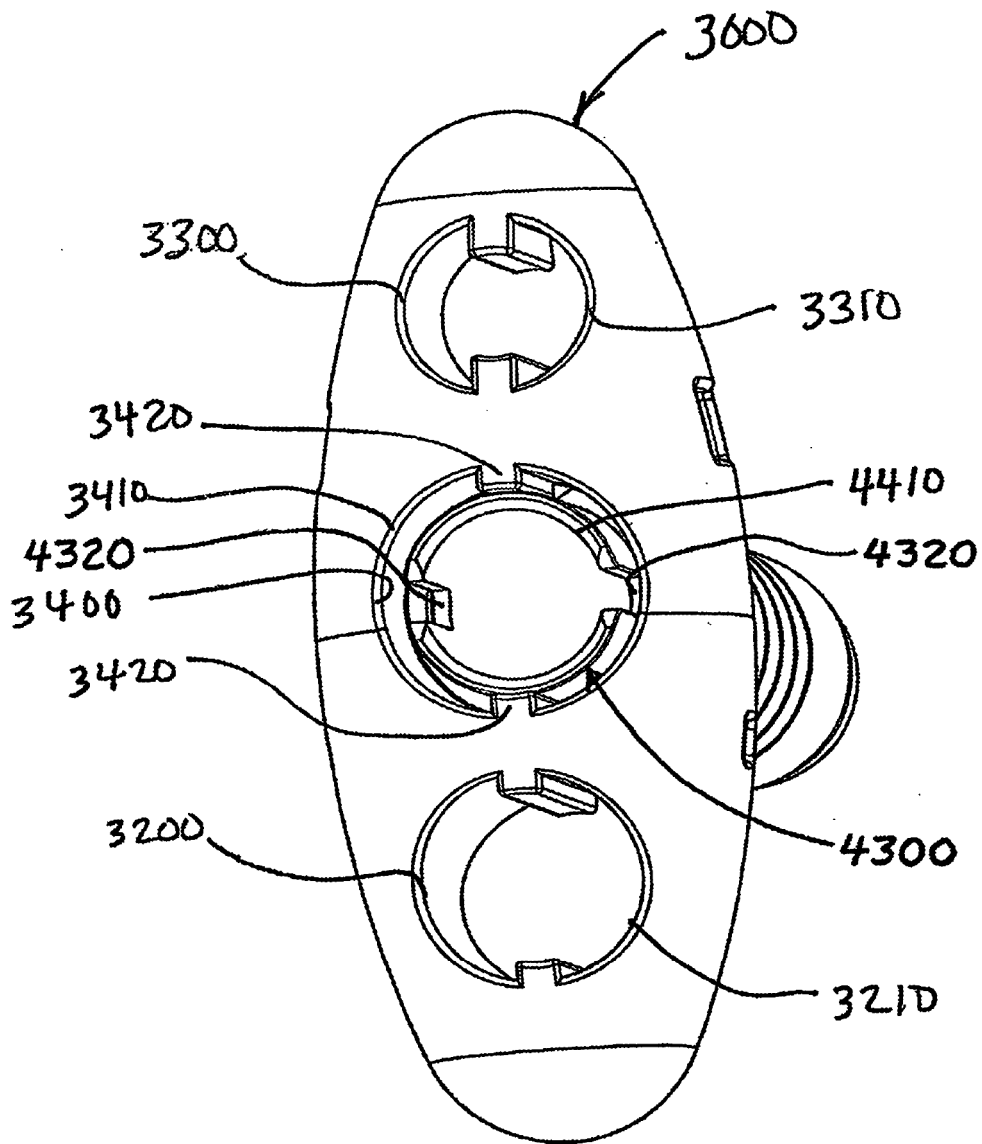


FIG. 22

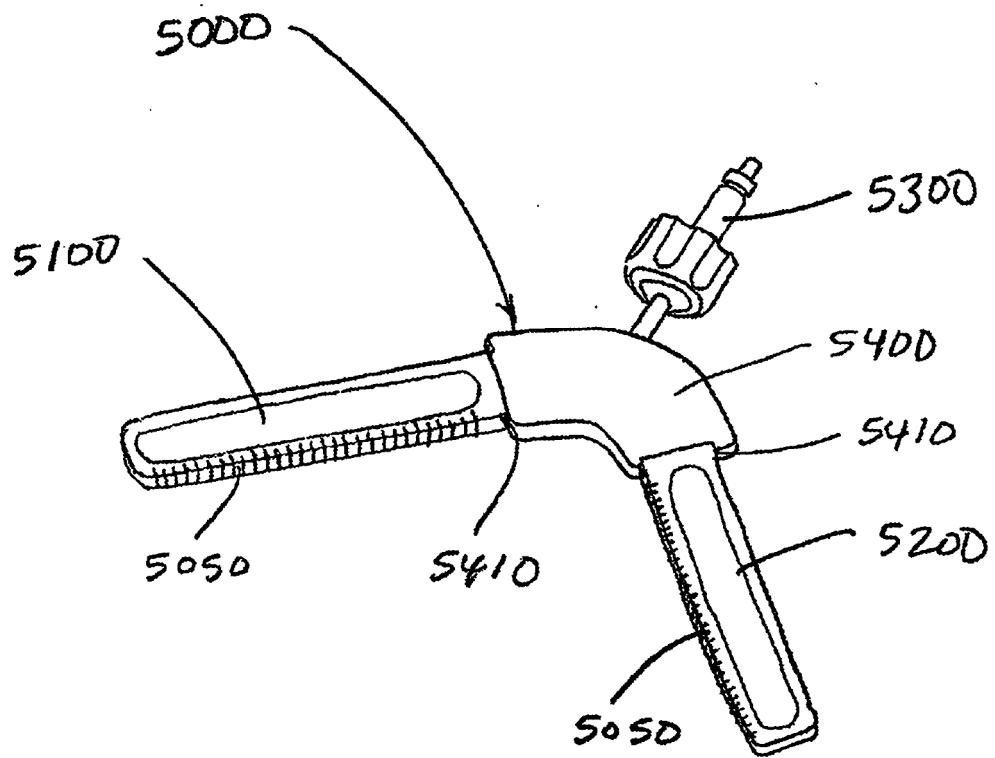


FIG. 23

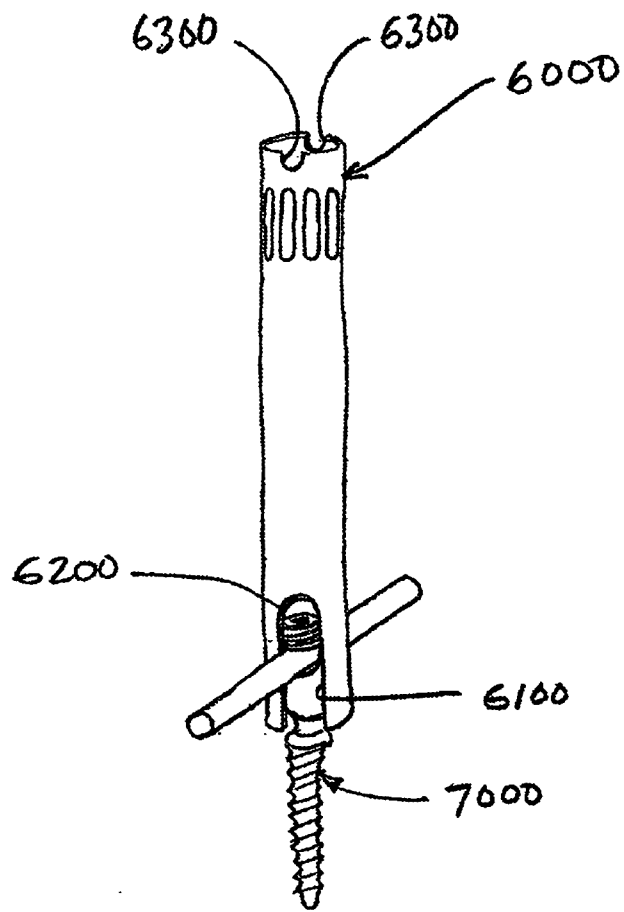


FIG. 24

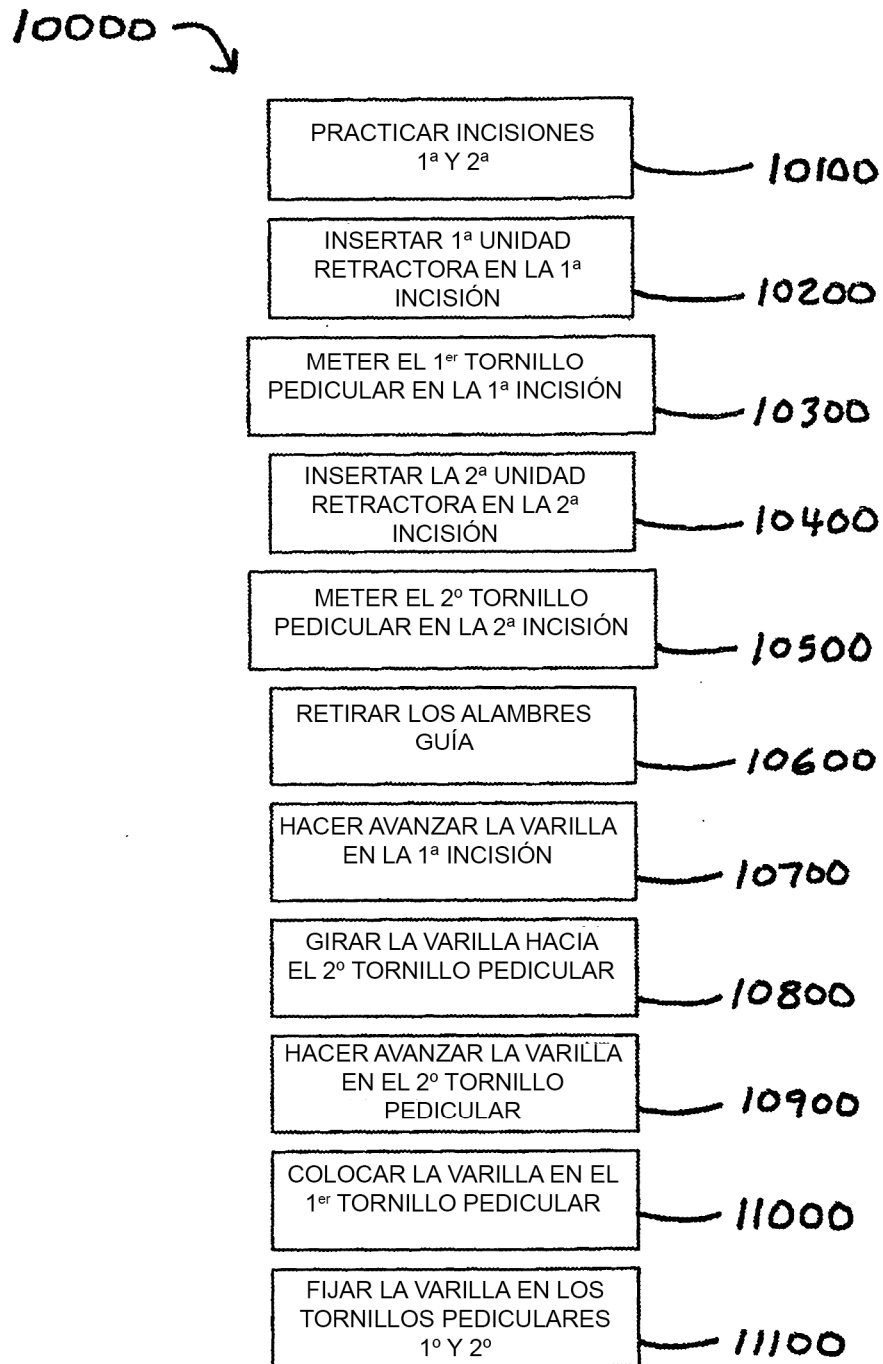
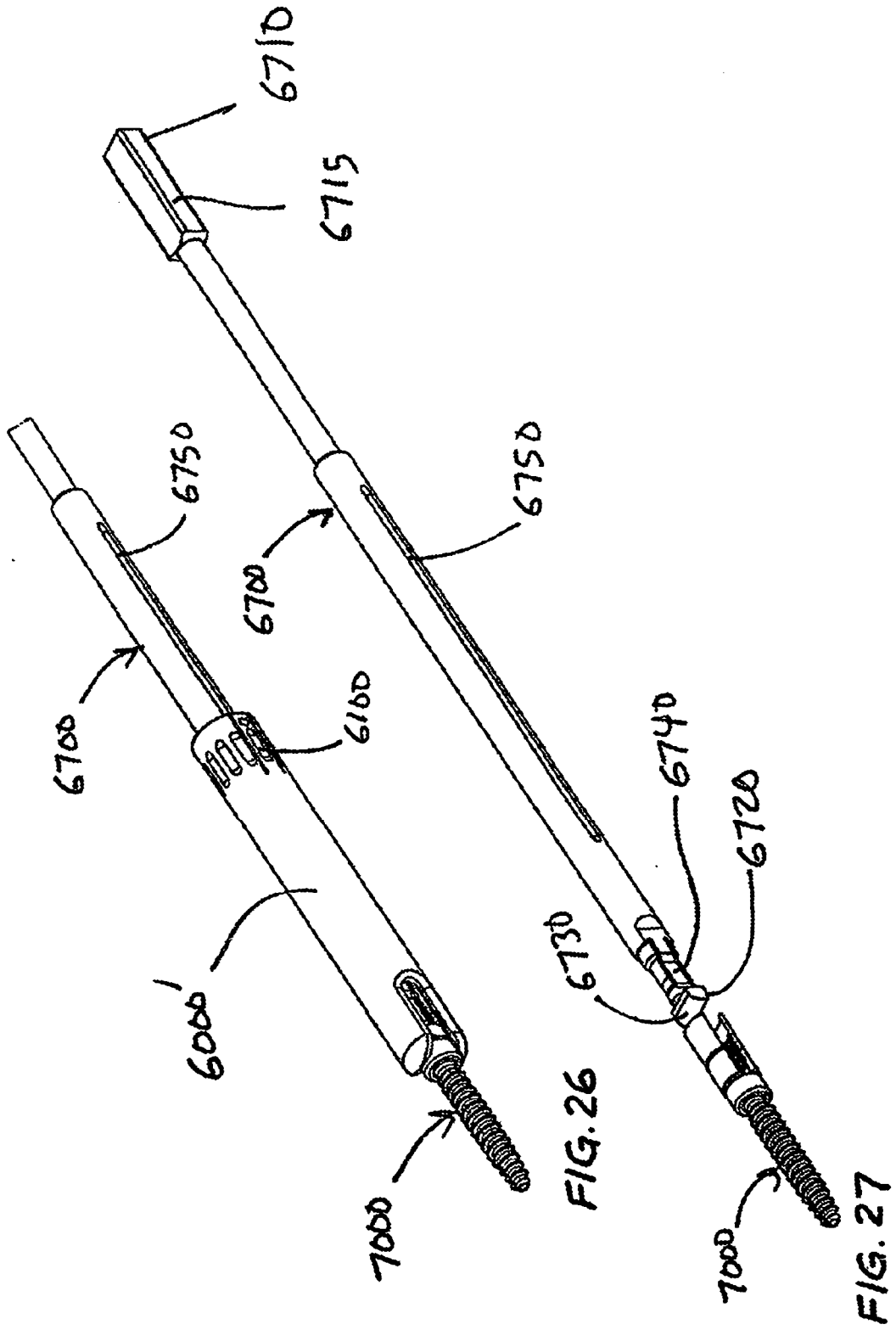


FIG. 25





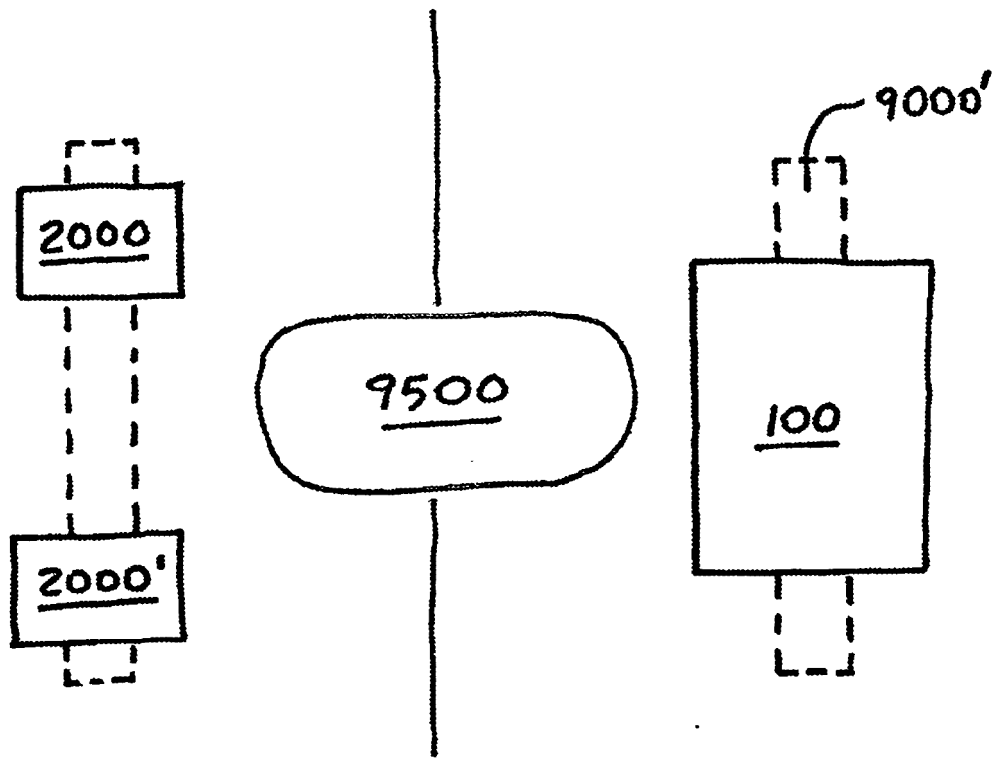


FIG. 28