



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 209**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07016630 .1**

96 Fecha de presentación : **24.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1949860**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Instrumentación de columna vertebral MTS de máximo acceso con mínima incisión.**

30 Prioridad: **25.08.2006 US 510804**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.07.2010

73 Titular/es: **K2M, Inc.**
751 Miller Drive, SE, Suite F-1
Leesburg Virginia 20175, US

72 Inventor/es: **Hamada, James S.**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 343 209 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

Instrumentación de columna vertebral MTS de máximo acceso con mínima incisión.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a mejoras en el campo de la cirugía invasiva mínima y más particularmente a la instrumentación que permite un máximo acceso al campo quirúrgico a través de la incisión más pequeña posible. Se permite un mayor acceso al campo de trabajo mientras que se disfruta de la reducción de traumatismos y alteraciones en los tejidos circundantes, lo que da como resultado una reducción del tiempo necesario para completar el procedimiento operativo, un aumento de la seguridad del procedimiento y una recuperación y rehabilitación posterior del paciente, así como menor pérdida de sangre. El aumento de la precisión proporcionando un campo de trabajo expandido es otro objetivo para ayudar al médico cirujano a realizar bien su trabajo en un corto plazo de tiempo.

15 **Antecedentes de la invención**

El Dr. Robert Williams desarrolló y defendió las técnicas de discectomía lumbar microscópica en los últimos años de la década de 1970 y el Dr. John McCullough, en los últimos años de la década de 1980 y 1990. Por primera vez desde la irrupción de la cirugía de disco lumbar por Mixter y Barr en 1934, se introdujo un método que permitía realizar la cirugía de disco lumbar a través de una pequeña incisión de manera segura dando como resultado una recuperación más rápida del paciente y convirtiendo un procedimiento que requería una estancia en el hospital de dos a cinco días prácticamente en un procedimiento ambulatorio.

Sin embargo, los retractores especiales desarrollados por los Drs. Williams y McCullough eran a menudo difíciles de mantener en su posición óptima y dependían de los ligamentos interespinoso y supraespinoso para lograr un punto de contrafijación estirando de manera importante estas estructuras. Este estiramiento junto con los efectos de la facetectomía parcial, la discectomía, la eliminación del ligamento amarillo y el ligamento longitudinal posterior contribuyeron al desarrollo de inestabilidad postdiscectomía. Se usaron también los retractores de Taylor pero eran engorrosos, requerían incisiones más grandes y a menudo lesionaban las articulaciones facetarias.

El Dr. William Foley introdujo en 1997 un sistema retractor MIS de segunda generación, y que era un sistema tubular acoplado a un endoscopio que catalogó como sistema de discectomía endoscópica mínima (MED). Se caracterizaba por una dilatación secuencial de los músculos paraespinales lumbares permitiendo que un canal de trabajo avanzara hasta el nivel de la operación a través del cual podía realizarse la descompresión de la raíz del nervio y la cirugía de discectomía. Se hicieron cambios menores con la segunda generación del sistema METRx. Sin embargo, había varias desventajas con los sistemas MED y METRx.

En los sistemas MED y METRx, el canal de trabajo cilíndrico restringía considerablemente la visualización y el paso de los instrumentos. Se comprometía también el “ángulo de aproximación” necesario para un uso seguro de los instrumentos de operación. Este problema se agravaba proporcionalmente con la gran longitud del tubo. Esta visualización comprometida contribuía a los siguientes problemas, incluyendo lesión de nervios, desgarro de la duramadre, pérdida de fragmentos de disco, descompresión inadecuada de los recesos laterales, aumento de hemorragia epidural, dificultad para controlar la hemorragia epidural, visualización inadecuada del agujero intervertebral y descompresión inadecuada del agujero intervertebral.

La introducción repetitiva de dilatadores sucesivamente más grandes provocaba abrasión cutánea con la posibilidad de introducir organismos de la piel superficial en las capas de tejido más profundas, aumentando hipotéticamente el riesgo de infección. La curva de aprendizaje para operar en un campo endoscópico de dos dimensiones demostró ser ardua y contribuía a las complicaciones anteriores.

El intento de usar el sistema METRx para procedimientos más complejos tales como fusión fue adicionalmente arriesgado por las limitaciones inherentes. Endius, en septiembre de 2000, introdujo entonces un dispositivo similar que difería al tener una pieza de pie expansible para permitir un mayor cubrimiento del campo de operación. Sin embargo, la pieza de pie aumentado era difícil de manejar y asentar apropiadamente. La exposición del ángulo de aproximación estaba también limitada al tener que operar a través de un tubo cilíndrico proximal con sus limitaciones descritas anteriormente. En comparación con el sistema METRx, se mejoró el área de trabajo pero el acceso estaba restringido de nuevo por el cilindro proximal más pequeño.

Ambos sistemas ofrecían capacidad endoscópica pero muchos cirujanos de la columna vertebral elegían usar lupas o un microscopio de operación para mantener la visualización tridimensional en vez de la presentación endoscópica bidimensional profundamente alterada. Mantener los residuos fuera de la lente endoscópica también ha demostrado ser un desafío preocupante.

Más recientemente, se ha diseñado la tercera generación de retractores MIS para cirugía de la columna vertebral (Nuvasive (Pimenta *et al*)), Quadrant (Branch *et al*), Depuy-Pipeline (Raymond *et al*). También ha habido modificaciones de dispositivos más antiguos que ofrecían la entrada en el ámbito de la cirugía de la columna vertebral MIS (Koros). La plétora de dispositivos y métodos de retracción quirúrgicos propuestos ha conducido a una confusión del significado de “técnica quirúrgica de columna vertebral MIS”. Se han descrito incisiones quirúrgicas de hasta cinco

pulgadas de longitud para la cirugía MIS. El uso de la expresión “cirugía MIS” tal como se aplica a la cirugía de la columna vertebral parece haber evolucionado para significar una incisión quirúrgica menor que la tradicional uno o dos niveles por encima y por debajo del campo quirúrgico de interés. Sin embargo, la longitud combinada de las dos incisiones (derecha e izquierda) a menudo es más larga que la incisión única en la línea media. La verdadera ventaja de la cirugía MIS con respecto a la técnica tradicional es la especificidad de la exposición de manera que sólo se usa la cantidad requerida de retracción de tejido blando para realizar de manera segura el procedimiento quirúrgico específico.

De manera ideal, existen ciertos requisitos previos para un retractor de columna vertebral MIS que deben satisfacerse con el fin de conseguir el objetivo de que sólo se use la cantidad requerida de retracción de tejido blando:

1. El retractor debe proporcionar una visualización directa suficiente de los elementos neurales, los vasos sanguíneos relacionados y marcas de referencia óseas para realizar una cirugía segura de la columna vertebral.
2. El retractor debe requerir la menor cantidad de resección de tejido adyacente, músculo, fascia, hueso y articulaciones para realizar la tarea.
3. El retractor debe sostenerse por sí mismo en lugar de sostenerse manualmente (Ritland).
4. El despliegue del retractor quirúrgico debe poder ser rápido y preciso en la ubicación.
5. El retractor debe poder ajustarse fácilmente a la longitud, la anchura y el ángulo de exposición.
6. El soporte del retractor, tal como un bastidor, debe tener la capacidad de permanecer plano en el contorno de la superficie del cuerpo de modo que las hojas retractoras unidas puedan ser lo más cortas posible.
7. El soporte del retractor, tal como un bastidor y las hojas deben ser estables una vez que se obtiene la exposición quirúrgica óptima.
8. Debe haber un mínimo de “factor de complejidad” de modo que la atención de los cirujanos pueda permanecer centrada en la operación y no distraerse por la complejidad de uso del retractor.
9. El retractor debe tener un diseño “suficientemente fuerte” para no flexionarse y perder su orientación.
10. Particularmente para la cirugía de la columna vertebral lumbar posterior, el retractor debe diseñarse para contrarrestar la poderosa resistencia del músculo paraespinal sin usar cambios de aumento grandes (por ejemplo, hueco de trinquete ampliamente separado).
11. Con una longitud de exposición más larga, debe haber un medio eficaz para retraer el músculo que invade las hojas retractoras.
12. La necesidad de equipo auxiliar tal como conexiones de fuentes luminosas, etc. es evidente en sí misma.

Los sistemas retractores quirúrgicos disponibles actualmente no satisfacen todos los requisitos anteriores. En consecuencia, existe una fuerte necesidad de estructuras y procedimientos para cumplir tales requisitos.

Debido al deseo del cirujano de la columna vertebral de utilizar las ventajas de la cirugía MIS en procedimientos cada vez más complejos, los retractores quirúrgicos MIS han evolucionado para intentar acomodarse a esta necesidad. Por ejemplo, el tubo Danek MED evolucionó al tubo X y luego al sistema Quadrant (patente estadounidense n.º 6.945.933 concedida a Branch *et al*, Dewey *et al*). Todavía se han comercializado otras invenciones de retractores incluyendo el diseño de Nuvasive, de tres hojas para la aproximación lateral al espacio intersomático lumbar, el retractor “pipeline” de Depuy, un sistema retractor de cuatro hojas sumamente complejo con un brazo de trinquete curvado. Ninguno de los sistemas retractores anteriores incorpora el complemento completo de los requisitos previos enumerados anteriormente.

El nuevo retractor del sistema de Branch, *et al*. crea un “canal de trabajo” con la inserción de tubos de dilatación secuencialmente más grandes. Este método de introducción en el cuerpo, mientras que es aceptable para su uso con un tubo cerrado, encuentra problemas cuando se utilizan sistemas más nuevos con hojas retractoras que pueden abrirse. Con las técnicas de dilatación en serie, los músculos paraespinales y la fascia fuertes permanecen intactos, y por tanto se desarrolla una monumental batalla entre las hojas de separación y la fascia y el músculo intactos que resisten la expansión. Esto da como resultado necesariamente el rasgado y el corte del músculo a medida que las hojas se separan.

Esto es admitido por la referencia de Branch *et al* '933 en la página 10, párrafo 2. “En uso, la resistencia a la retracción proporcionada por el tejido puede impedir que los extremos distales se separen tanto como los extremos proximales”. En el sistema de Branch/Dewey, éste es siempre el caso cuando se intenta la cirugía de la columna vertebral a más de un nivel. Dado que los músculos han conservado su fuerte unión al hueso, hacer que las hojas retractoras se separen requiere necesariamente desgarrar y cortar los músculos y los nervios y vasos sanguíneos asociados.

La separación de las hojas retractoras del sistema Quadrant se basa también en una barra de trinquete recta y por tanto no puede adaptarse a la lordosis lumbar, que a menudo es de cuarenta grados en la unión lumbosacra. Esto requiere que las hojas retractoras sean más largas a medida que el bastidor tiende a “subir desde la superficie de la piel” debido a la curvatura de la anatomía de superficie.

Las hojas de retracción del sistema Quadrant se disponen también en voladizo una considerable distancia desde su punto de unión en la barra de trinquete creando un movimiento, tensión y pérdida de la retracción del músculo no deseados comprometiendo la exposición. Aplicar una fuerza desde tal distancia tiende a (1) hacer perder el control de la retracción de tejidos blandos y por tanto compromete el “canal de trabajo”, (2) producir una carga de tensión en los momentos de doblado y compresión de un aparato mecánico y (3) a que el aparato mecánico bloquee el área quirúrgica mientras se emplea. Por tanto, la ubicación de las hojas retractoras del sistema Quadrant a una considerable distancia desde su punto de unión base en su barra de trinquete crea un momento de brazo de palanca largo que da inestabilidad a las hojas retractoras. La referencia de Branch también muestra un bastidor curvado pero éste no puede ajustarse a diferentes ángulos lordóticos del área lumbar posterior del paciente.

El retractor Pipeline, mientras que es adecuado para el procedimiento de fusión lateral posterior de un nivel, tiene las deficiencias descritas en el sistema Quadrant debido al método de introducción de dilatación en serie y padece los efectos negativos de su extrema complejidad. Raymond intenta abordar la necesidad de adaptarse a la lordosis lumbar inferior usando un bastidor de trinquete curvado, pero su curvatura fija no puede ajustarse a diferentes ángulos lordóticos. Además, con el retractor Pipeline se ha demostrado que es extremadamente difícil extender las hojas retractoras hasta una pendiente inclinada a lo largo del arco de los brazos de trinquete contra la fuerte resistencia del músculo y la fascia incluso usando un dispositivo extensor separado. También se ha demostrado que el dispositivo Pipeline es tan complejo que es muy difícil y requiere mucho tiempo configurarlo, hacerlo funcionar y aprender a usarlo.

El retractor Nuvasive (Pimenta) es adecuado para la aproximación lateral a los niveles L2, L3 y L4 para los que se diseñó el retractor. Las deficiencias de un retractor de tres hojas como Nuvasive se hacen evidentes cuando se usa para otros procedimientos tales como la fusión lumbar posterolateral. Si el retractor Nuvasive se despliega de manera que la hoja media está en posición lateral, entonces la visualización del canal espinal puede ser difícil. Si la hoja media de Nuvasive se coloca en la parte media, hay una invasión significativa de músculo a medida que las hojas se abren.

Otra referencia, la patente estadounidense n.º 6.224.545 de Cocchia tiene varios defectos, incluyendo (1) un bastidor quirúrgico que no tiene una estructura que permita la flexión y extensión, (2) hojas retractoras que se hacen rotar con un dispositivo de placa de fuerza poco práctico y (3) los botones usados para controlar el movimiento del dispositivo son difíciles de usar debido a la proximidad a la piel del paciente y la incapacidad para aplicar un par de torsión adecuado.

Además, el dispositivo de Cocchia requiere una muesca completamente abierta en los brazos del bastidor principal, a lo largo de la cual discurre una barra de guía cilíndrica. El dispositivo de Cocchia también requiere dos “varillas de desplazamiento” adicionales en la pieza cruzada de montaje de rosca para evitar que se unan las partes que se mueven. El diseño de Cocchia tiene también un extremo abierto, expuesto del dispositivo de tornillo que puede rasgar los guantes quirúrgicos y los tejidos predisponiendo a la infección.

El uso según Cocchia de un método de placa de fuerza para provocar la angulación de la hoja retractora también carece del control para regresar a la posición neutra desde la deformación hacia fuera. El control de la fuerza del dispositivo de Cocchia no contempla además el movimiento de fuerza hasta una posición en ángulo hacia dentro. Como resultado, el dispositivo de Cocchia es poco práctico para necesidades de retracción avanzadas.

Tal como se comentó anteriormente, es ventajoso tener un bastidor de retractor que pueda ajustarse a la superficie del cuerpo cuando está realizándose la cirugía. Históricamente, varios retractores para fines generales han tenido una bisagra, habitualmente en los mangos del retractor (Beckman) o en el bastidor (Koros, Watanabe) para bajar una parte del retractor para no interferir con las manos del cirujano. Las bisagras no servían para hacer que el dispositivo siguiese la superficie del cuerpo.

El eje de rotación de estos dispositivos de bisagra es por tanto cefalo-caudal o está en el eje longitudinal del cuerpo. Girar estos retractores 90º sería contrario al uso pretendido general de estos retractores. Además, las bisagras de los retractores eran de “movimiento libre” y no tenían dispositivos de control.

El retractor de Bookwalter tenía dos bisagras que conectaban las dos mitades de un bastidor circular o elíptico con un dispositivo de control angular. La angulación se controlaba mediante anillos de interdigitación que se bloquearon en su posición con tornillos de apriete manual. Esto permitía la flexión y extensión del bastidor de aro básico, pero requería aflojar los tornillos de apriete manual, desacoplar los trinquetes, ajustarlos a una nueva posición, volver a acoplar los trinquetes y volver a apretar los tornillos. Este procedimiento arduo puede permitirse para la cirugía abdominal, pero es inaceptable para la cirugía de columna vertebral MIS.

Con el fin de lograr una exposición ideal en el área de trabajo quirúrgica, también es importante tener puntas retractoras adaptadas. El valor de la “conexión” del extremo distal del retractor se ha descrito para sistemas retractores

MIS de tubo cerrado por Michelson (patente estadounidense n.º 6.080.155) y Simonson (patente estadounidense n.º 7.008.431). Estos conceptos no han podido emplearse en sistemas retractores de nivel superior.

El documento US 2006/178693 da a conocer un instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión que comprende un primer elemento de hoja retractora con un primer elemento de soporte de inclinación para soportar dicho segundo elemento de hoja retractora a lo largo de un intervalo de movimiento angular, y un segundo elemento de hoja retractora con un segundo soporte de inclinación para soportar dicho segundo elemento de hoja retractora a lo largo de un intervalo de movimiento angular. Los elementos de soporte de inclinación primero y segundo se montan en un bastidor telescópico para trasladar los elementos de soporte de inclinación uno en relación con el otro. El bastidor se divide en dos mitades que se unen entre sí mediante una conexión mecánica que permite que cada mitad pueda desplazarse angularmente con respecto a la otra.

Sumario de la invención

El instrumento de la invención, definido en las reivindicaciones independientes, a continuación en el presente documento sistema de máximo acceso con mínima incisión (MIMA), incluye un sistema de operación quirúrgico que permite una exposición máxima deseable junto con un máximo acceso al campo de operación utilizando una incisión mínima que va a describirse.

El sistema MIMA dado a conocer ofrece ventajas con respecto a otros sistemas retractores de la columna vertebral MIS en varios aspectos, tal como sigue.

1. En lugar de múltiples inserciones de tubos de dilatación, la invención es un dispositivo de entrada única simplificado. Esto evita la entrada repetitiva en la superficie de la piel para procedimientos de un nivel.

2. Para lograr una mayor exposición, el sistema MIMA contempla la liberación de los tejidos blandos antes del despliegue del retractor usando un disector/instrumento para incisión fascial.

3. El sistema MIMA ofrece la capacidad de expandirse hasta un tamaño de exposición óptimo para la cirugía utilizando tubos de trabajo ovales o bisemiesféricos con bisagras aplicados sobre un obturador introductor que se dilata de manera controlable para separar lentamente el tejido muscular.

4. El sistema MIMA maximiza el área quirúrgica más profunda con capacidad de ajuste fino.

5. El sistema MIMA proporciona un campo de trabajo y visual expandido que hace más segura la aplicación del procedimiento de operación y acorta la curva de aprendizaje de los cirujanos debido a que se aproxima más estrechamente a las técnicas de microdiscectomía abierta.

6. El sistema MIMA tiene un obturador de extremo cónico que permite que el tejido se abra al entrar.

7. El sistema MIMA controla el músculo que entra en el campo de operación que puede controlarse simplemente abriendo más los tubos. De ese modo, esto también controla la hemorragia mediante presión en los tejidos circundantes.

8. En contraposición a los sistemas basados en tubos cilíndricos cerrados tales como el METRx y Simonson, el sistema MIMA ofrece un área de trabajo más grande en proporción con la abertura de entrada. La huella ampliada del sistema MIMA es una diferencia principal respecto a cualquier otro sistema de acceso mínimo.

9. El diseño expansible del sistema MIMA permite una excelente exposición para procedimientos más complejos tales como fusión e instrumentación incluyendo TLIF, PLIF y TFIF (fusión intersomática transfacetaria), y permite la aplicación de la cirugía en otras áreas del cuerpo. Por ejemplo, el sistema MIMA puede usarse para fusión intersomática lumbar anterior ya sea retroperitoneal, transperitoneal o laparoscópica desde aproximaciones anteriores o laterales.

10. Otra ventaja del sistema MIMA son las puntas retractoras adaptadas. Por ejemplo, en microdiscectomía lumbar, el corte oval medio de la hoja retractora que forma el tubo de trabajo permite una conexión más central en la columna vertebral, lo que es problemático para otros dispositivos. Una conexión central proporciona una retracción de la duramadre más fácil y mejor y más segura para abordar la patología en la línea media.

11. La superficie interna antirreflectante de las hojas retractoras que elimina el brillo no deseado.

12. El sistema MIMA incluye el extremo distal oblicuo y contorneado de la hoja retractora que permite una resistencia mínima para la entrada y el avance hasta el sitio de conexión.

13. Otra ventaja del sistema MIMA es la provisión de hojas retractoras de forma diferente (redondas, ovales, planas, etc.) según las necesidades de la ubicación y el procedimiento quirúrgico. Esto minimiza la resección y la apertura del músculo innecesarias.

14. La hoja retractora más grande del sistema MIMA también presenta uno o dos “faldones” para cubrir el agujero lateral creado por la extensión de las dos hojas retractoras cuando se abren. Esto impide que el tejido blando y el músculo accedan a la zona de exposición. Los faldones están unidos al tubo de trabajo o bien en la bisagra o bien en una o ambas de las dos mitades de las hojas retractoras.

15. Una ventaja del sistema MIMA es la provisión de un diseño modular en el que las hojas retractoras pueden retirarse, cambiarse y volverse a aplicar rápidamente. En esta versión, el punto de acceso proximal puede ser también modular y cambiable para ajustarse a las necesidades de un procedimiento quirúrgico específico.

16. Las hojas retractoras del sistema MIMA pueden estar constituidas por metal, cerámica o plástico, pueden ser opacas o translúcidas, y pueden tener puntas de diferentes formas para diferentes aplicaciones.

17. La provisión de conexiones de cierre a presión de las partes principales de la invención proporciona un fácil montaje y desacoplamiento para fines de limpieza y esterilización.

18. El obturador del sistema MIMA está canulado para portar un conducto de pasador de guía central. Tiene un componente de mango que permanece superficial con respecto a la piel. El obturador aloja un dispositivo de bisagra interna que permite la extensión de las dos puntas del obturador.

19. Otra ventaja del sistema MEMA es la disección e incisión fasciales diseñadas de manera única que crean el modo menos traumático para atravesar la capa de músculo mediante la incisión de la fascia firme y la aponeurosis dividiendo el músculo en la dirección de sus fibras y la técnica de romper la unión del músculo al hueso en vez de rasgar y cortar el músculo.

20. Una ventaja adicional implica la posibilidad de que el retractor mejorado puede oscilar en complejidad desde un retractor de dos hojas, de una única bisagra, de un único eje que permite la expansión en el extremo profundo de las hojas retractoras hasta otras versiones, pero que también permitirá asimismo la ampliación de la abertura proximal.

21. Otra ventaja es el uso de una modificación simple de un retractor de tipo Gelpi que permite la retracción perpendicular a la dirección de extensión del retractor principal.

22. Otra ventaja es que, en realizaciones adicionales, un soporte doble, tal como un bastidor, puede conectarse mediante una bisagra controlable que permite la flexión y extensión para adaptarse al contorno de la superficie corporal del paciente.

23. Otra ventaja es que las hojas retractoras son intercambiables y tienen características de control independientes.

24. Otra ventaja es que, globalmente, la idea principal del diseño de esta invención ha sido mantener la simplicidad y la eficacia del uso del retractor.

25. Una ventaja adicional de nuestro enfoque (tanto retractor como quirúrgico) se logra practicando una incisión en la fascia y abriendo el músculo en la dirección de sus fibras antes de desplegar el retractor.

Ventajas del sistema MIMA

En contraposición con las desventajas de los retractores actualmente disponibles comercialmente, el retractor de la invención ofrece las siguientes ventajas:

1. Entrada atraumática en una etapa en el cuerpo.
2. Antes del despliegue, se libera el tejido blando de la manera menos traumática y de manera controlada.
3. El diseño de retractor simplificado puede conseguir la retracción del tejido con sólo tres controles.
4. La característica de microcontrol con un diseño activado por tornillo simple proporciona un control preciso y una ventaja mecánica.
5. En una realización, un “diseño de manos fuera del cuerpo” utiliza un trinquete innovador.
6. El soporte/bastidor está conectado mediante una bisagra microajustable para adaptar la flexión o extensión para ajustarse al contorno del cuerpo. El diseño de bisagra microcontrolable de la presente invención permite el reposo de la estructura de soporte, tal como un bastidor, cerca de la superficie de la piel del paciente, de modo que está lo más “plano” o cercano a la superficie del cuerpo como sea posible. Esto permite la profundidad de trabajo más corta que maximiza la línea visual de visión al interior del área de trabajo. La profundidad de trabajo más corta permite usar instrumentos más cortos y disminuir la posibilidad de errores quirúrgicos involuntarios.

ES 2 343 209 T3

7. Puntas de hoja retractor adaptadas para “conectarse” al sitio de trabajo quirúrgico.
8. Diseño modular, fácil de cambiar para las puntas y hojas retractoras.
- 5 9. Método para retraer el músculo al que se ha accedido mediante un retractor de tipo Gelpi de profundidad adaptada adaptado para su uso con el retractor de la invención.
10. Diseño de retractor MIS que puede aplicarse para cirugía en varias zonas del cuerpo y específicamente para la columna vertebral lumbar permitiendo el acceso para una fusión con instrumentos de hasta tres niveles, lo que actualmente no es posible con ningún otro retractor de columna vertebral MIS.
- 10 11. El diseño de “tornillo en bastidor” proporciona un modo simple aunque potente para abrir o cerrar al menos una hoja retractor. El giro de las roscas permite una separación lenta del músculo, la fascia, los vasos sanguíneos y los nervios, en lugar de cambios de aumento de magnitud fija fuertes en la separación.
- 15 12. Las ranuras de control o bien en las patas del retractor o bien en el primer elemento de bastidor trasladable interno, en el caso en el que un elemento de bastidor permite un cambio rápido de las hojas retractoras, guían y controlan la apertura y el cierre de al menos una carcasa de hoja retractor de una manera estable, positiva, fuerte, controlable.
- 20 13. Un diseño de cabezal capturado y de tornillo permite un control positivo observable de manera continua con la verificación visual del funcionamiento. El médico cirujano puede observar la posición de los elementos pivotantes, lo que facilita una retroalimentación instantánea de la resistencia o facilidad esperada del funcionamiento. Además, el diseño de cabezal capturado y de tornillo, con un elemento roscado que funciona desde dentro de las roscas internas de un ajuste de bloque rotacional, en el que el elemento roscado tiene una estructura de ajuste de bola externamente observable que se ajusta dentro de un ajuste de bloque rotacional proporciona una conexión de control que se expone casi un 100% para fines de esterilización. El resultado es un conjunto de estructuras cuya integridad puede conocerse inmediatamente, y que facilita una manera positiva, expuesta de funcionamiento interactivo.
- 25 14. Un nuevo trinquete bidireccional usa un trinquete bidireccional adaptado que tiene un cabezal de forma hexagonal o diferente. Un diseño de flujo a través proporciona una esterilización humectable completa, y una construcción de desmontaje rápido proporciona un desarmado y reensamblaje completos para lograr un servicio y limpieza finos.
- 30 15. Los diseños del sistema retractor permiten al médico cirujano operar con el dispositivo sin exponer los guantes y las manos del cirujano a superficies que podrían dañar los guantes y exponer los tejidos del paciente a la infección. Además, el trinquete bidireccional permite incluso el aislamiento adicional de las manos y los guantes del cirujano con respecto a estructuras y superficies mecánicas que de otro modo podrían comprometer la integridad estéril de la operación.
- 35 16. El uso de un trinquete bidireccional, que puede acoplarse rápidamente con puntos de actuación, usarse y entonces moverse a otro punto, permite que el médico cirujano se centre más en cada elemento de ajuste y tras la consecución del ajuste apropiado, retire el trinquete bidireccional del campo quirúrgico durante la operación.
- 40 17. La importancia del uso de puntas de hoja retractor de diseño adaptado que son específicas para las necesidades de un procedimiento quirúrgico particular no puede subestimarse. Una hoja tubular bivalva con corte medio, por ejemplo, es ideal para una microdissectomía lumbar de un nivel debido a la retracción máxima del tejido blando lateral con buen acceso al canal de la columna vertebral proporcionada por el corte medio. En otro ejemplo, un corte en “U” invertida con un corte medio modificado es ideal para procedimientos de TLIF ya que permite la “conexión” de las puntas del retractor en la prominencia de las articulaciones facetarias o la apófisis transversa, y proporciona todavía un buen acceso al canal de la columna vertebral y está bien colocado para la inserción del tornillo pedicular.
- 45 18. Puede combinarse un cambio de hoja rápido con un uso diferente de la hoja retractor en el que se usa un tipo de hoja en una parte del retractor y se usa otro tipo de hoja en la parte opuesta del retractor, o en otro sitio.
- 50 19. El cambio rápido de los elementos de retención o tornillos de cierre permite que el médico cirujano tire de y examine, y luego cambie, las puntas del retractor sin tener que preocuparse de pequeñas partes o mecanismos minúsculos que podrían soltarse. A modo de ejemplo, hay veces en las que son preferibles hojas retractoras de forma tubular mientras que otras veces es preferible una hoja plana o en forma de “U”. El reborde en el extremo proximal de las hojas retractoras proporcionará una estructura de unión fuerte y muy estable. El uso de un par de tornillos de sujeción que giran rápidamente para cada lado de los rebordes proporciona un bloqueo y un desbloqueo positivos con una indicación visual clara del cierre. Esto asegura además que el cierre positivo permita que las hojas retractoras seguras puedan separarse frente a la
- 55 60 65

fuerte resistencia del músculo y otro tejido blando. Son posibles otros tipos de cierres incluyendo cierres accionados por resorte, cierres de fiador y similares. El reborde del extremo proximal proporciona una unión fuerte y estable.

20. Pueden utilizarse ventajosamente retractores de tipo Gelpi de profundidad adaptada con los sistemas retractores descritos para permitir una retracción del tejido blando medial-lateral más amplia que los límites del bastidor del retractor. Esto abre la parte central del campo de operación, retrayendo el tejido que de otro modo invadiría el interior del campo quirúrgico. El contorno de los vástagos de retractor también se adapta a las necesidades de profundidad cambiantes.

21. La simplicidad del diseño y uso, incluyendo la combinación de todas las partes descritas en el presente documento ha culminado en un sistema retractor MIS fuerte, fiable, versátil que es fácil de dominar y usar. Para los expertos en las técnicas quirúrgicas, esta característica de múltiples facetas es sumamente valorada y apreciada ya que puede permitir un tiempo de operación más corto, una disminución de la pérdida de sangre, una reducción del traumatismo tisular y menos errores quirúrgicos.

Breve descripción de los dibujos

La invención, su configuración, construcción y operación se describirán adicionalmente de la mejor manera en la siguiente descripción detallada, tomada en conjunción con los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un tubo de trabajo con una sección superior en ángulo y mostrada en posición con respecto a un obturador insertable en y que puede hacerse funcionar dentro del tubo de trabajo;

la figura 2 es una vista en perspectiva ensamblada que ilustra las posiciones relativas del obturador y el tubo de trabajo;

la figura 3 es una vista en perspectiva ensamblada que ilustra la posición del obturador tras haberse insertado en el tubo de trabajo;

la figura 4 es una vista tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 2 y del tubo de trabajo de la figura 1;

la figura 5 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 2 y de la bisagra del tubo de trabajo de la figura 1, ilustrando sus conexiones de bisagra;

la figura 6 es una vista de extremo lateral del tubo de trabajo de las figuras 1-5 y que ilustra predominantemente una de las mitades conectadas de manera rígida;

la figura 7 es una vista en sección lateral tomada a lo largo de la línea 7-7 de figura 6 y que muestra el pivote de apoyo interno;

la figura 8 es una vista en sección lateral tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 5 y que ilustra una opción para el bisel externo para el tubo de trabajo;

la figura 9 es una vista lateral del tubo de trabajo de las figuras 1-8 mostrado con las partes inferiores en alineación paralela y las partes superiores en ángulo una con respecto a la otra;

la figura 10 es una vista lateral del tubo de trabajo tal como se observa en la figura 9 y mostrado con las partes inferiores en una relación en ángulo y las partes superiores en una relación en ángulo más estrecha una con respecto a la otra;

la figura 11 es una vista lateral del tubo de trabajo tal como se observa en las figuras 9 y 10 y mostrado con las partes inferiores en una relación en ángulo máxima y las partes superiores en alineación paralela señalando la extensión máxima de las partes inferiores al llevar las partes superiores a alineación paralela;

la figura 12 es una vista lateral del obturador de la figura 1 y observado en una vista ensamblada y haciendo hincapié en un orificio pasante observado con líneas discontinuas;

la figura 13 es una vista lateral del obturador de la figura 11 tal como se observa en una vista ensamblada pero girada noventa grados alrededor de su eje y haciendo hincapié en el orificio pasante;

la figura 14 muestra una vista lateral del obturador 33 de la figura 13 con las patas de extensión en una relación separada en ángulo;

la figura 15 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 12 y facilita una vista en sección desde la misma perspectiva observada en la figura 14;

ES 2 343 209 T3

la figura 16 es una vista del obturador similar a la observada en la figura 15, pero girada noventa grados a lo largo de su eje e ilustra la cuña con una dimensión más estrecha para proporcionar estabilidad interna;

la figura 17 es una vista en primer plano del montaje de bisagra externa observado en la figura 1 e ilustra el uso opcional de un tapón para cubrir el lado expuesto de un saliente circular;

la figura 18 es una vista tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 11 e ilustra el uso de un faldón opcional que tiene elementos flexibles que se extienden desde una posición doblada inicial hasta una posición recta para aislar mejor el campo quirúrgico;

la figura 19 es una vista de las partes semicilíndricas o curvadas 65 y 69 del tubo inferior en una relación estrecha que ilustra la manera en la que las secciones de faldón se ajustan dentro de sus zonas de muescas de alojamiento;

la figura 20 es una vista en sección transversal de un paciente y de la columna vertebral y facilita la ilustración de la secuencia general de las etapas realizadas para muchos procedimientos que utilizan el sistema de máximo acceso con mínima incisión dado a conocer;

la figura 21 ilustra un instrumento para incisión fascial que se ajusta sobre un pasador de guía y que se inserta además para cortar a través de tejido externo e interno;

la figura 22 ilustra el tubo de trabajo - obturador ensamblados insertándose en el área previamente ocupada por el instrumento para incisión fascial y haciéndose avanzar hasta la lámina a nivel de operación;

la figura 23 ilustra el obturador 33 que se acciona en una orientación de extensión en la que acciona automáticamente el tubo de trabajo en una orientación de extensión;

la figura 24 es una vista del tubo de trabajo 35 en su sitio y soportado, sostenido o estabilizado en el campo de visión por un brazo de soporte telescópico y acoplado, estando unido el extremo opuesto de la estructura de estabilización a la mesa de operaciones;

la figura 25 ilustra detalles adicionales del brazo de soporte observado en la figura 24, especialmente el uso de una junta de bola;

la figura 26 ilustra una vista lateral del montaje observado en la figura 25 con una abrazadera ajustable que puede hacerse funcionar para sostener el tubo de trabajo abierto en cualquier posición;

la figura 27 es una vista desde arriba de la abrazadera ajustable observada en las figuras 25-26 y muestra la orientación del tubo de trabajo y la abrazadera ajustable en una posición completamente cerrada;

la figura 28 muestra una variación del obturador observado anteriormente en la figura 1 e ilustra el uso de mangos que se juntan;

la figura 29 ilustra una variación adicional del obturador observado anteriormente en la figura 1 e ilustra el uso de una tuerca de bola central;

la figura 30 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 30-30 de la figura 29 e ilustra el uso de un bloque de soporte central para soportar la superficie roscada central;

la figura 31 es una vista desde arriba de una bisagra fina, insertada que puede utilizarse con cualquiera de los obturadores del presente documento, pero particularmente obturadores de las figuras 1 y 29;

la figura 32 es una vista en sección del obturador de la figura 1 dentro del tubo de trabajo de la figura 1 con la cuña observada en la parte inferior de un espacio interno adaptado a la cuña;

la figura 33 ilustra el obturador observado en la figura 32 cuando vuelve a su estado retraído.

La figura 34 ilustra una vista esquemática y desde arriba del uso de un control remoto de potencia para proporcionar un control instantáneo del tubo de trabajo usando una restricción ajustable en las partes curvadas en ángulo superiores del tubo de trabajo;

la figura 35 es una vista tomada a lo largo de la línea 35-35 de la figura 34 y que ilustra el método de unión del cable o banda de constricción;

la figura 36 es una versión operada mecánicamente de la banda de constricción de perno y tuerca observada en la figura 25;

la figura 37 es una vista aislada de las dos secciones de tubo curvado mostradas unidas en una relación tubular e indicando al menos un par de ejes de pivote en cada sección de tubo curvado;

ES 2 343 209 T3

la figura 38 es una vista aislada de dos secciones de tubo curvado tal como se observa en la figura 38 que están desplazadas angularmente alrededor de un primer eje de pivote compartido en cada una de las secciones de tubo curvado;

5 la figura 39 es una vista aislada de dos secciones de tubo curvado tal como se observa en las figuras 38 y 39 que están desplazadas angularmente alrededor de un segundo eje de pivote compartido en cada una de las secciones de tubo curvado;

10 la figura 40 es una vista en planta de una pantalla lateral complementaria de anchura dada que tiene una anchura de aproximadamente la separación de las secciones de tubo curvado tal como se observa en la figura 39;

la figura 41 es una vista desde arriba de la pantalla lateral complementaria de la figura 40;

15 la figura 42 es un sistema de soporte de rosca pivotante en el que un par de elementos roscados de flancos opuestos hacen funcionar un soporte pivotante y están conectados mediante un mecanismo de engranaje mostrado de forma exagerada para proporcionar un control de separación de botón único;

20 la figura 43 ilustra un sistema de soporte circundante utilizado para proporcionar y permitir el pivotado y la traslación;

la figura 44 ilustra una vista de la estructura de la figura 43 que muestra la orientación global y que ilustra además una espiga de sujeción opcional;

25 la figura 45 ilustra un esquema de control simplificado en el que se hace hincapié en la simplicidad con respecto a la capacidad de control con menos gasto y partes móviles;

la figura 46 ilustra una estructura de manipulación que funciona bien con la estructura de la figura 45;

30 la figura 47 ilustra otra posible realización que combina los mecanismos de control de partes seleccionadas de las figuras 37-46, combinados con otras posibles opciones;

la figura 48 ilustra una vista lateral de la pantalla lateral observada en la figura 47;

35 la figura 49 ilustra una posible configuración para una guía de profundidad variable que puede utilizarse con cualquiera de los dispositivos observados en las figuras 37-46 o cualquier otro sistema tubular, mínimamente invasivo;

la figura 50 es una vista en planta vertical de un sistema de bastidor expansible que usa fiadores para fijar el tamaño del bastidor y que usa un sistema de distribución angular;

40 la figura 51 es una vista desde arriba del sistema de la figura 51 en una posición expandida;

la figura 52 es una vista lateral del sistema de las figuras 50-52;

45 la figura 53 ilustra una vista desde arriba del ajuste de bisagra de pivote doble y que ilustra las superficies de engranaje;

la figura 54 ilustra la acción de la bisagra de pivote que produce una deformación angular uniforme;

50 la figura 55 ilustra una vista desde arriba de un dispositivo de Bookwalter montado encima de una caja de bisagra central observada en la figura 53;

la figura 56 es una vista desde arriba de un sistema retractor que emplea muchos de los componentes observados en las figuras 50-52 para aplicar fuerza desde una distancia;

55 la figura 57 es una vista desde arriba de una extensión de tubo retractor curvado;

la figura 58 es una vista en sección lateral de la extensión de tubo retractor curvado de la figura 57 unida al tubo curvado observado en la figura 52;

60 la figura 59 es una vista hacia abajo del interior de la extensión de tubo retractor curvado de las figuras 57 y 58;

la figura 60 es una vista hacia abajo del exterior de la extensión de tubo retractor curvado de las figuras 57-59;

65 la figura 61 es una vista en despiece ordenado de un sistema retractor de bastidor adicional que utiliza un bastidor de base y un manipulador de tubo elevado;

la figura 62 es una vista en perspectiva del sistema retractor de bastidor observado en la figura 61;

ES 2 343 209 T3

la figura 63 es una vista en perspectiva del sistema retractor de bastidor desde la misma perspectiva tal como se observa en la figura 61 e ilustrado equipado con un iluminador de fibra óptica;

la figura 64 es una vista desde arriba del sistema retractor de bastidor observado en las figuras 61-63;

la figura 65 es una vista desde abajo del sistema retractor de bastidor observado en las figuras 61-64;

la figura 66 es una vista lateral del sistema retractor de bastidor observado en las figuras 61-65;

la figura 67 es una vista en perspectiva de un retractor de hilo que puede utilizarse con el sistema retractor de bastidor de las figuras 61-67;

la figura 68 es una vista aislada de los extremos del retractor de hilo mostrados en un patrón abierto;

la figura 69 es una vista aislada de los extremos del retractor de hilo mostrados superpuestos en un patrón cruzado para reducir el perfil para la entrada en el sistema retractor de bastidor de las figuras 61-66;

la figura 70 es una vista lateral del sistema retractor de bastidor observado en las figuras 61-63, y que ilustra partes de un retractor de guía de hilo opcional;

la figura 71 ilustra el sistema retractor de bastidor y el retractor de hilo mostrados con respecto al tejido;

la figura 72 ilustra el retractor de hilo abriéndose hasta una posición abierta dentro del sistema retractor de bastidor y dentro del tejido;

la figura 73 ilustra una vista en planta de una herramienta manual con una parte de mango principal y hojas de interajuste;

la figura 74 ilustra una unión de hoja intercambiable diferente para la herramienta manual de la figura 73;

la figura 75 es una versión adicional de la herramienta manual observada en las figuras 73 y 74;

la figura 76 ilustra una vista del ajuste de deslizamiento de la herramienta manual de la figura 75;

la figura 77 ilustra una vista desde arriba de un sistema retractor de bastidor adicional;

la figura 78 ilustra una vista desde abajo del sistema de la figura 77;

la figura 79 ilustra una vista en sección tomada a lo largo de la línea 79-79 de la figura 77;

la figura 80 ilustra una vista en sección tomada a lo largo de la línea 80-80 de la figura 77;

la figura 81 es una vista en detalle en sección parcial desde arriba de la esquina interior del primer elemento de bastidor trasladable interno observado en las figuras 77 y 78 y mostrado en posición bloqueada;

la figura 82 es una vista según la figura 81 pero que ilustra la posición no bloqueada;

la figura 83 ilustra una vista desde arriba de un primer elemento retractor generalmente curvado que puede utilizarse con un sistema retractor de bastidor;

la figura 84 ilustra una vista desde arriba de un segundo elemento retractor que puede utilizarse con el primer elemento retractor de la figura 83;

la figura 85 ilustra una vista del lado izquierdo del primer elemento retractor observado en la figura 83;

la figura 86 ilustra una vista del lado derecho del segundo elemento retractor observado en la figura 84;

la figura 87 ilustra una vista trasera del segundo elemento retractor de las figuras 84 y 86;

la figura 88 ilustra una vista desde arriba de un primer elemento retractor de perfil generalmente rectangular que tiene bordes curvados y que puede utilizarse con un sistema retractor de bastidor;

la figura 89 ilustra una vista desde arriba de un segundo elemento retractor que puede utilizarse con el primer elemento retractor de la figura 88;

la figura 90 ilustra una vista del lado izquierdo del primer elemento retractor observado en la figura 88;

la figura 91 ilustra una vista del lado derecho del segundo elemento retractor observado en la figura 89;

ES 2 343 209 T3

la figura 92 ilustra una vista trasera del segundo elemento retractor de las figuras 89 y 91;

la figura 93 ilustra una vista del lado derecho de un elemento retractor que tiene una protuberancia cerca de su extensión inferior;

la figura 94 ilustra una vista trasera del elemento retractor de la figura 93;

la figura 95 ilustra una vista del lado derecho de un elemento retractor que tiene una forma inferior tosca aunque cuidadosamente serrada;

la figura 96 ilustra una vista trasera del elemento retractor de la figura 93;

la figura 97 ilustra una vista del lado derecho de un elemento retractor que tiene un corte redondeado en su borde inferior;

la figura 98 ilustra una vista trasera del elemento retractor de la figura 97;

la figura 99 es una vista del lado izquierdo del sistema retractor de bastidor de las figuras 77 a 82 en la que los elementos retractores se muestran paralelos y separados entre sí;

la figura 100 es una vista del lado derecho del sistema retractor de bastidor similar al observado en la figura 99 y en la que los elementos de extensión inferiores del retractor se muestran paralelos y separados entre sí;

la figura 101 es una vista del lado derecho del sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 100 y que muestra el desplazamiento angular del primer elemento de bastidor principal con respecto al segundo elemento de bastidor principal;

la figura 102 es una vista del lado derecho del sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 101 y que muestra el desplazamiento angular del primer elemento de bastidor pivotable interno que provoca que los elementos de extensión inferiores formen un ángulo alejándose uno del otro;

la figura 103 es una vista del lado derecho del sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 102 y que muestra el desplazamiento angular del primer elemento de bastidor pivotable interno que provoca que los elementos de extensión inferiores formen un ángulo uno hacia el otro;

la figura 104 es una vista del lado derecho del sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 103 y que muestra los elementos de extensión inferiores del retractor paralelos y adyacentes entre sí;

la figura 105 es una vista del lado derecho del sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 104 y que muestra los elementos de extensión inferiores del bastidor paralelos y desplazados entre sí;

la figura 106 ilustra una vista desde arriba de un sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 105 y que muestra los elementos de extensión inferiores del retractor paralelos y en relación adyacente, tal como se observa en la figura 104;

la figura 107 ilustra una vista del lado derecho de un sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 106 y que muestra un obturador usado junto con el retractor de bastidor;

la figura 108 ilustra un lado izquierdo del sistema retractor de bastidor similar al observado en las figuras 99 a 107 y que muestra el desacoplamiento del mecanismo de desplazamiento angular para permitir un movimiento angular libre;

la figura 109 ilustra una vista desde arriba de una variación en el sistema retractor de bastidor en las figuras 99 a 108, presentando dos controles externos que se mueven dentro de la superficie externa de los bastidores e incluyendo un sistema de engranaje sin fin para el ajuste angular de los elementos retractores y los elementos de bastidor principal primero y segundo;

la figura 110 es una vista desde abajo del sistema retractor observado en la figura 109;

la figura 111 es una vista desde abajo del sistema retractor observado en las figuras 109 y 110;

la figura 112 es una vista del lado izquierdo del sistema retractor observado en cualquiera de las figuras 99 a 111 y en la que el obturador y la hoja de trabajo de la figura 1 están soportados por los elementos de bastidor principal primero y segundo en los que se han retirado los elementos de interajuste del retractor;

la figura 113 es una vista desde arriba de la disposición observada en la figura 112;

ES 2 343 209 T3

la figura 114 ilustra una vista lateral y parcialmente a través de una herramienta de accionamiento de trinquete que puede utilizarse para el ajuste forzado en un entorno quirúrgico estéril;

la figura 115 ilustra una vista de la herramienta de accionamiento de trinquete que incluye la primera placa y los componentes soportados observados con la segunda placa retirada;

la figura 116 ilustra una vista en planta de la primera placa de la herramienta de accionamiento de trinquete;

la figura 117 ilustra una vista en planta de la segunda placa de la herramienta de accionamiento de trinquete;

la figura 118 ilustra una vista en sección tomada a lo largo de la línea media de la primera placa de la herramienta de accionamiento de trinquete;

la figura 119 ilustra una vista en sección tomada a lo largo de la línea media de la segunda placa de la herramienta de accionamiento de trinquete;

la figura 120 ilustra una vista de extremo del primer casquillo;

la figura 121 ilustra una vista en planta del primer casquillo;

la figura 122 es una vista de extremo desde arriba del primer casquillo observado en las figuras 120 y 121;

la figura 123 es una vista de extremo trasera del segundo casquillo;

la figura 124 ilustra una vista en planta del segundo casquillo;

la figura 125 ilustra una vista de extremo del segundo casquillo observado en las figuras 123 y 124;

la figura 126 ilustra una vista en planta del cabezal de acoplamiento de la rueda dentada del trinquete;

la figura 127 ilustra una vista de extremo del cabezal de acoplamiento de la rueda dentada del trinquete;

la figura 128 ilustra una vista en planta de la rueda dentada;

la figura 129 ilustra una vista en planta hacia abajo de la pinza espaciadora;

la figura 130 es un detalle en sección en despiece ordenado que ilustra la relación de las placas primera y segunda, cómo la pinza espaciadora se sujeta a la primera placa, cómo la pinza espaciadora sujeta la segunda placa y cómo la pinza espaciadora actúa para controlar la separación entre las placas primera y segunda;

la figura 131 ilustra una vista desde arriba de un sistema retractor de bastidor adicional, que proporciona una realización de la presente invención tal como se reivindica;

la figura 132 ilustra una vista desde abajo de la realización de la figura 131;

la figura 133 ilustra una vista en sección lateral tomada a lo largo de la línea 133-133 de la figura 131 que ilustra detalles adicionales de la placa de cubierta;

la figura 134 ilustra una vista aislada del primer elemento de bastidor trasladable interno mostrado con el primer elemento de bastidor pivotable en posición operativa;

la figura 135 ilustra una vista aislada del elemento de bastidor pivotable con los pasadores retirados;

la figura 136 ilustra una vista lateral del elemento de bastidor pivotable con una vista más prominente de la estructura de lengüeta;

la figura 137 ilustra una vista aislada de la primera mitad de retractor;

la figura 138 ilustra una vista aislada de una realización alternativa de una primera mitad de retractor;

la figura 139 ilustra una vista aislada del primer elemento de bastidor principal con componentes retirados;

la figura 140 ilustra una vista del lado superior del primer elemento de bastidor principal más adyacente al espacio de desplazamiento;

la figura 141 ilustra una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal;

ES 2 343 209 T3

la figura 142 ilustra una vista del lado del primer elemento de bastidor principal más estrechamente adyacente al bloque de ajuste rotacional;

la figura 143 ilustra una sección tomada a lo largo de la línea 143-143 de la figura 139;

la figura 144 ilustra el lado inferior del primer elemento de bastidor principal;

la figura 145 ilustra una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal y de los extremos terminales del primer elemento de bastidor principal;

la figura 146 ilustra una vista aislada de la sección del segundo elemento de bastidor principal con sus componentes retirados;

la figura 147 ilustra una vista del lado de la sección del segundo elemento de bastidor principal más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento;

la figura 148 ilustra una vista del lado de la sección del segundo elemento de bastidor principal más estrechamente adyacente al bloque de ajuste rotacional;

la figura 149 ilustra una vista de la longitud principal de la sección del segundo elemento de bastidor principal;

la figura 150 ilustra una sección tomada a lo largo de la línea 150-150 de la figura 146;

la figura 151 ilustra el lado inferior del primer elemento de bastidor principal;

la figura 152 ilustra una vista de la longitud principal y dos extremos terminales de la sección del segundo elemento de bastidor principal;

la figura 153 ilustra una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor tomada con respecto a la parte inferior de la figura 131;

la figura 154 ilustra una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor tomada con respecto a la parte superior de la figura 131;

la figura 155 ilustra la rotación del botón de control de la inclinación en su orificio para provocar que el elemento de extensión inferior oscile alejándose del otro elemento de extensión inferior;

la figura 156 ilustra la rotación del botón de nuevo hacia fuera del orificio roscado para provocar que el elemento de extensión inferior oscile hacia el otro elemento de extensión inferior;

la figura 157 ilustra la rotación de los botones de control de la inclinación en sus orificios roscados para provocar que los elementos de extensión inferiores oscilen angularmente alejándose uno del otro;

la figura 158 ilustra la capacidad de al menos uno de los elementos de extensión inferiores para oscilar angularmente uno hacia el otro;

la figura 159 ilustra que el sistema retractor de bastidor incluye la capacidad de que el primer elemento de bastidor principal forme un ángulo con respecto a la sección del segundo elemento de bastidor principal;

la figura 160 ilustra que el sistema retractor de bastidor incluye la capacidad de que el primer elemento de bastidor principal forme un ángulo en la dirección opuesta a la mostrada en la figura 159 con respecto a la sección del segundo elemento de bastidor principal;

la figura 161 ilustra que el sistema retractor de bastidor incluye la capacidad de que los elementos de extensión inferiores se dispongan juntos en forma paralela estrecha para formar un tubo de trabajo;

la figura 162 ilustra que el sistema retractor de bastidor incluye la capacidad de que los elementos de extensión inferiores se separen entre sí en forma paralela para ensanchar el espacio de trabajo;

la figura 163 ilustra una vista en planta desde arriba de un sistema retractor de bastidor adicional en el que las estructuras para controlar la inclinación que se proporcionaban como estructuras de eje horizontal están reemplazadas por controles de eje vertical que usan conjuntos de engranaje sin fin y que proporciona una realización de la presente invención tal como se reivindica;

la figura 164 ilustra una vista tomada a lo largo de la línea 164-164 de la figura 163 y que muestra el sistema retractor de bastidor tomado justo desde el interior de la extensión principal del primer elemento de bastidor principal;

la figura 165 ilustra una vista desde abajo del sistema retractor de bastidor de la figura 163;

ES 2 343 209 T3

la figura 166 ilustra una vista desde arriba del elemento de bastidor trasladable interno con su elemento de bastidor pivotable, mostrándose el elemento de bastidor trasladable interno aislado del resto del sistema retractor de bastidor de la figura 163;

5 la figura 167 ilustra una vista desde arriba del elemento de bastidor pivotable interno, mostrándose el elemento de bastidor trasladable interno aislado del resto del sistema retractor de bastidor de la figura 163;

la figura 168 ilustra una vista desde arriba aislada de la mitad de retractor de perfil superior fino observada en el sistema retractor de bastidor de la figura 163;

10 la figura 169 ilustra una vista en sección parcial de la estructura de lengüeta del elemento de bastidor trasladable interno;

15 la figura 170 ilustra una vista aislada del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 163 con componentes retirados;

la figura 171 ilustra una vista del lado del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 170;

20 la figura 172 ilustra una vista del extremo de bloque de deslizamiento del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 170;

la figura 173 ilustra una vista del extremo de lengüeta del primer elemento de bastidor trasladable interno más estrechamente adyacente a la cavidad del engranaje sin fin;

25 la figura 174 ilustra una vista del lado abierto del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 170;

la figura 175 ilustra una vista del lado inferior del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 170;

30 la figura 176 ilustra una vista aislada del segundo elemento de bastidor trasladable interno de la figura 163 con componentes retirados;

la figura 177 ilustra una vista del lado exterior del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 176;

35 la figura 178 ilustra una vista del extremo de bloque de deslizamiento del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 176;

la figura 179 ilustra una vista del extremo de lengüeta del primer elemento de bastidor trasladable interno más estrechamente adyacente al bloque de ajuste rotacional;

40 la figura 180 ilustra una vista del lado abierto del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 176;

la figura 181 ilustra una vista del lado inferior del primer elemento de bastidor trasladable interno de la figura 176;

45 la figura 182 ilustra una vista aislada del primer elemento de bastidor principal de la figura 163 con componentes retirados;

la figura 183 ilustra una vista del lado del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento;

50 la figura 184 ilustra una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal de la figura 182;

la figura 185 ilustra una vista del lado del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 más estrechamente adyacente al extremo de lengüeta;

55 la figura 186 ilustra una sección tomada a lo largo de la línea 186-186 de la figura 182;

la figura 187 ilustra el lado inferior del primer elemento de bastidor principal de la figura 182;

60 la figura 188 ilustra una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 pero en los extremos terminales;

la figura 189 ilustra una vista aislada de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 163 con sus componentes retirados;

65 la figura 190 ilustra una vista del lado de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 189 más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento;

ES 2 343 209 T3

la figura 191 ilustra una vista del lado de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 189 más estrechamente adyacente a la ranura interna mostrada en línea discontinua;

5 la figura 192 ilustra una vista de la longitud exterior principal de la sección del segundo elemento de bastidor principal;

la figura 193 ilustra una sección tomada a lo largo de la línea 193-193 de la figura 189;

10 la figura 194 ilustra el lado inferior del primer elemento de bastidor principal de la figura 189;

la figura 195 ilustra una vista de la longitud principal y dos extremos terminales de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 189;

15 la figura 196 ilustra una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor tomada con respecto a la parte inferior de la figura 163;

la figura 197 ilustra una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor similar a la observada en la figura 196 pero con una sección parcial tomada a través de las superficies de contacto de acoplamiento del engranaje sin fin con las placas de engranaje de pivote y la placa de engranaje de bastidor exterior controladas por los engranajes sin fin, y en la que la rotación del botón del lado derecho provoca que el elemento de extensión derecho se mueva hacia la derecha;

20 la figura 198 ilustra una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor similar a la observada en la figura 197 y en la que la rotación del botón del lado derecho provoca que el elemento de extensión derecho se mueva hacia la izquierda;

la figura 199 ilustra que la rotación del botón del control de inclinación derecho provoca que la placa de engranaje de rotación rote para provocar que el elemento de extensión inferior oscile alejándose del otro elemento de extensión inferior;

30 la figura 200 ilustra que la rotación del botón del control de inclinación derecho en una dirección opuesta a la rotación en la figura 199 provoca que la placa de engranaje de rotación rote para provocar que el elemento de extensión inferior oscile hacia el otro elemento de extensión inferior;

35 la figura 201 ilustra que la rotación del botón de los controles de inclinación derecho e izquierdo en direcciones opuestas provoca que sus placas de engranaje de rotación roten para provocar que el elemento de extensión inferior oscile alejándose uno de otro;

40 la figura 202 ilustra que la rotación del botón de los controles de inclinación derecho e izquierdo en direcciones opuestas y de manera opuesta con respecto a la figura 201 provoca que sus placas de engranaje de rotación roten para provocar que el elemento de extensión inferior oscile uno hacia el otro;

la figura 203 ilustra que la rotación del botón del control de pivote de bastidor en una primera dirección provoca que la sección del segundo elemento de bastidor principal forme un ángulo hacia arriba con respecto al primer elemento de bastidor principal;

50 la figura 204 ilustra que la rotación del botón del control de pivote de bastidor en una segunda dirección provoca que la sección del segundo elemento de bastidor principal forme un ángulo hacia abajo con respecto al primer elemento de bastidor principal;

la figura 205 ilustra que la rotación de los botones que controlan los bloques de deslizamiento en una primera dirección provoca que los bloques de deslizamiento se muevan uno hacia el otro para hacer que los elementos de extensión inferiores, que están en una relación paralela, se muevan uno hacia el otro;

55 la figura 206 ilustra que la rotación de los botones que controlan los bloques de deslizamiento en una segunda dirección provoca que los bloques de deslizamiento se alejen uno del otro para hacer que los elementos de extensión inferiores, que están en una relación paralela, se alejen uno del otro;

60 la figura 207 es una vista desde abajo de una placa de cubierta y guía que se ajusta sobre una parte del bloque de deslizamiento izquierdo del primer elemento de bastidor principal;

la figura 208 es una vista de extremo de la placa de cubierta y guía de la figura 207;

65 la figura 209 es una vista frontal de la placa de cubierta y guía de la figura 207;

la figura 210 es una vista desde arriba de la placa de cubierta y guía de la figura 207;

ES 2 343 209 T3

la figura 211 es una vista desde abajo de una placa de cubierta y guía que se ajusta sobre una parte del bloque de deslizamiento derecho del segundo elemento de bastidor principal;

la figura 212 es una vista de extremo de la placa de cubierta y guía de la figura 211;

la figura 213 es una vista frontal de la placa de cubierta y guía de la figura 211; y

la figura 214 es una vista desde arriba de la placa de cubierta y guía de la figura 211.

10 Descripción detallada de la realización preferida

Las figuras 1 a 130 no ilustran realizaciones de la presente invención tal como se reivindica.

La descripción y el funcionamiento del sistema de máximo acceso con mínima incisión se describirá mejor con referencia a la figura 1 e identificando un sistema general 31, aunque debe hacerse referencia simultáneamente a las figuras 1, 2 y 3. El sistema 31 incluye un obturador 33 y un tubo de trabajo 35. La orientación del obturador 33 está ligeramente desplazada respecto a una posición de alineación con el tubo de trabajo 35 para su entrada en el tubo de trabajo 35 y para proporcionar la fuerza inicial cuidadosamente controlada para extender el tubo de trabajo 35, tal como se mostrará.

El obturador incluye una carcasa de control superior 37 y un par de patas de extensión 39 y 41. Las patas de extensión 39 y 41 se observan dispuestas juntas para formar una punta cónica y por tanto tienen partes de extremo semicónicas. Las patas de extensión 39 y 41 se ajustan sobre las partes de pata de unión 43 y 45, respectivamente. En la parte superior de la carcasa de control superior 37, un realce 47 rodea y soporta la extensión de un árbol de control 49. Un botón pulsador moleteado 50 está situado encima del árbol de control 49 para facilitar el giro controlado del árbol de control 49 para controlar el grado de extensión de las patas de extensión 39 y 41. Por tanto, la extensión puede controlarse independientemente de la presión aplicada a lo largo de la longitud del obturador 33.

Por debajo de la carcasa de control superior 37 está la parte inferior del árbol de control 49 que actúa contra una cuña 51. La cuña 51 actúa dentro de un par de muescas opuestas 52 en una parte superior 53 de las partes de pata de unión de sobreajuste 43 y 45. Los extremos inferiores de las partes de pata de unión de sobreajuste 43 y 45 incluyen espigas de inserción 55 que se ajustan dentro de muescas de inserción 57 de las patas de extensión 39 y 41. Las partes de pata de unión de sobreajuste 43 y 45 se unen de manera pivotante a la carcasa de control superior 37 internamente mediante bloques de pivote 59 que se ajustan dentro de agujeros de acceso 60.

El tubo de trabajo 35 tiene una primera espiga de conexión de extensión inferior 61 y una segunda espiga de conexión de extensión inferior 63. La primera espiga de conexión de extensión inferior 61 se conecta en el interior de una muesca 64 de una parte curvada de tubo inferior 65. La primera espiga de conexión de extensión inferior 61 se fija a una parte curvada en ángulo superior 67. La segunda espiga de conexión de extensión inferior 63 se conecta en el interior de una muesca 68 de una parte curvada de tubo inferior 69. La segunda espiga de conexión de extensión inferior 61 se fija a una parte curvada en ángulo superior 71. La parte curvada en ángulo superior 67 puede tener una placa de desgaste reforzada 73 para aplicar fuerza y presión superiores sobre las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 una hacia la otra para provocar que las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63 y sus partes curvadas de tubo inferiores conectadas 65 y 69 se empujen alejándose una de otra.

En el lado del tubo de trabajo 35 en la transición entre las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 y en un punto justo por encima de las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63 hay un montaje de bisagra externa 77. El montaje de bisagra 77 puede incluir una primera placa de guía opcional 79 (observada en la figura 2) y un primer saliente circular 81 unido a las partes curvadas en ángulo superiores 67, y una primera placa con muescas 83 colocada adyacente a la primera placa de guía 79 y que tiene una muesca que rodea parcialmente el saliente circular 81.

La parte curvada en ángulo superior 71 tiene un par de superficies enfrentadas espaciadas que están enfrentadas a un par coincidente de superficies enfrentadas de la parte curvada en ángulo superior 67, de la que se observa una línea de división 85. Las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 se disponen juntas para provocar que las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63 y sus partes curvadas de tubo inferiores conectadas 65 y 69 se separen.

En vista de la figura 1, las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63 se muestran en una relación separada. Se observa un pasador de bloqueo 87 que puede usarse para acoplar agujeros angularmente separados en el saliente circular 81 para proporcionar una acción de fiador para mantener el tubo de trabajo 35 en diversos grados de extensión. Se observa también un ligero bisel exterior 89 en las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69.

Obsérvese la separación en ángulo de las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71. El ángulo de las superficies opuestas (sólo se observa la superficie opuesta 91 en las figuras 2 y 3) es igual al ángulo de extensión de las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia más estrechamente a la figura 2, una vista en perspectiva ensamblada ilustra las posiciones relativas del obturador 33 y el tubo de trabajo 35 en una posición para que el obturador 33 se inserte en el tubo de trabajo 35 y antes de que tenga lugar cualquier extensión.

5 Haciendo referencia a la figura 3, una vista en perspectiva ensamblada ilustra la posición del obturador 33 tras haberse insertado en el tubo de trabajo 35 y de nuevo antes de que tenga lugar cualquier extensión. Obsérvese que los ejes de pivote de las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63 están a nivel con los ejes de pivote de las espigas de inserción 55. La punta del obturador 33 se extiende ligeramente más allá de la parte más inferior del tubo de trabajo 35 de modo que el montaje completado puede empujarse suavemente pasando el músculo
10 y otro tejido.

Haciendo referencia a la figura 4, una vista tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 1 es una vista hacia abajo del tubo de trabajo 35. Otras características observadas incluyen una placa de desgaste 93 ubicada en la parte curvada en ángulo superior 71. En ambas placas de desgaste 73 y 93 se proporciona un punto de acceso universal 94 como un
15 orificio para la inserción de una herramienta o palanca para ayudar a disponer las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 en una relación tubular. Además, se muestra un montaje de bisagra 77 idéntico en el lado opuesto al observado en la figura 1 con la misma numeración que los componentes que se observaban en la figura 1.

Se observa también el par de superficies opuestas 91 en la parte curvada en ángulo superior 71 y un par de superficies opuestas 97 en la parte curvada en ángulo superior 67. Se observa también un agujero de trabajo central
20 99.

Haciendo referencia a la figura 5, una vista tomada a lo largo de la línea 5-5 de figura 1 es una vista en sección hacia abajo del tubo de trabajo 35. Se destaca la conectividad de las estructuras observadas en la figura 4 incluyendo la conexión del saliente circular 81 a la parte curvada en ángulo superior 71, y la conexión de la primera placa con muescas 83 a la parte curvada en ángulo superior 67, y que se indica mediante las líneas de sección coincidente. Además, se muestra un montaje de bisagra 77 idéntico en el lado opuesto al observado en la figura 1 con la misma numeración que los componentes que se observaban en la figura 1.
25

Haciendo referencia a la figura 6, una vista de un extremo del tubo de trabajo 35 ilustra predominantemente la segunda media parte en ángulo 63. Los elementos observados en las figuras 1-3 resultan más claros en las figuras 6-11.
30

Haciendo referencia a la figura 7, una vista en sección lateral tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6 muestra el pivote de apoyo interno que consiste en una proyección de tope lateral 101 ligeramente mayor que semiesférica ubicada en la parte curvada en ángulo superior 71, y una ranura circular lateral 103 ligeramente menor que semiesférica ubicada en la parte curvada en ángulo superior 67. Se observan también las muescas de interconexión 64 y 68 así como las espigas de conexión de extensión inferiores primera y segunda 61 y 63. Al mostrar la figura 7, se utiliza un bisel externo 105.
35
40

Haciendo referencia a la figura 8, una vista en sección parcial lateral tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 5 ilustra la conectividad integral del saliente circular 81 con la parte curvada en ángulo superior 71. Se observa por primera vez aislado un par de agujeros de pasador 107 para acoplar el pasador de bloqueo 87.
45

Haciendo referencia a la figura 9, una ilustración de una vista en planta lateral y en la que las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 están en alineación recta coincidente y forman una forma de tubo inferior, mientras que las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 están separadas en ángulo.

Haciendo referencia a la figura 10, se ilustra un punto medio de movimiento en el que las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 han comenzado a separarse ensanchando la forma de tubo inferior formada previamente para dar una forma curvada opuesta separada en ángulo, mientras que las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 se disponen más estrechamente juntas para tener una forma curvada opuesta separada en ángulo más cercana aunque separada en ángulo.
50

Haciendo referencia a la figura 11, un movimiento completado, con respecto a la vista de la figura 4, ilustra un estado en el que las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 se han separado hasta su máxima extensión para dar una forma curvada opuesta separada en ángulo al máximo, mientras que las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 se disponen completamente juntas para formar una forma de tubo superior. La posición de la figura 6 es la posición de trabajo ideal una vez que las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 están dentro del cuerpo, y proporciona un campo de trabajo expandido en la base del tubo de trabajo 35. El trabajo quirúrgico se realiza idealmente a través de la forma de tubo de longitud axial acortada, superior, formada mediante las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71.
55
60

Haciendo referencia a la figura 12, se observa una vista lateral del obturador 33 de la figura 1 en una vista ensamblada y destacando en forma de línea discontinua un orificio pasante 111 que se extiende a través del obturador 33 desde el botón moleteado 50 a través de la punta del par de patas de extensión 39 y 41 (la pata 41 no se observa en la figura 12).
65

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 13, se observa una vista lateral del obturador 33 de la figura 11 en una vista ensamblada pero girada noventa grados alrededor de su eje, y destacando de nuevo en forma de línea discontinua el orificio pasante 111 que se extiende a través del obturador 33 desde el botón moleteado 50 a través de la punta del par de patas de extensión 39 y 41. Es desde esta posición desde la que se ilustrará el accionamiento adicional.

Haciendo referencia a la figura 14, se observa una vista lateral del obturador 33 de la figura 13 pero con las patas de extensión 39 y 41 en una relación separada en ángulo. Un soporte opcional 112 está soportado por la carcasa de control superior 37 para permitir una ubicación y un soporte independientes del obturador 33 en caso necesario. Una vez que se gira el botón moleteado 50, la cuña 51 observada en la figura 1 se impulsa hacia abajo provocando la extensión de las patas de extensión 39 y 41.

Haciendo referencia a la figura 15, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 12 proporciona una vista en sección desde la misma perspectiva observada en la figura 14. Se observan los bloques de pivote 59 con orificios de pivote 113 que permiten que las partes superiores 53 pivoten con respecto a la carcasa de control superior 37 y que permiten el movimiento hacia abajo de la cuña 51 para traducirse en una extensión de las patas de extensión 39 y 41.

Tal como puede observarse, el botón 50 y el árbol de control 49 y la cuña 51 tienen el orificio pasante 111. En la configuración mostrada, el árbol de control 49 incluye una parte roscada 114 que se acopla con una parte internamente roscada 115 de un orificio interno 117 de la carcasa de control superior 37. Se muestra que el realce 47 es parte de un ajuste de inserción mayor dentro de un orificio ajustado mayor 119 dentro de la carcasa de control superior 37. Esta configuración empuja la cuña 51 hacia abajo contra un espacio interno adaptado a la cuña 123 para provocar que las espigas de inserción 55 y las partes superiores 53 se separen. El espacio adaptado a la cuña 123 no tiene que tener completamente forma de cuña en sí mismo, sino que debe tener idealmente una superficie que se acopla, de manera continua y uniforme en cuanto al área, a la cuña 51 para proporcionar un control uniforme. Además, la cuña 51 puede configurarse para que pueda rotar con o para que sea rotacionalmente estable de manera independiente con respecto al árbol de control 49. Tal como puede observarse, el orificio pasante 111 continúa por debajo del espacio interno adaptado a la cuña 123 como un par de superficies curvadas 125 en la parte superior 53, así como un par de superficies curvadas 127 en el par de patas de extensión 39 y 41.

Haciendo referencia a la figura 16, se observa una vista del obturador 33 similar al de la figura 15, pero girado noventa grados a lo largo de su eje. En esta vista, se observa la cuña 51 con una dimensión más estrecha para conferir estabilidad interna al estrechar el área de apoyo de la acción de la cuña 51 al abrir el par de patas de extensión 39 y 41.

Haciendo referencia a la figura 17, una vista en primer plano del montaje de bisagra externo 77 observado en la figura 1 ilustra el uso opcional de un tapón 131 para cubrir el lado expuesto del saliente circular 81.

Haciendo referencia a la figura 18, una vista tomada a lo largo de la línea 18-18 de figura 11 ilustra una vista que ayuda a mostrar un faldón opcional, que incluye una sección de faldón 133 soldada o unida de otra forma a la parte curvada de tubo inferior 65, y una sección de faldón 135 soldada o unida de otra forma a la parte curvada de tubo inferior 69. Las secciones de faldones 133 y 135 están hechas de metal flexible fino y se interajustan dentro de un par de muescas de alojamiento 137 y 139, respectivamente.

Haciendo referencia a la figura 19, una vista de las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 en una relación estrecha ilustra la manera en la que las secciones de faldones 133 y 135 se ajustan dentro de las muescas de alojamiento 137 y 139 cuando las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 se disponen juntas en una configuración circular.

Haciendo referencia a la figura 20, se muestra una vista en sección transversal de una columna vertebral 153 de un paciente 151 para la ilustración de la secuencia general de etapas seguida para cualquier procedimiento que utiliza el sistema de máximo acceso con mínima incisión 31. Hay varios procedimientos que pueden utilizarse con el sistema de máximo acceso con mínima incisión 31. Sólo se comentará un primer procedimiento usando figuras ilustrativas. Se comentarán otros procedimientos tras variaciones menores en el sistema de máximo acceso con mínima incisión 31 facilitadas más adelante.

Procedimiento I

Discectomía y descompresión del nervio

El paciente 151 se coloca en posición de decúbito prono sobre una mesa de operaciones radiotransparente tal como una mesa de Jackson. Entonces, se prepara y se cubre al paciente. Se prepara y ubica la zona de operación y se prepara un dispositivo de obtención de imágenes. Se inserta un pasador de guía 155 a través de la piel 157 del paciente, preferiblemente con guía fluoroscópica. La inserción del pasador de guía 155 en un paciente determina una profundidad desde la superficie de la piel y establece un nivel correcto de cirugía de dicho paciente con respecto a una articulación facetaria de dicho paciente;

Alternativamente y o en combinación, puede practicarse una incisión en la piel del paciente 151 con un bisturí. Otras características de la figura 20 incluyen el saco dural 159 y el disco intervertebral roto 161.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 21, un instrumento para incisión fascial 169 se ajusta sobre el pasador de guía 155 y se inserta adicionalmente para cortar a través del tejido interno y externo. Se retira entonces el instrumento para incisión fascial 169 mientras que el pasador de guía 155 se deja en su sitio. A continuación, usando el obturador 33, el cirujano aparta la unión del músculo transversoespinoso con un movimiento oscilante del extremo en punta del obturador 33. A continuación, se acciona el obturador 33 para abrir suavemente el músculo transversoespinoso, y entonces se cierra.

Haciendo referencia a la figura 22, a continuación se inserta el tubo de trabajo 35 - obturador 33 ensamblados en el área previamente ocupada por el instrumento para incisión fascial 169 y se hace avanzar hasta la lámina del nivel de operación y se retira el obturador 33. Como alternativa, y en caso de tener alguna dificultad, el obturador 33 podría insertarse inicialmente, seguido por un sobreajuste del tubo de trabajo 35. En otra posibilidad, podría utilizarse inicialmente un tamaño más pequeño del obturador 33 y el tubo de trabajo 35 o una combinación de los mismos, seguido por tamaños más grandes del mismo obturador 33 y tubo de trabajo 35. El tubo de trabajo 35 - obturador 33 ensamblados en su sitio se muestran en la figura 22 con los extremos de trabajo muy cerca de la columna vertebral. El tubo de trabajo 35 puede sostenerse o estabilizarse en el campo de visión mediante un soporte 181 que puede tener un manguito de acoplamiento 183 que se ajusta sobre el tubo de trabajo.

Haciendo referencia a la figura 23, el obturador 33 se acciona en una orientación de extensión, lo que acciona automáticamente el tubo de trabajo 35 en una orientación de extensión. La extensión se realiza hasta el tamaño de exposición deseado. El obturador 33 se acciona entonces hasta una posición cerrada o de no extensión. El obturador y el tubo de trabajo se hacen avanzar entonces de nuevo para conectarse con la columna vertebral. El tubo de trabajo 35 se fija entonces para adoptar una posición abierta mediante la utilización o bien del pasador de bloqueo 87 o bien de otro dispositivo de fijación para provocar que el tubo de trabajo 35 permanezca abierto. Entonces, una vez que el tubo de trabajo 35 se bloquea en una posición abierta, se acciona el obturador 33 hasta una posición cerrada o de no extensión y se retira suavemente del tubo de trabajo 35.

Haciendo referencia a la figura 24, el tubo de trabajo 35 está en su sitio. El tubo de trabajo 35 puede sujetarse mediante una estructura unida en última instancia a la mesa de operaciones. Tal como puede observarse, el campo de operación adyacente a la zona de la columna vertebral está expandido aún cuando el área de incisión es limitada. Cuanto más profundo se inserte un tamaño dado del tubo de trabajo 35, más pequeña será su área de entrada. Tras estabilizar el tubo de trabajo 35, el cirujano apartará normalmente el remanente de músculo transversoespinoso restante al nivel del trabajo y entonces configurará e insertará un endoscopio o usará lupas o un microscopio de operación. El cirujano está ahora listo para proceder con la laminotomía.

Haciendo referencia a la figura 25, se muestran detalles adicionales del soporte 181 y el manguito de acoplamiento 183. Un soporte de base 185 puede soportar una junta de bola 187, que a su vez puede soportar el soporte 181. El soporte 181 se muestra soportando una variación en el manguito de acoplamiento 183 como un extremo de acoplamiento de soporte de punto de pivote 188 que tiene soportes de brazo 189 y 191. Los soportes de brazo 189 y 191 se acoplan con la estructura de pivote externa en el tubo de trabajo 35 que se ha mostrado, por ejemplo, en la figura 1 como el montaje de bisagra externo 77.

Como posibilidad adicional, las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71 se muestran acopladas alrededor de su periferia exterior mediante una abrazadera ajustable 195. La abrazadera ajustable 195 incluye una banda 197 que rodea las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71. Los extremos de la banda 197 forman un par de placas opuestas 199 y se acoplan mediante un montaje de tuerca 201 y perno 203.

Haciendo referencia a la figura 26, se observa una vista lateral del montaje observado en la figura 25 con la abrazadera ajustable 195 que puede hacerse funcionar para sostener el tubo de trabajo 35 abierto en cualquier posición. Haciendo referencia a la figura 27, una vista desde arriba hacia abajo sobre la abrazadera ajustable 195 observada en las figuras 25-27, muestra la orientación del tubo de trabajo 35 y la abrazadera ajustable 195 en posición completamente cerrada. Cuando se usa junto con la abrazadera ajustable 195, se eliminan las placas de desgaste reforzadas 73 y 93 de modo que se proporciona una superficie de contacto lisa contra el exterior de las partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71.

Haciendo referencia a la figura 28, se observa una variación en el obturador 33. Un obturador 215 tiene mangos 217 y 219 que funcionan alrededor de un punto de pivote 221. El tubo de trabajo 222 está un tanto simplificado pero es equivalente al tubo de trabajo 35 y se muestra incluyendo partes curvadas en ángulo superiores 67 y 71. El mango 219 tiene un elemento de trinquete 223 que se extiende desde el mismo y un elemento de retención 227 conectado de manera pivotante alrededor del punto de pivote 229 con el mango 217.

Haciendo referencia a la figura 29, se observa una variación en el obturador 33 como un obturador 241 que tiene una carcasa superior 243, un árbol de control 245 que tiene una sección roscada 247 y que funciona a través de una tuerca de bola 249. Una cuña 251 puede extenderse hacia abajo a través de un espacio de funcionamiento constituido por una mitad de espacio 253 en una pata 255 y una mitad de espacio 257 en una pata 259. Se muestran estructuras de bisagra 261 uniendo las patas 255 y 259 a la carcasa superior 243. Se observa también un orificio pasante 111 extendiéndose desde el botón 261 a través de la parte inferior de la cuña 251. La pata 259 porta una ranura de acceso 263 mientras que la pata 255 porta una ranura de acceso 265.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 30, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 30-30 de la figura 29 ilustra el uso de un bloque de soporte central 271 para soportar la superficie roscada central 273 y las patas 255 y 259.

5 Haciendo referencia a la figura 31, se muestra una vista de una bisagra fina, insertada 281 que puede utilizarse con cualquiera de los obturadores, pero particularmente los obturadores 33 y 241. En el caso del obturador 33, a modo de ejemplo, las partes superiores 53 alojan el árbol de control 49 con su orificio pasante 111. La bisagra insertada 281 puede tener una inserción 283 y sujetarse con tornillos mecánicos 285. La bisagra insertada 281 puede fabricarse de un material para “bisagras flexibles” tal como un plástico duro, o puede tener un funcionamiento basado en el doblado controlado de una longitud especificada previamente de acero, ya que el ángulo de doblado es ligero. La conexión
10 entre las partes superiores 53 y la carcasa de control superior 37 puede ser mediante cualquier clase de mecanismo de interbloqueo, los bloques de pivote 59 mencionados anteriormente u otro mecanismo.

Haciendo referencia a la figura 32, se observa una vista en sección del obturador 33 dentro del tubo de trabajo 35. Se observa la cuña 51 en la parte inferior del espacio interno adaptado a la cuña 123. Una vez que se consigue la
15 extensión del tubo de trabajo 35, el tubo de trabajo 35 se mantiene abierto mediante cualquiera de los métodos dados a conocer en el presente documento. Se observa también una bola de pivote 116 para permitir que el árbol de control 49 gire con respecto a la cuña. La bola de pivote continuará soportando un orificio de agujero central 111. Una vez que el tubo de trabajo 35 se estabiliza en su posición abierta, el obturador 33 regresa a su estado retraído tal como se muestra en la figura 33.

20 La provisión de potencia electromecánica para el funcionamiento del tubo de trabajo 35 puede proporcionar a un cirujano un grado adicional de control instantáneo. Haciendo referencia a la figura 34, una vista esquemática y desde arriba del uso de un control remoto de potencia para proporcionar un control instantáneo del tubo de trabajo 25, similar a la vista observada en la figura 25, ilustra el uso de un cable de control remoto anular 301 que usa un cable interno 303 que se une estrechamente usando una guía 305 y que sale de la guía 305 y rodea la parte curvada en ángulo superior
25 67 y 71, terminando en un ajuste de extremo 307.

El cable anular 301 está controlado por una caja de motor de batería 311 que tiene un conmutador directo e inverso 313 (estando apagado o sin accionar en la posición del medio). Esto permite que el cirujano expanda el campo
30 quirúrgico según necesite y retraer el campo quirúrgico para enfocar determinadas zonas de trabajo. La caja de motor de batería 311 está configurada con engranajes que provocan que el cable 303 se mueva de manera forzada axialmente dentro del cable anular 301 para transmitir potencia mecánica al tubo de trabajo 35.

Haciendo referencia a la figura 35, una vista tomada a lo largo de la línea 35-35 de la figura 34 ilustra cómo el
35 cable 303 se sostiene en su sitio y un primer plano de la terminación de extremo 307.

Haciendo referencia a la figura 36, una versión con funcionamiento mecánico de la banda de constricción de tuerca 201 y perno 203 observada en la figura 25. La conexión de potencia mecánica puede proporcionarse de manera remota por ejemplo mediante un cable anular rotatorio, aunque la configuración mecánica básica mostrada ilustra los
40 principios mecánicos. En el perno 203, se coloca un cabezal de engranaje 325, o bien mediante unión o bien mediante la provisión de un elemento roscado y un cabezal de engranaje fabricados juntos. Se utiliza un segundo cabezal de engranaje 327 para mostrar la posibilidad de proporcionar una salida de potencia en ángulo recto en el caso de que la conexión de potencia interfiera con la zona alrededor del campo quirúrgico. Un árbol 329 se extiende desde la caja de motor de batería 331. La caja de motor de batería 331 tiene un conmutador directo e inverso 333 (estando apagado o
45 sin accionar en la posición del medio). El árbol 329 podría ser flexible y estar conectado directamente en alineación axial con el elemento roscado del perno 201 o un elemento roscado formado de manera solidaria.

Ventajas con respecto a las técnicas quirúrgicas existentes

50 En cuanto a las ventajas generales, hay diferencias entre el sistema de máximo acceso con mínima incisión 31 y sus componentes tal como se describen en todos los dibujos en el presente documento (pero al que se hará referencia a lo largo de todo el presente documento simplemente como sistema de máximo acceso con mínima incisión 31, o simplemente sistema 31) y otros dispositivos y procedimientos.

55 1. Con respecto a la técnica de microdissectomía tradicional, el sistema de máximo acceso con mínima incisión 31 permite al menos el mismo, si no un mejor acceso de visualización del campo de operación. El sistema 31 ofrece la misma capacidad de trabajo tridimensional o, si se prefiere, puede utilizarse un endoscopio. El sistema 31 minimiza la lesión del músculo con la apertura frente a la disección con cauterización extensa. El sistema 31 tiene una clara ventaja en un paciente obeso y muy grande, que supone un reto, en el que la técnica de microdissectomía tradicional es casi imposible de aplicar.
60

2. Con respecto a procedimientos de inserción de tornillos pediculares abiertos, el sistema 31 ofrece un enfoque muscular que minimiza la desvascularización y denervación del músculo. El enfoque tradicional había requerido al menos una exposición adicional de nivel proximal y de nivel distal provocando una lesión muscular extensa conduciendo a menudo a cambios musculares “fibróticos” que dan como resultado dolor crónico y síndrome de rigidez lumbar.
65 El sistema 31 ofrece la aproximación más directa al punto de entrada pedicular seleccionando el plano avascular entre los músculos dorsal largo y transversoespinoso.

3. Con respecto al procedimiento Sextant, el sistema 31 ofrece una clara ventaja con respecto al procedimiento Sextant. En primer lugar, el sistema 31 ofrece un procedimiento que no es una técnica de tornillo pedicular ciego. El sistema 31 puede aplicarse a pacientes más grandes y más obesos en los que el procedimiento Sextant no puede utilizarse. En este procedimiento que usa el sistema 31, puede realizarse una fusión posterolateral junto con la inserción de los tornillos pediculares. El procedimiento Sextant es estrictamente una estabilización de banda de tensión.

En general, los componentes del sistema de máximo acceso con mínima incisión 31 son muy sencillos, pudiendo ser las formas semiesféricas usadas para el tubo de trabajo redondeadas u ovals o planas. Puede disponerse un sistema de unión acuñada para alinear el obturador 33 con el tubo de trabajo 35. En el caso de un sistema oval, la alineación sería automática.

El sistema de máximo acceso con mínima incisión 31 es un sistema modular con partes intercambiables tanto para el tubo de trabajo 35 como para el obturador 33. El pasador de guía 155 es de construcción sencilla, al igual que el instrumento para incisión fascial 169. El tubo de trabajo 35 tiene un número limitado de partes básicas, y puede fabricarse en la versión sencilla de dos piezas principales de la figura 28, o en la versión de múltiples piezas de la figura 1, que permite la sustitución del retractor-manguito. Un mecanismo de bisagra y estabilización completa la construcción simplificada.

El obturador 33 es también de construcción sencilla, con una carcasa de control superior 37, un par de patas de extensión 39 y 41 y una bisagra interna, o bien los bloques de pivote 59 o bien la bisagra 281, y su capacidad para soportar un árbol de control 49 con un orificio 111 para un pasador de guía 155. El pasador de guía 155 puede tener preferiblemente un tamaño de desde aproximadamente 0,3 mm hasta 0,40 mm de diámetro y de 30 cm a 40 cm de longitud. El instrumento para incisión fascial puede estar preferiblemente canulado para su uso con el pasador de guía 155 y tener una anchura de aproximadamente 2 mm más que el retractor asociado. La longitud del cabezal de corte global de aproximadamente 1,2 cm tiene una forma tal como se indica en las figuras y tiene un grosor ligeramente mayor que el del pasador de guía 155.

El tubo de trabajo 35 puede tener distintas variaciones y detalles añadidos incluyendo las formas más sencillas según dicte el uso previsto. El tubo de trabajo 35 puede tener una forma de semitubo acanalado sencillo o una forma de caja oblicua. Además, la posibilidad de una forma oval acanalada viene dictada cuando la aproximación es más angular. El tubo de trabajo 35 puede tener una unión para un endoscopio. El tubo de trabajo 35 puede tener también un aspecto no simétrico por ejemplo con una forma de sección transversal longitudinal siendo la mitad de su forma redondeada y siendo la otra mitad de su forma rectangular o en forma de caja. Esto podría dar lugar a un obturador 33 conformado de manera similar. El tubo de trabajo 35 debe tener un recubrimiento interno antirreflectante y puede ser de construcción modular.

Las dimensiones inferiores preferidas para las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69 incluyen una forma global que es semitubular redondeada u oval y que tiene una anchura de aproximadamente 1,6-3,0 cm y una longitud de aproximadamente 4,0-18 cm. Las partes curvadas 65 y 69 pueden tener cortes a medida dependiendo de la aplicación planeada.

El montaje de bisagra 77 puede tener un diseño de bloqueo de combinación macho-hembra o de poste macho-hembra, así como una carcasa de bisagra y una desviación (mediante resorte u otro mecanismo) para mantener las partes desplazables angularmente del tubo de trabajo 35 cerradas. Un punto de acceso "universal" proporciona un punto de unión de una barra estabilizadora o endoscópica.

El obturador 33 puede ser cualquier dispositivo de apertura controlada que incluya un cable o una banda circular, placas de fuerza o un dispositivo unido al montaje de bisagra 77 u otro montaje de bisagra.

Todas las uniones de manguito incluyendo las patas 39 y 41 que pueden unirse, así como las partes curvadas de tubo inferiores 65 y 69, deben ser de tipo de agarre por fricción o de tipo a presión y bloqueo u otro método o estructura de conexión adecuada.

El obturador 215 puede tener mangos de tipo tijera de agarre por apriete 219 y 217 y un dilatador controlado. Puede utilizar un diseño encerrado con una cubierta de mango que tiene una superficie no deslizante. Puede unirse a la carcasa de bisagra del tubo de trabajo o a una carcasa de bisagra separada. De hecho, puede tener un diseño para sostenerse en su sitio únicamente mediante el tubo de trabajo 35. Idealmente, se proporcionará una cavidad a través del eje central para contener el árbol para el mecanismo dilatador en su caso.

El orificio central 111 del obturador 33 puede tener un diámetro de aproximadamente 5-10 mm, dependiendo del tamaño del obturador 33 utilizado. El obturador 33 debe proporcionarse en diversas anchuras y longitud para coincidir con el tubo de trabajo. Las puntas de trabajo de las patas de extensión 39 y 41 pueden cambiarse según los procedimientos quirúrgicos, tal como se describe en los procedimientos de operación en el presente documento. Puede tener una cámara interna, o un espacio interno adaptado a la cuña 123 de forma oblicua más ancho de manera proximal y más estrecho de manera distal para alojar la cuña 51. El espacio interno adaptado a la cuña 123 puede encerrarse con la expansión y contracción del manguito.

Otros procedimientos

Pueden facilitarse muchos otros procedimientos con el uso del sistema de máximo acceso con mínima incisión 31 de la invención y los métodos puestos en práctica con el mismo. El procedimiento I, un procedimiento de discectomía y descompresión de nervios, se describió anteriormente con referencia a las figuras. Otros procedimientos son los siguientes:

Procedimiento II

Fusión facetaria

1. Paciente en posición de decúbito prono sobre una mesa de Jackson con lordosis normal conservada. Ésta puede aumentarse colocando un soporte de muslo y pecho adicional para aumentar la lordosis lumbar.

2. Insertar un pasador de guía especial percutáneo perpendicular al suelo en un punto 1 cm en posición caudal respecto a la hendidura facetaria alar-superior para determinar la profundidad desde la superficie de la piel y para establecer un nivel correcto de cirugía de dicho paciente con respecto a una articulación facetaria de dicho paciente.

3. Aplicar una guía indicadora a un primer pasador de guía 155 n.º 1.

4. Medir la profundidad desde la piel hasta el hueso a partir de la escala en el pasador de guía 155 n.º 1.

5. Deslizar el mecanismo de guía perforador sobre la guía indicadora para coincidir con la distancia de la piel al hueso.

6. Insertar el pasador de guía 155 n.º 2 a través de la guía perforadora para conectarse con la superficie articular superior.

7. Practicar una pequeña incisión en la piel para el obturador 33.

8. El tubo de trabajo 35 debe ser pequeño, oval o redondo con un corte medial para centrar de manera máxima el tubo de trabajo 35.

9. Hacer avanzar el tubo de trabajo 35 hasta la articulación L5-S1 y conectar.

10. Perforar la articulación con el pasador de guía de medial a lateral, de rostral a caudal. Si está en posición apropiada, avanzar a través de la articulación para acoplarse con el ala.

11. Perforar la articulación con un perforador canulado.

12. Comprobar la profundidad fluoroscópicamente y medir.

13. Elegir una longitud de tornillo apropiada.

14. Insertar un tornillo facetario especialmente diseñado y una sujeción protectora, sujetar fuertemente.

Procedimiento III

Fusión intersomática lumbar posterior (PLIF)

1. La primera mitad del procedimiento es similar a la microdiscectomía (procedimiento I) excepto por el uso de un tubo de trabajo 35 dimensionado con un diámetro mayor. Uso de un tubo de trabajo 35 de diámetro redondo o elíptico de 20-25 mm con un corte medial para permitir una conexión lo más cerca posible de la línea media.

2. Tras la discectomía, ampliar la laminotomía para alojar las herramientas usadas para la PLIF específica tal como una jaula de Brantigan o Tangent.

Procedimiento IV

Fusión intersomática transfacetaria (TFIF)

1. Seguir el mismo procedimiento que para la PLIF en cuanto a la selección e inserción del tubo de trabajo 35.

2. Tras la discectomía, reseca la articulación facetaria.

ES 2 343 209 T3

3. Aproximarse al espacio discal posterolateral a través de los 2/3 mediales de la articulación facetaria. Tener cuidado de no lesionar la raíz anterior saliente.

4. Proceder con los instrumentos de jaula de Brantigan y jaulas intersomáticas.

5

Procedimiento V

Técnica de instrumentación de tornillo pedicular

10

1. Colocar al paciente 151 en posición de decúbito prono sobre una mesa de Jackson.

2. El pasador de guía 155 se conecta con la articulación facetaria con un ángulo de 30 grados de lateral a medial en el plano entre el músculo dorsal largo longitudinalmente y el músculo transversoespinoso medialmente.

15

3. Practicar una incisión en la piel.

4. Introducir el instrumento para incisión fascial.

20

5. Introducir el montaje de obturador 33-tubo de trabajo 35 entre el músculo dorsal largo y el transversoespinoso y abrir progresivamente los extremos en punta del obturador 33 de las patas 39 y 41, llegando gradualmente desde la articulación por encima y la articulación por debajo.

6. Hacer avanzar el tubo de trabajo 35 y retraer el obturador 33.

25

7. Usar el tubo de trabajo elíptico de tamaño de 2,5 cm de ancho y abrirlo hasta 5 cm.

Procedimiento IV

30

Fusión de discectomía lumbar lateral anterior

1. Posición de decúbito lateral medio con el lado izquierdo hacia arriba. Colocar un “rodillo para la cintura” para evitar que se hunda la columna vertebral lumbar media.

35

2. Identificar el nivel apropiado de cirugía fluoroscópicamente.

3. Insertar un pasador de guía 155 n.º 1 de manera percutánea en la superficie articular superior perpendicular a la columna vertebral.

40

4. Medir la profundidad desde la piel hasta la articulación en el pasador de guía 155 n.º 1 con escala.

5. Insertar una guía indicadora canulada sobre el pasador de guía 155 n.º 1.

6. Deslizar la guía perforadora para coincidir con la profundidad.

45

7. Insertar un pasador de guía 155 n.º 2 hacia abajo hasta el espacio discal.

8. Practicar una incisión en la piel e insertar la cubierta fascial.

9. Insertar la combinación de tubo de trabajo 35 y obturador 33.

50

10. Dilatar progresivamente el obturador 33.

11. Hacer avanzar el tubo de trabajo 35.

55

12. Realizar la discectomía anterolateral y la fusión intersomática tal como se enseñó anteriormente.

13. Usar un retractor de forma redonda u oval o una parte curvada de tubo inferior 65 y 69 como elementos de inserción preferiblemente con cortes de extremo distal en cada uno.

60

Procedimiento VII

Foraminotomía cervical posterior y colocación de placas en masa lateral

65

1. El paciente se coloca en posición de decúbito prono sobre una mesa de Jackson.

2. Se realiza la identificación fluoroscópica del nivel de cirugía.

3. Insertar de manera percutánea el pasador de guía 155 con vistas fluoroscópicas laterales y AP.

4. Practicar la incisión inicial en la piel.

5. Aplicar el tubo de trabajo 35 con el obturador 33 en la incisión.

5 6. Realizar una dilatación lenta del músculo.

7. Hacer avanzar el tubo de trabajo 35 y retraer y retirar el obturador 33.

10 8. Proceder con la cirugía. El tipo de parte curvada de tubo inferior 65 o manguito debe ser redondo u oval con una parte oblicua para corresponderse con la lámina oblicua.

9. Para su aplicación para la colocación de placas en la masa lateral, usar un tubo de trabajo 35 oval para lograr una mayor exposición.

15

Procedimiento VIII

Fusión y discectomía cervical anterior

20 1. Comenzar con un enfoque de fusión y discectomía cervical anterior convencional con una incisión en el lado izquierdo o derecho del cuello.

25 2. Se realiza la disección digital roma entre las estructuras vasculares laterales y el músculo acintado medial y estructuras viscerales hacia abajo hasta la fascia prevertebral.

3. Establecer el nivel correcto sobre el que va a operarse fluoroscópicamente e insertar el pasador de guía 155 en el disco.

30 4. Aplicar la combinación de tubo de trabajo 35 y obturador 33 y conectar al nivel apropiado del resorte anterior.

5. Abrir el tubo de trabajo 35 y el obturador 33.

6. Movilizar el músculo largo del cuello.

35 7. Usar un retractor Bent Homen especial diseñado específicamente para retraer el músculo largo del cuello.

8. Proceder con la cirugía.

40 Procedimiento IX

Fusión intersomática lumbar anterior

45 1. Comenzar con el enfoque convencional ya sea retroperitoneal, transperitoneal o laparoscópico.

2. Aplicar el tubo de trabajo 35 y el obturador 33 de fusión intersomática lumbar anterior especiales. Este es un diseño con una abertura lateral medial. Es de forma oval y preferiblemente con faldones 133 y 135. El extremo distal de la hoja retractor está ligeramente ensanchado hacia fuera para retraer los vasos de manera segura. Hay un faldón 133 ó 135 aplicado al lado cefálico y posiblemente al lado caudal.

50 3. Con los vasos y el contenido abdominal retraídos de manera segura libres de peligro, proceder con la discectomía y la fusión.

55 Procedimiento X

Método de cirugía de la columna vertebral de fusión intersomática lumbar transforaminal (TLIF) MIS de incisión en la línea media

60 1. Insertar un pasador de guía 155 y brazo en C para localizar el nivel de cirugía pretendido;

2. practicar una incisión en la piel en la línea media equivalente a una vez y media la longitud de una incisión en la piel paraespinal unilateral MIS;

65 3. diseccionar circunferencialmente el plano de tejido subcutáneo a lo largo de una distancia de aproximadamente tres centímetros desde la línea media;

4. practicar una incisión fascial paraespinal de aproximadamente dos centímetros desde la línea media;

5. diseccionar el plano entre al menos uno del músculo dorsal largo lateralmente y el músculo transversoespinoso medialmente;

6. movilizar al menos uno del músculo dorsal largo y el músculo transversoespinoso de manera adecuada para exponer la lámina, las articulaciones facetarias y las apófisis transversas hasta la longitud de la cirugía pretendida;

7. aplicar el retractor MIS y desplegarlo para exponer el campo de operación según se requiera;

8. proceder con la TLIF MIS y la inserción de la instrumentación;

9. repetir las etapas 1-7 en el lado opuesto para la inserción de una fijación interna.

El procedimiento X tiene la ventaja de tener una longitud de incisión más corta que la longitud de incisión aditiva de una exposición bilateral. También conserva la vascularidad de la piel lumbar en el caso de que se requiera un procedimiento mayor abierto con una incisión en la línea media.

Uno de los aspectos en los que se hace hincapié en este punto para el sistema 31 es la estructura y las circunstancias para minimizar el punto de entrada superior de la cirugía mientras que se proporciona un área de trabajo expandida en el extremo distal del tubo. Se han conocido estructuras que logran esta geometría, e incluyen un extremo superior ensanchado de modo que el agujero permanece abierto independientemente del ángulo de extensión.

En otras aplicaciones es permisible expandir la apertura del agujero en la parte superior del montaje de manguito de trabajo. La expansión puede ser para los fines de introducir dispositivos de trabajo adicionales en el tubo de trabajo, así como para expandir y proteger el campo visual. Por ejemplo, los dispositivos de trabajo adicionales pueden incluir herramientas de implante y sus implantes sostenidos, herramientas para insertar placas y tornillos y herramientas para manipular todos éstos en sus posiciones finales.

Puede introducirse una protección del campo visual cuando el tejido circundante puede tender a fluir, moverse u obstruir el campo de trabajo quirúrgico. Cuando las partes más inferiores del tubo curvado separado se separan, el tejido tiende a entrar en el espacio entre las partes inferiores del tubo. Es necesario introducir una estructura de protección adicional.

Con respecto a la figura 37 se inicia una descripción de la articulación deseada de lo que se denomina a continuación en el presente documento montaje de tubo de trabajo 417, y que incluye las partes curvadas de tubo de trabajo. La designación de montaje de tubo de trabajo 417 se refiere a todas las estructuras de tubo observadas en las figuras 1-36 anteriores y tal como se observan en cualquiera de las siguientes figuras.

La figura 37 es una vista aislada de dos secciones de tubo curvado mostradas unidas en una relación tubular e indicando al menos un par de ejes de pivote en cada sección de tubo curvado.

En la parte superior de la estructura mostrada en la figura 37, una línea discontinua indica una estructura acanalada opcional 419. La estructura acanalada se omite de los dibujos para las figuras 37-49 con el fin de que las vistas de la parte superior no se vean afectadas. La abertura acanalada opcional 419 se emplea a menudo tanto para mantener el campo visual tras la abertura, así como para hacer que sea más fácil añadir instrumentación al campo quirúrgico. Se recomienda esta estructura, así como todo el alojamiento razonable para facilitar su uso.

Se muestra un primer tubo curvado 421 en alineación con un segundo tubo curvado 423. En vez de tener los extremos superiores acanalados para mantener un campo visual circular en una posición completamente abierta, se proporciona una hendidura de holgura 425 en el primer tubo curvado 421, mientras que se proporciona una hendidura de holgura 427 en el segundo tubo curvado 423.

La extensión más inferior de las hendiduras de holgura 425 y 427 coincide con un eje de pivote superior 431 del primer tubo curvado 421 y un eje de pivote superior 433 del primer tubo curvado 421. Los ejes de pivote 431 y 433 pueden incluir soportes o bien derivados de estructuras que van hacia dentro o hacia fuera de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. En la vista de las figuras 37-39, las estructuras observadas que se orientan hacia el observador están repetidas en el lado opuesto. Por tanto, los ejes de pivote 431 y 433 están también ubicados en el lado opuesto al observado en las figuras 37-39. Lo mismo vale para todas las estructuras numeradas. En esta posición, el pivotado simultáneo alrededor de los ejes de pivote 431 y 433 de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 no provocará interferencias por las partes de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 que de otra forma interferirían.

Además, se proporciona un eje de pivote inferior 435 por debajo del eje de pivote superior 431 del primer tubo curvado 421. De manera similar, se proporciona un eje de pivote inferior 437 por debajo del eje de pivote superior 433 del segundo tubo curvado 423. Puede esperarse también que los ejes de pivote 441, 433, 435 y 437 se trasladen. Habiéndose identificado la geometría y los puntos de pivote, las flechas de doble cabeza ilustran que los puntos de pivote deben poder moverse uno hacia el otro y alejarse uno del otro. De manera ideal, la única limitación debe ser la interferencia de los extremos inferiores de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 entre sí. Cuando

el mecanismo para mover los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 tiene una independencia máxima, las consideraciones secundarias de la interferencia se eliminan y sólo permanecerá la interferencia primaria entre los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. Cuando el mecanismo de control para el movimiento es menor que el que permite una independencia máxima, pueden producirse ahorros en cuanto a la complejidad del mecanismo a expensas de la libertad de movimiento.

La figura 37 ilustra los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 en una relación estrechamente alineada en la que el eje de pivote superior 431 es el más cercano al eje de pivote superior 433 y en la que el eje de pivote inferior 435 es el más cercano al eje de pivote inferior 437. Esta es la posición esperada para usarse para la entrada en el cuerpo del paciente, especialmente junto con una guía (que va a mostrarse) que se ubicará dentro y que se extiende por debajo del tubo lineal paralelo y ensamblado formado por los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 para proporcionar una resistencia a la inserción reducida.

De manera ideal, los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 se insertarán tal como se muestra en la figura 37 y entonces se manipularán hasta una posición mostrada en la figura 38. La figura 38 es una vista aislada de dos secciones de tubo curvado tal como se observa en la figura 38 que están separadas angularmente alrededor de un primer eje de pivote compartido en cada una de las secciones de tubo curvado. La posición en la figura 38 se caracteriza por el hecho de que los ejes de pivote superiores 431 y 433 tienen la misma separación tal como se observa en la figura 37, pero en la que los ejes de pivote inferiores 435 y 437 se han separado. La posición observada en la figura 38 se conseguirá probablemente justo tras la inserción y en la que los tejidos internos se han separado por empuje. Dependiendo del procedimiento quirúrgico, los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 se elegirán basándose en la longitud, de modo que el extremo inferior estará a la altura correcta para los tejidos que van a observarse, manipularse y tratarse. La acción puede continuar hasta que los extremos inferiores de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 estén lo suficientemente separados para lograr la visión y manipulación de los tejidos entre los extremos adyacente e inferior. Si hay una abertura de visión suficiente basándose en la distancia original de separación de los ejes de pivote superiores 431 y 433, el procedimiento puede continuar a través de un agujero de aproximadamente el mismo tamaño de la forma del tubo observado en la figura 37.

Cuando se necesita más de una abertura, los ejes de pivote superiores 431 y 433 de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 pueden separarse más ampliamente hasta que se logra una posición tal como la observada en la figura 39. La figura 39 es una vista aislada de los dos tubos curvados primero y segundo 421 y 423 que están separados angularmente alrededor de un segundo eje de pivote compartido en cada una de las secciones de tubo curvado. Debe hacerse hincapié en que la posición observada en la figura 39 es una posición en la que los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 están paralelos y separados entre sí, pero no es necesario que este sea el caso. Desde la posición observada en la figura 38, los ejes de pivote superiores 431 y 433 pueden separarse entre sí mientras que los ejes de pivote inferiores 435 y 437 o bien permanecen a una distancia constante entre sí o bien se disponen juntos. Este intervalo de articulación descrito puede usarse para manipular físicamente los tejidos en contacto con los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 por cualquiera de varios motivos, incluyendo la introducción de instrumentos adicionales si es necesario, así como para reaccionar a las condiciones cambiantes del tejido en el tubo inferior.

En ambas figuras 38 y 39, puede utilizarse un par de bordes opuestos 439 para soportar estructuras introducidas entre los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. Pueden usarse otras estructuras incluyendo depresiones, agujeros y proyecciones internas, tales como ganchos o elementos de retención. Una estructura interna dentro de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 plantearía poco riesgo para el paciente y puede diseñarse para que tenga nada más que un efecto de interferencia mínima con respecto al campo visual.

Tal como se mostrará, pueden emplearse varias estructuras externas para lograr las posiciones de separación relativas de los ejes de pivote superiores 431 y 433, así como los ejes de pivote inferiores 435 y 437 de manera que puede existir casi cualquier tipo de ángulo en cualquier lado de una relación paralela entre los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, pero que la mayoría de las veces estará en un intervalo de desde una relación paralela hasta alguna forma de relación angular observada en la figura 38, en la que los extremos superiores de las hendiduras de holgura 425 y 427 están más cercanas entre sí que los extremos inferiores distales respecto a los ejes de pivote superiores 431 y 433 y los ejes de pivote inferiores 435 y 437.

Se observa un ejemplo de una pantalla lateral 441 en la figura 40. La figura 40 es una vista en planta de una pantalla lateral complementaria de anchura dada 441 que tiene una anchura de aproximadamente la separación de las secciones de tubo curvado tal como se observa en la figura 39, mientras que la figura adjunta 41 es una vista desde arriba de la pantalla lateral complementaria 441 de la figura 40 que resalta su forma. La pantalla lateral 441 puede ser de cualquier forma, pero se muestra en una forma rectangular para corresponderse con los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 en una posición paralela tal como se observa en la figura 39. La pantalla lateral 441 tiene una parte principal que incluye un primer lado 443 y un par de partes de acoplamiento laterales 445. La pantalla lateral 441 puede depender de varias otras estructuras, pero la pantalla lateral 441 observada en las figuras 40 y 41 utiliza superficies de desviación como partes de acoplamiento 445. Esta geometría, estando ausente cualquier estructura de interferencia que esté unida para manipular los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, permitirá que la pantalla lateral 441 se introduzca linealmente desde la parte superior de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. La introducción de la pantalla lateral 441 puede guiarse algo para su acoplamiento mediante las hendiduras de holgura 425 y 427. Podrían usarse partes de acoplamiento 445 mucho más pequeñas para acoplar los bordes exteriores 439 de los tubos curvados primero

y segundo 421 y 423, siempre que la orientación sea de modo que se protejan los tejidos circundantes. La figura 41 realiza la geometría y muestra un segundo lado 447.

En la orientación mostrada, el segundo lado 447 se orientaría hacia el interior del tubo general formado en la orientación de la figura 39. Si se usan dos de las pantallas laterales 441, una en cualquier lado de la abertura observada en la figura 39, la forma del tubo estaría cerrada en ambos lados, y se formaría un área de visión oval. Debe hacerse hincapié en que la pantalla lateral 441 puede depender de cualquier estructura, y no sólo de los bordes opuestos 439 observados en la figura 39. La estructura usada para manipular los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 puede usarse tanto para guiar como para sujetar cualquier pantalla lateral 443.

En cuanto a la estructura para manipular los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, es preferible que los ejes de pivote superiores 431 y 433 puedan empujarse uno hacia el otro y alejándose uno del otro independientemente del empuje de los ejes de pivote inferiores 435 y 437 uno hacia el otro y alejándose uno del otro independientemente. Es deseable un mecanismo que impida todas las manipulaciones de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 hasta una posición de unión, pero su complejidad puede obstruir el campo quirúrgico. Por ejemplo, sería bueno tener un mecanismo que impida que los ejes de pivote superiores 431 y 433 se muevan alejándose uno de otro mientras que los ejes de pivote inferiores 425 y 437 están en proximidad estrecha tal como se representa en la figura 37. En algunos casos, se requerirán probablemente la habilidad y el conocimiento del operario.

En cuanto al soporte de los ejes de pivote superiores 431 y 433 y los ejes de pivote inferiores 425 y 437, el pivotado y el movimiento pueden ser pasivos con mecanismos para empujar o tirar directamente de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 o estructuras que están mecánicamente unidas. Como ejemplo del uso de fuerza y movimiento empujando en los puntos de pivote, la figura 42 ilustra un sistema de este tipo como un sistema de soporte de rosca pivotante 551. El engranaje se muestra excesivamente ampliado para ilustrar simplemente la acción, pero en realidad pueden usarse varios engranajes.

Además, ya que se observa el sistema de soporte de rosca pivotante 551 desde la parte de arriba, y haciendo funcionar los ejes de pivote superiores 431 y 433, se usaría una disposición similar para los ejes de pivote inferiores 425 y 437. Un conjunto de cuatro ajustes de pivote 553 proporcionan un interior roscado separado de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, o ajustes que soportan los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. Los ajustes 553 permiten que los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 se inclinen mientras que se mantienen los agujeros roscados en alineación.

Un primer elemento roscado 555 tiene un par de zonas roscadas en las que las roscas son de paso opuesto. Las roscas que se acoplan con el ajuste 553 del primer tubo curvado 421 se fijan para empujar el primer tubo curvado 421 alejándose del segundo tubo curvado 423, al mismo tiempo que el mismo giro del primer elemento roscado se acopla con el ajuste 553 del primer tubo curvado 423 fijado para empujar el primer tubo curvado 423 alejándose del segundo tubo curvado 421. Esto significa que el giro del primer elemento roscado 555 en una dirección empuja los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 uniformemente alejándose uno de otro y, alternativamente, el giro del primer elemento roscado 555 en la dirección opuesta empuja los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 uniformemente uno hacia el otro.

Asimismo, un segundo elemento roscado 557 tiene un par de zonas roscadas en las que las roscas son de paso opuesto. Las roscas que se acoplan con el ajuste 553 del primer tubo curvado 421 se fijan para empujar el primer tubo curvado 421 alejándose del segundo tubo curvado 423, al mismo tiempo que el mismo giro del primer elemento roscado se acopla con el ajuste 553 del primer tubo curvado 423 fijado para empujar el primer tubo curvado 423 alejándose del segundo tubo curvado 421, pero en una orientación opuesta a las roscas del primer elemento roscado 555. Esto significa que el giro del segundo elemento roscado 557 en la otra dirección (mientras que el primer elemento roscado 555 se gira en una primera dirección) empuja los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 uniformemente alejándose uno de otro. Un par de engranajes sobredimensionados, que incluyen un primer engranaje 559 asociado con el primer elemento roscado 555, y un segundo engranaje 561 asociado con el segundo elemento roscado 557 actúan para provocar que los elementos roscados primero y segundo 555 y 557 se muevan de manera simultánea y opuesta. Se usa un botón 563 para manipular el primer engranaje 559, que manipula el segundo engranaje 561. En una realización en la que se proporcionan más engranajes 559 y 561, puede reducirse el tamaño de los engranajes y para cada engranaje intermedio el sentido de los elementos roscados 555 y 557 cambiará desde el opuesto hasta el mismo.

Haciendo referencia a las figuras 43 y 44, se observa un sistema de bastidor circundante 571 que se utiliza para proporcionar y permitir el pivotado y la traslación. Un bastidor circundante 573 tiene una muesca abierta 575 que aloja un par de pasadores 577 y 579 que recorren preferiblemente parte de la muesca 575 para garantizar que ni el primer tubo curvado 421 ni el segundo tubo curvado 423 puedan girar dentro del bastidor 573. El lado opuesto del bastidor 573 tendrá una muesca similar 575. Sin embargo, cuando las estructuras que se acoplan con la muesca están especialmente sobredimensionadas, o cuando la integridad estructural es suficiente, sólo es necesario usar una muesca. La dependencia estructural del bastidor 573 debe ser tal que los dos tubos curvados primero y segundo opuestos 421 y 423 estarán siempre opuestos entre sí y no podrán torcerse uno respecto a otro y sólo podrán pivotar a lo largo de su eje largo.

Un ajuste de giro 581 permite que un elemento roscado 583 gire mientras que se fija axialmente al primer tubo curvado 421. El elemento roscado 583 puede acoplarse de manera roscada con una rosca interna 585 en el extremo del

ES 2 343 209 T3

bastidor 573. En este caso, se usa un botón 587 para girar manualmente el elemento roscado 583 independientemente para mover el primer tubo curvado 421 hacia la izquierda o hacia la derecha. Un ajuste de giro es una estructura que sostiene el extremo del elemento roscado y permite que el elemento roscado 583 empuje el ajuste hacia delante o hacia atrás mientras que continúa girando.

Alternativamente, el botón 587 puede tener una rosca interna, y el giro con respecto al elemento roscado 583 saca el elemento roscado fuera del bastidor 573. En este caso, podría usarse un resorte (tal como se mostrará) para ayudar a invertir esta operación. Cuando el botón 587 está internamente roscado, el extremo del elemento roscado puede fijarse directamente a su primer tubo curvado 421.

En resumen, hay tres modos de afectar al movimiento, preferiblemente las roscas internas 585 permiten que el elemento roscado 583 gire para empujar el primer tubo curvado 421 en ambas direcciones con respecto al bastidor 573. Alternativamente, el elemento roscado 583 puede actuar sólo para empujar el primer tubo curvado 421, y los tubos 421 y 423 pueden tener otro mecanismo que los separe por empuje o simplemente los separe basándose en otras fuerzas u otras estructuras presentes. En tercer lugar, el elemento roscado 583 puede tener un extremo anclado al primer tubo curvado 421 con una superficie internamente roscada dentro del botón 587 para permitir que el botón 587 gire para hacer que la longitud del elemento roscado 583 se retire del bastidor 583. Puede usarse un resorte u otro ajuste para ayudar a invertir la dirección del desplazamiento. Todos los botones y elementos roscados mostrados a continuación en el presente documento tienen la capacidad de producir los tres modos de acción.

De manera similar, un ajuste de giro 591 permite que un elemento roscado 593 gire mientras que se fija axialmente al segundo tubo curvado 423. El elemento roscado 593 se acopla de manera roscable con una rosca interna 595 al extremo del bastidor 573. Se usa un botón 597 para girar manualmente el elemento roscado 593 independientemente para mover el segundo tubo curvado 423 hacia la izquierda o hacia la derecha.

De manera similar, un segundo bastidor circundante 573 tiene una muesca abierta 575 que aloja un par de pasadores 601 y 603 que tienen cabezales expandidos que se ajustan por fuera de la muesca 575 para proporcionar un recorrido a lo largo de la muesca 575 para garantizar adicionalmente que ni el primer tubo curvado 421 ni el segundo tubo curvado 423 puedan girar dentro de cualquiera de los bastidores 573.

Un ajuste de giro 611 permite que un elemento roscado 613 gire mientras que se fija axialmente al primer tubo curvado 421. El elemento roscado 613 se acopla de manera roscable con una rosca interna 615 en el extremo del bastidor 573. Se usa un botón 617 para girar manualmente el elemento roscado 613 independientemente para mover el primer tubo curvado 421, en su eje de pivote inferior 435 en el centro del pasador 601. De manera similar, un ajuste de giro 621 permite que un elemento roscado 623 gire mientras se fija axialmente al segundo tubo curvado 423. El elemento roscado 623 se acopla de manera roscable con una rosca interna 625 en el extremo del bastidor 573 ubicado en la parte inferior. Se usa un botón 627 para girar manualmente el elemento roscado 623 independientemente para mover el segundo tubo curvado 423 hacia la izquierda o hacia la derecha en su eje de pivote inferior 437 en el centro del pasador 603.

Con la configuración de la figura 43, la posición dentro del bastidor 573 ubicado en la parte superior y la separación de los ejes de pivote 431 y 433 (representados por los pasadores 577 y 589) pueden especificarse exactamente. Asimismo, la posición dentro del bastidor 573 ubicado en la parte inferior y la separación de los ejes de pivote 435 y 437 (representados por los pasadores 601 y 603) pueden especificarse exactamente. En el uso típico, los botones 617 y 627 se activarán tras la inserción para lograr la configuración observada en la figura 38, y entonces le seguirá el uso de los botones 587 y 597 para lograr la configuración observada en la figura 39, si es necesario. Acto seguido, puede emplearse la pantalla lateral opcional 441. Cuando se usa una separación menor que la observada en la figura 39, puede emplearse una pantalla lateral más estrecha 441. En un kit quirúrgico, pueden estar disponibles varias pantallas 441 de este tipo de diferentes tamaños y formas.

Haciendo referencia a la figura 44, una vista de la estructura de la figura 43 muestra la orientación global e ilustra adicionalmente una espiga de sujeción opcional 629 que puede usarse con cualquiera del bastidor 573 ubicado en la parte inferior o ubicado en la parte superior, y puede estar ubicado en cualquier posición, o extenderse en cualquier dirección, para permitir mejor que el cirujano estabilice y manipule cualquiera de los montajes 417, 551 y 571 observados. Puede usarse cualquier estructura para ayudar a sujetar el bastidor 573 y o los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. La figura 44 es una vista equivalente a través de la parte inferior de los bastidores 573, incluyendo los botones 617 y 627 cuando los dos bastidores 573 tienen una acción equivalente. Obsérvese que tener un control completo tanto sobre la separación, la relación angular como la posición de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 dentro del bastidor 573 permitirá al médico cirujano colocar la línea de visión del tubo de trabajo a lo largo de la longitud del bastidor 573 y tener generalmente un control completo.

También se muestra en la figura 44 un resorte opcional 630 que puede usarse para desviar la fuerza que actúa sobre cualquiera de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, o puede usarse para desviar un botón 597 alejándose del bastidor 573. Aunque se muestra como una opción, el uso de un resorte 639 puede contribuir significativamente cuando la fuerza va a realizarse en una dirección sólo, así como para bloquear un elemento roscado tal como 593 en un ajuste de giro manteniendo una desviación de tracción en su sitio.

ES 2 343 209 T3

En algunos casos puede desearse reducir el número de controles para conseguir ciertos objetivos, tales como simplicidad, menos capacidad de control, menos partes móviles, reducir gastos o la necesidad crítica de espacio alrededor de la parte superior de cualquiera de los montajes 417, 551 y 571. Se observa un ejemplo de una disposición en la figura 45. Un bastidor 631 tiene un interior que tiene una superficie que puede corresponderse generalmente con uno de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, y en este caso el primer tubo curvado 421. El bastidor 631 puede unirse al primer tubo curvado 421 mediante soldadura por puntos o similar, u otros medios. Un elemento roscado único 633 incluye un botón 635. Una estructura 637 puede ser o bien un bloque de giro de acoplamiento para permitir que el elemento roscado 633 empuje y tire del segundo tubo curvado 423, o bien puede ser simplemente un bloque de desgaste para permitir que el elemento roscado 633 empuje contra el mismo y proteger el segundo tubo curvado 423 del desgaste.

Debido a que la mitad del montaje de tubo de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 está soportada por el bastidor 631, se deja que el segundo tubo curvado 423 se mueva sólo ligeramente y suponiendo que la figura 45 es una vista superior y que el pivotado del segundo tubo curvado 423 se consigue a un nivel inferior, especialmente al nivel del eje de pivote inferior 437, se deja que el bastidor 631 controle el segundo tubo curvado 423 simplemente empujando, o empujando y tirando. Cuando la estructura 637 es un bloque de giro, hay una expansión bulbosa en el extremo del elemento roscado 633 que encaja en la estructura 637 como un bloque de giro y es libre para girar y para empujar y tirar del segundo tubo curvado 423. El elemento roscado 633 está acoplado de manera roscable con un orificio roscado interno 639 dentro del bastidor 631.

Haciendo referencia a la figura 46, se muestra una estructura de manipulación que funciona bien con la estructura de la figura 45. La estructura mostrada es una sección parcial tomada al nivel del eje de pivote inferior e incluye medios para empujar y tirar, o sólo para empujar. Preferiblemente, cuando se use con la estructura de la figura 45, incluirá empujar y tirar, especialmente si la estructura de la figura 45 realiza sólo el empuje. Cualquiera de las estructuras de la figura 43 al nivel de los ejes de pivote o bien superior o bien inferior puede sustituirse por cualquiera de las estructuras mostradas en las figuras 45 y 46 ya que las estructuras de la figura 43 proporcionan empuje, tracción, pivotado y soporte de nivel.

Cuando las estructuras de la figura 45 proporcionan tanto empuje como tracción, pueden usarse junto con una segunda estructura en el eje de pivote inferior ya que cualquier estructura que proporcione tanto empuje como tracción proporcionará también algo de soporte de pivotado. Además, la estructura mostrada en la figura 46 está articulada para proporcionar un soporte de pivotado adicional. La estructura de la figura 46 puede usarse en cualquiera de los ejes de pivote superiores 431 y 433 o los ejes de pivote inferiores 435 y 437. Ambas estructuras de las figuras 45 y 46 demuestran claramente que pueden usarse estructuras de control menores de lo que se muestra en la figura 43 para controlar los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, junto con entradas de control menores, y menos especificidad de control, pero también con menos partes móviles y una complejidad mecánica menor.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 46, el segundo tubo curvado 423 se observa como soldado por puntos a un refuerzo 651. El fin del refuerzo 651 es proporcionar un espesor expandido de material de modo que pueda producirse un pivotado lo más cerca posible del borde opuesto 439. Además es posible continuar la extensión del refuerzo 651 y su punto de pivote en la dirección del primer tubo curvado 421 si las otras geometrías de los otros componentes lo permiten. El refuerzo 651 contiene un par de orificios roscados 653, cada uno de los cuales aloja uno de los pernos o tornillos roscados 655 mostrados. Los pernos 655 se extienden cada uno a través de un extremo de un ajuste en forma de "U" 657, de modo que el refuerzo 651 y el segundo tubo curvado unido 423 pivotan con respecto al ajuste 657. Un elemento roscado 659 se acopla con un orificio roscado interno 671, y tiene un botón 673 para facilitar la operación manual.

El elemento roscado está conectado a un ajuste de giro 675 del primer tubo curvado 421 para moverse hacia y alejándose del segundo tubo curvado 423. El uso de la estructura de las figuras 45 y 46 puede usarse en conjunto para dar la capacidad de proporcionar control, aunque no tanto control como se observa en la figura 43.

Haciendo referencia a la figura 47, se observa otra posible realización, que combina los mecanismos de control de partes seleccionadas de las figuras 37-46, combinados con otras posibles opciones. Se observa un sistema de bastidor abierto 691 con un bastidor 693 que o bien está abierto en al menos un lado, o bien que tiene un lado expandido hasta una distancia suficiente para introducir otras estructuras para expandirse en esa dirección. Algunos de los componentes observados anteriormente incluyen pasadores 577 y 579 que se extienden a través de la muesca 575. Los pasadores 577 y 579 pueden tener una extensión vertical y horizontal extendida para conseguir una estabilidad adicional del bastidor 693, especialmente cuando un lado está abierto.

Pueden usarse otras estructuras para garantizar que ni el primer tubo curvado 421 ni el segundo tubo curvado 423 puedan girar dentro del bastidor 573. Se observan también el ajuste de giro 581, el elemento roscado 583, el botón 587, el ajuste de giro 591, el elemento roscado 593 y el botón 597. La vista de la figura 47 es desde arriba, y por tanto las estructuras se corresponden de la manera más estrecha con las estructuras superiores observadas en las figuras 43 y en la figura 44.

Tal como puede observarse en la figura 47, un sistema retractor de cuatro puntos puede formarse con los componentes y las estructuras de las figuras precedentes. Los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 se muestran en la posición abierta. En el brazo conector más largo del bastidor 693, se soporta una pantalla lateral 695. La pantalla

lateral 695 puede derivar su capacidad para sostener el tejido fuera del campo visual bloqueándose sobre el bastidor 693 de la misma manera que una llave inglesa se ajusta al cabezal de un perno. En esta configuración, la pantalla lateral puede insertarse en el centro del campo quirúrgico y entonces hacerse rotar hacia una posición y moverse hacia abajo ligeramente para bloquearla en su sitio. En el lado opuesto de la pantalla lateral 695 está un retractor 697 que tiene una parte plana que entra en el campo quirúrgico y que se controla desde un punto remoto con respecto al sistema de bastidor abierto 691. Una parte en ángulo 699 gira desde la parte plana observada que entra en el campo quirúrgico y se extiende hacia abajo al interior de la zona entre los tubos curvados primero y segundo abiertos 421 y 423.

Se observa también una serie de pequeñas estructuras circulares 701 alrededor de la superficie superior periférica de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. Estas estructuras son al menos una de fibra óptica incrustada y puntos de acceso para aceptar la fibra óptica. Los agujeros formados en el metal se abren en un ligero ángulo hacia el interior de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 para dirigir la luz al interior del campo quirúrgico sin producir una reflexión hacia atrás u otra dispersión. En los casos en los que la fibra óptica está fijada de manera permanente, una sección de anillo de luz puede encajarse simplemente con o colocarse en los tubos curvados primero y segundo 421 y 423. En los casos en los que se proporcionan los agujeros, la cirugía puede continuar sin fibra óptica, o puede añadirse un conjunto de fibra óptica que puede oscilar desde un anillo iluminado (que se basa en un ángulo de incidencia bajo y en la ley de Snell) para dirigir la luz a través de las aberturas que se abren hacia el interior de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 a un ángulo de incidencia bajo. Pueden usarse soluciones intermedias, tales como un anillo de luz que tiene una serie de elementos de fibra óptica cortos para su inserción en los agujeros. Para facilitar el uso de fibra óptica, los tubos curvados 421 y 423 pueden fabricarse de un material compuesto en el que los componentes de fibra óptica pueden estar presentes durante la formación de las estructuras de tubo. Puede usarse otro material para los tubos 421 y 423, incluyendo materiales que o bien transmitan la luz o bien tengan partes que transmiten luz.

Como alternativa al bastidor de tres lados 693, la parte abierta del bastidor podría encerrarse mediante un elemento expansible 703 que puede tener cualquier manera de interbloqueo con el bastidor de tres lados 693. Se ilustra un interbloqueo de este tipo como simplemente una dependencia de pistón anular en la que el elemento expansible 703 incluye un elemento de inserción tubular más pequeño 705 que se ajusta estrechamente en el interior de un orificio coincidente 707 observado en los extremos terminales del bastidor de tres lados 693. El elemento expansible 703 puede usarse para prestar soporte adicional al bastidor de tres lados 693, especialmente las fuerzas producidas por los elementos roscados 583 y 593. El elemento expansible 703 también es útil para ayudar a soportar el retractor 697 cuando se realiza tal provisión. El fin principal del elemento expansible 703 es la ajustabilidad para proporcionar una mayor holgura y acceso. La misma ajustabilidad podría tenerse sobre el lado del bastidor de tres lados 693 que soporta la pantalla lateral 695, especialmente con un mecanismo más complejo para permitir la expansión del bastidor que va a bloquearse en su sitio. No se muestra un mecanismo de bloqueo para el elemento expansible 703 de modo que los dibujos pueden simplificarse, pero la capacidad de bloqueo puede lograrse de la misma manera que cualquier construcción de bastidor de metal con metal conocida en cualquier campo de la técnica.

Haciendo referencia a la figura 48, se observa una vista lateral de la pantalla lateral 695. La holgura para el bloqueo sobre el bastidor 693 es aproximadamente la misma que la anchura del bastidor 693 de modo que no puede transmitirse fijación rotacional a lo largo de la longitud de la pantalla lateral 695.

Haciendo referencia a la figura 49, se observa una posible configuración para una guía de profundidad variable 711 que puede utilizarse con cualquiera de los dispositivos observados en las figuras 37-46 o cualquier otro sistema tubular, mínimamente invasivo. La guía de profundidad variable 711 tiene un mango 713 que controla un árbol 715. El árbol 715 tiene un orificio pasante 717 que se usa para insertar una línea de guía o un pasador de guía para ayudar a insertar cualquier sistema de acceso mínimo observado en las figuras anteriores.

Un anillo de fiador trasladable 719 interacciona con una serie de indentaciones de fiador 721. La posición del anillo de fiador 719 se corresponderá con las longitudes de los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 con las que se use la guía de profundidad variable 711. Una vez que el médico inserta la guía de profundidad variable 711 en cualquier montaje que contiene los tubos curvados primero y segundo 421 y 423, puede ajustarse la altura necesaria de modo que la punta de la guía de profundidad variable 711 se extiende junto más allá de la extensión inferior de los tubos curvados primero y segundo unidos 421 y 423. La altura se ajusta forzando el anillo de fiador 719 hasta la indentación de fiador apropiada 721, e insertándolo entonces en los tubos curvados primero y segundo estrechamente asociados 421 y 423 para formar una forma de bala global para la inserción, preferiblemente un pasador de guía 155. Una vez insertada, la guía de profundidad variable 711 se retira. El anillo de fiador 719 porta una superficie frustocónica 723 cuando se usa con los tubos curvados primero y segundo 421 y 423 que tiene zonas superiores acanaladas tal como se observa en la figura 37 y en las figuras anteriores. Puede usarse cualquier mecanismo para lograr una acción de fiador, incluyendo un anillo de presión interna o una barra accionada por resorte, o apoyos de bola en saliente. La estabilidad posicional del anillo de fiador puede especificarse mediante la acción de resorte del elemento de fiador, y debe ser lo suficientemente estable como para permitir una fijación manual deliberada sin producirse movimiento involuntario incluso cuando se encuentra una resistencia significativa.

Haciendo referencia a la figura 50, es una vista en planta vertical de un sistema de bastidor expansible 751 que usa fiadores para fijar el tamaño del bastidor y que usa un sistema de distribución angular. Se usa un bastidor como soporte y punto de referencia para manipular un tubo de trabajo de un modo muy parecido a las figuras 37-47. El sistema de bastidor expansible 751 permite al usuario controlar el tamaño del quirófano según sea necesario. Cuando

ES 2 343 209 T3

la tarea puede completarse con un acceso de abertura mínima, tal abertura mínima es todo lo que necesita realizarse. Cuando se necesita un acceso más grande, el sistema de bastidor expansible 751 proporciona tanto un espacio de trabajo expandido como superficies adicionales para soportar otra instrumentación.

- 5 Como antes, las hojas retractoras se observan como un primer tubo curvado 753 que tiene una parte acanalada superior 755 y un segundo tubo curvado 757 que tiene una parte acanalada superior 759. Cada uno de los tubos curvados primero y segundo 753 y 757 tiene dos puntos de unión pivotante variable.

10 El tubo curvado 753 tiene una barra de pivote 781 que puede estar unida un tanto tangencialmente al primer tubo curvado 753, o puede incluir un par de extensiones unidas al exterior del primer tubo curvado 753. Asimismo, el tubo curvado 757 tiene una barra de pivote 783 que también puede estar unida un tanto tangencialmente al primer tubo curvado 753 de la misma manera.

15 La barra de pivote 781 tiene superficies planas circulares 785 que se ajustan en ajustes de soporte 787. Asimismo, la barra de pivote 783 también tiene superficies planas circulares 785 que se ajustan en ajustes de soporte 787. Los ajustes de soporte 787, observados desde arriba, muestran las superficies planas 785. En esta configuración, las superficies planas 785 pueden pasar desde arriba. Ésta es una ilustración muy simplificada, ya que pueden utilizarse algunos otros mecanismos de bloqueo, incluyendo una forma de bola en lugar de una forma de disco u otra. Sería preferible que la manera de pivotar el acoplamiento permitiera en primer lugar un fácil montaje y desmontaje y en segundo lugar que
20 proporcionara una buena estabilidad frente al desplazamiento con respecto a cualquier fuerza experimentada cuando el sistema de bastidor expansible 751 está en una posición de funcionamiento.

Por encima del punto de pivote de las barras de pivote 781 y 783, cada uno de los tubos curvados primero y segundo 753 y 757 está equipado con un ajuste de apoyo de pivote 791. Los ajustes de apoyo de pivote 791 pueden depender
25 de cualquiera de los tubos curvados primero y segundo 753 y 757 o sus partes acanaladas superiores 755 y 759. Los ajustes de apoyo de pivote 791 pueden ser de tipo bisagra o de tipo bola, o cualquier otro tipo que permita que la parte superior de los tubos curvados primero y segundo 753 y 757 se mueva de manera forzada para pivotarlos con respecto a los ajustes de pivote 781 y 783 en cualquier dirección.

30 El ajuste de apoyo de pivote 791 se acopla mediante un ajuste de cooperación 793 que permite que el ajuste de apoyo de pivote 791 pivote con respecto al ajuste de cooperación 793. El ajuste de cooperación 793 se mueve con un elemento roscado 795, que tiene una rueda de control accionada con el pulgar como un botón de tornillo de inclinación 797. En los dibujos de las figuras 50 y 51, los ajustes 791 se ubican por encima de las barras de pivote 781 y 783, aunque no es necesario.

35 En las figuras 50 y 51, el movimiento de los ejes de las barras de pivote 783 se ve afectado por la expansión de un soporte de bastidor que incluye un primer elemento lateral 801 y un segundo elemento de bastidor lateral 803. Los extremos de los elementos laterales primero y segundo 801 y 803 están conectados a dos elementos de bastidor telescópicos 805 y 807. El elemento de bastidor telescópico 805 tiene una caja de bisagra central 811 que se coloca
40 entre un primer manguito 813 y un segundo manguito 817. La sección de bastidor central soporta de manera pivotante un par de barras de extensión internas, que incluyen una primera barra de extensión 821 que se extiende dentro del primer manguito 813 y una segunda barra de extensión 823 que tiene una estructura de fiador o trinquete (que va a describirse) que se extiende dentro del segundo manguito 817.

45 Aunque no se muestra en las figuras 50 y 51, las barras de extensión 821 y 823 tendrán preferiblemente un dentado de engranaje interno de modo que ambas tendrán preferiblemente un desplazamiento angular igual con respecto a la caja de bisagra central 811. La articulación dentro de la caja de bisagra central 811 permitirá la selección de tres bastidores angulares de referencia con respecto a la superficie de un paciente, concretamente el ángulo del primer manguito 813, el ángulo de la caja de bisagra central 811 y el ángulo del segundo manguito 817. Cuando deben
50 anclarse otros objetos, tales como retractores, fuentes de luz, etc., están disponibles tres superficies de ángulo de referencia.

Las barras de extensión 821 y 823 están por tanto fijadas axialmente con respecto a la caja de bisagra central 811, pudiendo deslizarse las barras de extensión 821 y 823 axialmente dentro de los manguitos primero y segundo 813
55 y 817. Pueden utilizarse muchos mecanismos para fijar la posición de las barras de extensión 821 y 823 dentro de los manguitos primero y segundo 813 y 817. Un mecanismo de este tipo se muestra esquemáticamente en su forma más rudimentaria en la figura 38 incluyendo un soporte de pivote 825 que soporta una palanca 827. La palanca 827 funciona contra un resorte 829 y hace funcionar un elemento de acoplamiento 831 con respecto a estructuras de fiador 833 ubicadas en las barras de extensión 823. Estas estructuras forman un primer tope de trinquete 835. La depresión funcional de la palanca 827 desacopla las estructuras de fiador 833 de la barra de extensión 823 para deslizarse dentro del manguito 817 y la liberación de la palanca 827 permite que el resorte 829 actúe provocando el acoplamiento del elemento de acoplamiento 831. Con este mecanismo, o un mecanismo similar, puede controlarse la expansión del sistema de bastidor expansible 751, con la expansión del segundo elemento de bastidor lateral 803 alejándose de la
60 caja de bisagra central 811. De manera similar, el primer elemento lateral 801 puede moverse independientemente alejándose de la caja de bisagra central 811 con el uso de un mecanismo similar al mostrado con respecto al soporte de pivote 825, la palanca 827, la barra de extensión 823, el elemento de acoplamiento 831 y las estructuras de fiador 833.

ES 2 343 209 T3

Las estructuras de fiador 833 podrían fabricarse de forma triangular para deslizarse en una dirección con alguna forma de fijación sostenida contra el movimiento en la otra dirección. Un segundo mecanismo similar al mostrado con respecto al soporte de pivote 825, la palanca 827, la barra de extensión 823, el elemento de acoplamiento 831 y las estructuras de fiador 833 se omite en las figuras 50 y 51 por simplicidad. Independientemente de la estructura, el sistema de bastidor expansible 751 puede colocarse exactamente. Pueden emplearse otros mecanismos asistidos, incluyendo un elemento roscado o un piñón u otro dispositivo que proporcione al usuario una ventaja mecánica al extender el sistema de bastidor expansible 751. Además, los ajustes ilustrados, incluyendo las barras de pivote 781 y 783 con las superficies planas circulares 785 y el ajuste por deslizamiento en los ajustes de soporte 787, así como el ajuste de apoyo de pivote 791 y el ajuste de cooperación 793 sugieren que el sistema de bastidor expansible 751 puede añadirse al quirófano tras haberse empleado los tubos curvados primero y segundo 753 y 757 en la abertura quirúrgica. Esto liberará al cirujano para colocar los tubos curvados primero y segundo 753 y 757 sin tener que manejar los elementos de bastidor de soporte.

Entre los otros extremos del primer elemento lateral 801 y el segundo elemento de bastidor lateral 803, el segundo elemento de bastidor telescópico 807 tiene también una caja de bisagra central 811. De nuevo, la caja de bisagra central 811 está colocada entre un primer manguito 813 y un segundo manguito 817. La sección de bastidor central soporta de manera pivotante un par de barras de extensión internas, incluyendo la primera barra de extensión 821 dentro del primer manguito 813 y la segunda barra de extensión 823 que se extiende dentro del segundo manguito 817.

El interajuste entre los manguitos primero y segundo 813 y 817 y las barras de extensión primera y segunda 821 y 823 en ambos elementos de bastidor telescópico primero y segundo 805 y 807 se espera que sea de tolerancia suficientemente estrecha de modo que ambas cajas de bisagra central 811 permanezcan directamente cruzadas entre sí para permitir un eje de pivote eficaz común. Si el mecanismo de elemento de retención soportado por el segundo elemento de bastidor lateral 803 se libera, el segundo elemento de bastidor lateral 803 debe moverse alejándose de la caja de bisagra central 811. En otras palabras, una de las cajas de bisagra central 811 no debe desplazarse hasta una posición distinta de la directamente cruzada entre sí.

El segundo elemento de bastidor telescópico 807 podría tener el mismo mecanismo que los primeros elementos de bastidor telescópico 805, pero se muestra un mecanismo ligeramente diferente con el fin de hacer hincapié en la variabilidad que puede emplearse con respecto al sistema de bastidor expansible 751. Una carcasa de retención 837 está unida al segundo manguito 817 y aloja un pasador de bloqueo 839 y un resorte 841 que lo empuja al interior del segundo manguito 817 en el que se interajusta de manera bloqueable con las estructuras de fiador 833. Estas estructuras pueden denominarse colectivamente segundo tope de trinquete 843. La expansión del sistema de bastidor expansible 751, si se tolera de manera apropiada, permitirá que el movimiento de los lados derecho e izquierdo se controle independientemente hacia y alejándose de la caja de bisagra central 811. El accionamiento de un mecanismo de liberación permitirá el desplazamiento equilibrado de sus elementos laterales primero o segundo asociados 801 y 803.

El movimiento de los elementos laterales primero o segundo asociados 801 y 803 mediante uno de los elementos de retención mostrados proporciona una separación a distancia paralela del primer tubo curvado 753 con respecto al segundo tubo curvado 757, independientemente de sus posiciones angulares respectivas (suponiendo que no hay interferencia). Sin embargo, la angulosidad del tubo curvado primero y segundo 753 y 757 se fija mediante el movimiento del elemento roscado 795. Como tal, el sistema de bastidor expansible 751 permite el ajuste independiente de la angulosidad para el tubo curvado primero y segundo 753 y 757 y una separación paralela independiente para el tubo curvado primero y segundo 753 y 757 basándose en la expansión del bastidor.

Otras características observadas en las figuras 50 y 51 incluyen una espiga de soporte 845 y un par de proyecciones esféricas de manipulación como proyecciones de extendedor 847 para ayudar a manipular manualmente el sistema de bastidor expansible 751. La figura 51 ilustra un estado en el que el sistema de bastidor expansible 751 está en una orientación expandida, con el primer elemento lateral 801 y el segundo elemento de bastidor lateral 803 expandidos igualmente desde la caja de bisagra central 811. Cualquiera de los elementos laterales primero y segundo 801 y 803 podría haberse extendido desde la caja de bisagra central 811. Esta característica proporciona al cirujano la flexibilidad para ajustar la colocación de la caja de bisagra central 811. La caja de bisagra central 811 puede tener también estructuras de soporte para otra instrumentación, incluyendo orificios 849 en la caja de bisagra central 811 tal como un soporte bookwalter (que va a mostrarse). Los orificios 849 pueden usarse para la alineación de ubicación o para la unión roscada. Un dispositivo bookwalter es especialmente útil para soportar un retractor adicional, además de los tubos curvados primero y segundo 753 y 755.

Haciendo referencia a la figura 52, una vista lateral del sistema de las figuras 50-51 ilustra detalles adicionales. Se ilustra el ángulo de inclinación de las partes acanaladas superiores 755 y 759. Una escala 851 ayuda al cirujano a determinar la profundidad a la que los tubos curvados primero y segundo 753 y 755 se insertan en el paciente (con la consideración adicional de que puede añadirse cualquier extensión adicional a los tubos curvados primero y segundo 753 y 755).

Una posible configuración para los tubos curvados primero y segundo 753 y 755 incluye el uso de partes de tubo superiores junto con una extensión inferior. Podría utilizarse también la escala 851, junto con la extensión para indicar la profundidad. Puede usarse una hendidura 853 en cada uno de los tubos curvados primero y segundo 753 y 755 como superficie de referencia para acoplarse con una extensión. Otra superficie puede incluir una parte elevada o una

parte deprimida que coincide con una extensión (tal como se mostrará) en cada uno de los tubos curvados primero y segundo 753 y 755.

La figura 53 ilustra un ajuste de bisagra de pivote doble dentro de la caja de bisagra central 811. Un par de elementos roscados 861 se extienden al interior de espacios mecanizados dentro de la caja de bisagra central 811 y sostienen las barras de extensión 821 y 823 en una ubicación muy próxima de manera que los dientes de engranaje complementarios 863 ubicados en los extremos de tope de las barras de extensión 821 y 823 se engranan entre sí. Esta disposición garantiza que el desplazamiento angular de las barras de extensión 821 y 823 con respecto a la caja de bisagra central 811 sea equiangular. Esto se muestra en la figura 54 en la que el ángulo γ en ambos lados indica un desplazamiento equiangular.

Haciendo referencia a la figura 55, una vista desde arriba de la caja de bisagra central 811 ilustra un dispositivo retractor bookwalter 871 montado sobre la superficie superior de la caja de bisagra central 811. El dispositivo bookwalter tiene un orificio pasante central 873 a través del cual puede pasar una extensión o raíl de retractor. Normalmente, la extensión de retractor (no mostrada) tendrá una serie de fiadores similares a los fiadores 833 observados en la figura 53. A medida que los fiadores salen del orificio pasante 873, se acoplan mediante un elemento de retención pivotante 875 que funciona bajo una fuerza de empuje de un resorte 877. Un tensor u otra estructura de control de la fuerza permitirían el funcionamiento de un mecanismo de engranaje para mover cualquier tipo de cuchilla retractora “este-oeste” hacia o alejándose del centro.

Haciendo referencia a la figura 56, se muestra una vista en planta de un sistema de retracción de fuerza remota que emplea muchas de las estructuras observadas en las figuras 50-55, pero con un sistema de fuerza remota tal como el dado a conocer y mostrado en la patente estadounidense número 4.747.394, concedida a Robert S. Watanabe, e incorporada como referencia al presente documento. La técnica de aplicación de la fuerza remota para dejar el campo quirúrgico abierto tal como se aplica al sistema de bastidor expansible 751 se considera como un sistema de expansión mínimamente invasivo abierto 901. En el campo quirúrgico, muchos de los componentes vistos previamente tienen la misma numeración.

Una caja de piñones 903 porta un engranaje insertable de chaveta (desmontable) 905 observado dentro de un agujero 907 que tiene dientes 911 que se acoplan con un engranaje lineal 913 en una primera cremallera 915, y que también se acoplan con un engranaje lineal 917 en una segunda cremallera 919. Para permitir que la caja de piñones 903 se mueva independiente y proporcionadamente con respecto a las estructuras a través de las que pasa la cremallera 915, la cremallera 915 se une de manera fija a un primer soporte principal 921 mientras que la cremallera 919 se une de manera fija a un segundo soporte principal 923. A medida que el engranaje 905 gira en sentido horario, la cremallera 915 se alimenta libremente a través de un agujero 931 (observado en forma de línea discontinua) en el segundo soporte principal 923, a través de la caja de piñones 903 y empuja el primer soporte 921 más lejos de la caja de piñones 903. Al mismo tiempo, el engranaje 905 empuja la cremallera 919 que se alimenta libremente a través de un agujero 933 (observado en forma de línea discontinua) en un primer soporte principal 921, a través de la caja de piñones 903 y empuja el segundo soporte 923 más lejos de la caja de piñones 903.

El resultado es que dos elementos de soporte fuertes, concretamente el primer soporte 921 y el segundo soporte 923 se separan de manera forzada uno de otro de manera remota, mediante el giro del engranaje insertable de chaveta 905. Obsérvese que las zonas en cada lado de los tubos curvados primero y segundo 753 y 755 están libres para permitir emplear otras estructuras, o bien sin soporte, o soportadas de manera independiente, o bien posiblemente soportadas a partir de estructuras que soportan el primer soporte 921 y el segundo soporte 923.

Una palanca de elemento de retención de trinquete 935 está montada para pivotar con respecto al primer soporte 921 mediante la acción de un resorte 937. La palanca de elemento de retención de trinquete 935 tiene forma de horquilla para ajustarse alrededor del extremo fijado de punta de la cremallera 914 y para accionar un elemento de retención interno 939 que funciona dentro del primer soporte 921 entre la primera cremallera 915 y la segunda cremallera 919.

Se observa también una bisagra 941 sobre el primer soporte 921, y una bisagra 943 sobre el segundo soporte 923. Las bisagras 941 y 943 deben tener preferiblemente el mismo intervalo angular y sería idealmente de desde aproximadamente cero grados (plano) hasta aproximadamente quince grados hacia abajo con las bisagras 941 y 943 elevándose para formar el vértice. Las bisagras 941 y 943 permiten que las componentes de fuerza lateral se inclinen hacia abajo angularmente, o se dispongan para proporcionar una presentación de trabajo en ángulo, y ocupen menos espacio lateral en el mismo plano que el área de trabajo. Más allá de las bisagras 941, el primer soporte 921 está conectado a un primer soporte extendido 945 mientras que el segundo soporte 923 está conectado a un segundo soporte extendido 947.

Los soportes extendidos tanto primero como segundo 945 y 947 incluyen extensiones angulares 949 que soportan los ajustes de soporte 787 y otras estructuras mostradas anteriormente. Los soportes extendidos primero y segundo 945 y 947 también soportan el botón de tornillo de inclinación 797 y las proyecciones esféricas de manipulación como proyecciones de extendedor 847. Los detalles del soporte para los tubos curvados primero y segundo 753 y 755 son esencialmente los mismos que se mostraron para las figuras 50 y 51.

ES 2 343 209 T3

Además, un par adicional de ajustes de inclinación permiten que los soportes extendidos primero y segundo 945 y 947 se inclinen cuando puede ser más ventajoso ubicar el sistema de expansión mínimamente invasivo abierto 901 sobre una parte del cuerpo de un paciente que está en ángulo. Puede usarse un primer ajuste para ajustar la inclinación 951 para proporcionar inclinación a la extensión principal del primer soporte extendido 945, mientras que puede usarse un segundo ajuste para ajustar la inclinación 953 para proporcionar inclinación a la extensión principal del segundo soporte extendido 947. Normalmente, los ajustes para ajustar la inclinación primero y segundo 951 y 953 se usarán para fijar la inclinación antes de que comience una operación. Como con ambos ajustes para ajustar la inclinación primero y segundo 951 y 953, una placa de soporte 955 está soportada de manera rígida mediante la parte de los soportes extendidos primero y segundo 945 y 947 respectivos más cerca de las bisagras 941. La placa de soporte 955 soporta una carcasa de retención 837. La carcasa de retención incluye un pasador de bloqueo 839 y un resorte 841 que lo empuja a través de los agujeros de la placa de soporte 955 y a una placa selectora 957. Como con ambos ajustes para ajustar la inclinación primero y segundo 951 y 953, la placa selectora 957 está soportada de manera rígida por la parte de los soportes extendidos primero y segundo 945 y 947 respectivos en el otro lado de los ajustes para ajustar la inclinación primero y segundo 951 y 953 respectivos.

Aunque mostrado en una vista algo esquemática, un pasador de inclinación 961 une partes del primer soporte extendido 945 de manera rígida mientras que permite la inclinación de la parte de los primeros soportes extendidos 945 en un lado del primer ajuste para ajustar la inclinación 951 para pivotar con respecto a la parte de los primeros soportes extendidos 945 en el otro lado del primer ajuste para ajustar la inclinación 951. Asimismo, un pasador de inclinación 963 une partes del segundo soporte extendido 947 de manera rígida mientras que permite la inclinación de la parte de los segundos soportes extendidos 947 en un lado del segundo ajuste para ajustar la inclinación 953 para pivotar con respecto a la parte de los segundos soportes extendidos 947 en el otro lado del segundo ajuste para ajustar la inclinación 953. En realidad, con el fin de transmitir la rigidez de la fuerza, pueden utilizarse ajustes internos más complejos. La placa de soporte 955 y la placa selectora 957 son mecanismos mecánicos sencillos que están ubicados lo suficientemente lejos del eje de pivote para permitir la selección de varias posiciones angulares.

Pueden soportarse otras estructuras a partir de ambos soportes extendidos primero y segundo 945 y 947. Un par de aberturas de muesca 965 en los extremos alejados de los soportes extendidos primero y segundo 945 y 947 pueden soportar instrumentación adicional. Además, los soportes extendidos primero y segundo 945 y 947 incluyen estructuras 965 que pueden ser agujeros o proyecciones u otras estructuras que permitirán obtener soporte para otros retractores. Un soporte cruzado 971 soporta una carcasa mecánica 973 a través de la cual puede extenderse un engranaje lineal 975. Un retractor 976 (que puede ser de cualquier tipo) está unido a un extremo del engranaje lineal 975. Una rueda manual 977 hace funcionar un engranaje 979 que mueve el engranaje lineal 975 a través de la carcasa 973. Este montaje es un primer conjunto de retractor soportado cruzado 981. Se muestra también un segundo conjunto de retractor soportado cruzado 983. Esto facilita al médico cirujano un buen control y efecto de palanca para hacer funcionar los retractores “norte-sur”.

Se ilustra una ilustración de una extensión anteriormente mencionada en la figura 57, que ilustra una vista desde arriba de una extensión curvada 991 sola. La extensión curvada 991 puede tener varios pares de elementos dirigidos hacia dentro 993 (o un único elemento dirigido hacia dentro grande 993) para acoplarse con las hendiduras 853 observadas en la figura 52. Un saliente “a presión” en ángulo dirigido hacia dentro 995 se introduce elásticamente en una abertura coincidente en cualquiera de los tubos curvados primero y segundo 753 y 755. La extensión curvada 991 se ajustará en el exterior de los tubos curvados primero o segundo 753 y 755 coincidentes y se espera que la fuerza sobre la extensión curvada 961 sea hacia dentro en su extensión inferior durante la extensión.

Haciendo referencia a la figura 58, se muestra una vista en sección parcial lateral. Una parte inferior del primer tubo curvado 753 que tiene una ranura 853, y una muesca 997 se observa en una vista en sección. Adyacente al tubo curvado en sección parcial 753 está la extensión curvada 991 en una posición unida. El extremo superior de la hendidura 853 se fija contra el movimiento ascendente, y la muesca 997 se fija contra el movimiento descendente cuando se acopla con el saliente “de presión” en ángulo dirigido hacia dentro 995. Se muestra una relación de soporte estable.

Haciendo referencia a la figura 59, una vista hacia abajo del interior de la combinación del primer tubo curvado 753 y la extensión de tubo retractor curvado 99 de las figuras 57 y 58. Puede observarse cómo los elementos grandes dirigidos hacia dentro 993 rodean la ranura 853 y pueden deslizarse hacia arriba hasta que se acopla el saliente “de presión” en ángulo dirigido hacia dentro 995.

Haciendo referencia a la figura 60, se observa una vista hacia abajo del exterior de la combinación del primer tubo curvado 753 y la extensión de tubo retractor curvado 99 de las figuras 57-59. Además, también se observa la barra de pivote 781 con superficies planas circulares 785 por debajo del ajuste de apoyo de pivote 791, a modo de referencia. El elemento grande dirigido hacia dentro 993 se muestra parcialmente en forma de línea discontinua. La parte inferior de la extensión curvada 991 puede ser de cualquier forma.

Haciendo referencia a la figura 61, se observa una vista en despiece ordenado de un sistema retractor de bastidor 1001. La articulación del sistema retractor de bastidor 1001 se logra usando una primera sección de bastidor exterior principal 1003 que se superpone lateralmente a una segunda sección de bastidor lateralmente interior menor 1005. Las secciones de bastidor 1003 y 1005 se unen y envuelven circunferencialmente un primer elemento retractor 1007 y un segundo elemento retractor 1009. Tal como se observa en los sistemas anteriores, cada grado de movimiento logrado en retracción, concretamente separación y articulación angular independiente requiere cada uno una serie de

ES 2 343 209 T3

actuadores y puede ser deseable reducir el número de actuadores tanto para la simplicidad como una capacidad de control rápida. En la configuración observada en la figura 61, la articulación angular del segundo elemento retractor 1009 se aloja con respecto a la segunda sección de bastidor 1005, pero la segunda sección de bastidor 1005 se hace pivotable de manera limitante con respecto a la primera sección de bastidor 1003.

Comenzando una discusión adicional, a la izquierda de la figura 61, un actuador roscado 1111 incluye un árbol roscado 1113, un botón actuador de diámetro expandido 1115, y un ajuste de captura de rotación 1117 que permitirá que se capture axialmente el actuador roscado 1111 y aún gire. El árbol roscado 1113 del actuador roscado 1111 se acopla con un orificio roscado internamente 1119 dentro de la segunda sección de bastidor 1005 para permitir que se mueva axialmente a través del segundo elemento retractor 1009.

La segunda sección de bastidor 1005 incluye un par de muescas dispuestas internamente 1121, cada una de las cuales está interrumpida por una muesca de alojamiento vertical 1123. Inmediatamente adyacentes a las muescas dispuestas internamente 1121 están los orificios roscados internamente 1125. Los extremos más superiores de la forma en "U" global de la segunda sección de bastidor 1005 incluye una parte en ángulo 1127 que se usa en combinación con otras estructuras para limitar la cantidad de pivote de la segunda sección de bastidor 1005 con respecto a la primera sección de bastidor 1003.

El segundo elemento retractor 1009 tiene una parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1131 que tiene un par de lengüetas dispuestas hacia afuera 1133 que se ajustan de manera deslizante en las muescas 1121. El segundo elemento retractor 1009 tiene un elemento de extensión inferior 1135 que puede incluir una muesca de alojamiento de inserción 1137. La muesca de alojamiento de inserción 1137 tiene una extensión inferior que se curva dentro del elemento de extensión inferior 1135 para guiar el extremo terminal de cualquier elemento insertado en la muesca de alojamiento de inserción 1137 hacia dentro. La muesca de alojamiento de inserción 1137 tiene un extremo superior que se abre desde una superficie superior de la parte de cabezal superior reforzada 1131.

Se observa un tornillo de fijación 143 e insertable dentro de un orificio roscado 1145 que lleva a una posición para obstruir parcialmente un orificio (no se observa en la figura 61) y capturar el ajuste de captura de rotación 1117 dentro de la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1131.

El primer elemento retractor 1007 también tiene una parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1151, pero tiene un par de orificios de pivote 1153, uno de los cuales es visible en la figura 61. El primer elemento retractor 1007 también tiene un elemento de extensión inferior 1155 que puede incluir también una muesca de alojamiento de inserción 1157. La muesca de alojamiento de inserción 1157 tiene una extensión inferior que también se curva dentro del elemento de extensión inferior 1155 para guiar el extremo terminal de cualquier elemento insertado dentro de la muesca de alojamiento de inserción 1157 hacia dentro. La muesca de alojamiento de inserción 1157 tiene un extremo superior que se abre desde una superficie superior de la parte de cabezal superior reforzada 1151.

Desde una superficie superior de la parte de cabezal superior reforzada 1151, se observa un bloque de actuación superior 1161 con un chavetero 1163 que se extiende verticalmente por toda su longitud. La longitud vertical del chavetero 1163 permite que un elemento tire y empuje del bloque de actuación superior 1161 a medida que se inclina de manera angular puesto que el chavetero 1163 funcionará para permitir el empuje y la tracción por todo un intervalo de ángulos adoptados por el primer elemento retractor 1007.

La primera sección de bastidor 1003 incluye un par más distal de orificios de pivote de bastidor 1171, que están alineados entre sí y también pueden alinearse con los orificios roscados internamente 1125 de la segunda sección de bastidor 1005. La primera sección de bastidor 1003 incluye también un par menos distal de orificios roscados internamente 1173, que están alineados entre sí y también pueden alinearse con el par de orificios de pivote 1153 de la parte de cabezal superior reforzada 1151 del primer elemento retractor 1007. Un par de orificios roscados internamente 1173 se acoplan mediante un par de tornillos de fijación roscados externamente 1175 para conseguir soporte para acoplarse además con orificios de pivote 1153 portados por la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1151 del primer elemento retractor 1007. Los tornillos de fijación roscados 1175 permiten que el primer elemento retractor 1007 pivote con respecto a la primera sección de bastidor 1003.

Generalmente, la primera sección de bastidor 1003 tiene un primer nivel que incluye el par más distal de orificios de pivote de bastidor 1171 y el par menos distal de orificios roscados internamente 1173. Este nivel puede estar en un primer nivel correspondiente de la segunda sección de bastidor 1005 y se observa que un mismo primer nivel en la segunda sección de bastidor 1005 incluye los orificios roscados internamente 1125 y el orificio roscado internamente 1119. Como resultado, el actuador roscado 1111 actúa para mover el segundo elemento retractor 1009 a un nivel directamente a través desde la conexión pivotante del primer elemento retractor 1007 hasta la primera sección de bastidor 1003 y directamente a través desde una conexión pivotante de la primera sección de bastidor 1003 hasta la segunda sección de bastidor 1005 (tal como se mostrará).

Se observa un segundo nivel de la primera sección de bastidor 1003 como un ajuste elevado 1181. El ajuste elevado 1181 es un bloque que soporta un orificio roscado internamente 1183 a un segundo nivel, por encima del primer nivel ocupado por el par más distal de orificios de pivote de bastidor 1171 y el par menos distal de orificios roscados internamente 1173.

ES 2 343 209 T3

A la derecha del orificio roscado internamente 1183, un actuador roscado 1191 incluye un árbol roscado 1193, un botón actuador de diámetro expandido 1195, y un ajuste de captura de rotación 1197 que permitirá capturar el actuador roscado 1191 horizontalmente dentro del chavetero 1163 del bloque de actuación superior 1161. La captura del ajuste de captura de rotación 1197 permitirá empujar el bloque de actuación superior 1161 hacia delante y hacia atrás para provocar que el primer elemento retractor 1007 pivote. El chavetero 1163 continuará acoplado con el ajuste de captura de rotación 1197 independientemente del ángulo del primer elemento retractor 1007.

Un par de elementos roscados principales 1199 tienen cada uno una parte roscada externamente 1201 y un botón 1203. Las partes roscadas pasan a través del par más distal de orificios de pivote de bastidor 1171 y se acoplan de manera roscada con los orificios roscados internamente 1125 de la segunda sección de bastidor 1005. Los botones 1203 del par de elementos roscados principales 1199 pueden apretarse para fijar el ángulo de la primera sección de bastidor 1003 con respecto a la segunda sección de bastidor 1005. Se observa también un pequeño corte en bisel 1205 en la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1151 para permitir mejor que la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1151 se incline hacia adelante.

Haciendo referencia a la figura 62, se observa una vista del sistema retractor de bastidor ensamblado 1001. Se observa la coplanaridad de las secciones de bastidor primera y segunda 1003 y 1005. En la posición ensamblada, se observa más fácilmente que el actuador roscado 1191 puede actuar alejando el bloque de actuación superior 1161 del ajuste elevado 1181. También puede observarse que la coplanaridad de las secciones de bastidor primera y segunda 1003 y 1005 puede mantenerse incluso a medida que la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1131 y el elemento de extensión inferior 1135 se mueven en paralelo a la izquierda.

Haciendo referencia a la figura 63, se ilustra una vista en perspectiva del sistema retractor de bastidor desde la misma perspectiva que se observa en la figura 61 equipado con un iluminador de fibra óptica que se observa como una longitud del cable de fibra óptica 1211 que se guía dentro de la muesca de alojamiento de inserción 1137. Como podía observarse en las figuras 61 y 62, la muesca es una muesca de tipo chaveta que tiene una abertura hacia el interior del elemento de extensión inferior 1135. El cable de fibra óptica 1211 puede por tanto fijarse para emitir en un extremo terminal 1213, cualquier punto cerca del extremo terminal o a lo largo de la longitud del elemento de extensión inferior 1135 a través de la parte de la muesca a lo largo de la longitud del elemento de extensión inferior 1135.

También se observa en la figura 63 el desplazamiento angular hacia arriba de la segunda sección de bastidor 1005 con respecto a la primera sección de bastidor 1003. Obsérvese que el eje de pivote es aproximadamente una línea entre los botones 1203, y a través del par más distal de orificios de pivote de bastidor 1171 y el par de orificios de pivote 1153 que se observaban mejor en la figura 61. Se muestran flechas de giro alrededor de los botones 1203 ya que pueden apretarse o aflojarse ligeramente para controlar la tensión y la capacidad para mantener o cambiar el ángulo de la segunda sección de bastidor 1005 con respecto a la primera sección de bastidor 1003.

Obsérvese también que, independientemente de la posición angular de la segunda sección de bastidor 1005 con respecto a la primera sección de bastidor 1003 observada en las figuras 61 y 62, el actuador roscado 1111 puede manipularse independientemente para aumentar o reducir la distancia que ocupa el elemento de extensión inferior 1135 con respecto al elemento de extensión inferior 1155. Independientemente de esto, el actuador roscado 1191 puede usarse para determinar el ángulo que adopta el elemento de extensión inferior 1155 con respecto a la primera sección de bastidor 1003. La separación angular del elemento de extensión inferior 1135 ocupada con respecto al elemento de extensión inferior 1155 observado en la figura 63 se debe a la posición angular de la segunda sección de bastidor 1005 con respecto a la primera sección de bastidor 1003. La separación adicional del elemento de extensión inferior 1135 ocupada con respecto al elemento de extensión inferior 1155 puede lograrse mediante la actuación del botón actuador de diámetro expandido 1195.

La figura 64 es una vista desde arriba del sistema retractor de bastidor 1001 observado en las figuras 61-63. También se observa una estructura de anclaje 1221 que se sostiene mediante un elemento roscado 1223. Las partes de línea discontinua del dibujo de la figura 64 ilustran la acción de mover la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1131 y el elemento de extensión inferior 1135 a lo largo de la segunda sección de bastidor 1005 usando el par de lengüetas dispuestas hacia fuera 1133 dentro del par de muescas dispuestas internamente 1121.

Haciendo referencia a la figura 65, una vista desde abajo del sistema retractor de bastidor 1001 observado en las figuras 61-64 ilustra la naturaleza de las muescas de alojamiento de inserción 1137 y 1157.

Haciendo referencia a la figura 66, se observa una vista en planta del sistema retractor de bastidor 1001. Un conector estructural adicional 1227 se muestra conectado a la estructura de anclaje 1221.

Haciendo referencia a la figura 67, se observa un retractor de hilo 1251. El retractor de hilo 1251 tiene una parte trasera de tijeras 1253 que se muestra en una posición horizontal y una parte frontal generalmente vertical 1255. Tal como se muestra, la parte trasera de tijeras puede tener un mecanismo de trinquete 1257 para ayudar a sostener la parte de tijeras 1253 en una posición cerrada que sostendrá la parte frontal generalmente vertical 1255 en una posición abierta.

La parte frontal generalmente vertical 1255 incluye un par de elementos relativamente finos 1261 y 1263, que están conectados a los brazos de tijeras 1265 y 1267, respectivamente. El elemento fino 1261, tras un cambio angular 1271

ES 2 343 209 T3

del brazo de tijeras 1265, incluye un desvío hacia dentro algo cuadrado como parte de alojamiento 1273. De la misma manera, el elemento fino 1263, tras un cambio angular 1275 del brazo de tijeras 1265, incluye un desvío hacia dentro algo cuadrado como parte de alojamiento 1277.

5 Por debajo y más allá de las partes de alojamiento 1273 y 1277 cada uno de los elementos finos 1261 y 1263 tiene un par de extensiones de ala 1279. Las extensiones de ala 1279 limitan la capacidad de los elementos relativamente finos 1261 y 1263 de moverse uno más allá de otro, y limitan la cantidad que las partes de alojamiento 1273 y 1277 se mueven realmente una más de otra tal como se observará.

10 Por debajo de las extensiones de ala 1279 cada uno de los elementos relativamente finos 1261 y 1263 giran hacia fuera y se estrechan hasta un punto 1281. El punto 1281 se usa para penetrar en el músculo y para estabilizar adicionalmente el campo operacional. Haciendo referencia a la figura 68, los elementos relativamente finos 1261 y 1263 se muestran en una posición separada uno de otro, estando las partes de alojamiento 1273 y 1277 separadas. Las partes dirigidas hacia fuera de las partes de alojamiento 1273 y 1277 se muestran en una posición para ajustarse dentro de la abertura superior redondeada del sistema retractor de bastidor 1001. Esto permite que el profesional realice la retracción lateral mientras “bloquea” el retractor de hilo 1251 a una posición estable con respecto al sistema retractor de bastidor 1001.

20 Haciendo referencia a la figura 69, una vista aislada de la parte frontal generalmente vertical 1255 ilustra el retractor de hilo mostrado superpuesto en un patrón cruzado para reducir el perfil de anchura para entrar dentro del sistema retractor de bastidor 1001 de las figuras 61-66 incluso cuando el sistema retractor 1001 está en una posición en la que el elemento de extensión inferior 1135 está lo más próximo al elemento de extensión inferior 1155.

25 Haciendo referencia a la figura 70, una vista lateral del sistema retractor de bastidor 1001 ilustra la posición que adopta el retractor de hilo 1251 dentro del sistema retractor de bastidor 1001. Sólo es necesario separar ligeramente el elemento de extensión inferior 1135 del elemento de extensión inferior 1155 para alojar el retractor de hilo 1251. El retractor de hilo 1251 se usa simplemente para retener tejido que ya está tensado por debajo de la parte inferior de los elementos de extensión inferiores 1135 y 1155 y sólo necesita transmitir algunas fuerzas de retención para ser eficaz.

30 Haciendo referencia a la figura 71, ilustra el sistema retractor de bastidor 1001 y el retractor de hilo 1251 mostrado con respecto al tejido 1285 y que está colocado por encima de tejidos más profundos 1282. Obsérvese que el par de extensiones de ala 1279 están colocadas próximas entre sí. Ésta es la posición que adopta la parte frontal generalmente vertical 1255 tras la inserción en los elementos de extensión inferiores 1135 y 1155, cuando los elementos de extensión inferiores 1135 y 1155 están muy próximos entre sí.

35 Haciendo referencia a la figura 72, se observa una vista que ilustra el retractor de hilo 1251 que se abre hasta una posición abierta estable dentro del sistema retractor de bastidor 1001. El tejido 1285 a los lados se retiene incluso cuando los elementos de extensión inferiores 1135 y 1155 están separados entre sí.

40 Haciendo referencia a la figura 73, una herramienta manual 1283 incluye una parte de mango principal 1284 que soporta un ajuste hacia delante 1285. El ajuste 1285 mostrado incluye un orificio interno y un chavetero 1286. Una unión de hoja intercambiable 1287 tiene un extremo trasero que incluye un aro de tope 1288 y una proyección de chaveta 1289 que se ajusta con respecto al chavetero 1286. Un extremo de punta de trabajo de la unión de hoja intercambiable 1287 incluye un par de hojas triangulares dispuestas de manera opuesta 1288.

45 Haciendo referencia a la figura 74, se muestra una unión de hoja intercambiable diferente 1289 con un extremo redondeado plano 1289. Haciendo referencia a la figura 75, se muestra una herramienta manual 1290 con un ajuste deslizante 1291 con registro manual. Un anillo deslizante 1292 puede moverse hacia la parte de mango 1284 para desbloquear, y alejándose de la parte de mango 1284 para bloquear. La figura 76 ilustra una vista que muestra el interior del ajuste deslizante 1292 e ilustra la ubicación concéntrica del anillo deslizante 1292 que rodea una parte de anillo dividida 1293. Se observa un bloque de alineación 1294 que garantiza que la unión de hoja intercambiable 1449 no pueda rotar alrededor de su eje cuando está soportada por la parte de mango principal 1443.

50 Haciendo referencia a la figura 77, se muestra una vista desde arriba de un sistema retractor de bastidor adicional 1301. Haciendo referencia a la figura 78, se muestra una vista desde abajo del sistema de la figura 77. Haciendo referencia a ambas figuras 77 y 78, un sistema retractor de bastidor 1301 incluye un primer elemento de bastidor principal 1303 mostrado a la izquierda y que tiene una dimensión exterior total que coincide en general con la de una segunda sección de elemento 1305. Las partes superiores y las partes inferiores de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305 tienen depresiones formadas 1307 equipadas con orificios roscados (no mostrados) que se ajustan con una serie de elementos roscados 1309 y pueden usarse para bloquear de forma segura cualquier estructura coincidente, con un contorno interior de las depresiones 1307 para coincidir con el contorno exterior de un objeto que va a sujetarse a los elementos de bastidor principal primero y segundo 1303 y 1305. Un objeto de este tipo se muestra como una estructura de anclaje 1311 que tiene una parte curvada que coincide con una parte curvada de la depresión 1307.

65 El primer elemento de bastidor principal 1303 rodea un primer elemento de bastidor pivotable interior 1313. Un par de elementos de pasador de pivote 1315 se muestran extendiéndose a través de orificios 1317 en los lados opuestos del primer elemento de bastidor principal 1303 y al interior de orificios de pivote ciegos 1319 en la segunda sección

ES 2 343 209 T3

de bastidor 1305. Los elementos de pasador de pivote 1315 pueden preferiblemente tener un exterior roscado que se acopla con roscas coincidentes en orificios 1319 para bloquear de manera segura los elementos de pasador de pivote 1315 en su sitio.

5 El primer elemento de bastidor principal 1303 está conectado de manera pivotante al segundo elemento de bastidor principal 1305 mediante una disposición pivotante similar. Los pasadores de pivote 1323 se extienden a través de orificios 1325 en el primer elemento de bastidor principal 1303, y a través de orificios 1327 en el segundo elemento de bastidor principal 1305. Los pasadores de pivote 1323 se extienden interfiriendo poco con una ranura interna 1329.

10 El primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 soporta una primera mitad de retractor 1331 que incluye una parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1333 y un elemento de extensión inferior 1335. La parte de cabezal superior 1333 está dimensionada para ajustarse estrechamente dentro del primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 para facilitar un cambio rápido. Un par de cierres rotacionales 1337 sujetan la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente 1333 con respecto a la primera mitad de retractor 1331. Con este
15 método y esta configuración, pueden seleccionarse rápidamente retractores de tamaños diferentes y bloquearse en el sistema retractor de bastidor 1301 para permitir estructuras de retracción de diferente forma, profundidad, diámetro y diferente capacidad accesorio, que van a usarse con el sistema retractor de bastidor 1301. Los cierres rotacionales 1337 pueden ser elementos roscados que bloquean la primera mitad de retractor 1331 sujetando el borde superior de la parte de cabezal superior reforzada 1333 hacia abajo sobre el elemento de bastidor pivotable interior 1313. Los cierres
20 rotacionales 1337 pueden ser también elementos de leva que hacen rotar salientes al interior de muescas portadas por la parte del cabezal superior reforzado 1333.

El segundo elemento de bastidor 1305 soporta un primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 que puede trasladarse linealmente dentro de la ranura interna 1329 en el segundo elemento de bastidor 1305. El primer elemento
25 de bastidor trasladable interior 1341 tiene una lengüeta 1343 que se ajusta dentro de la ranura interna 1329 y tiene una longitud y otras dimensiones suficientes para soportar de manera estable el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305.

El primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 soporta una segunda mitad de retractor 1345 que incluye
30 una parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1347 y un elemento de extensión inferior 1349. La parte de cabezal superior 1347 está dimensionada también para ajustarse estrechamente dentro del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341, y se mantiene en su sitio mediante un par de cierres rotacionales 1337 de la misma manera que la parte de cabezal superior 1347. Ambas mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345 pueden cambiarse rápida y fácilmente. También se observan en la vista inferior de la figura 78 orificios 1351 en los que pueden
35 funcionar el par de cierres rotacionales 1337.

Pueden observarse tres controles mecánicos principales en las figuras 77 y 78. En el lado izquierdo, un botón 1355 se une a un elemento roscado 1357 que está acoplado de manera roscada dentro de un bloque elevado 1359 montado encima del primer elemento de bastidor principal 1303. El elemento roscado 1357 continúa más allá de la
40 parte roscada y termina en un ajuste en forma de bola 1361. El ajuste en forma de bola 1361 se acopla en la dirección axial mediante un bloque de ajuste rotacional 1363. El bloque de ajuste rotacional 1359 permite que el elemento roscado 1357 se empuje axialmente hacia delante y hacia atrás mediante un acoplamiento roscado de giro con el bloque elevado roscado internamente 1359 mientras se empuja el bloque de ajuste rotacional 1363 hacia y alejándose del bloque elevado 1359 para provocar que el primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 pivote con respecto
45 al primer elemento de bastidor principal 1303.

En el lado derecho, un botón 1365 se une a un elemento roscado 1367 que está acoplado de manera roscada en el interior de un orificio 1369 dentro del segundo elemento de bastidor principal 1305. El elemento roscado 1367 continúa más allá de la parte roscada y termina dentro del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341. El elemento
50 roscado 1367 tiene una ranura 1371 para interajustarse con un ajuste de cierre de anillo 1373. La combinación de la ranura 1371 y el ajuste de cierre de anillo 1373 permite que el elemento roscado 1367 rote libremente dentro del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 para provocar que el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 se mueva a lo largo de la ranura interna 1329.

55 Como resultado de los primeros dos controles, la separación y angulosidad de los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349 pueden controlarse independientemente. Un tercer control controla la angulosidad del primer elemento de bastidor principal 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305, y puede igualar algo la posición angular de los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349 con respecto al ángulo promedio de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305.

60 Tal como puede observarse de la mejor manera en la parte inferior de la figura 77, un botón de ajuste 1375 se une a un elemento roscado 1377. En el extremo opuesto del elemento roscado 1377 se observa una estructura de ajuste de bola 1379. La estructura de ajuste de bola 1379 se ajusta de manera rotatoria dentro de un ajuste de bloque rotacional 1381 que puede tener una abertura superior para permitir que el elemento roscado 1377 se haga rotar hacia arriba para
65 desacoplar el ajuste de bloque rotacional 1381.

La parte roscada del elemento roscado 1377 se ajusta dentro de un bloque de soporte roscado 1383 que tiene al menos una parte de un espacio interno roscado (tal como se muestra en la figura 77). Un mecanismo de retención

ES 2 343 209 T3

puede suministrarse dentro del bloque de soporte roscado 1383, que incluye un elemento roscado 1385 que captura un resorte 1387 que empuja una bola de fiador 1389 hasta entrar en contacto con las roscas del elemento roscado 1377. Enfrente de la bola de fiador 1389 se observan al menos un conjunto parcial de roscas internas 1391. Cuando las roscas internas 1391 son sólo roscas laterales, el elemento roscado 1385 puede levantarse, fuera de contacto con tales roscas internas 1391. Este tipo de acción es deseable cuando un obturador 33, 215 ó 241 se usa o puede usarse para fijar el desplazamiento angular de los elementos de extensión inferiores 1335 y 1339.

En este caso, y dependiendo de la configuración de retención, el cirujano puede seleccionar entre desacoplar y mantener acoplado el mecanismo, a continuación en el presente documento denominado mecanismo de ángulo de bastidor 1393 que incluye el botón de ajuste 1375, el elemento roscado 1377, la estructura de ajuste de bola 1379, el ajuste de bloque rotacional 1381, el bloque de soporte roscado 1383, el elemento roscado 1385, el resorte 1387 y una bola de fiador 1389, y roscas internas 1391. El mecanismo de ángulo de bastidor 1393, que está ubicado al lado del espacio de trabajo, puede volver a acoplarse en cualquier momento girando el botón 1375 y el elemento roscado 1377 hasta una posición correspondiente a la relación angular del primer elemento de bastidor principal 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305.

También se observa un sistema de fibra óptica opcional 1395 que puede utilizarse con el sistema retractor de bastidor 1301 o cualquier sistema retractor de bastidor dado a conocer. El sistema de fibra óptica 1395 puede ser una fuente de láser accionada de manera remota, o puede ser simplemente un soporte para una fibra óptica guiada. Se muestra como sujetado mediante los elementos roscados 1309 y tiene un extremo terminal 1397 que se extiende hacia el interior de él.

Haciendo referencia a la figura 79, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 79-79 de la figura 77 ilustra detalles adicionales del par de elementos de pasador de pivote 1315 y pasadores de pivote 1323. También se observa más claramente la ranura interna 1329.

Haciendo referencia a la figura 80, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 80-80 de la figura 77 ilustra detalles adicionales del interior del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341. Se observa la extensión superior de la segunda mitad de retractor 1345. Se observa que una superficie de soporte inferior 1401 proporciona un sitio de reposo plano para la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1347. Se observa un elemento rotatorio 1403 que puede rotar entre una posición de bloqueo y una posición desbloqueada.

Haciendo referencia a la figura 81, una vista en sección parcial desde arriba que se centra en la esquina interior del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 ilustra detalles adicionales del mecanismo de bloqueo. Se observa la extensión superior de la segunda mitad de retractor 1345. Se observa un elemento rotatorio 1403 que puede rotar entre una posición de bloqueo y una posición desbloqueada. El elemento rotatorio 1403 tiene un lado plano 1405 que puede hacerse rotar para enfrentarse a una indentación (que se muestra) en cualquiera de las partes de cabezal superiores reforzadas 1333 ó 1347 para permitir que tales partes de cabezal superiores reforzadas 1333 ó 1347 se deslicen fuera del contacto mantenido dentro del primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 y el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341, respectivamente. De nuevo, la configuración mostrada es sólo una de muchas realizaciones físicas que permitirá un cambio rápido y la colocación de las mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345.

Haciendo referencia a la figura 82, se observa una de las indentaciones 1411 en la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente 1347. En la posición mostrada, el cierre rotacional 1337 se ha girado para presentar el lado plano 1405 hacia la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente 1347 y por tanto rotar el lado redondeado del elemento rotatorio 1403 fuera de la ocupación del espacio de la indentación 1411 lo que permite retirar la parte de cabezal superior 1347 del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341.

Detalles adicionales de las mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345 se muestran en las figuras 83-87. Se observa una línea discontinua en las figuras 85-87 para ilustrar longitudes variables. La figura 83 es una vista desde abajo de la primera mitad de retractor 1331 del elemento de extensión inferior 1335 y que ilustra un corte 1415 que puede considerarse una retirada parcial de material para una mayor facilidad de inserción y/o alineación con respecto a un obturador, si se desea.

La figura 84 es una vista desde abajo de una segunda mitad de retractor 1345 e ilustra también un corte complementario 1415. La figura 85 es una vista lateral de la primera mitad de retractor 1331 mostrada en la figura 83 y que ilustra un perfil frontal del corte 1415. La figura 86 ilustra una vista lateral coincidente de la segunda mitad de retractor 1345. La figura 87 es una vista del lado trasero curvado de la segunda mitad de retractor 1345 y que ilustra un perfil del corte 1415 que lo ilustra como un arco que elimina aproximadamente la mitad de la periferia inferior de la segunda mitad de retractor 1345.

Se observan detalles adicionales de un segundo conjunto de mitades de retractor primera y segunda curvadas de manera no circular en las figuras 88-92. De nuevo, se observa una línea discontinua en las figuras 88-92 para ilustrar la longitud variable. La forma de las figuras 88-92 proporciona una rectangularización del perfil de visualización para dar la forma proporcionada por las mitades de retractor para abrir el espacio de visión, pero manteniendo la curvatura suave en los bordes. La figura 88 es una vista desde abajo de la primera mitad de retractor 1421 que incluye una parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 1423 y un elemento de extensión inferior 1425. Tal

ES 2 343 209 T3

como anteriormente, la parte de cabezal superior 1423 se dimensiona para ajustarse estrechamente dentro del primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 para facilitar un cambio rápido. Tal como anteriormente, las indentaciones 1411 están presentes de modo que las estructuras mostradas en las figuras 83-98 pueden utilizarse con el sistema retractor de bastidor 1301.

La figura 89 es una vista desde abajo de una segunda mitad de retractor 1427 y también ilustra indentaciones complementarias 1411, la parte de cabezal superior 1429 y el elemento de extensión inferior 1431. La figura 90 es una vista lateral de la primera mitad de retractor 1421 mostrada en la figura 88 y que ilustra un perfil lateral. La figura 91 ilustra una vista lateral coincidente de la segunda mitad de retractor 1427. La figura 92 es una vista del lado trasero posterior y bordes que se curvan. Las figuras 93 y 94 ilustran un lado derecho y una vista desde atrás de una mitad de retractor 1432 similar a la que se observa en las figuras 88-92, pero que tiene un engrosamiento 1433 en una parte media pero inferior del elemento de extensión inferior 1425. Las figuras 95 y 96 ilustran un lado derecho y una vista desde atrás de una mitad de retractor 1434 similar a la que se observa en las figuras 88-92, pero que tiene una forma serrada 1435 formada a lo largo de la parte inferior del elemento de extensión inferior 1425. Las figuras 97 y 98 ilustran un lado derecho y una vista desde atrás de una mitad de retractor 1436 similar a la observada en las figuras 88-92, pero que tiene un corte redondeado 1437 formado a lo largo de la parte inferior del elemento de extensión inferior 1425.

La figura 99 ilustra una vista en alzado lateral tomada en parte con respecto a la orientación observada en la figura 77 y del lado más próximo al botón de ajuste 1375. Los detalles que son perceptibles incluyen el soporte del bloque de soporte roscado 1383 del segundo elemento de bastidor 1305. Tal como puede observarse, el control de traslación del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 con el botón 1365 se tiene en un primer nivel o nivel inferior, generalmente en los niveles de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305. El control de pivotado del primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 mediante el acoplamiento de control del botón 1355 se produce en un segundo nivel, por encima de los niveles de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305. También se observa que el control de pivotado del primer elemento de bastidor principal 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305, por el botón de control 1375, se produce a un nivel por encima de los niveles de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305.

En realidad, el control de traslación del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 con el botón 1365 puede lograrse con un ajuste elevado por encima de los niveles de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305. Además, el control de pivotado del primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 con el botón 1355 puede producirse en el nivel de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305 colocando las estructuras de soporte rodeando el par de elementos de pasador de pivote 1315 por encima o por debajo de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305. De manera similar, el control de pivotado de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305 uno con respecto a otro puede tenerse colocando el botón de ajuste 1375, el elemento roscado 1377 y la estructura de ajuste de bola 1379 o bien al nivel de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305 con la colocación de estructuras del momento de pivote en otra parte, o colocando el botón de ajuste 1375, el elemento roscado 1377 y la estructura de ajuste de bola 1379 por debajo de la estructura de bastidor. Pueden proporcionarse otras estructuras mecánicas para proporcionar el control de pivotado de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305, cada uno del primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 y primer elemento de bastidor trasladable interior 1341. Pueden proporcionarse otras estructuras mecánicas de este tipo para controles integrados o separados. Los controles integrados pueden proporcionarse electromecánica o mecánicamente y con o sin el uso de un microprocesador y detección de retroalimentación sensible a la presión.

Siguiendo con referencia a la figura 99, puede observarse que el médico cirujano puede ajustar las posiciones de los elementos de extensión inferiores 1335 y 1339 en cuanto a su separación entre sí independientemente del ángulo, su angulosidad independientemente de la separación, y fijar independientemente la relación del primer elemento de bastidor principal 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305. Las figuras 94-99 posteriores ilustrarán sólo algunas de las posibilidades de movimiento.

Haciendo referencia a la figura 100, se muestra una vista en alzado en planta similar a la observada en la figura 99, pero con el sistema retractor de bastidor 1301 mostrado desde el lado opuesto del que se observa en la figura 99. El botón 1365 ha provocado que el elemento roscado 1367 se extienda fuera del segundo elemento de bastidor 1305 para extraer el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 de vuelta al segundo elemento de bastidor 1305 para provocar que el elemento de extensión inferior 1349 se aleje del elemento de extensión inferior 1335.

Haciendo referencia a la figura 101, una vista desde una perspectiva común como se observa para la figura 100 ilustra que la activación del botón 1375 ha provocado que el elemento roscado 1377 se retire a través del bloque de soporte roscado 1383 para provocar que el primer elemento de bastidor principal 1303 se mueva hacia arriba para formar un ángulo con el segundo elemento de bastidor 1305. La capacidad para controlar de manera precisa el ángulo del primer elemento de bastidor principal 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305 permite al usuario ajustar la posición media o promedio de los elementos de bastidor 1303 y 1305 con respecto a la orientación general de los elementos de extensión 1335 y 1349. Esto permite al usuario evitar que los elementos de bastidor 1303 y 1305 adopten un ángulo medio uno con respecto a otro que no esté centrado en parte por el ángulo del elemento de bastidor 1303 con respecto al elemento de bastidor 1305.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a las figuras 102 y 103, una vista desde una perspectiva común como se observa para las figuras 96 y 97 ilustra que la activación del botón 1355 debe provocar que el elemento roscado 1377 o bien se retire a través del bloque de soporte roscado 1359 para provocar que el primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 incline el elemento de extensión inferior 1335 hacia el elemento de extensión inferior 1349; o bien por el contrario provoque que el elemento roscado 1377 se mueva hacia delante a través del bloque de soporte roscado 1359 para provocar que el primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 incline el elemento de extensión inferior 1335 lejos del elemento de extensión inferior 1349.

Con respecto a la descripción de la figura 101, puede observarse fácilmente que un desplazamiento angular del elemento de extensión inferior 1335 con respecto al elemento de extensión inferior 1349 como se observa en la figura 102 puede lograrse mediante cierto desplazamiento angular del elemento de bastidor 1303 con respecto al elemento de bastidor 1305, proporcionándose el resto del desplazamiento angular mediante la actuación del elemento de extensión inferior 1335. El desplazamiento angular del elemento de bastidor 1303 con respecto al elemento de bastidor 1305 puede producirse en cualquier dirección si se proporciona una longitud suficiente del elemento roscado 1377.

Haciendo referencia a las figuras 104 y 105, una vista desde una perspectiva común como se observa para las figuras 100-103 ilustra que la activación del botón 1365 debe provocar que el elemento roscado 1367 o bien se extienda de manera rotatoria al interior del segundo elemento de bastidor roscado internamente 1305 para provocar que el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 se mueva hacia el primer elemento de bastidor principal 1303 para mover el elemento de extensión inferior 1349 hacia el elemento de extensión inferior 1335 (como se observa en la figura 104); o bien se retire de manera rotatoria del segundo elemento de bastidor roscado internamente 1305 para provocar que el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 se aleje del primer elemento de bastidor principal 1303 para alejar el elemento de extensión inferior 1349 del elemento de extensión inferior 1335 (como se observa en la figura 99).

Haciendo referencia a la figura 106, se muestra una vista desde arriba que tiene una posición equivalente a la posición observada en la figura 104. El primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 está en una posición que se ha movido del todo hacia el primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 para tener los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349 en un perfil circular formando un tubo. La figura 106 ilustra que las estructuras que proporcionan el control angular del primer elemento de bastidor 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305 están bien separadas del tubo formado por los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349, e incluso separadas de las estructuras adyacentes, incluyendo las partes de cabezal superiores estructuralmente reforzadas engrosadas 1333 y 1347, así como el primer elemento de bastidor pivotable interior 1313 y el primer elemento de bastidor trasladable interior 1341. Esencialmente, el control angular del primer elemento de bastidor principal 1303 con respecto al segundo elemento de bastidor 1305 está limitado a una dimensión que es aproximadamente el ancho de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305.

Haciendo referencia a la figura 107, se muestra el sistema retractor de bastidor 1301 con respecto al obturador 33 observado en la figura 1. La presencia del obturador 33 proporciona una estructura de extensión cónica adicional con el avance de los extremos del par de patas de extensión 39 y 41 justo más allá de la parte más distal de los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349. Como se ha observado en la figura 14, el obturador 33 puede proporcionar fuerza a una distancia y puede ayudar en la separación de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1303 y 1305.

Haciendo referencia a la figura 108 se observa una opción para desacoplar y volver a acoplar el mecanismo de ángulo de bastidor 1393. Cuando el bloque de soporte roscado 1383 tiene una parte superior abierta de modo que el elemento roscado 1377 puede sacarse a presión del bloque de soporte 1383 y pivotarse hacia arriba, la bola de fiador 1389 puede retirarse de su bloque de ajuste rotacional 1363 y retirarse. El obturador 33 puede emplearse entonces para manipular los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349. El elemento roscado 1377 puede sustituirse una vez que los elementos de extensión inferiores 1335 y 1349 se han movido hasta la posición deseada. Una vez sustituido el elemento roscado 1377, puede eliminarse el obturador 33. De nuevo, cuando la disposición de resorte 1387 y bola de fiador 1389 está suelta de manera permisible, el obturador 33 puede hacerse funcionar contra el mecanismo de ángulo de bastidor 1393 como un fiador de fuerza. De este modo, el obturador forzaría los elementos de extensión 1335 y 1349 a medida que el mecanismo de ángulo de bastidor 1393 se abre haciendo clic hasta una posición deseada. En esta disposición, el obturador 33 no funciona sobre ninguno del primer elemento de bastidor trasladable interior 1341 o primer elemento de bastidor pivotable interior 1313, esperándose de ambos que no puedan moverse por el obturador 33, pero funciona sobre el mecanismo de ángulo de bastidor 1393.

Haciendo referencia a la figura 109, se observa una variación en el sistema retractor de bastidor 1301 en las figuras 77-102 como un sistema retractor de bastidor 1801. La parte del sistema retractor de bastidor 1801 que aparece generalmente en el tercio derecho de la figura 109 es la misma que se muestra en la figura 77, y estas estructuras mantendrán su numeración original. Obsérvese que los elementos de bastidor principales primero y segundo 1803 y 1805 son ligeramente más compactos y se ajustan más estrechamente uno con respecto a otro.

El sistema retractor de bastidor 1301 se basaba en la estructura de fuerza basada en una relación separada del eje de pivote, ubicado externamente con respecto al sistema retractor de bastidor 1301 que va a hacerse funcionar. La estructura de fuerza en la que se basa para inclinar implicaba normalmente un elemento roscado 1357 ó 1377 que puede observarse externamente. En ambos de estos casos el eje del elemento roscado 1357 ó 1377 eran externos con respecto

a la extensión vertical principal de los elementos estructurales principales del sistema retractor de bastidor 1301. El eje de los elementos roscados 1357 ó 1377 puede desplazarse desde los ejes de pivote que controlan y proporcionar una ventaja mecánica mejorada.

- 5 El sistema retractor de bastidor 1801 proporciona control generalmente dentro de los límites verticales de los elementos de bastidor principales primero y segundo 1803 y 1805. Puede lograrse una ventaja mecánica mediante la selección del paso de los engranajes que siguen. El método de control es para proporcionar un botón de perfil relativamente bajo que tiene un árbol vertical que contiene un engranaje sin fin. El engranaje sin fin actúa sobre un engranaje que tiene un eje horizontal efectivo o bien para inclinar una estructura equivalente al elemento de bastidor
10 pivotable interior previo 1313 o bien para inclinar el primer elemento de bastidor principal 1803 con respecto al segundo elemento de bastidor principal 1805.

- Haciendo referencia al lado izquierdo inferior de la figura 109, una primera cubierta de trabajo de engranaje 1811 se sujeta mediante un par de elementos roscados 1813. Un botón de perfil bajo 1815 se extiende hacia arriba desde el
15 nivel de la primera cubierta de trabajo de engranaje 1811 para proporcionar control manual por parte del usuario. Un primer elemento de bastidor pivotable interior 1821 es similar al primer elemento de bastidor pivotable interior 1313, pero se muestra con algún material eliminado para alojar el mecanismo descrito.

- Un par de elementos de pasador dispuestos de manera opuesta incluyen un primer elemento de pivote 1825 y un
20 segundo elemento de pivote 1827. El primer elemento de pivote 1825 se fija para tener una parte terminal dentro del primer elemento de bastidor pivotable interior 1821 que gira con el primer elemento de bastidor pivotable interior 1821. El segundo elemento de pivote 1827 sólo necesita soportar el primer elemento de bastidor pivotable interior 1821 y permitirle que pivote con respecto al segundo elemento de bastidor principal 1805.

- 25 El botón de perfil bajo 1815 se une a un engranaje sin fin (no se observa en la figura 109). Adyacente al engranaje sin fin (no mostrado en la figura 109) puede estar ubicada una estructura de engranaje cilíndrica alargada que rotará con el primer elemento de bastidor pivotable interior 1821. Una superficie de engranaje de este tipo puede situarse sobre un engranaje especial dentro del primer elemento de bastidor pivotable interior 1821, o alternativamente, una superficie de engranaje de este tipo puede formarse sobre la superficie externa del primer elemento de bastidor pivotable
30 interior 1821. Puesto que el primer elemento de bastidor pivotable interior 1821 necesita sólo inclinarse ligeramente, la disposición para el paso del montaje de engranaje sin fin puede producir una ventaja mecánica significativa. Además, dado que el desplazamiento angular es pequeño, el tamaño de los elementos de engranaje (ranuras más anchas y más profundas) no debe verse afectado adversamente por una ventaja mecánica relativamente alta.

- 35 Se tiene una disposición similar con respecto al ajuste angular del primer elemento de bastidor principal 1803 con respecto al segundo elemento de bastidor principal 1805. Haciendo referencia al centro de la parte inferior de la figura 104, una segunda cubierta de trabajo de engranaje 1841 está sujeta por un par de elementos roscados 1843. Un botón de perfil bajo 1845 se extiende hacia arriba desde el nivel de la primera cubierta de trabajo de engranaje 1841 para proporcionar el control manual por parte del usuario. El botón de perfil bajo 1845 y la segunda cubierta de trabajo
40 de engranaje 1841 se acoplan con una parte del segundo elemento de bastidor principal 1805 y mueven la relación angular del primer elemento de bastidor principal 1803 con respecto al segundo elemento de bastidor 1805.

- Un par de elementos de pasador dispuestos de manera opuesta incluyen un primer elemento de pivote 1847 y un
45 segundo elemento de pivote 1849. El primer elemento de pivote 1847 se fija para tener una parte terminal dentro del primer elemento de bastidor principal 1803 lo que permite que el primer elemento de bastidor principal 1803 se desplace de manera angular desde el segundo elemento de bastidor principal 1805 mientras se sujeta el punto de pivote entre el primer elemento de bastidor principal 1803 y el segundo elemento de bastidor principal 1805.

- De nuevo, el botón de perfil bajo 1845 se une a un engranaje sin fin (no se observa en la figura 109). Adyacente
50 al engranaje sin fin (no mostrado en la figura 109) puede estar ubicada una estructura de engranaje cilíndrica alargada que rotará con el primer elemento de bastidor pivotable interior 1821. Una superficie de engranaje de este tipo puede situarse sobre un engranaje especial dentro del primer elemento de bastidor principal 1803, o alternativamente, una superficie de engranaje de este tipo puede formarse sobre la superficie externa del primer elemento de bastidor principal 1803, tal como el segundo elemento de bastidor principal adyacente de área redondeada 1805 cerca del punto de pivote.
55

Como anteriormente, dado que los elementos de bastidor principales primero y segundo 1803 y 1805 pueden cambiar su posición angular relativa sólo ligeramente, la disposición para el paso del montaje de engranaje sin fin puede producir una ventaja mecánica significativa sin sacrificar el tamaño y la profundidad de los elementos de engranaje.

- 60 Haciendo referencia a la figura 110, se muestra una vista desde abajo del sistema retractor de bastidor 1801 y que ilustra los elementos del lado inferior. Haciendo referencia a la figura 111, una vista lateral ilustra detalles adicionales del sistema retractor de bastidor 1801 observado en las figuras 109 y 110. Esta vista en sección parcial global ilustra un primer engranaje sin fin 1851 asociado con el botón de perfil bajo 1815 y un segundo engranaje sin fin 1853 asociado con el botón de perfil bajo 1845. Se observa un primer engranaje de pivote 1861 que se acopla al primer engranaje
65 sin fin 1851, mientras se observa un segundo engranaje de pivote 1863 que se acopla al segundo engranaje sin fin 1853. Los engranajes de pivote primero y segundo 1861 y 1863 pueden ser completamente circulares o pueden ser semicirculares. La que se muestra en la figura 110 puede ser una representación parcial o puede ser una representación mayor que la que se proporciona ya que el ángulo de inclinación no será grande.

Una de las ventajas observadas en ambos sistemas retractores de bastidor 1301 y 1801 es la capacidad para retirar verticalmente las mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345. Esto permite, sin mover los sistemas retractores de bastidor globales 1301 y 1801, retirar o sustituir las mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345. La retirada y la sustitución pueden lograrse simplemente mediante la actuación del par de cierres rotacionales 1337. Tal capacidad de intercambio puede permitir que el médico quirúrgico cambie rápidamente las mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345 por otros tipos y profundidades de retractores, o para retirar los retractores en favor de otras estructuras.

Haciendo referencia a la figura 112, el sistema retractor de bastidor 1301 se muestra con las mitades de retractor primera y segunda 1331 y 1345 retiradas, y con el manguito de trabajo 35, observado anteriormente en la figura 1, suspendido con una fijación de abrazadera 1901. Como puede observarse, la fijación con abrazadera 1901 tiene una parte de base 1903 que se une sobre una de las depresiones formadas 1307 y sujeta mediante la serie de elementos roscados 1309 que permanecen disponibles fácilmente para una rápida unión de cualquier estructura de utilidad. Haciendo referencia a la figura 113, puede observarse que la base 1903 se extiende a través hasta una parte de alma horizontal 1906, y luego hacia arriba hasta una parte de correa 1907. El extremo de la parte de correa se une al montaje de una tuerca 201 y un perno 203 observado anteriormente en la figura 25. Pueden emplearse otros soportes de correa en ambos sistemas retractores de bastidor 1301 y 1801 para permitir una amplia flexibilidad en uso.

En todos los dispositivos mostrados, incluyendo los dispositivos retractores tales como manguitos de trabajo 35, 222, retractores 555, 571, 691, 573, 631, 657, 691, 751, 901, 1001, 1301, 1801 y obturadores 33, 241, se mostraba un control manual que incluye botones 50, 587, 597, 617, 627, 635, 673, 797, 1115, 1195, 1355, 1365, 1375, 1815, 1845 y más, así como el elemento roscado 203 y el botón 261. Algunos se muestran como elementos moleteados y otros como elementos hexagonales, pero en realidad, las formas hexagonales y formas moleteadas pueden usarse de manera intercambiable.

Dependiendo del tamaño de la herramienta, su profundidad de trabajo y otros factores, pueden generarse fuerzas de trabajo enormes. Una revisión de la bibliografía ilustra que a menudo se emplea recurrir a elementos mecánicos macizos que sobresalen mucho del instrumento médico para generar las fuerzas necesarias. El enfoque para toda la instrumentación médica en el presente documento ha sido uno de perfil bajo, y ocupar no más del campo quirúrgico que lo que sea absolutamente necesario. Cuando los elementos de actuación se encuentran en paralelo y próximos al cuerpo del paciente, pueden ser más difíciles de accionar en presencia de resistencia del tejido significativa a la retracción. Por tanto, se ha desarrollado un trinquete esterilizable con el fin de permitir una actuación mecánica, rápida, temporal, mejorada de los elementos retractores. Por tanto puede tenerse una ventaja mecánica basándose en la ventaja mecánica implementada en la estructura de operación retractora particular (incluyendo obturadores) y además mediante una herramienta de trinquete esterilizable que proporciona un control incluso más preciso para el médico. Cualquier ensamblaje de trinquete es posible. Puede proporcionarse un orificio hexagonal dentro de los botones moleteados para facilitar tanto la operación accionada por trinquete como la manual directa.

Haciendo referencia a la figura 114, se muestra una herramienta de actuación de trinquete 3001. Uno de los problemas con las herramientas usadas en cirugía es la capacidad para desensamblar y esterilizar y desensamblar, si es necesario, la instrumentación. Un trinquete u otra herramienta mecánica común que puede ser de otra manera una gran ayuda en el quirófano es un problema desde un punto de vista de la esterilización. Los mecanismos más comúnmente conocidos incluyen espacios cerrados, con ajuste a presión, y que no están concebidos para el desensamblaje. La herramienta de actuación de trinquete 3001 utiliza un giro permitido en un solo sentido con un par de cabezales de casquillo y utiliza un mecanismo interno simplista con humectación líquida de flujo a través.

La figura 114 es una vista lateral a través de la herramienta de actuación de trinquete 3001. La herramienta de actuación de trinquete 3001 incluye un primer casquillo 3003 que tiene una abertura de casquillo 3005 mostrada en forma discontinua. Una primera placa 3009 incluye un agujero (no mostrado en la figura 114) que proporciona el soporte rotacional. Una segunda placa 3011 está separada de la primera placa 3009. Una abertura pasante o "libre" al otro lado está marcada como 3013. A la izquierda de la abertura pasante 3013 se observa un resorte 3021, y el poste de desviación de resorte 3025 que se observa extendiéndose al interior de la primera placa 3009. Se observa un elemento roscado 3027 que une el extremo del resorte a un cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029. El cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 se acopla con una rueda dentada 3031.

Todos los componentes situados justo por encima de la placa inferior 3009, tienen un hueco de líquido entre esos componentes y cualquiera de la primera placa 3009 y la segunda placa 3011, lo que significa que los componentes no están inmovilizados estrechamente entre sí para tener un peligro de crear espacios herméticos significativos. Un segundo casquillo 3035 tiene una abertura de casquillo 3037. El segundo casquillo 3035 se extiende por encima de la segunda placa 3011. El primer casquillo 3003 incluye un elemento pasante que tiene un poste roscado con un orificio roscado coincidente dentro del segundo casquillo 3035 que se acopla con el poste roscado. En el caso de una rosca a derechas, el giro de las placas 3009 y 3011 y el poste provocará que el segundo casquillo se gire de manera incluso más segura y se bloquee sobre el poste. El uso de un diseño de doble casquillo permite una dependencia de giro sólo en una dirección.

En el extremo opuesto de la herramienta de actuación de trinquete 3001, una pinza espaciadora 3045 tiene una parte espaciadora 3051 y un orificio roscado 3053. Una parte de gancho 3055 incluye una parte vertical ascendente y un gancho para ayudar a sostener la segunda placa hacia la primera placa. Un elemento roscado 3059 sostiene la pinza espaciadora 3045 hacia abajo en un espacio de alojamiento 3061.

ES 2 343 209 T3

La parte espaciadora 3051 tiene una altura en exceso de la profundidad del espacio de alojamiento 3061 que fijará de manera positiva y segura la altura de la primera placa 3009 con respecto a la segunda placa 3011. El elemento roscado pasa a través de un orificio 3065 antes de acoplarse con el orificio roscado 3053. Se observa que una ranura 3067 se extiende parcialmente alrededor de un rebaje 3069 alojando la ranura la parte delantera de la parte de gancho 3055 y alojando el rebaje 3069 el volumen del gancho 3055. Como puede observarse, la retirada del elemento roscado 3059 provoca que la pinza espaciadora 3053 caiga y libere la primera placa 3009 de la segunda placa 3011 en el extremo opuesto a los casquillos primero y segundo 3003 y 3035.

También se muestra una barra de pivote redonda 3071 que se ajusta por inmovilización dentro de un orificio 3075 en la primera placa 3009 y se extiende a través del cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 y después de manera suelta a través de un orificio 3077 en la segunda placa 3011.

Haciendo referencia a la figura 115, se muestra una vista con la segunda placa 3011 retirada, pero habiéndose vuelto a unir la pinza espaciadora 3045 para mostrar su posición. Los elementos adicionales observados incluyen la barra de pivote redonda 3071 y el extremo delantero 3081 del cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029. Puede observarse cómo actúa el resorte 3021 sobre el cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 para empujar el extremo delantero 3081 del cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 hacia un contacto de bloqueo con la rueda dentada 3031.

Se observa la rueda dentada 3031 con una abertura cuadrada 3091. Un poste roscado 3093 tiene roscas en la parte redonda mostrada y tiene un elemento cuadrado inferior para interajustarse con la abertura cuadrada 3091 de la rueda dentada 3031. Haciendo referencia a la figura 118, se muestra una vista con muchos de los elementos observados en la figura 115. La barra de pivote redonda de ajuste por inmovilización 3071 permanece tras retirar el montaje que consiste en el resorte 3021, el elemento roscado 3027 y el cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029. La retirada del primer casquillo 3003 revela un primer orificio grande 3095 a través del que se extiende el poste roscado 3093 en estado ensamblado.

Haciendo referencia a la figura 117, una vista de la placa superior 3009 ilustra un segundo agujero grande 3097. También se observan el orificio 3077, la ranura 3067 y el rebaje 3069 mencionados anteriormente. Haciendo referencia a la figura 118, una vista en sección lateral de la primera placa 3009 también ilustra un orificio de inmovilización 3099 ocupado previamente por el poste de desviación de resorte 3025. Haciendo referencia a la figura 119, una vista en sección lateral de la segunda placa 3011 ilustra otra vista del segundo orificio grande 3097.

Otras figuras ilustran detalles adicionales. Haciendo referencia a la figura 120 se muestra la vista de extremo del primer casquillo 3003. Haciendo referencia a la figura 121, una vista en planta del primer casquillo 3003 ilustra los detalles del mismo. Una superficie escalonada 3103 es mayor que el primer agujero grande 3095 e impide que el primer casquillo 3003 pase a través del primer agujero grande 3095. Una sección rectangular 3107 se acopla con la abertura cuadrada 3091 de la rueda dentada 3031. Esto permite que el acoplamiento del cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 sobre la rueda dentada 3031 se traduzca en la fijación rotacional del primer casquillo 3003. Por encima de la sección rectangular 3107 hay una sección roscada 3109 que se acoplará con un orificio roscado coincidente en el segundo casquillo 3035.

Haciendo referencia a la figura 123 una vista desde atrás del segundo casquillo 3035 revela un orificio roscado 3111. Obsérvese que el cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 se ajusta para girar la sección roscada 3109 en sentido horario dentro del orificio roscado 3111. Si las placas primera y segunda 3009 y 3011 se mueven en una dirección opuesta, la rueda dentada 3031 se mueve en la otra dirección y simplemente provoca que el cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 se enganche haciendo clic más allá del diente de rueda dentada. Las figuras 124 y 125 ilustran detalles adicionales del segundo casquillo 3035.

Haciendo referencia a las figuras 126 y 127, se observa una vista en planta y de extremo del cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete 3029 en una posición desacoplada y sin elemento roscado 3027. Nuevamente se observa un agujero de cabezal de acoplamiento de rueda dentada de trinquete principal 3121. También se observa el orificio roscado 3125 que normalmente se acopla mediante el elemento roscado 3027 para sostener el resorte 3021 en su sitio.

Haciendo referencia a la figura 128, se observa una vista en planta de la rueda dentada 3031. Haciendo referencia a la figura 129, una vista en planta hacia abajo de la pinza espaciadora 3045 ilustra detalles adicionales de la pinza espaciadora 3045, y especialmente la relación del orificio roscado 3053 con la parte de gancho delantera 3055.

La figura 130 es un detalle en sección en despiece ordenado que ilustra la relación de la primera placa 3009 y la segunda placa 3011, cómo se sujeta la pinza espaciadora 3045 a la primera placa 3009, cómo la pinza espaciadora 3045 sujeta la segunda placa 3011 y cómo la pinza espaciadora 3045 actúa para controlar el espacio entre la placas primera y segunda 3009 y 3011.

Los sistemas retractores así descritos permiten el siguiente procedimiento quirúrgico, algunas etapas del cual pueden omitirse y cuyo orden no es necesariamente según el orden de las etapas como se presentan:

1. Localizar una ubicación de incisión apropiada (tal como por fluoroscopia).

2. Inserción de un pasador de guía para determinar una profundidad desde la piel hasta la articulación facetaria, para identificar el nivel quirúrgico correcto y el mejor ángulo de aproximación.

3. Aplicar las hojas retractoras quirúrgicas de longitud apropiada al bastidor.

4. Practicar una incisión de longitud apropiada, que puede incluir:

(a) una coma cinco veces el mayor diámetro del tubo eficaz para el procedimiento de microdissectomía.

(b) dos veces la anchura del tubo eficaz para fusión de dos niveles

(c) tres veces la anchura para fusión de tres niveles

5. Insertar no más que un disector de tejido/instrumento para incisión fascial sobre el pasador de guía y cortar la fascia.

6. Diseccionar las uniones musculares de las desconexiones de los músculos transversoespinosos de la apófisis espinal, lámina, y apófisis transversa en una dirección longitudinal.

7. Insertar el retractor con obturador equipado dentro de la herida y verificar la colocación correcta con fluoroscopia.

8. Expandir parcialmente el obturador y las hojas retractoras, después retirar el obturador.

9. Ajustar el bastidor al contorno del cuerpo con flexión o extensión apropiada del bastidor.

10. Conectar el bastidor a la mesa de operaciones u otro soporte, si se desea.

11. Expandir las hojas retractoras lo suficiente para visualizar el procedimiento quirúrgico programado.

12. Conectar la punta de las hojas retractoras al sitio anatómico correcto.

13. Aplicar el retractor portátil de tipo Gelpi adaptado para retraer el músculo al que se ha accedido, si es necesario.

14. Proceder con la cirugía programada.

15. Hacer cambios de la posición como sea necesario durante la cirugía y relajar las hojas retractoras cada veinte minutos para permitir la recirculación de los músculos y nervios.

Las ventajas de realizar un procedimiento quirúrgico con los sistemas retractores descritos en la memoria descriptiva, incluyen, pero no se limitan a lo siguiente:

1. Puede ponerse en práctica un proceso de entrada simple en lugar de un proceso de dilatación doble secuencial.

2. La creación de un campo quirúrgico se hace sólo para la dimensión necesaria con un bastidor microajustable y hojas retractoras.

3. El uso de un obturador de expansión permite la separación controlada de las fibras musculares para eliminar el corte y rasgado del músculo.

4. Puntas retractoras adaptadas permiten conectar sobre sitios óseos específicos para estabilizar adicionalmente la exposición.

5. La rotación de hoja quirúrgica puede controlarse de manera fina con un dispositivo de tornillo roscado que proporciona una ventaja tanto de control como mecánica.

6. El soporte del retractor es ajustable al contorno del cuerpo.

7. La liberación de compresión muscular puede llevarse a cabo más fácilmente con mayor frecuencia, tal como cada veinte minutos, por ejemplo dando como resultado un menor daño del tejido blando.

8. Una vez desplegado, el sistema retractor es estable de modo que puede requerirse o no la unión a la mesa de operaciones.

A continuación se describen realizaciones de la presente invención.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 131, se ilustra una vista desde arriba de una realización adicional de un sistema retractor de bastidor y denominado sistema retractor de bastidor 3501. Haciendo referencia a la figura 132, se observa una vista desde abajo del sistema retractor de bastidor 3501. El sistema retractor de bastidor 3501 combina las funciones aisladas que se asignaron a cada lado de los retractores anteriores tal como el sistema retractor de bastidor 1301.

5 Haciendo una combinación de este tipo, la complejidad aumenta ligeramente, pero se maximiza la capacidad de ajuste y la capacidad de control. Aunque puede ajustarse a escala para cualquier tamaño, puede seleccionarse cualquiera de los sistemas retractores de bastidor observados anteriormente o a continuación, basándose en la simplicidad, así como la capacidad de control. Los motivos de traslación y pivote se han combinado en una zona identificable del sistema retractor de bastidor global 3501.

10 Haciendo referencia a ambas figuras 131 y 132, un sistema retractor de bastidor 3501 no sólo tiene combinados los motivos de traslación y pivote, sino que tiene integrados los controles y las fuerzas de control para que estén lo más próximos posible al cuerpo del paciente para que se ocupe el espacio mínimo inmediatamente por encima y alrededor del campo operatorio. Un primer elemento de bastidor principal 3503 mostrado a la izquierda y que tiene una

15 dimensión exterior global que coincide generalmente con la de un segundo elemento de bastidor principal 3505. Las partes superiores y partes inferiores de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505 pueden tener depresiones formadas 3507 que están equipadas con orificios roscados (no mostrados) que se ajustan con una serie de elementos roscados 3509 y pueden usarse para bloquear de forma segura cualquier estructura coincidente, con un contorno interno de las depresiones 3507 para coincidir con el contorno exterior de un objeto que va a sujetarse a los

20 elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505. Un objeto de este tipo se muestra como estructura de anclaje 3511 que tiene una parte curvada que coincide con una parte curvada de la depresión 3507.

El primer elemento de bastidor principal 3503 rodea un primer elemento de bastidor trasladable interno 3513. Dentro del primer elemento de bastidor trasladable interno 3513, un primer elemento de bastidor pivotable mostrado 3515

25 está soportado de manera pivotante. El elemento de bastidor pivotable 3515 está soportado de manera pivotante dentro del primer elemento de bastidor trasladable interno 3513 de manera similar a la que estaba soportado el elemento de bastidor pivotable 1313 mediante el primer elemento de bastidor principal 1303 como se observa en las figuras 77 y 78.

30 Se muestran un par de elementos de pasador de pivote 3517 que se extienden a través de los orificios 3519 en los lados opuestos del primer elemento de bastidor trasladable interno 3513 y al interior de orificios de pivote ciegos 3521 en el elemento de bastidor pivotable 3515. Los elementos de pasador de pivote 3517 pueden tener preferiblemente un exterior roscado que se acopla con las roscas coincidentes en los orificios 3519 para bloquear de manera segura los elementos de pasador de pivote 3517 en su sitio. El elemento de bastidor pivotable 3515 puede tener también un

35 par de elementos de ranura de desviación lateral 3525 y 3527 para ayudar de manera solidaria a sostener otro objeto basándose en un dimensionamiento ajustado.

El elemento de bastidor pivotable 3515 soporta una primera mitad de retractor 3531 que se observa con esquinas posteriores más curvadas e incluye una parte de cabezal superior reforzada estructuralmente engrosada 3533 y un

40 elemento de extensión inferior 3535, similar a la mitad de retractor 1331 observada en las figuras 77 y 78. La parte de cabezal superior 3533 está dimensionada para ajustarse estrechamente dentro del elemento de bastidor pivotable 3515 para facilitar un cambio rápido. Un par de cierres rotacionales 3537 pueden trabajar de manera coordinada con los elementos de ranura de desviación lateral 3525 y 3527 para sujetar la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente 3533 con respecto al elemento de bastidor pivotable 3515. Los cierres rotacionales 3537 pueden ser

45 elementos roscados simples que bloquean la parte de cabezal superior reforzada estructuralmente 3533 hacia abajo sobre uno de los elementos de ranura de desviación lateral 3525 y 3527, o pueden actuar como un elemento de leva y usar los elementos de ranura de desviación lateral 3525 y 3527 como un par apilado o dividirse para formar una muesca. Sin embargo, la capacidad para mover la mitad de retractor 3531 verticalmente hacia arriba con respecto al sistema retractor de bastidor 3501 es deseable.

50 El elemento de bastidor pivotable 3515 soporta, posiblemente un nivel superior que el nivel del par de elementos de pasador de pivote 3517, un bloque de ajuste rotacional 3541 que tiene una muesca abierta para capturar un ajuste en forma de bola 3543 que rota en el extremo de un elemento roscado 3545. El elemento roscado 3545 se acopla con un orificio roscado interno 3547 de un bloque elevado 3549 soportado por el primer elemento de bastidor trasladable interior 3513. A medida que el elemento roscado 3545 gira, puede empujarse hacia delante hacia el bloque de ajuste

55 rotacional 3541 para provocar que la parte superior del elemento de bastidor pivotable 3515 se incline hacia el segundo elemento de bastidor principal 3505 y provocar que el elemento de extensión inferior 3535 de la primera mitad de retractor 3531 se incline alejándose del segundo elemento de bastidor principal 3505. El elemento roscado 3545 tiene un botón 3551 para facilitar el giro o bien manualmente o bien usando la herramienta de actuación de trinquete 3001.

60 El elemento de bastidor pivotable 3515, la primera mitad de retractor 3531, el bloque de ajuste 3541, el bloque elevado 3747, el elemento roscado 3545, el botón 3551 y el primer elemento de bastidor trasladable interior 3513 se mueven todos de manera trasladable dentro del primer elemento de bastidor principal 3503. El movimiento se efectúa mediante un bloque lateral 3555 que tiene un orificio roscado internamente 3557 que se acopla con un elemento

65 roscado rotacional 3559.

El elemento roscado rotacional 3559 tiene un extremo que tiene una ranura 3561 que está capturada axialmente por un anillo de bloqueo o un par de varillas de bloqueo 3563 dentro de un orificio poco profundo 3565 dentro

ES 2 343 209 T3

del primer elemento de bastidor principal 3503. Un orificio de acceso 3567 se proporciona más allá del orificio poco profundo 3565 para esterilizar el acceso y ayudar a desacoplar axialmente el elemento roscado rotacional 3559 durante el desmontaje. El elemento roscado 3559 tiene un botón 3569 para facilitar el giro o bien manualmente o bien usando la herramienta de actuación de trinquete 3001.

El primer elemento de bastidor principal 3503 del sistema retractor de bastidor 3501 está conectado de manera pivotante a las depresiones formadas 3507 del segundo elemento de bastidor principal 3505 mediante una estructura de bisagra con pasador. Sobre el primer elemento de bastidor principal 3503 una argolla interior principal 3575 que se ajusta a un lado de una argolla exterior principal más fina 3577 del segundo elemento de bastidor principal 3505. La argolla 3577 tiene un orificio pasante y la argolla 3575 tiene un orificio ciego alineado con un pasador 3579 que se juntan y proporcionan un eje común para las dos argollas.

En el otro lado del sistema retractor de bastidor 3501, el primer elemento de bastidor principal 3503 está conectado de manera pivotante al segundo elemento de bastidor principal 3505 mediante una estructura de bisagra con pasador alineado axialmente con el primer lado. Sobre el primer elemento de bastidor principal 3503 una argolla interior principal 3585 se ajusta a un lado de una argolla exterior principal más fina 3587 del segundo elemento de bastidor principal 3505. La argolla 3587 tiene un orificio pasante y la argolla 3585 tiene un orificio ciego alineado con un pasador 3589 que se juntan y proporcionan un eje común para las dos argollas. Los pasadores 3579 y 3589 pueden preferiblemente acoplarse de manera roscada con las argollas interiores 3575 y 3585 respectivamente, o con las argollas exteriores 3577 y 3587, respectivamente. El grosor lateral de la argolla 3575 permite que se ocupe menos espacio lineal a cada lado del pasador 3579, y lo mueve un poco para que no interfiera.

Las características del segundo elemento de bastidor principal 3505 al hacer funcionar su mitad de retractor son idénticas a los componentes de la primera sección de elemento de bastidor principal 3503. De los componentes ya citados, sólo el primer elemento de bastidor trasladable interno 3513 no puede utilizarse de manera idéntica como un componente común, sin embargo el primer elemento de bastidor trasladable interno 3513 debe proporcionarse como un componente de imagen especular. Otros componentes mantendrán la numeración común, excepto para la mitad de retractor.

El segundo elemento de bastidor principal 3505 tiene características que incluyen depresiones formadas 3507, series de elementos roscados 3509 y una posibilidad de tener al menos una estructura de anclaje 3511.

El segundo elemento de bastidor principal 3505 rodea un segundo elemento de bastidor trasladable interior 3601. El segundo elemento de bastidor trasladable interior 3601 tiene un bloque lateral 3603, pero se extiende hasta el otro lado del segundo elemento de bastidor trasladable interior 3601, convirtiéndolo en una imagen especular del primer elemento de bastidor trasladable interior 3513 en vez de en una copia exacta. Las otras estructuras relacionadas con el segundo elemento de bastidor trasladable interior 3601 son las mismas que para el primer elemento de bastidor principal 3503, y llevan la misma numeración, incluyendo un segundo del elemento de bastidor pivotable 3515, un par de elementos de pasador de pivote 3517, orificios pasantes 3519, orificios de pivote ciegos 3521 y elementos de ranura de desviación lateral 3525 y 3527. Se observa una segunda mitad de retractor 3611 y tiene las mismas partes de componentes que la primera mitad de retractor 3531. La segunda mitad de retractor 3611 se sostiene por un par de cierres rotacionales 3537.

Obsérvese que el elemento roscado 3559 del segundo elemento de bastidor principal 3505 termina en su orificio poco profundo 3565 abierto y enfrentado a la argolla interior principal 3575. Se observa una estructura opcional pero utilizada en ambos elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505 como una placa de cubierta 3615 y una placa de cubierta 3616, respectivamente, que pueden usarse o no con otras estructuras tales como ganchos y que pueden usar otros elementos roscados 3617 distintos de los mostrados en la figura 131.

Las características del segundo elemento de bastidor principal 3505 al hacer funcionar su mitad de retractor son idénticas a los componentes del primer elemento de bastidor principal 3503. De los componentes ya citados, sólo el primer elemento de bastidor trasladable interior 3513 no puede utilizarse de manera idéntica que un componente común, sin embargo el primer elemento de bastidor trasladable interior 3513 debe proporcionarse como un componente de imagen especular. Otros componentes mantendrán la numeración común, excepto para la mitad de retractor.

La última característica observada con respecto al sistema retractor de bastidor 3501 es un mecanismo que permite el movimiento y la fijación del ángulo entre el primer elemento de bastidor principal 3503 y el segundo elemento de bastidor principal 3505. De manera similar a la disposición observada en las figuras 77 y 78, un elemento roscado 3627 tiene una bola de fiador 3629 que se ajusta dentro de un ajuste de bloque rotacional 3631 montado en el segundo elemento de bastidor principal 3505. El elemento roscado 3627 está soportado de manera roscada por un bloque de soporte roscado 3632 que tiene un orificio interno roscado 3631. El elemento roscado 3627 tiene un botón 3635 para facilitar el giro o bien manualmente o bien usando la herramienta de actuación de trinquete 3001. El bloque de soporte roscado 3632 puede ser un bloque de soporte de parte superior abierta tal como se mostró anteriormente, con el fin de liberar rápidamente el mecanismo de ajuste de ángulo.

También se observa a lo largo del lado de un sistema retractor de bastidor 3501 opuesto a los elementos roscados rotacionales 3559 una ranura 3635 que se extiende a lo largo de toda la longitud del interior del primer elemento de bastidor principal 3503 y el segundo elemento de bastidor principal 3505. También se observa ligeramente una

ES 2 343 209 T3

estructura de lengüeta 3637 ubicada en ambos elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 que se extiende al interior de la ranura 3635. El primer elemento de bastidor principal 3503 y el segundo elemento de bastidor principal 3505. También se observa ligeramente una estructura de lengüeta 3637 ubicada en ambos elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 que se extiende al interior de la ranura 3635. La estructura de lengüeta 3637 no se extiende la longitud de desplazamiento completa del lado de los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 de manera que los lados de los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 adyacentes a sus caras opuestas podrán extenderse más allá de las partes de la ranura 3635 cerca del eje de pivote de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505. La extensión más allá de la ranura 3635 permitirá que los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 se encuentren y todavía sean pivotables alrededor de un eje cerca de sus puntos de encuentro. Esto permite una flexibilidad más amplia para el eje de bisagra y elimina la necesidad de proporcionar una estructura para alojar los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 cerca del eje de pivote de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505. También se observan los orificios roscados 3639 ocupados por los cierres rotacionales 3537.

Haciendo referencia a la figura 133, una vista en sección lateral tomada a lo largo de la línea 133-133 de la figura 131 ilustra detalles adicionales de la placa de cubierta 3615 y cómo cubre la mayoría del bloque lateral 3555 y ayuda a aislar la parte de elemento roscado rotacional 3559 que de lo contrario estaría expuesta. La placa de cubierta 3615 también se usa posiblemente para acceder y también posiblemente sujetar el anillo de bloqueo o las varillas de bloqueo 3563.

Haciendo referencia a la figura 134, se muestra una vista aislada del primer elemento de bastidor trasladable interior 3513 con el primer elemento de bastidor pivotable 3515 en posición operativa, pero con el elemento roscado 3545 y la primera mitad de retractor 3531 retirados. Las características que pueden observarse son la superficie interna en forma de ojo de cerradura 3651 del bloque de ajuste rotacional 3541. Puede observarse más claramente que la estructura de lengüeta 3637 se extiende sólo hasta la abertura en la que está ubicado el pasador 3517. Aunque las partes de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505 podrían sostener mediante topes el pasador 3517 en su sitio en un lado de los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601, es preferible que el pasador 3517 se acople de manera roscada con uno de los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3513 y 3601 o el elemento de bastidor pivotable 3515.

Haciendo referencia a la figura 135, se observa una vista aislada del elemento de bastidor pivotable 3515 con los pasadores 3517 retirados. También se ilustran los orificios roscados 3655 usados para soportar y acoplar los cierres rotacionales 3537.

Haciendo referencia a la figura 136, una vista lateral del elemento de bastidor pivotable 3515 ilustra una vista más prominente de la estructura de lengüeta 3637 así como su relación adyacente con los orificios pasantes 3519.

Haciendo referencia a la figura 137, se observa una vista aislada de la primera mitad de retractor 3531. Se observa la indentación 1411. La indentación 1411 o bien proporciona holgura para la parte de árbol de los cierres rotacionales 3537 y/o bien una parte de leva del árbol de los cierres rotacionales 3537.

Haciendo referencia a la figura 138, se observa una vista aislada de una realización alternativa como una primera mitad de retractor 3661. La primera mitad de retractor 3661 tiene un elemento de extensión inferior 3663 que tiene una forma rectangular que se curva.

Haciendo referencia a la figura 139, se muestra una vista aislada del primer elemento de bastidor principal 3503 con sus componentes retirados. Comenzando en la parte superior derecha de la figura, un nivel elevado 3671 es un pequeño labio en el que el borde más lejano de la placa de cubierta 3615 formará una cubierta y ajuste uniformes. Puede observarse el pasador 3579 observado en las figuras 131 y 132 ocupando un orificio 3675, que puede ser un orificio roscado. También se observa una serie de agujeros roscados de placa de cubierta 3679 usados con los elementos roscados 3617 para sujetar la placa de cubierta 3615. Los agujeros roscados de placa de cubierta 3679 se abren sobre una superficie superior descendida 3681 que tiene una profundidad suficiente tal, que la placa de cubierta 3615 se ajustará a nivel con respecto al resto de la superficie superior del primer elemento de bastidor principal 3503. También se observan un par de agujeros pequeños 3585 para alojar el anillo de bloqueo o varillas de bloqueo 3563. Cuando se usa una varilla de bloqueo 3563, un par de varillas insertadas en los agujeros pequeños 3585 cuando el elemento roscado rotacional 3559 está presente, ocuparán parcialmente la ranura 3561 e impedirán que se retire el elemento roscado rotacional 3559. También puede usarse un anillo o dispositivo en forma de "U". En el caso de un anillo, una ranura 3687 puede estar presente para ayudar a sujetar la ranura 3561. La misma acción puede tenerse con un elemento en forma de "U" que tiene un par de varillas y un conector curvado. La placa de cubierta 3615 sujetará cualquier estructura que capture el elemento roscado rotacional 3559.

Se observa un agujero liso 3589 para admitir el elemento roscado rotacional 3559. También se observan los agujeros roscados 3679 dentro del área de las depresiones formadas 3507 y podrá acoplarse de manera ideal con los mismos elementos roscados 3617. Una sección parcial en el lado izquierdo inferior del primer elemento de bastidor principal 3503 ilustra la conicidad de la ranura 3635. También se observa un orificio pasante 3591 en el bloque de ajuste rotacional 3541 así como un orificio pasante 3593 en la argolla interior principal 3585. También se observa completamente en

ES 2 343 209 T3

una condición desocupada el espacio de desplazamiento de bloque de deslizamiento 3695. La anchura de este espacio, restada de la anchura del bloque de deslizamiento 3555 proporciona el intervalo de desplazamiento.

Haciendo referencia a la figura 140, una vista del lado del primer elemento de bastidor principal 3503 más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento 3695 ilustra detalles adicionales del mismo.

Haciendo referencia a la figura 141, una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal 3503 ilustra detalles adicionales del mismo, incluyendo una vista más clara del agujero liso 3689 y el orificio pasante 3691.

Haciendo referencia a la figura 142, una vista del lado del primer elemento de bastidor principal 3503 más estrechamente adyacente al bloque de soporte roscado 3632 ilustra detalles adicionales del mismo.

Haciendo referencia a la figura 143, una sección tomada a lo largo de la línea 143-143 de la figura 139 ilustra detalles adicionales en una sección tomada a lo largo del centro del recorrido de desplazamiento del elemento roscado rotatorio 3559 retirado para mayor claridad.

Haciendo referencia a la figura 144, se ilustra el lado inferior del primer elemento de bastidor principal 3503. Haciendo referencia a la figura 145, se ilustra una vista de los extremos terminales del primer elemento de bastidor principal 3503 como se muestra en la figura 139.

Haciendo referencia a la figura 146, se muestra una vista aislada del segundo elemento de bastidor principal 3505 con sus componentes retirados. Comenzando desde la parte superior izquierda de la figura, la argolla exterior principal más fina 3577 se observa de manera adyacente a un orificio acortado 3701 para alojar el pasador 3579. También se observa la serie de agujeros roscados de placa de cubierta 3679 usados con elementos roscados 3617 para sujetar la placa de cubierta 3615. Los agujeros roscados de placa de cubierta 3679 se abren sobre otra superficie superior bajada 3681 que tiene una profundidad suficiente tal que la placa de cubierta 3616 se ajustará al mismo nivel con respecto al resto de la superficie superior del primer elemento de bastidor principal 3503. También se observa un segundo conjunto de agujeros pequeños 3585 para alojar el anillo de bloqueo o barras de bloqueo 3563. Como anteriormente, donde se usaba una varilla de bloqueo 3563, un par de varillas insertadas dentro de los agujeros pequeños 3585 cuando el elemento roscado rotatorio 3559 está presente, ocuparán parcialmente la ranura 3561 e impedirán retirar el elemento roscado rotatorio 3559. Puede usarse también un dispositivo en forma de "U" o anillo. Como anteriormente la misma acción puede tenerse con un elemento en forma de "U" que tiene un par de varillas y conector curvado. La placa de cubierta 3616 sujetará cualquier estructura que capture el elemento roscado rotatorio 3559.

Se observa otro agujero liso 3705 para admitir el elemento roscado rotatorio 3559. Puede observarse el orificio poco profundo 3565 abriéndose totalmente hacia el exterior y adyacente pero separado de la argolla exterior principal más fina 3577. Como anteriormente, los agujeros roscados 3679 también se observan dentro del área de las depresiones formadas 3507 e idealmente podrán acoplarse con los mismos elementos roscados 3617. Una sección parcial en el lado derecho inferior del primer elemento de bastidor principal 3503 también ilustra la conicidad de la ranura 3635. También se observa un orificio acortado 3703 en la argolla exterior principal más fina 3587. También se observa el bloque de ajuste rotacional 3631 con una superficie interna en forma de ojo de cerradura 3651. El segundo elemento de bastidor principal 3505 también tiene un espacio de desplazamiento del bloque de deslizamiento 3695. Como anteriormente la anchura de este espacio, restada de la anchura del bloque de deslizamiento 3555 da el intervalo de desplazamiento que puede ser el mismo o diferente del intervalo de desplazamiento del espacio de desplazamiento del bloque de deslizamiento 3695 del primer elemento de bastidor principal 3503.

Haciendo referencia a la figura 147, una vista del lado del segundo elemento de bastidor principal 3505 más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento 3695 ilustra detalles adicionales del mismo.

Haciendo referencia a la figura 148, una vista del lado del segundo elemento de bastidor principal 3505 más estrechamente adyacente al bloque de ajuste rotacional 3541 ilustra detalles adicionales del mismo.

Haciendo referencia a la figura 149, una vista de la longitud principal del segundo elemento de bastidor principal 3505 ilustra detalles adicionales del mismo, incluyendo una vista más clara del agujero liso 3705.

Haciendo referencia a la figura 150, una sección tomada a lo largo de la línea 150-150 de la figura 146 ilustra detalles adicionales en una sección tomada a lo largo del centro del recorrido de desplazamiento del elemento roscado rotatorio 3559 retirado para mayor claridad.

Haciendo referencia a la figura 151, se ilustra la parte inferior del primer elemento de bastidor principal 3503. Haciendo referencia a la figura 152, se ilustra una vista de los extremos terminales del segundo elemento de bastidor principal 3505.

Haciendo referencia a la figura 152, una vista de la longitud principal y dos extremos terminales del segundo elemento de bastidor principal 3505 ilustra detalles adicionales del mismo, incluyendo una vista más clara del orificio poco profundo 3565.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 153 se toma una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor 3501 con respecto a la parte inferior de la figura 131, con la estructura de anclaje 3511 retirada para mayor claridad.

5 Haciendo referencia a la figura 154 una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor 3501 se toma con respecto a la parte superior de la figura 131, con la estructura de anclaje 3511 retirada para mayor claridad.

Haciendo referencia a las figuras 155-163, una serie de vistas tomadas con respecto a la orientación de la figura 154 ilustrará las posiciones alcanzables con un sistema retractor de bastidor 3501.

10 Haciendo referencia específicamente a la figura 155, la rotación del botón 3551 hacia el interior del orificio roscado 3549 del bloque elevado 3747 del primer elemento de bastidor principal 3503 provoca que el elemento de extensión inferior 3535 asociado con la primera mitad de retractor 3531 oscile alejándose del elemento de extensión inferior 3535 de la segunda mitad de retractor 3611. El resto del sistema retractor de bastidor 3501 no cambia.

15 Haciendo referencia a la figura 156, la rotación del botón 3551 de nuevo hacia fuera del orificio roscado 3549 del bloque elevado 3747 del primer elemento de bastidor principal 3503 provoca que el elemento de extensión inferior 3535 asociado con la primera mitad de retractor 3531 oscile hacia el elemento de extensión inferior 3535 de la segunda mitad de retractor 3611. El resto del sistema retractor de bastidor 3501 no cambia.

20 Haciendo referencia a la figura 157, la rotación de los botones 3551 hacia el interior de los orificios roscados 3549 de los bloques elevados 3747 de ambos elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 provoca que los elementos de extensión inferiores 3535 oscilen de manera angular alejándose entre sí. La desviación angular respecto a la perpendicular es preferiblemente al menos aproximadamente 45° lo que significa que si ambos elementos de extensión inferiores 3535 se hicieran oscilar al máximo, llegarían a o superarían una separación angular de 90° entre sí.

30 Haciendo referencia a la figura 158, un aspecto importante del sistema retractor de bastidor 3501 y todos los sistemas retractores de bastidor en este caso es la capacidad de al menos uno de los elementos de extensión inferiores 3535 de oscilar angularmente uno hacia el otro, y en el caso del sistema retractor de bastidor 3501 para que ambos elementos de extensión inferiores 3535 oscilen angularmente uno hacia el otro. La rotación de ambos botones 3551 hacia fuera de los orificios roscados 3549 de los bloques elevados 3747 de ambos elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 provoca que los elementos de extensión inferiores 3535 oscilen angularmente alejándose entre sí. Por supuesto esto puede suceder una vez que ambos elementos de bastidor pivotables 3515 y 3601 se desplacen uno respecto al otro tal que las partes inferiores de los elementos de extensión 3535 no interfieran. Basándose en 35 los ángulos mostrados, y suponiendo que ambos elementos de bastidor pivotables 3515 y 3601 se desplazan uno respecto al otro, cada uno de los elementos de extensión 3535 puede formar un ángulo con el otro en un ángulo de aproximadamente 20° respecto a la perpendicular. Juntos, los elementos de extensión 3535 forman un ángulo colectivo entre sí de aproximadamente 40°.

40 Haciendo referencia a la figura 159, el sistema retractor de bastidor 3501 incluye la capacidad de que el primer elemento de bastidor principal 3503 forme un ángulo con respecto al segundo elemento de bastidor principal 3505. Cuando los componentes del mecanismo del ángulo incluyen el elemento roscado 3627 con el botón 3633 soportado de manera roscada mediante un bloque de soporte 3632 soportado por el primer elemento de bastidor principal 3503, el elemento roscado 3627 con la bola de fiador 3629 que se ajusta en un ajuste de bloque rotacional 3631 soportado por 45 el segundo elemento de bastidor principal 3505, el botón 3633 puede girarse para retirarse del bloque de soporte 3632 para crear el ángulo observado en la figura 159. Sin la angulación de los elementos de extensión 3535 con respecto a sus elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505, la angulación del primer elemento de bastidor principal 3503 para formar un ángulo con respecto al segundo elemento de bastidor principal 3505 puede producir un ángulo de aproximadamente 45° entre los elementos de extensión 3535 desplegándose los extremos distales de los 50 elementos de extensión 3535 entre sí a medida que se extienden alejándose de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505.

A la inversa, el botón 3633 puede girarse para provocar que el elemento roscado 3627 se mueva hacia el interior del bloque de soporte 3632 para crear el ángulo observado en la figura 160. Sin la angulación de los elementos de 55 extensión 3535 con respecto a sus elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505, la angulación del primer elemento de bastidor principal 3503 para formar un ángulo con respecto al segundo elemento de bastidor principal 3505 puede producir un ángulo de aproximadamente 45° entre los elementos de extensión 3535 formando un ángulo los extremos distales de los elementos de extensión 3535 uno respecto al otro a medida que se extienden alejándose de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505.

60 Haciendo referencia a la figura 162, el sistema retractor de bastidor 3501 los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505 se muestran en una posición en la que no forman un ángulo entre sí y son lineales, generalmente como se observa en las figuras 131 y 132. En esta configuración, cuando los botones 3351 de los elementos roscados 3545 se giran para provocar que el elemento roscado rotatorio 3559 gire para empujar los bloques 65 laterales 3555 y 3603 uno hacia el otro, los elementos de extensión 3535 se mueven uno hacia el otro. Para la máxima proximidad, los elementos de extensión 3535 deben estar paralelos entre sí. Si no están paralelos entre sí, algunas partes de los elementos de bastidor pivotables 3515 y posiblemente las mitades de retractor primera y segunda 3531 y 3611 pueden interferir si se llevan unas hacia las otras mientras están en proximidad no paralela, muy estrecha.

ES 2 343 209 T3

Igualmente, los extremos distales del elemento de extensión inferior 3535 pueden interferir si se llevan uno hacia el otro mientras están en proximidad no paralela, muy estrecha.

Haciendo referencia a la figura 163, el sistema retractor de bastidor 3501, los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505 se muestran en una posición en la que no forman un ángulo entre sí y son lineales, y se muestran separados entre sí. En esta configuración, cuando los botones 3351 de los elementos roscados 3545 se giran para provocar que el elemento roscado rotatorio 3559 gire para empujar los bloques laterales 3555 y 3603 alejándose entre sí, los elementos de extensión 3535 se mueven alejándose entre sí.

Haciendo referencia a la figura 164, un sistema retractor de bastidor 3801 se ilustra como una realización adicional en la que las estructuras para controlar la inclinación que se proporcionaron como estructuras de eje horizontal se sustituyen por controles de eje vertical. Esto permite alcanzar varios objetivos. Al convertir todos los mecanismos de inclinación externos en una estructura interna, se eliminan o se ocultan las roscas expuestas de los elementos roscados 3627 y 3545. Además la altura roscado rotatorio del sistema retractor de bastidor 3801 es aproximadamente la mitad de la que se observa en el sistema retractor de bastidor 3501. Sólo tres botones de altura acortada se extienden hacia arriba y éstos son fáciles de acoplar y accionar con la herramienta de actuación de trinquete 3001.

La figura 163 es una vista desde arriba del sistema retractor de bastidor 3801. De manera general, los componentes que son nuevos, con respecto a las figuras 131-162 están a un lado del sistema retractor de bastidor 3801 opuesto a los elementos roscados 3559. Los elementos que hacen pivotar los elementos de bastidor pivotables 3515 se han retirado de cerca de la línea media y se han movido en una dirección opuesta al lado en que se encuentran los elementos roscados 3559. Con el control angular para controlar el desplazamiento angular del primer elemento de bastidor principal 3503 y el segundo elemento de bastidor principal 3505 generalmente en la misma proximidad, el movimiento de los elementos que hacen pivotar los elementos de bastidor pivotables 3515 cercanos dan al cirujano una capacidad de control más estrecha e incluso más potente.

Los componentes que son los mismos anteriores tendrán los mismos números y en general no se comentarán con más detalle. Los nuevos componentes se introducirán con nueva numeración. El sistema retractor de bastidor 3801 se muestra con la mitad de retractor 3661 de la figura 138. Además, se observa una mitad de retractor 3803 coincidente.

Las nuevas estructuras que tienen simetría bilateral se comentarán en primer lugar. Las nuevas estructuras incluyen un botón 3811 que funciona justo por encima de una placa de acceso 3813 que se mantiene en su sitio por los elementos roscados 3617. La placa de acceso 3813 se mostrará para formar un ajuste de giro superior para un engranaje sin fin interno (no mostrado). Los engranajes internos (no mostrados en la figura 164) se conectan para inclinar operativamente un elemento de bastidor pivotable 3815. El elemento de bastidor pivotable 3815 se observa con una relación más próxima con un elemento de bastidor trasladable interior 3817. El elemento de bastidor trasladable interior 3817 está en cierto modo liberado de tener que portar el bloque elevado 3747 y puede por tanto hacerse más ligero. La eliminación de la necesidad de un momento de fuerza de nivel elevado es otro beneficio. Además, el elemento de bastidor trasladable interior 3817 a la izquierda es una imagen especular del elemento de bastidor trasladable interior 3817 a la derecha y por tanto se le da el mismo número de referencia.

El elemento de bastidor trasladable interior 3817 se muestra con una cavidad 3819 para proporcionar un peso más ligero y debido a que no es necesario prever un soporte de refuerzo. Se observa una placa de engranaje de rotación 3821 adyacente al botón 3811. Cada placa de engranaje de rotación se une de manera fija al extremo del elemento de bastidor pivotable 3815 mediante un par de pernos 3825 que se muestra en forma de línea discontinua. La placa de engranaje de rotación 3821 tiene un centro que tiene un orificio pasador de pivote (que va a mostrarse de manera más completa posteriormente) y el pasador de pivote acortado 3827 soportado en un orificio pasante 3829. El pasador de pivote acortado 3827 puede mantenerse en su sitio por sus elementos de bastidor principales primero y segundo adyacentes 3503 y 3505 o puede mantenerse en su sitio por algún otro método. Puesto que la estructura que soporta el pasador de pivote acortado 3827 forma parte físicamente del elemento de bastidor trasladable interior 3817, y puesto que la placa de engranaje de rotación 3821 se une de manera fija al elemento de bastidor pivotable 3815, el elemento de bastidor trasladable interior 3817 soporta de manera pivotante esencialmente una combinación en serie rígida del elemento de bastidor pivotable 3815 y la placa de engranaje de rotación 3821. En esta configuración, el elemento de bastidor trasladable interior 3817 puede tener que retirarse de los elementos de bastidor principales primero y segundo 3503 y 3505 antes de poder retirar el pasador de pivote acortado 3827 para liberar la combinación en serie del elemento de bastidor pivotable 3815 y la placa de engranaje de rotación 3821, o para incluso acceder al par de pernos 3825 que conectan la combinación en serie.

Aunque no se muestra directamente en la figura 164, los botones 3811 hacen funcionar un engranaje sin fin que funciona para provocar que una placa de engranaje de rotación 3821 gire para provocar que el elemento de bastidor pivotable 3815 se incline. La conectividad de los componentes según se menciona anteriormente aporta una fuerza significativa al sistema retractor de bastidor 3801 mientras que se segregan los controles de altura acortada a áreas del sistema definidas.

En el centro inferior del sistema retractor de bastidor 3801 se realiza una disposición similar. El segundo elemento de bastidor principal 3505 ha experimentado una modificación en la que su argolla exterior principal más fina 3587 y su orificio acortado 3703 simplemente se han retirado, junto con algún material exterior fuera del segundo elemento de bastidor principal 3505 interior respecto al extremo terminal.

ES 2 343 209 T3

En esta área general, una placa de engranaje de bastidor exterior 3831 se une mediante dos pernos 3833 sujetos en el segundo elemento de bastidor principal 3505. La placa de engranaje de bastidor exterior 3831 tiene el orificio pasador escalonado 3835 para la fijación por inserción del pasador 3579. Como anteriormente, las roscas que sujetan el pasador 3579 pueden existir o bien en el orificio pasante 3593 de la argolla interior principal 3585 o bien en cualquier parte del orificio pasador escalonado 3835, aunque las roscas se muestran sobre el orificio pasante 3593. Las características físicas del primer elemento de bastidor principal 3503 deben modificarse también para trabajar con un segundo elemento de bastidor principal 3505 con un engranaje sin fin.

Detalles de las características del primer elemento de bastidor principal 3503 se mostrarán en figuras posteriores, pero una placa de cubierta de control de pivotado de bastidor 3837 se muestra sujeta por los elementos roscados 3617. Las placas de cubierta 3813 y la placa de cubierta de control de pivotado de bastidor 3837 son preferiblemente de la misma construcción, tamaño y forma, con el fin de ahorrar gastos de fabricación. Un botón de control de altura acortada 3839 se muestra próximo a la placa de cubierta de control de pivotado de bastidor 3837.

Haciendo referencia a la figura 164, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 164-164 de la figura 163 ilustra detalles adicionales, incluyendo la cavidad 3819.

Haciendo referencia a la figura 165, una vista de la parte inferior del sistema retractor de bastidor 3801 ilustra más detalles, incluyendo las superficies inferiores de engranajes sin fin, incluyendo los engranajes sin fin 3841 asociados con los botones 3811, y el engranaje sin fin 3843 asociado con el botón 3839.

Haciendo referencia a la figura 166, una vista desde arriba del elemento de bastidor trasladable interior 3817 con su elemento de bastidor pivotable 3815, y el elemento de bastidor trasladable interior 3817 se muestran aislados del resto del sistema retractor de bastidor de la figura 163.

Haciendo referencia a la figura 167, se muestra una vista desde arriba del elemento de bastidor pivotable interior 3815. El elemento de bastidor trasladable interior 3815 se muestra aislado del resto del sistema retractor de bastidor de la figura 163. Los orificios 3639 también se muestran más claramente. La placa de engranaje de pivote 3821 se muestra con un orificio ciego poco profundo 3845 para acoplarse con el pasador de pivote acortado 3827. El orificio ciego poco profundo 3845 se muestra en la figura 166 como continuo con el orificio que soporta el pasador de pivote 3827. El orificio ciego poco profundo 3845 está situado entre los orificios que contienen el par de pernos 3825. Un conjunto de dientes 3847 son parcialmente visibles en el lado izquierdo de la placa de engranaje de pivote 3821 como se observa en la figura 167.

La figura 168 ilustra una vista desde arriba aislada de la mitad de retractor de perfil superior fino 3803 observado en el sistema retractor de bastidor 3801 de la figura 163. La parte de cabezal superior reforzada 3533 tiene mucha menos área de alma. También pueden observarse las indentaciones 1411.

La figura 169 ilustra una vista en sección parcial de la estructura de lengüeta 3637 del elemento de bastidor trasladable interior 3817. Una sección parcial ilustra la existencia de una cavidad de engranaje sin fin 3851 en la que gira el engranaje sin fin 3841. La cavidad de engranaje sin fin generalmente protege el engranaje sin fin 3841 y limita la exposición del diente en espiral 3853 (a veces denominado tornillo sin fin). Al limitar la exposición se limitará la contaminación y se garantizará que los únicos objetos que van a acoplarse son los dientes 3847 sobre el objeto que va a moverse, en este caso la placa de engranaje de pivote 3821.

La figura 170 ilustra una vista aislada del primer elemento de bastidor trasladable interior de la figura 163 con componentes retirados. La cavidad de engranaje sin fin 3851 puede observarse con una pared semicircular. La pared forma un radio alrededor de un agujero de engranaje sin fin 3855 que está ubicado en una pared inferior 3857 que permanece debido al hecho de que la cavidad de engranaje sin fin 3851 no se extiende totalmente a través de ésta. La pared inferior 3857 forma un soporte rotacional de parte inferior para el engranaje sin fin 3841. La pared inferior 3857, junto con la placa de cubierta 3837 permite al engranaje sin fin 3841 girar libremente, pero mantiene el diente en espiral 3853 en su posición rotacional.

Haciendo referencia a la figura 171, una vista del lado del primer elemento de bastidor trasladable interior de la figura 170 ilustra la cavidad 3819 y la estructura de lengüeta prominente 3637.

Haciendo referencia a la figura 172, una vista del extremo de bloque de deslizamiento del primer elemento de bastidor trasladable interior 3817 que es simétricamente idéntico al elemento de bastidor trasladable interior 3817 soportado por el segundo elemento de bastidor principal 3505, el orificio roscado internamente 3557 se muestra en forma de línea discontinua.

Haciendo referencia a la figura 173, vista del otro lado del primer elemento de bastidor trasladable interior más estrechamente adyacente a la cavidad de engranaje sin fin 3851, la estructura de lengüeta 3637 se observa de la manera más prominente;

Haciendo referencia a la figura 174, una vista del lado abierto del primer elemento de bastidor trasladable interior de la figura 170 da la mejor vista de la cavidad de engranaje sin fin 3851 y especialmente la pared curvada que constituye el volumen del recinto parcial de la cavidad.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 175, una vista del lado inferior del primer elemento de bastidor trasladable interior de la figura 170 ilustra el grado en que la pared inferior 3857 de la cavidad de engranaje sin fin 3851 se introduce de manera solidaria con respecto al elemento de bastidor trasladable interior 3817;

5 Haciendo referencia a la figura 176, una vista aislada del segundo elemento de bastidor trasladable interior de la figura 163 con componentes retirados revela detalles de la cavidad de engranaje sin fin 3851 y en comparación con la figura 170 muestra la simetría de imagen especular de los dos elementos de bastidor trasladables 3817 de la figura 163;

10 Haciendo referencia a la figura 177, una vista del lado exterior del primer elemento de bastidor trasladable interior 3817 de la figura 176 y se diferencia en que es una imagen especular de la figura 170.

Haciendo referencia a la figura 178, una vista del extremo de bloque de deslizamiento del primer elemento de bastidor trasladable interior 3817 de la figura 176 se diferencia en que es una imagen especular de la figura 172.

15 Haciendo referencia a la figura 179, una vista del extremo de lengüeta del primer elemento de bastidor trasladable interior 3817 más estrechamente adyacente a la cavidad de engranaje sin fin 3851 y se diferencia en que es una imagen especular de la figura 173.

20 Haciendo referencia a la figura 180, una vista del lado abierto del primer elemento de bastidor trasladable interior 3817 de la figura 176 se diferencia en que es una imagen especular de la figura 174.

Haciendo referencia a la figura 181, una vista del lado inferior del primer elemento de bastidor trasladable interior 3817 de la figura 176 se diferencia en que es una imagen especular de la figura 175.

25 Haciendo referencia a la figura 182, una vista aislada del primer elemento de bastidor principal 3503 de la figura 163 con componentes retirados indica un montaje de alojamiento de engranaje sin fin que tiene muchos de los componentes del montaje de alojamiento de engranaje sin fin de los elementos de bastidor trasladables interiores primero y segundo 3817 pero con las estructuras invertidas para sobresalir hacia el exterior del primer elemento de bastidor principal 3503, y que puede denominarse como montaje de alojamiento de inclinación de engranaje sin fin 3861. La cavidad de engranaje sin fin 3851 del montaje de alojamiento de inclinación de engranaje sin fin 3861 se abre en la dirección del segundo elemento de bastidor principal 3505 (no mostrado en la figura 182). También están presentes las otras estructuras, incluyendo el agujero de engranaje sin fin 3855 y la pared inferior 3857.

35 En el interior del bastidor se observa un elemento de bisagra 3863 que tiene el orificio pasante 3829. El elemento de bisagra 3863 encontrará una estructura similar en el segundo elemento de bastidor principal 3505, habiéndose retirado material exterior para alojar la placa de engranaje de bastidor exterior 3831 que realmente porta el agujero u orificio de pivote que se alineará con el orificio pasante 3829. La parte superior del primer elemento de bastidor principal 3503 adyacente al espacio de desplazamiento de bloque de deslizamiento 3695 del sistema retractor de bastidor 3801 es la misma que se mostró para el sistema retractor de bastidor 3501.

Haciendo referencia a la figura 183, se observa una vista del lado del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento.

45 Haciendo referencia a la figura 184, una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 desde el exterior, resalta la pequeña cantidad en que el montaje de alojamiento de inclinación de engranaje sin fin 3861 sobresale hacia fuera respecto a la extensión principal del bastidor.

50 Haciendo referencia a la figura 185, una vista del lado del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 más estrechamente adyacente al extremo de lengüeta resalta una superficie superior 3865 de montaje de alojamiento de inclinación de engranaje sin fin 3861 que se inserta para alojar la placa de acceso 3813. La ranura 3635 se muestra en línea discontinua.

55 Haciendo referencia a la figura 186, una sección tomada a lo largo de la línea 186-186 de la figura 182 ilustra las características internas de las estructuras adyacentes del espacio de desplazamiento 3695, que incluye el par de agujeros pequeños 3685 o ranura 3687 dentro del orificio poco profundo 3565, así como el orificio 3675 se muestra en línea discontinua situado al otro lado de la sección.

60 Haciendo referencia a la figura 187, se muestra la parte inferior del primer elemento de bastidor principal de la figura 182.

Haciendo referencia a la figura 188, una vista de la longitud principal del primer elemento de bastidor principal de la figura 182 pero de los extremos terminales da una vista completa de la cavidad de engranaje sin fin 3851, el agujero de engranaje sin fin 3855 se muestra en línea discontinua y la pared inferior 3857 del montaje de alojamiento de inclinación de engranaje sin fin 3861.

65 Haciendo referencia a la figura 189, se ilustra una vista aislada de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 163 con sus componentes retirados. Cabe resaltar el lado frontal que incluye un par de agujeros

ES 2 343 209 T3

de perno roscado 3867. Una desviación de alojamiento 3869 provoca que la parte restante del segundo elemento de bastidor principal 3505 tenga aproximadamente la misma anchura que el elemento de bisagra 3863 del primer elemento de bastidor principal 3503, aunque no forma parte de una bisagra. La desviación de alojamiento 3869 aloja la placa de engranaje de bastidor exterior 3831 mientras que los agujeros de perno roscado 3867 lo sujetan al segundo elemento de bastidor principal 3505.

Haciendo referencia a la figura 190, se observa una vista del lado de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 189 más estrechamente adyacente al espacio de desplazamiento 3695.

Haciendo referencia a la figura 191, una vista del lado de la sección del segundo elemento de bastidor principal de la figura 189 y más estrechamente adyacente a la ranura 3635. Debido a que la ranura 3635 está ubicada en el otro lado de la parte del segundo elemento de bastidor principal 3505, es posible una profundidad mayor desviando verticalmente los agujeros de perno roscado 3867, uno hacia arriba y uno hacia abajo.

Haciendo referencia a la figura 192, se observa una vista de la longitud principal exterior del segundo elemento de bastidor principal 3505.

Haciendo referencia a la figura 193, una vista en sección tomada a lo largo de la línea 193-193 de la figura 189 ilustra detalles adicionales de la misma.

Haciendo referencia a la figura 194, se observa la parte inferior del segundo elemento de bastidor principal 3505 de la figura 189.

Haciendo referencia a la figura 195, se observa una vista de la longitud principal y dos extremos terminales del segundo elemento de bastidor principal 3505 de la figura 189.

Haciendo referencia a la figura 196, una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor 3801 está tomada con respecto a la parte inferior de la figura 163. Se observan las partes superiores e inferiores curvadas de la placa de engranaje de pivote 3821 y la placa de engranaje de bastidor exterior 3831. Estas estructuras son redondeadas y pueden observarse dientes de engranaje 3857 por encima de una extensión parcial de la curvatura. Esto ilustra que los dientes 3847 pueden distribuirse según los límites deseados de desplazamiento angular. No es necesario proporcionar las placas de engranaje de pivote 3821 y la placa de engranaje de bastidor exterior 3831 con una forma completamente redonda, y no es necesario que tengan dientes de engranaje 3857 sobre la totalidad de la forma redonda. Además, una pantalla o cubierta (no mostrada) puede proporcionarse para aislar las partes redondas de las placas de engranaje de pivote 3821 y la placa de engranaje de bastidor exterior 3831 para además aislarlos del contacto con el cirujano. Como se mostrará, el resto de las vistas que muestran la capacidad para el sistema retractor de bastidor 3801 se toman con respecto a la vista en planta de la figura 196.

Haciendo referencia a la figura 197, una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor 3801 similar a la observada en la figura 196 pero con una sección parcial tomada a través de las superficies de contacto de acoplamiento de los engranajes sin fin 3841 y 3843 con las placas de engranaje de pivote 3821 y la placa de engranaje de bastidor exterior 3831 y en la que la rotación del botón del lado derecho 3811 provoca que el elemento de extensión derecho 3535 se mueva hacia la derecha.

Haciendo referencia a la figura 198, una vista en alzado lateral del sistema retractor de bastidor 3801 similar a la observada en la figura 197 y en la que la rotación del botón del lado derecho 3811 provoca que el elemento de extensión derecho 3535 se mueva hacia la izquierda.

Haciendo referencia a la figura 199, la rotación del botón 3811 del control de inclinación derecho provoca que la placa de engranaje de rotación 3821 rote para provocar que el elemento de extensión inferior 3535 oscile alejándose del otro elemento de extensión inferior 3535.

Haciendo referencia a la figura 200, la rotación del botón 3811 del control de inclinación derecho en una dirección opuesta a la rotación en la figura 199 provoca que la placa de engranaje de rotación 3821 rote para provocar que el elemento de extensión inferior 3535 oscile hacia el otro elemento de extensión inferior 3535.

Haciendo referencia a la figura 201, la rotación de los botones 3811 de los controles de inclinación derecho e izquierdo en direcciones opuestas provoca que sus placas de engranaje de rotación 3821 giren para provocar que los elementos de extensión inferiores 3535 oscilen alejándose entre sí.

Haciendo referencia a la figura 202, la rotación del botón 3811 de los controles de inclinación derecho e izquierdo en direcciones opuestas y opuestamente con respecto a la figura 201 para provocar que sus placas de engranaje de rotación 3821 roten para provocar que los elementos de extensión inferiores 3535 oscilen uno hacia el otro.

Haciendo referencia a la figura 203, la rotación del botón 3839 del control de pivotado de bastidor en una primera dirección para provocar que el segundo elemento de bastidor principal 3505 forme un ángulo hacia arriba con respecto al primer elemento de bastidor principal 3503.

ES 2 343 209 T3

Haciendo referencia a la figura 204, la rotación del botón 3839 del control de pivotado de bastidor en una segunda dirección para provocar que el segundo elemento de bastidor principal 3505 forme un ángulo hacia abajo con respecto al primer elemento de bastidor principal 3503.

5 Haciendo referencia a la figura 205, la rotación de los botones 3569 que controlan los bloques de deslizamiento 3555 en una primera dirección para provocar que los bloques de deslizamiento 3555 se muevan uno hacia el otro para hacer que los elementos de extensión inferiores 3535, que están en una relación paralela, se muevan uno hacia el otro.

10 Haciendo referencia a la figura 206, la rotación de los botones 3569 que controlan los bloques de deslizamiento 3555 en una segunda dirección para provocar que los bloques de deslizamiento 3555 se alejen entre sí para hacer que los elementos de extensión inferiores 3535, que están en una relación paralela, se alejen entre sí.

15 Haciendo referencia a la figura 207, una vista desde abajo de la guía y la placa de cubierta 3615 ilustra una estructura de guía 3881 que puede proporcionarse para ajustarse en una muesca de ajuste u otra estructura en el primer elemento de bastidor principal 3503. Se observan también agujeros 3883 a través de los cuales se extienden los elementos roscados 3617 para mantener la guía y la placa de cubierta 3615 en su sitio.

20 Haciendo referencia a la figura 208, se muestra una vista de extremo de la guía y la placa de cubierta 3615 de la figura 207.

Haciendo referencia a la figura 209, se muestra una vista frontal de la guía y la placa de cubierta 3615 de la figura 207.

25 Haciendo referencia a la figura 210, se muestra una vista desde arriba de la guía y la placa de cubierta 3615 de la figura 207.

30 Haciendo referencia a la figura 211, se muestra una vista desde abajo de una guía y una placa de cubierta 3616 que se ajusta sobre una parte del bloque de deslizamiento derecho del segundo elemento de bastidor principal 3505. Puede proporcionarse una estructura de guía 3885 para ajustarse en una muesca de ajuste u otra estructura en el segundo elemento de bastidor principal 3503. Se observan también agujeros 3883 a través de los cuales se extienden los elementos roscados 3617 para mantener la guía y placa de cubierta 3616 en su sitio.

35 Haciendo referencia a la figura 212, se muestra una vista de extremo de la guía y la placa de cubierta 3616 de la figura 211.

Haciendo referencia a la figura 213, se muestra una vista frontal de la guía y la placa de cubierta 3616 de la figura 211.

40 Haciendo referencia a la figura 214, se muestra una vista desde arriba de la guía y la placa de cubierta 3616 de la figura 211.

45 Aunque se ha descrito el presente sistema en cuanto a un sistema de instrumentos y procedimientos para facilitar la realización de un procedimiento de discectomía lumbar microscópica, un experto en la técnica apreciará que la estructura y técnicas del presente sistema pueden aplicarse a muchos aparatos que incluyen cualquier aparato que utiliza las realizaciones de la instrumentación del sistema o cualquier procedimiento que utilice las etapas del sistema de la invención.

50 Aunque el sistema de la invención se ha obtenido con referencia a las realizaciones particulares ilustrativas del mismo, muchos cambios y modificaciones de los sistemas mostrados pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica sin alejarse del alcance de las reivindicaciones.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión (3501) que comprende:

un primer elemento de hoja retractora (3531);

un primer soporte de inclinación (3515) unido a dicho primer elemento de hoja retractora para soportar dicho primer elemento de hoja retractora a lo largo de un intervalo de movimiento angular;

un primer soporte de traslación (3513) para soportar de manera pivotante dicho primer soporte de inclinación;

un segundo elemento de hoja retractora (3611);

un segundo soporte de inclinación (3515) unido a dicho segundo elemento de hoja retractora para soportar dicho segundo elemento de hoja retractora a lo largo de un intervalo de movimiento angular;

un segundo soporte de traslación (3601) para soportar de manera pivotante dicho segundo soporte de inclinación;

un soporte principal (3503, 3505), que incluye un primer elemento de bastidor (3503) asociado con dicho primer soporte de traslación y un segundo elemento de bastidor (3505) asociado con dicho segundo soporte de traslación para soportar dichos soportes de traslación primero y segundo y para permitir el movimiento controlado de dichos soportes de traslación primero y segundo a lo largo de un intervalo de diferentes posiciones con respecto a dicho soporte principal,

en el que dicho primer elemento de bastidor y dicho segundo elemento de bastidor están unidos mediante una conexión mecánica de bastidor, que permite que dicho primer elemento de bastidor pueda desplazarse de manera angular con respecto a dicho segundo elemento de bastidor, y que comprende además:

un bloque de soporte roscado de bastidor (3632) soportado por al menos uno de dichos elementos de bastidor primero y segundo;

un elemento roscado de bastidor (3627) que tiene una bola (3629) que se ajusta a la estructura y que tiene roscas que se acoplan con dicho bloque de soporte roscado de bastidor; y

un ajuste de bloque rotacional (3631) montado sobre el otro de dichos elementos de bastidor primero y segundo que se acopla con dicha bola (3629) que se ajusta a la estructura del elemento roscado de bastidor (3627) para permitir hacer pivotar dicho primer elemento de bastidor de manera controlable con respecto a dicho segundo elemento de bastidor haciendo rotar dicho elemento roscado de bastidor (3627) con respecto al bloque de soporte roscado de bastidor (3632).

2. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 1, en el que dicho soporte principal tiene una forma de bastidor general.

3. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unión de dicho primer soporte de inclinación a dicho primer soporte de traslación incluye una conexión mecánica de inclinación que comprende además:

un primer bloque de soporte roscado (3549) soportado por al menos uno de dicho primer soporte de inclinación y dicho primer soporte de traslación;

un primer elemento roscado (3545) que tiene una bola (3543) que se ajusta a la estructura y que tiene roscas que se acoplan con dicho primer bloque de soporte roscado; y

un ajuste de bloque rotacional (3541) que se acopla con el otro de dicho primer soporte de inclinación y dicho primer soporte de traslación para permitir hacer pivotar dicho primer soporte de inclinación de manera controlable con respecto a dicho primer soporte de traslación.

4. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que dicho movimiento controlado de dicho primer soporte de traslación se realiza mediante una primera conexión mecánica de traslación que comprende además:

un primer elemento roscado capturado (3559) que tiene un primer eje, pudiendo rotar dicho primer elemento roscado capturado con respecto a dicho soporte principal sin movimiento axial con respecto a dicho soporte principal; y

ES 2 343 209 T3

un primer orificio roscado internamente (3357) en una parte de dicho primer soporte de traslación para provocar que dicho primer soporte de traslación se mueva a lo largo del eje de dicho elemento roscado capturado.

5 5. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 4, en el que dicho soporte principal incluye una primera ranura (3635) que se abre hacia dicho primer soporte de traslación y en el que dicho primer soporte de traslación incluye una primera lengüeta (3637) ajustable dentro y que puede moverse dentro de dicha primera ranura, teniendo dicha primera ranura un eje que se extiende paralelo a dicho eje de dicho elemento roscado capturado.

10 6. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión (3801) que comprende:

un primer elemento de hoja retractora (3803);

15 un primer soporte de inclinación (3815) unido a dicho primer elemento de hoja retractora para soportar dicho primer elemento de hoja retractora a lo largo de un intervalo de movimiento angular;

un primer soporte de traslación (3817) para soportar de manera pivotante dicho primer soporte de inclinación;

20 un segundo elemento de hoja retractora (3805);

un segundo soporte de inclinación (3815) unido a dicho segundo elemento de hoja retractora para soportar dicho segundo elemento de hoja retractora a lo largo de un intervalo de movimiento angular;

25 un segundo soporte de traslación (3817) para soportar de manera pivotante dicho segundo soporte de inclinación;

un soporte principal (3503, 3505), que incluye un primer elemento de bastidor (3503) asociado con dicho primer soporte de traslación y un segundo elemento de bastidor (3505) asociado con dicho segundo soporte de traslación para soportar dichos soportes de traslación primero y segundo y para permitir el movimiento controlado de dichos
30 soportes de traslación primero y segundo a lo largo de un intervalo de diferentes posiciones con respecto a dicho soporte principal,

en el que dicho primer elemento de bastidor y dicho segundo elemento de bastidor están unidos mediante una conexión mecánica de bastidor, que permite que dicho primer elemento de bastidor pueda desplazarse de manera
35 angular con respecto a dicho segundo elemento de bastidor, y que comprende además: un engranaje de bastidor (3831) soportado por al menos uno de dichos elementos de bastidor primero y segundo;

un montaje de engranaje sin fin (3843) soportado por el otro de dichos elementos de bastidor primero y segundo y colocado para acoplarse con y mover dicho engranaje de bastidor con respecto a dicho montaje de engranaje sin fin
40 de manera que uno de dichos elementos de bastidor primero y segundo se desplaza de manera angular con respecto al otro.

7. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 6, en el que dicho soporte principal tiene una forma de bastidor general.

45 8. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 6 ó 7, en el que la unión de dicho primer soporte de inclinación a dicho primer soporte de traslación incluye una conexión mecánica de inclinación que comprende además:

50 un engranaje de pivote (3821) soportado por al menos uno de dicho primer soporte de inclinación y dicho primer soporte de traslación; y

un primer montaje de engranaje sin fin (3841) soportado por el otro de dicho uno de dicho primer soporte de inclinación y dicho primer soporte de traslación y colocado para acoplarse con y mover dicho engranaje de pivote con
55 respecto a dicho primer montaje de engranaje sin fin para provocar que dicho primer soporte de inclinación se desplace de manera angular con respecto a dicho primer soporte de traslación.

9. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 6, 7 u 8, en el que dicho movimiento controlado de dicho primer soporte de traslación se realiza
60 mediante una primera conexión mecánica de traslación que comprende además:

un primer elemento roscado capturado (3359) que tiene un primer eje, pudiendo rotar dicho primer elemento roscado capturado con respecto a dicho soporte principal sin movimiento axial con respecto a dicho soporte principal;
y

65 un primer orificio roscado internamente (3357) en una parte de dicho primer soporte de traslación para provocar que dicho primer soporte de traslación se mueva a lo largo del eje de dicho elemento roscado capturado.

ES 2 343 209 T3

10. Instrumento de columna vertebral de cirugía invasiva mínima de máximo acceso con mínima incisión según la reivindicación 9, en el que dicho soporte principal incluye una primera ranura (3635) que se abre hacia dicho primer soporte de traslación y en el que dicho primer soporte de traslación incluye una primera lengüeta (3637) ajustable dentro y que puede moverse dentro de dicha primera ranura, teniendo dicha primera ranura un eje que se extiende paralelo a dicho eje de dicho elemento roscado capturado.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

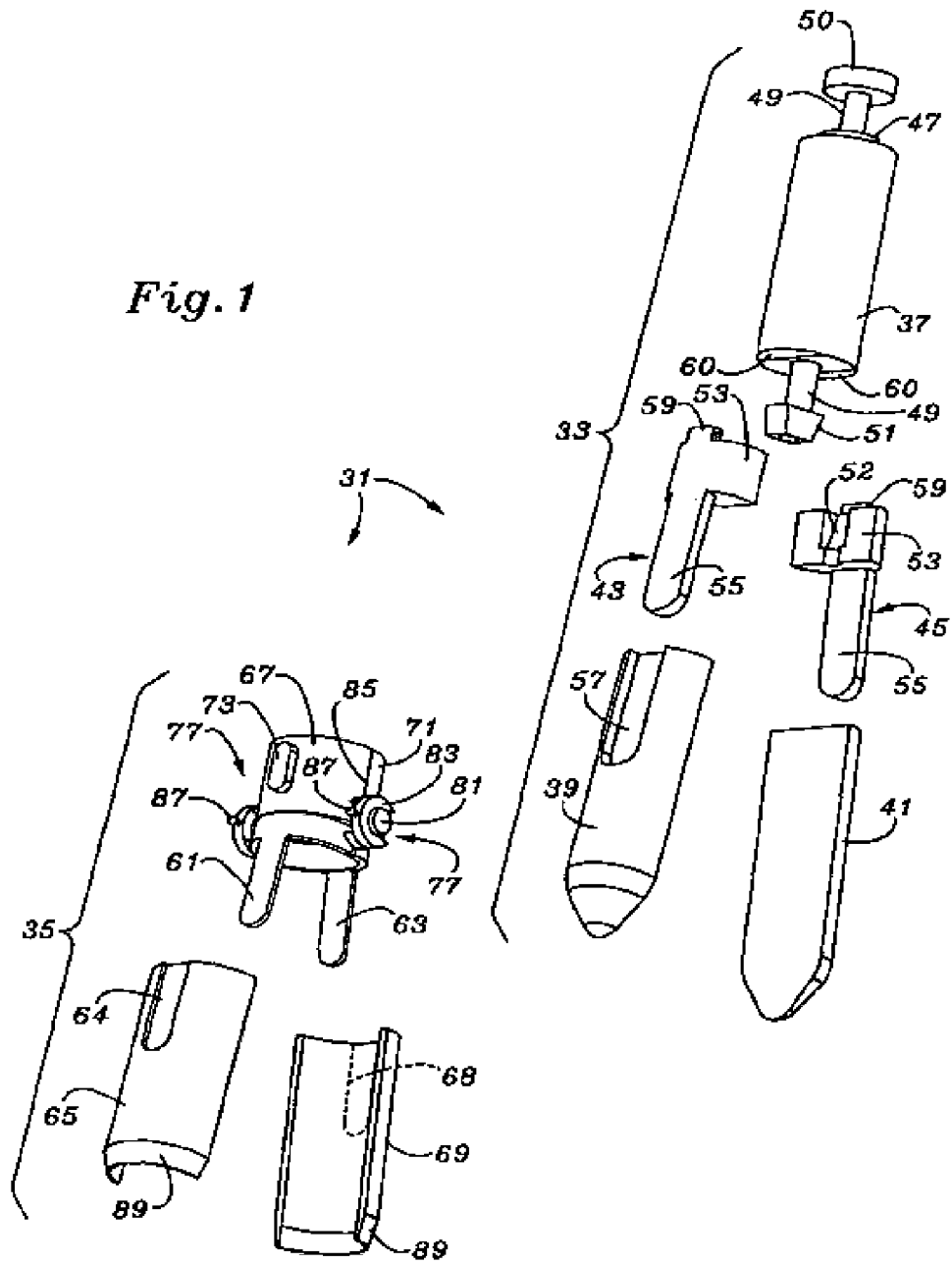
50

55

60

65

Fig. 1



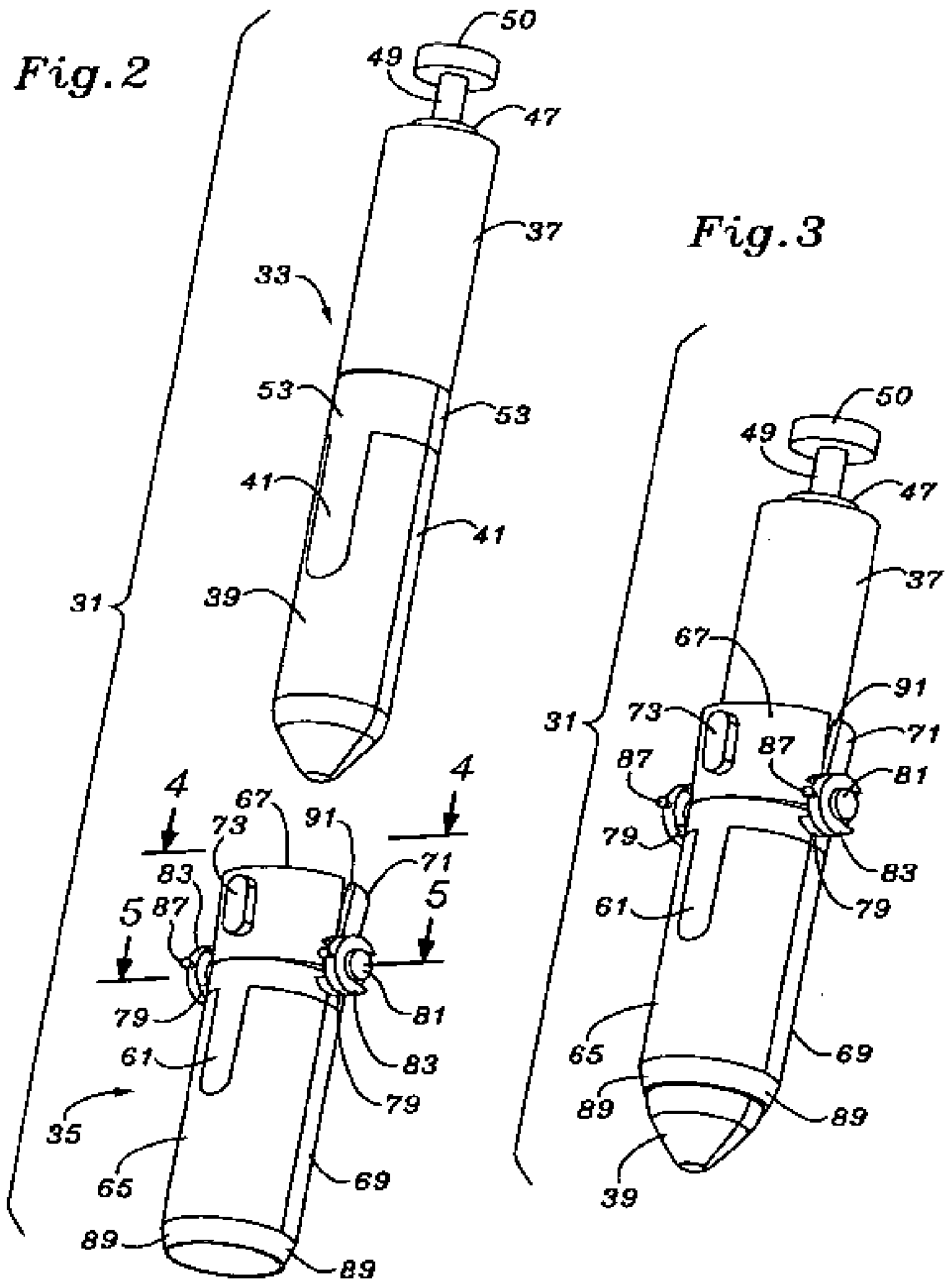


Fig. 4

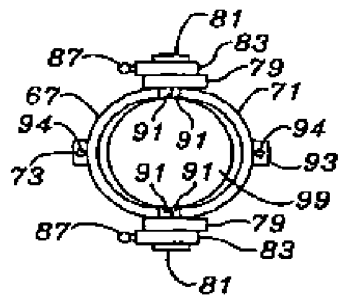


Fig. 5

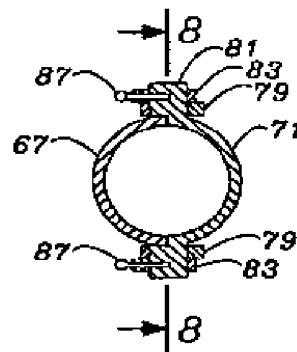


Fig. 6

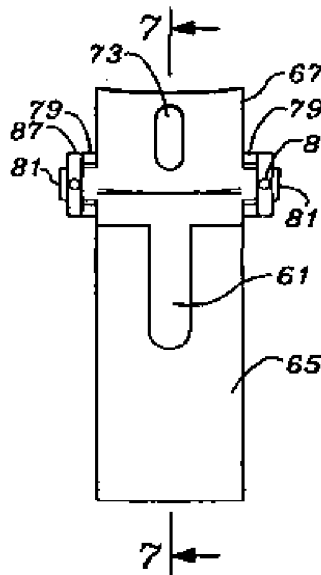


Fig. 7

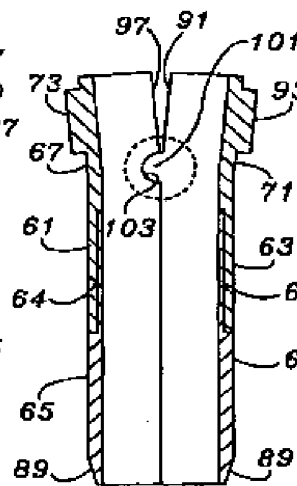
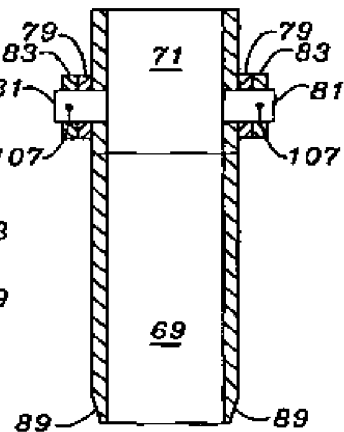


Fig. 8



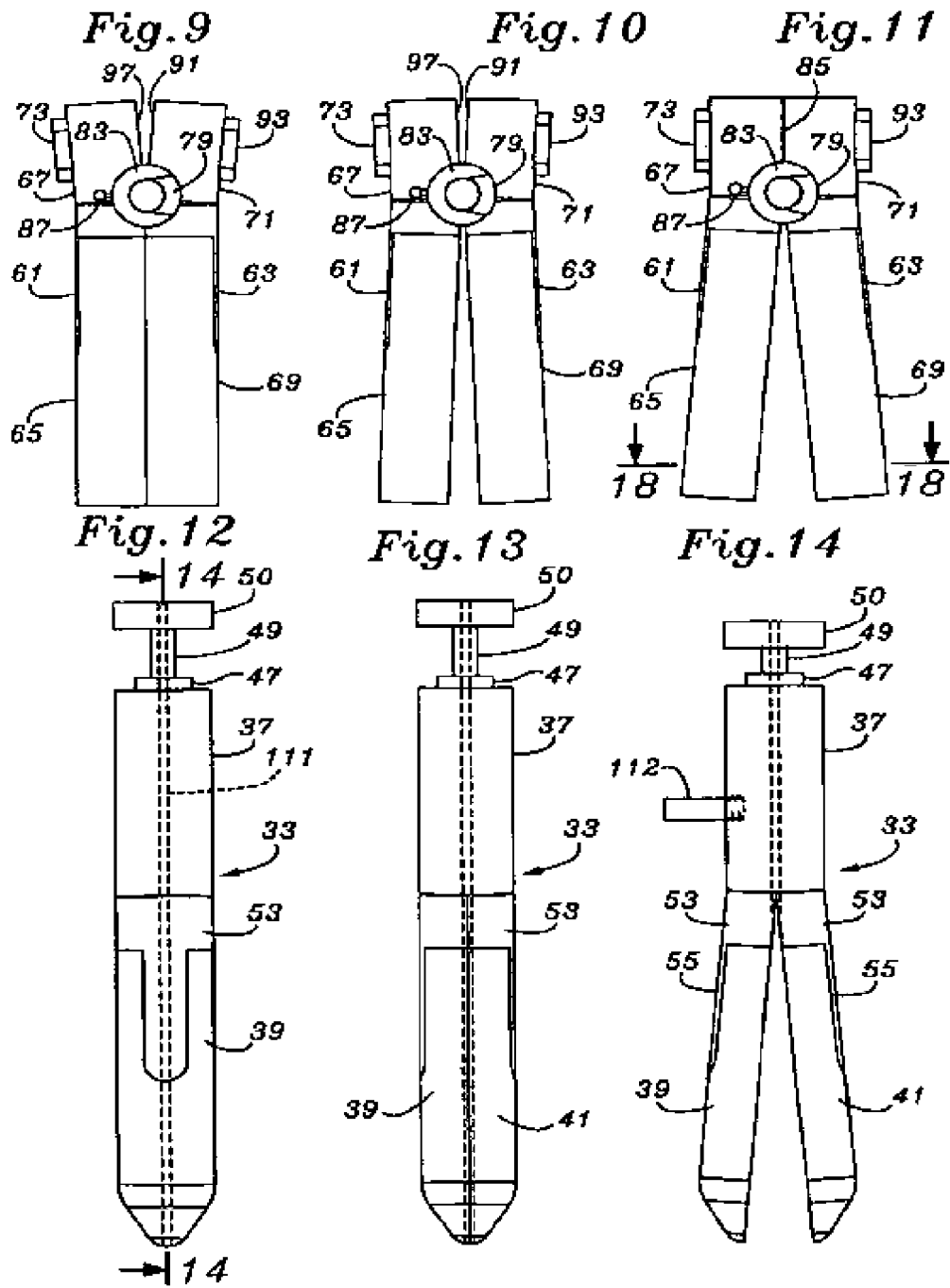


Fig. 17

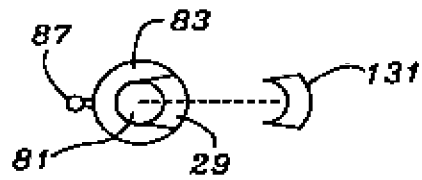


Fig. 18

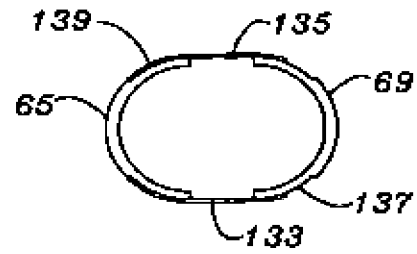


Fig. 15

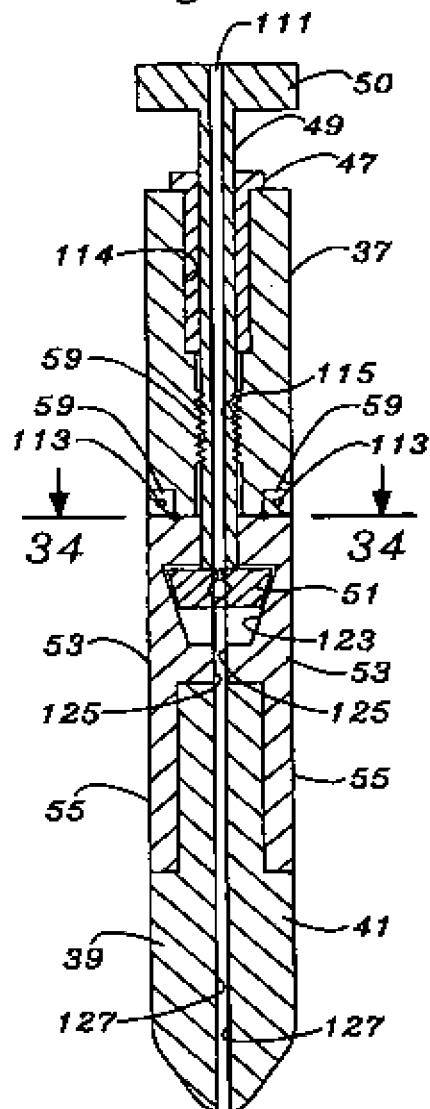
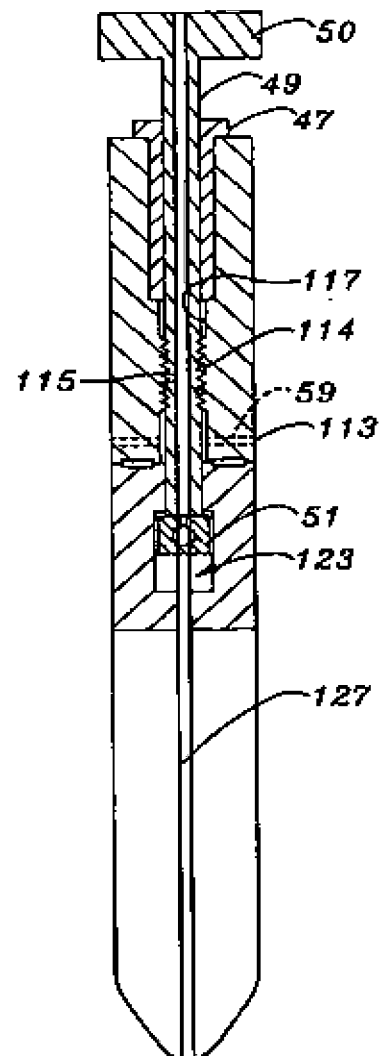
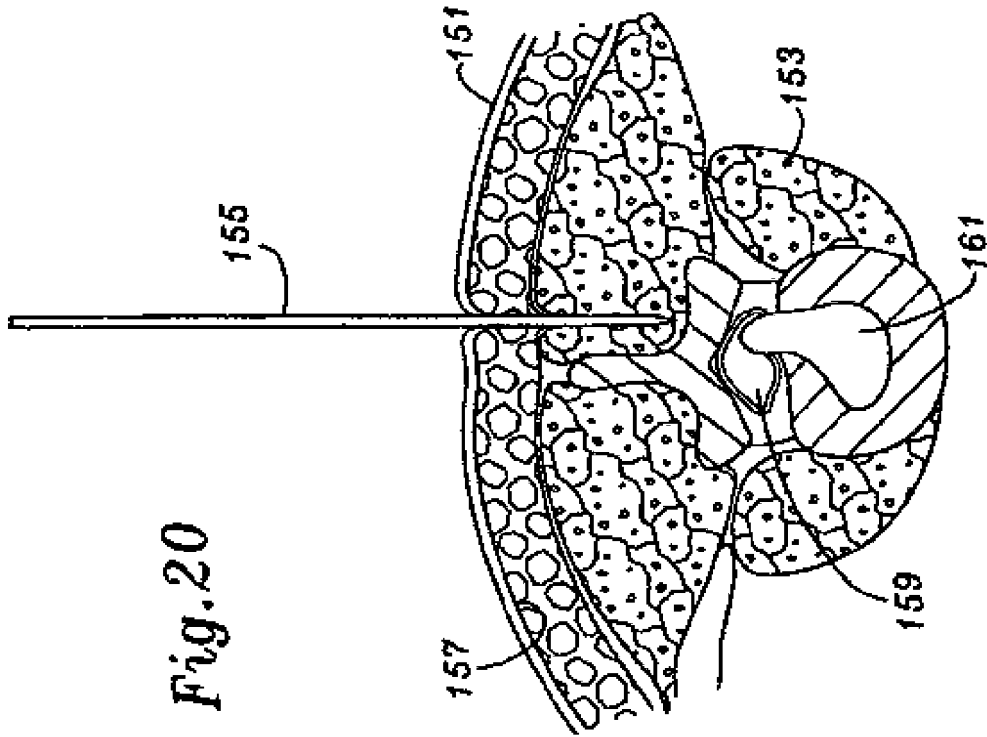
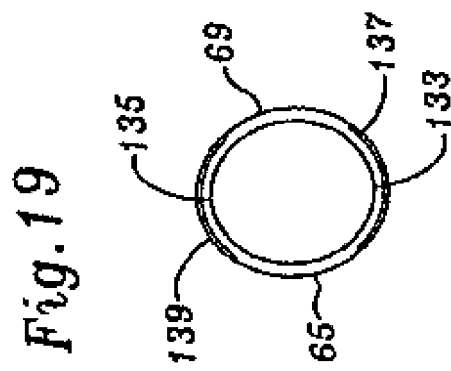


Fig. 16





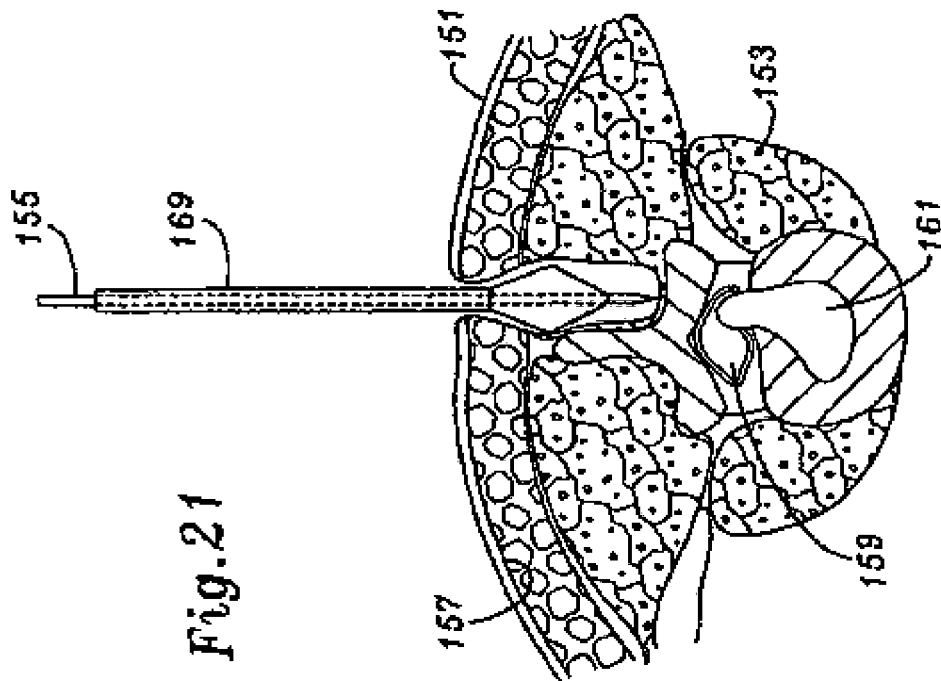
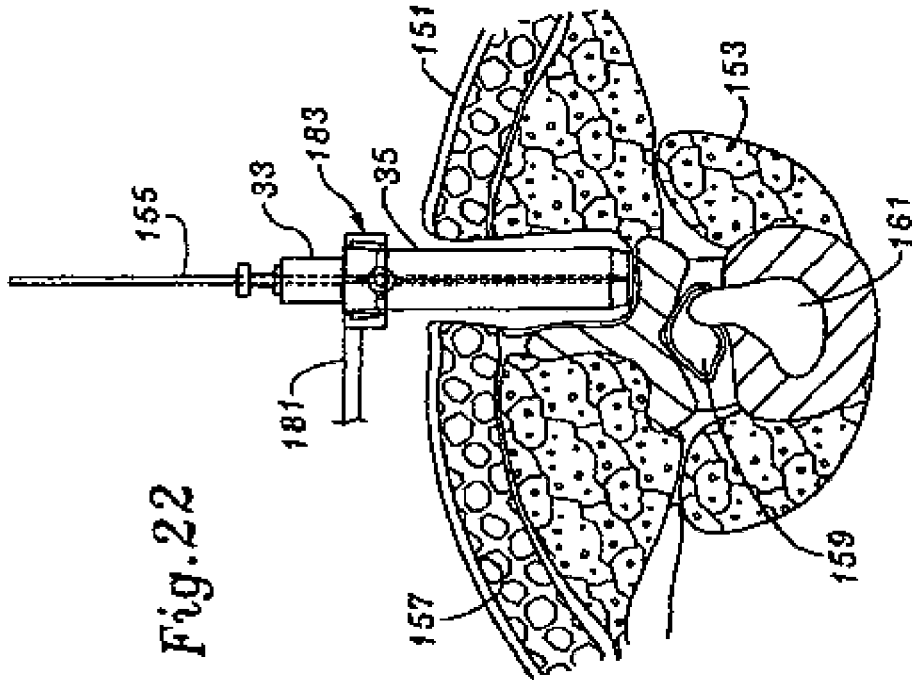


Fig. 24

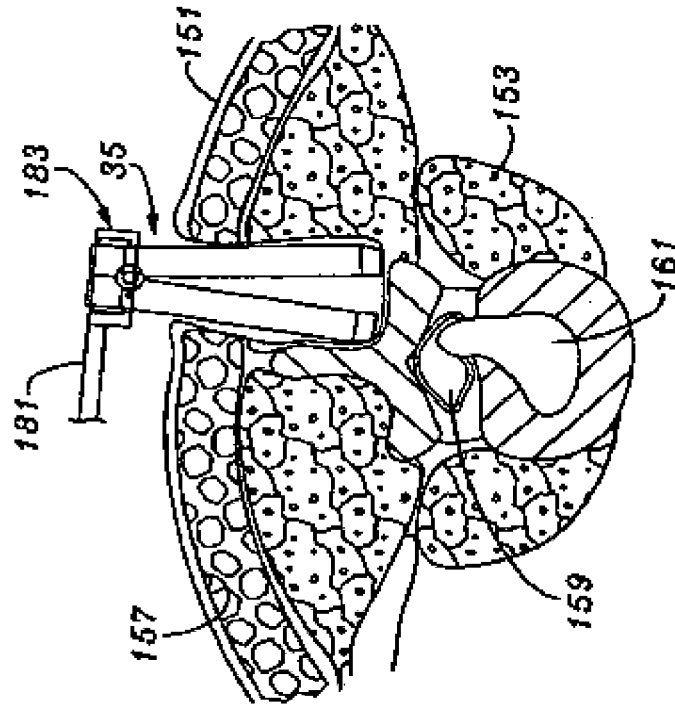


Fig. 23

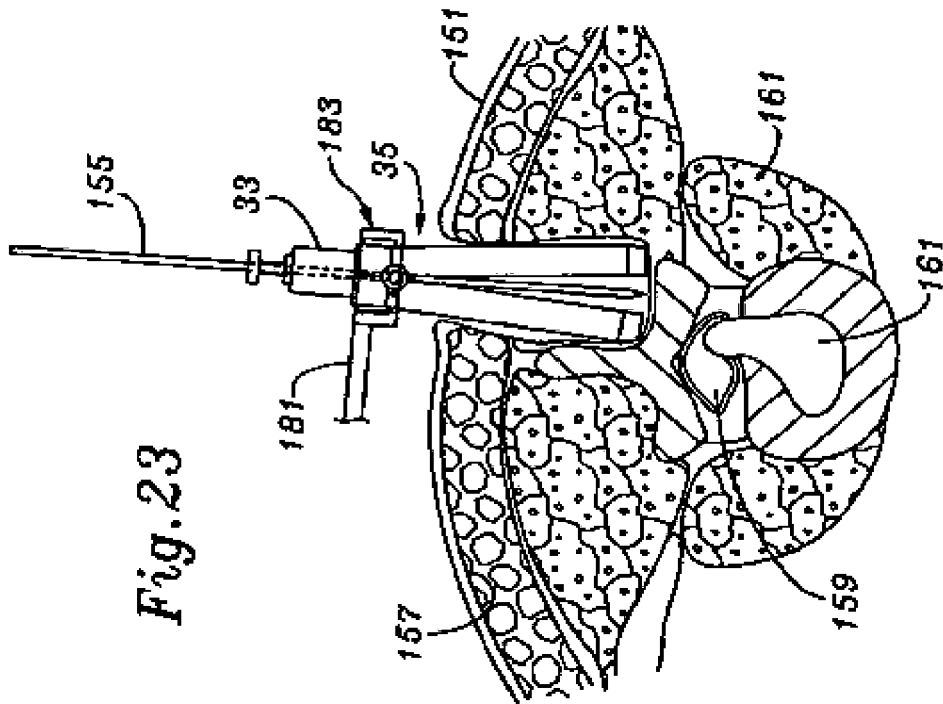


Fig.25

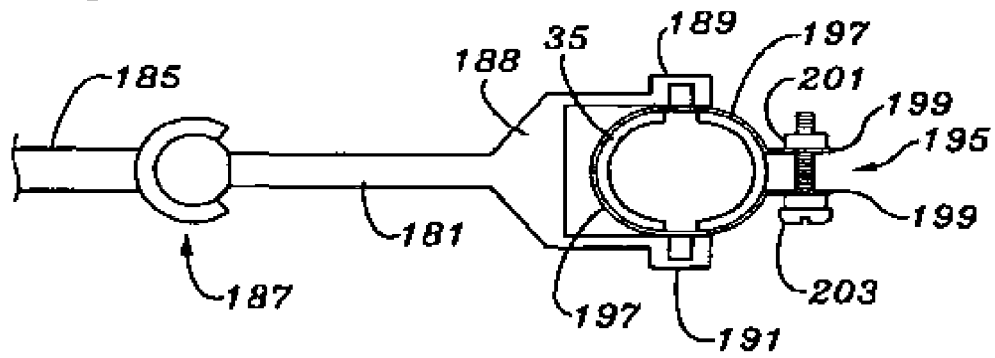


Fig.26

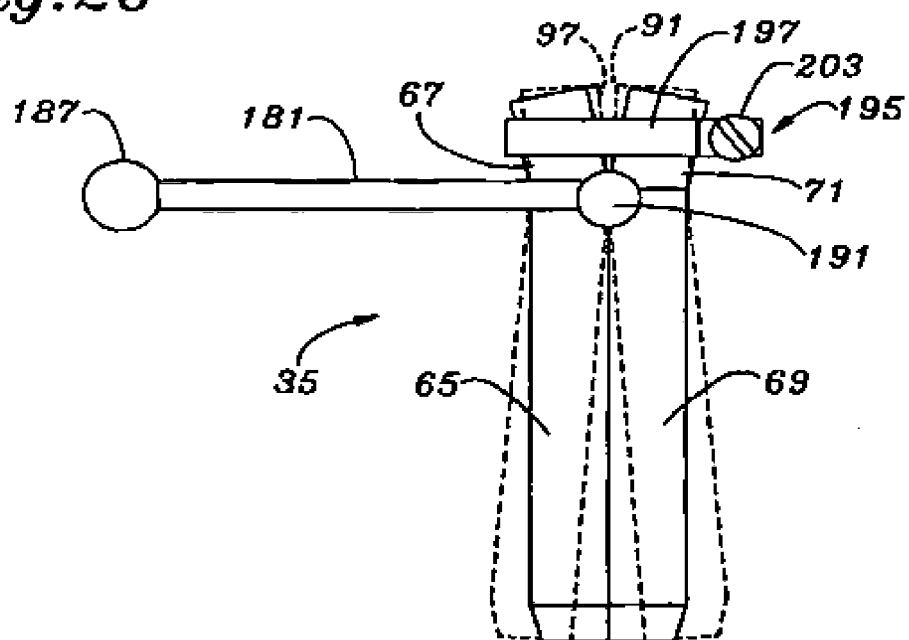


Fig.27

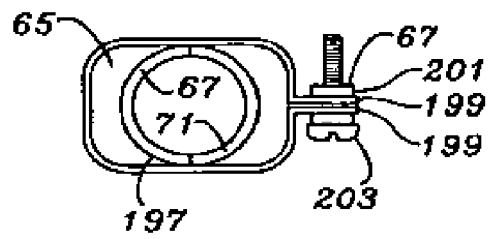


Fig.28

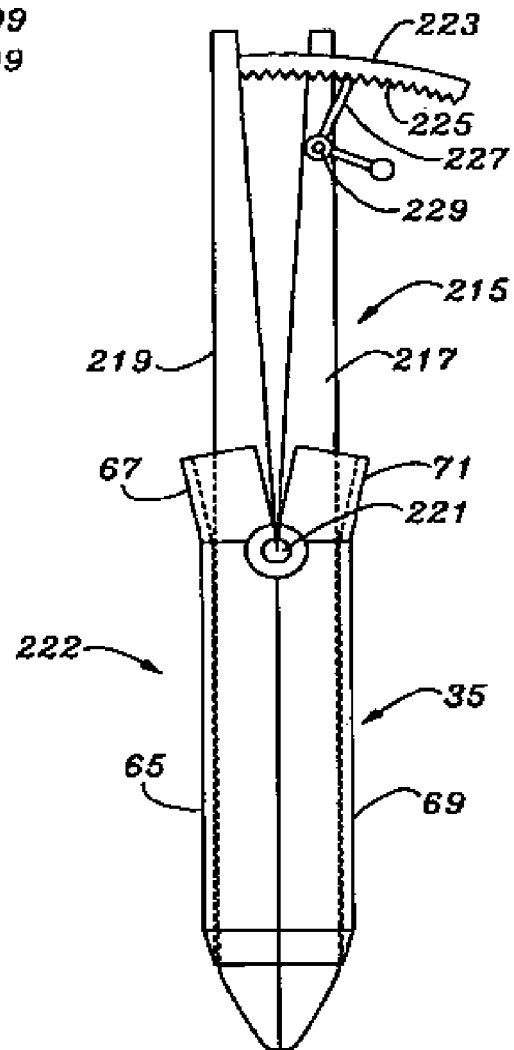


Fig.29

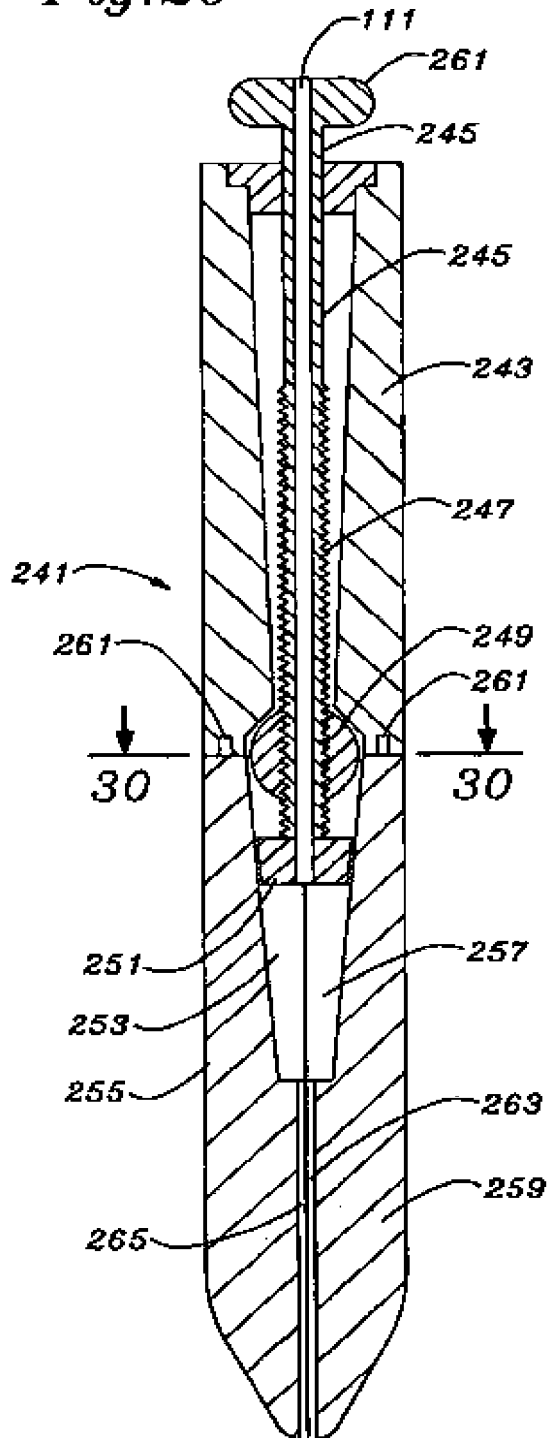


Fig.31

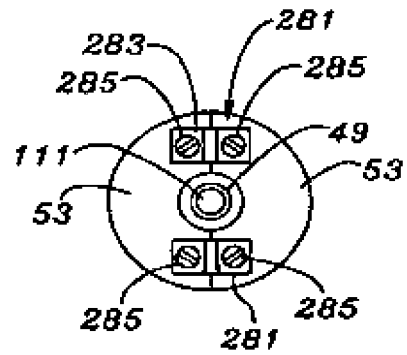


Fig.30

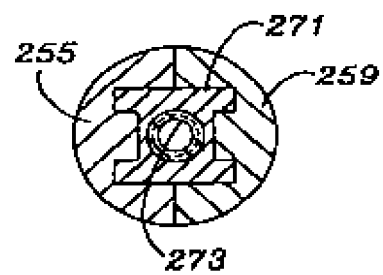


Fig.32

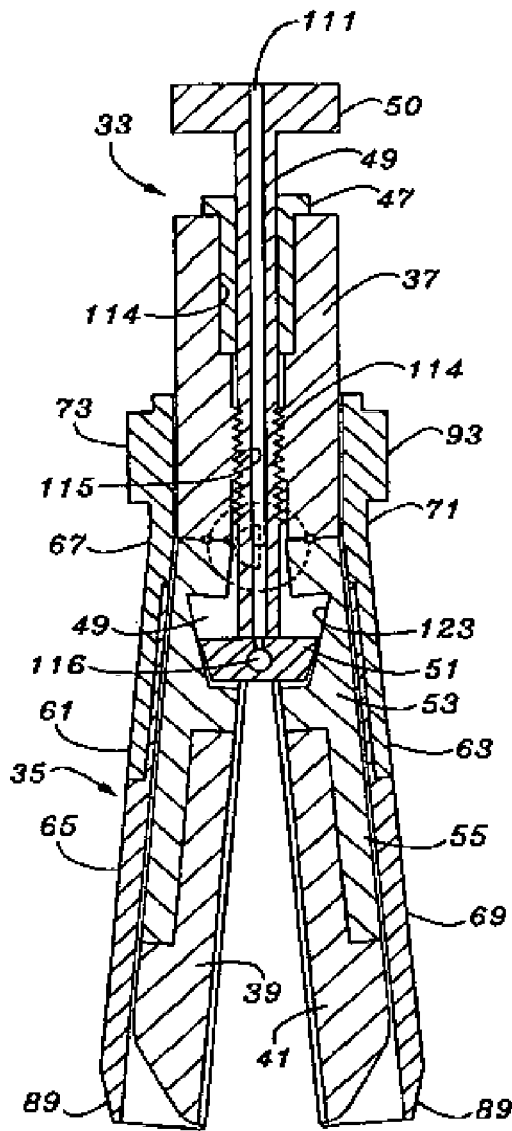


Fig.33

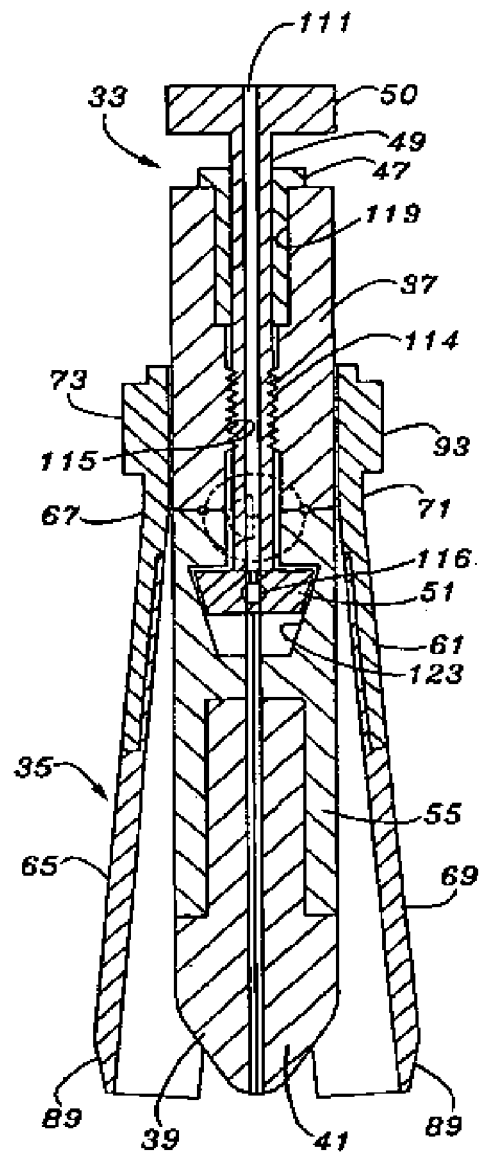


Fig.34

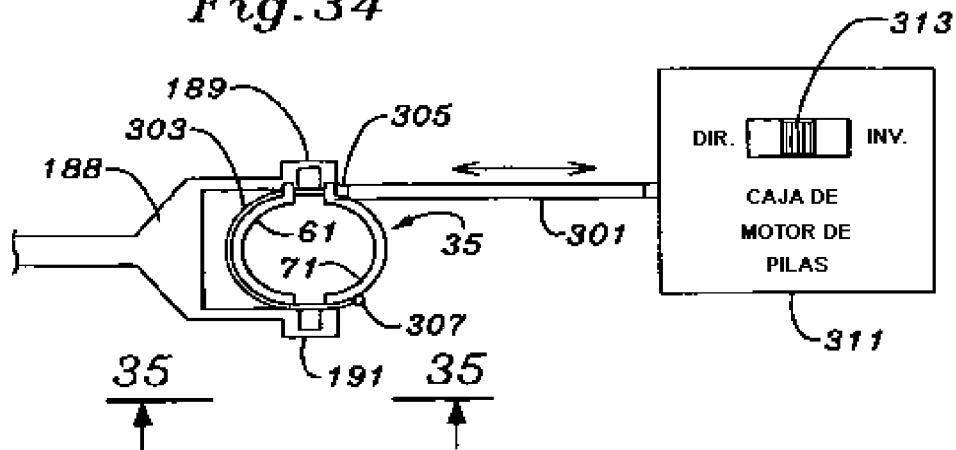


Fig.35

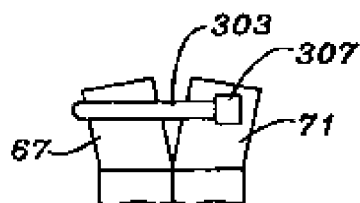


Fig.36

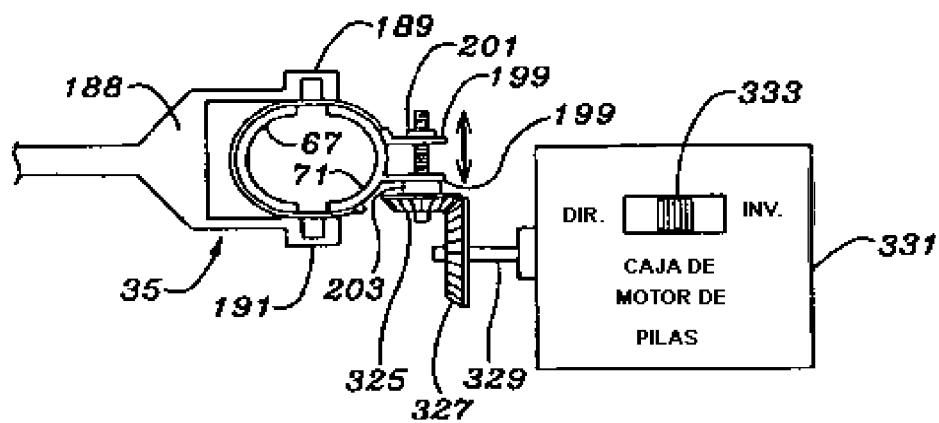


Fig.37

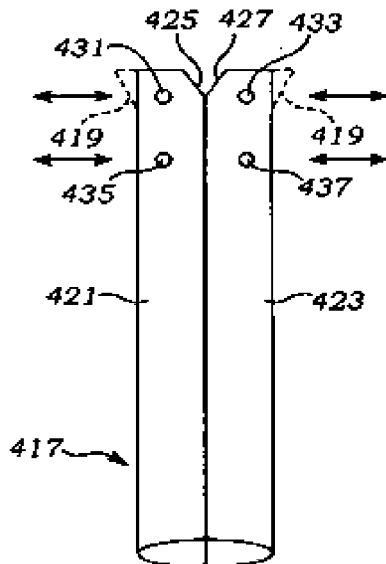


Fig.38

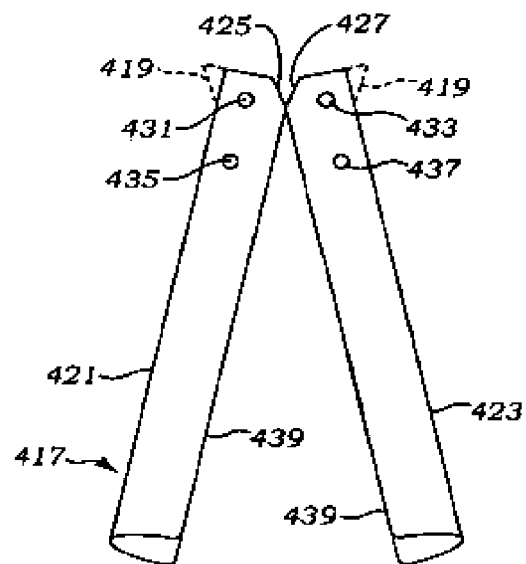


Fig.39

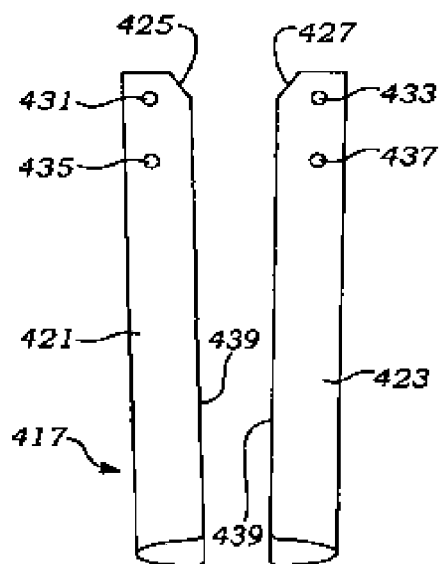


Fig.40

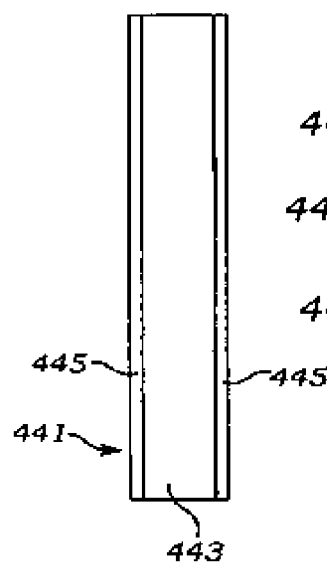


Fig.41

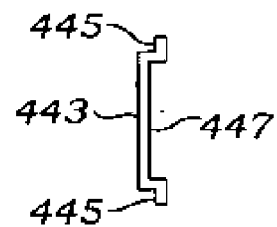


Fig.42

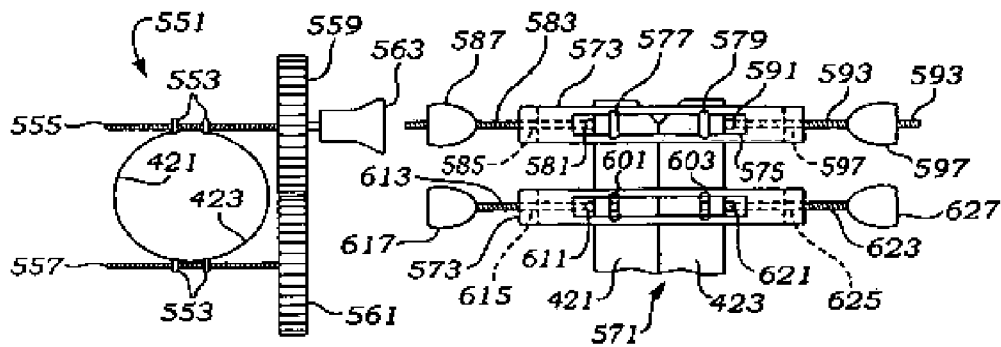


Fig.43

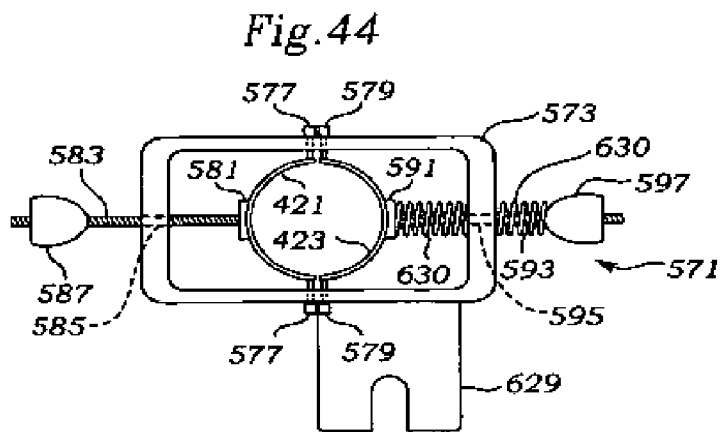


Fig.45

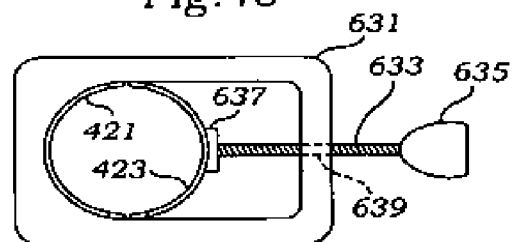


Fig.46

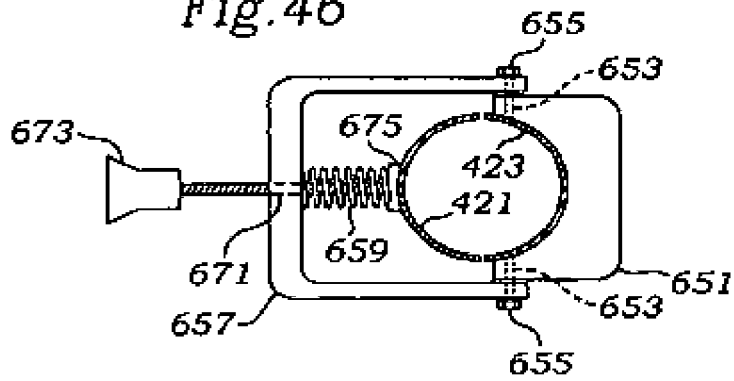


Fig.49

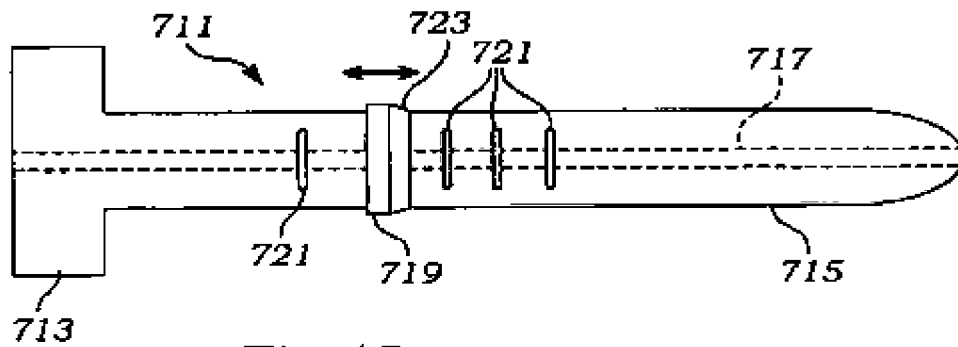


Fig.48

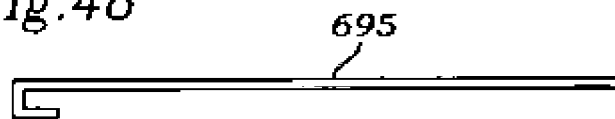
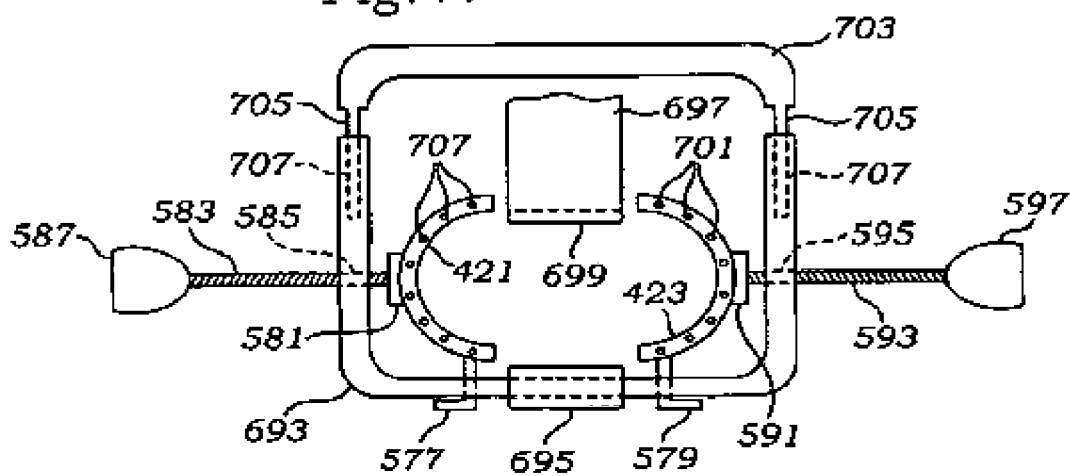
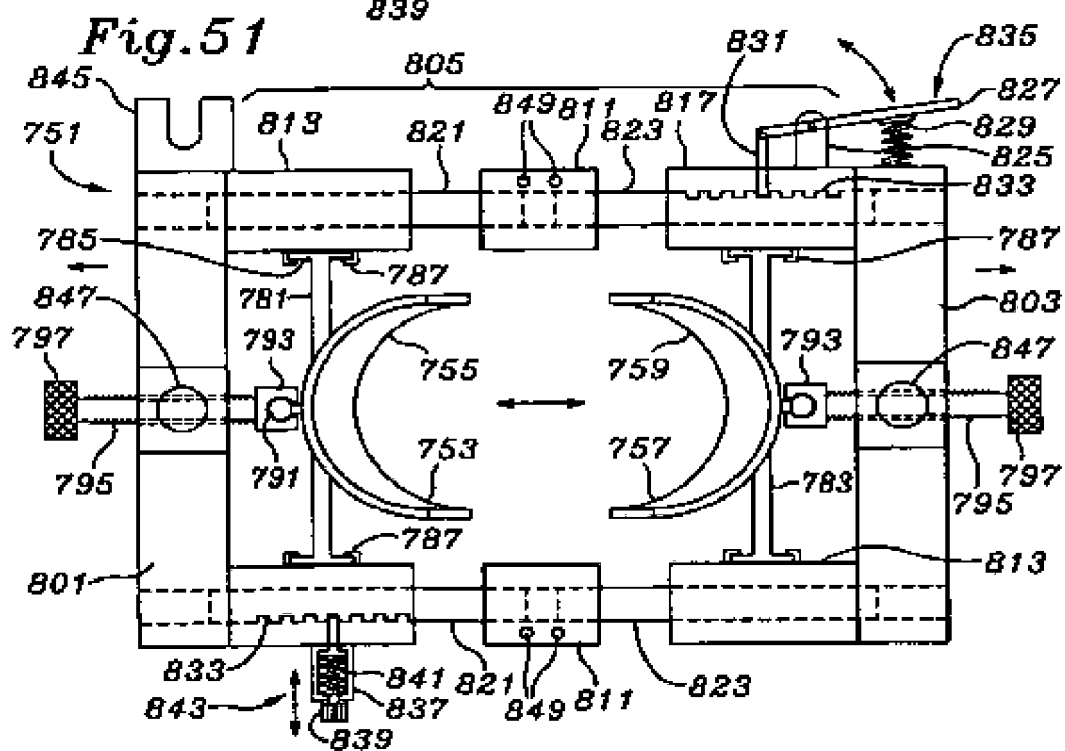
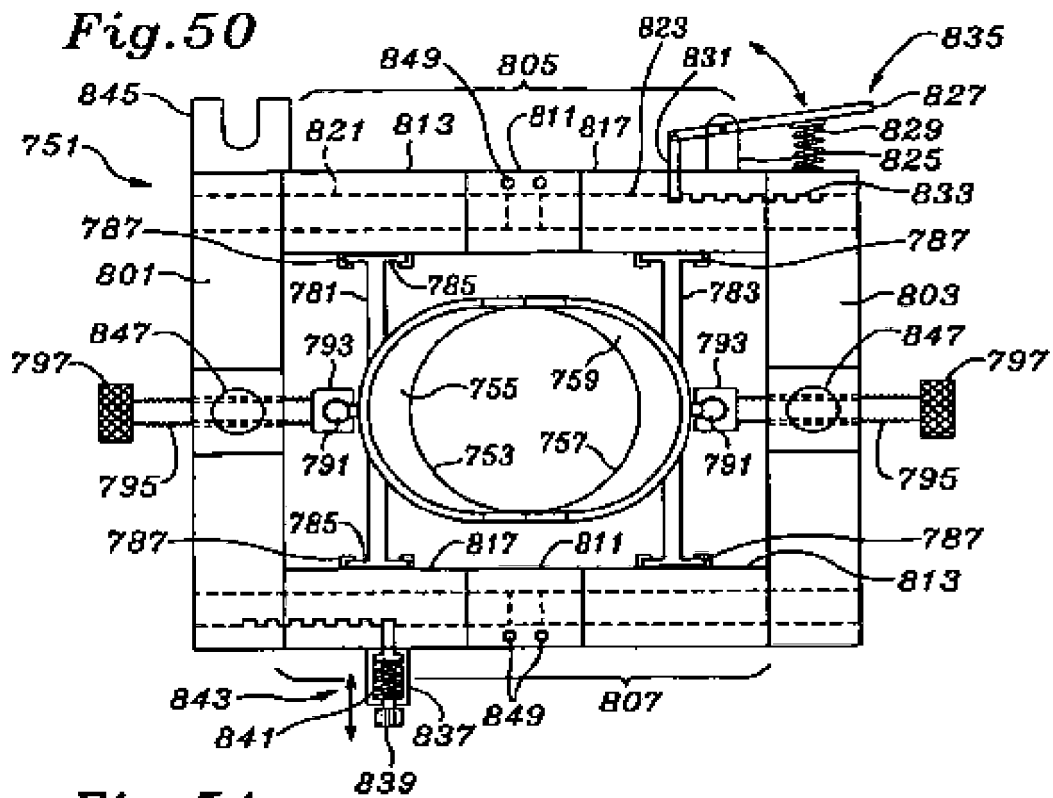
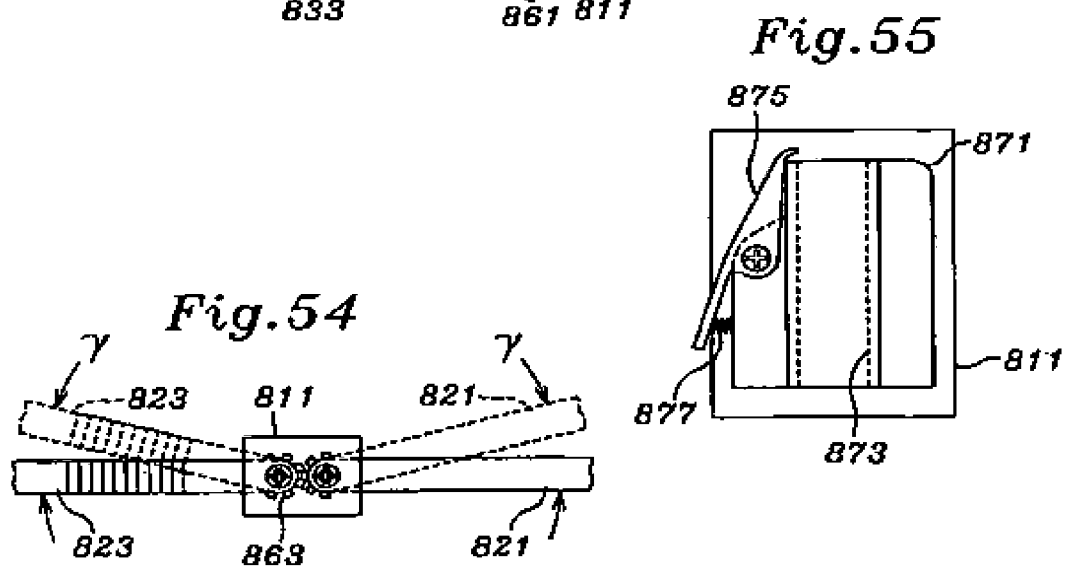
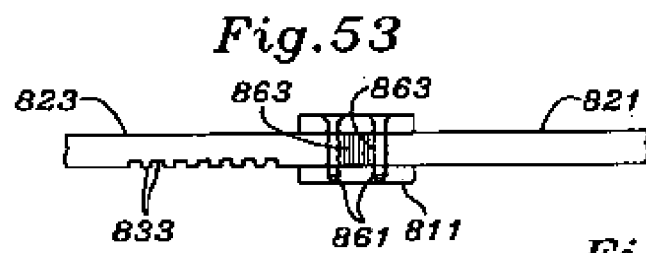
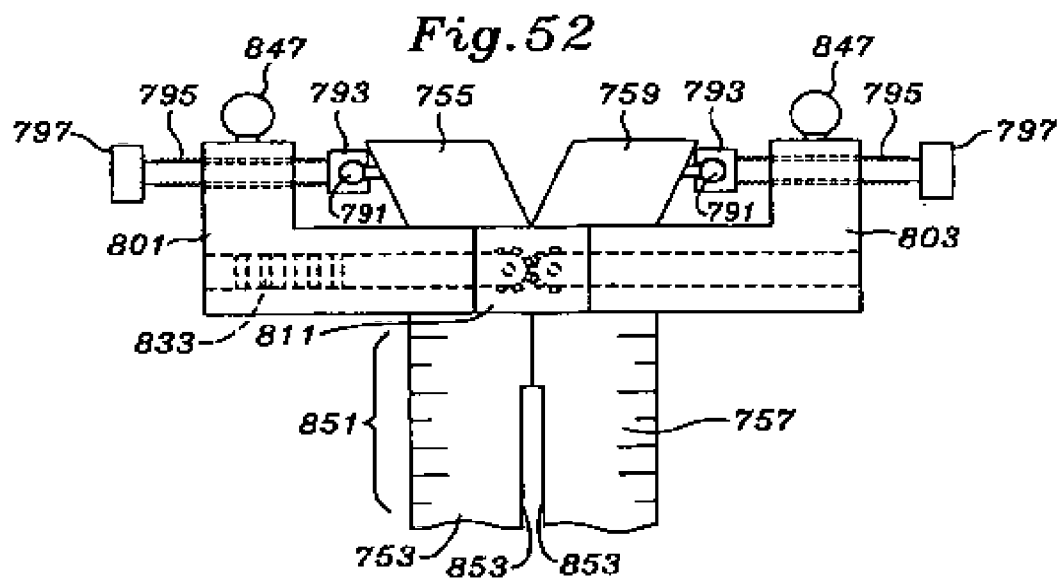


Fig.47







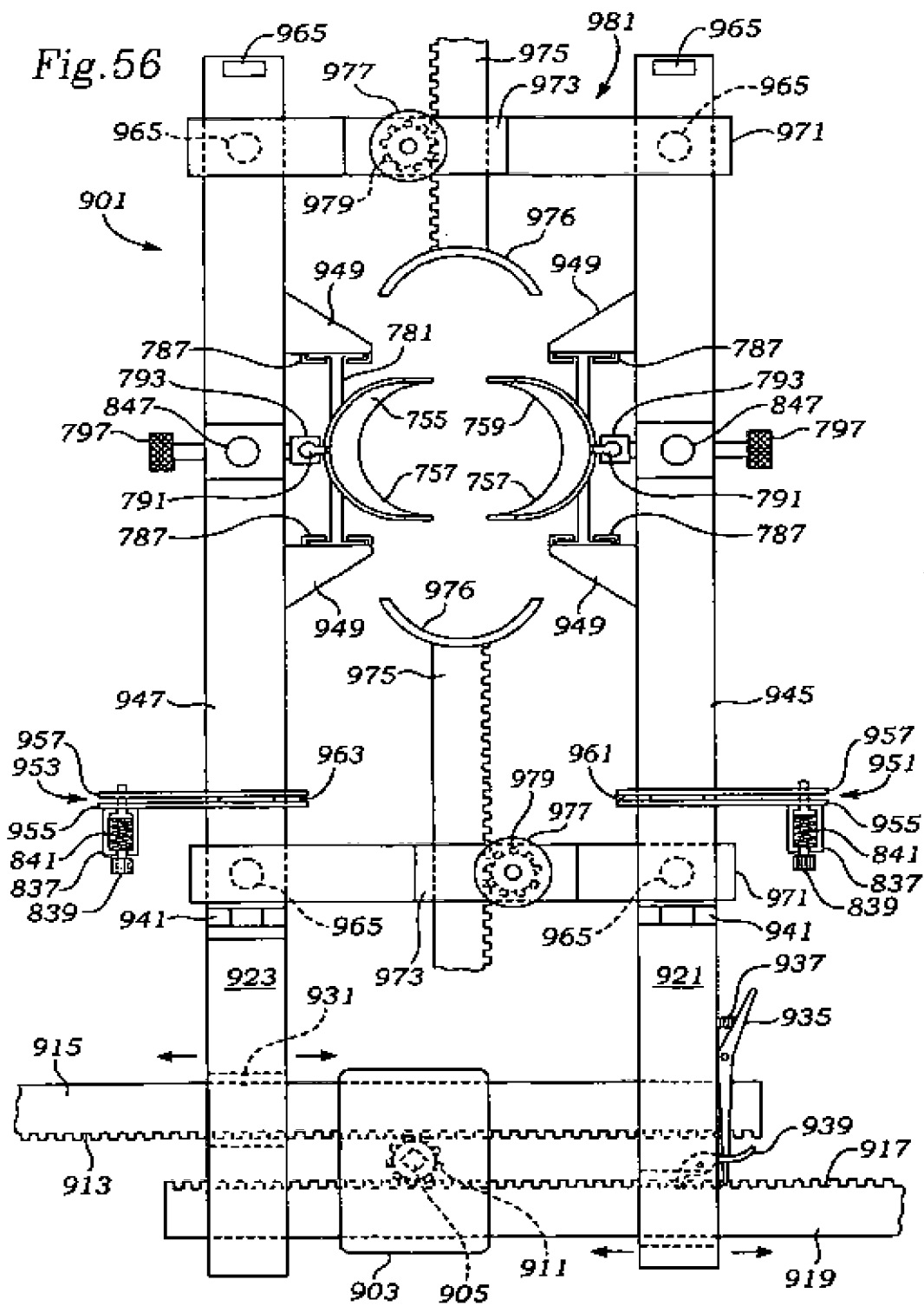


Fig.57

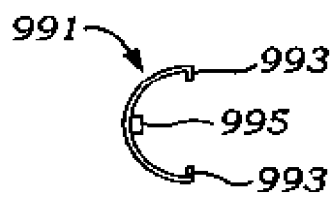


Fig.58

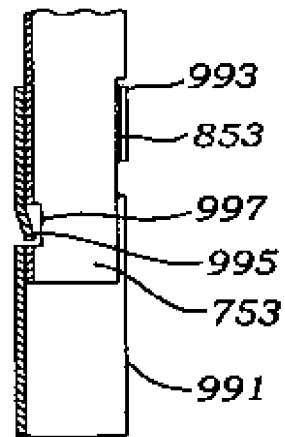


Fig.59

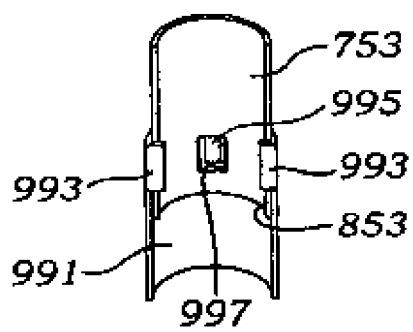
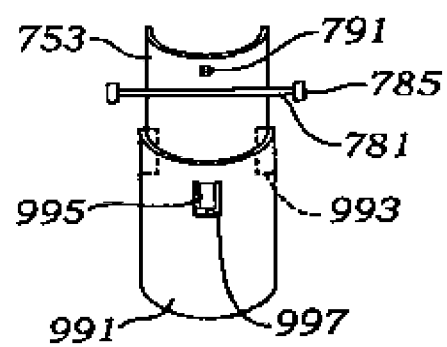


Fig.60



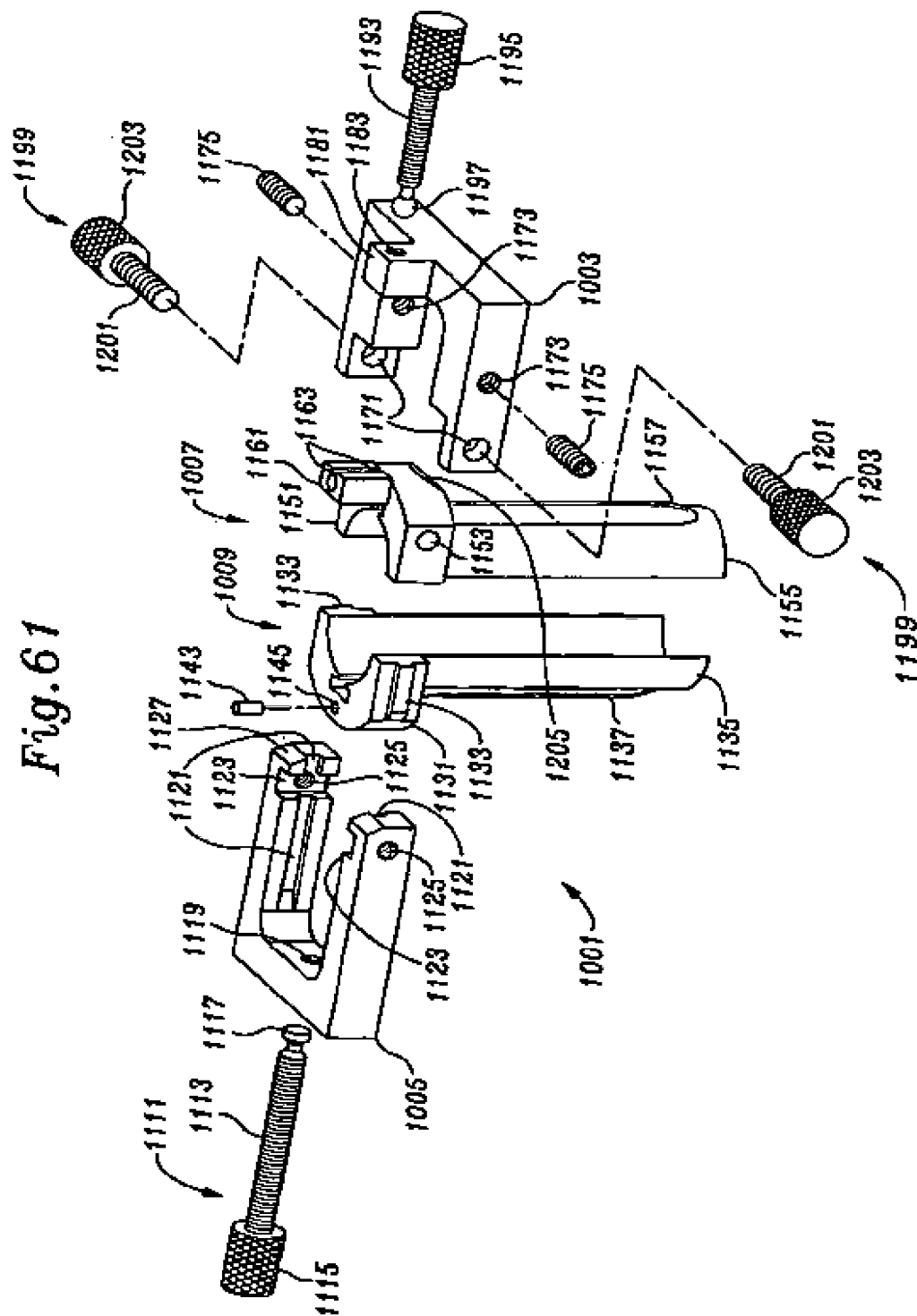


Fig. 62

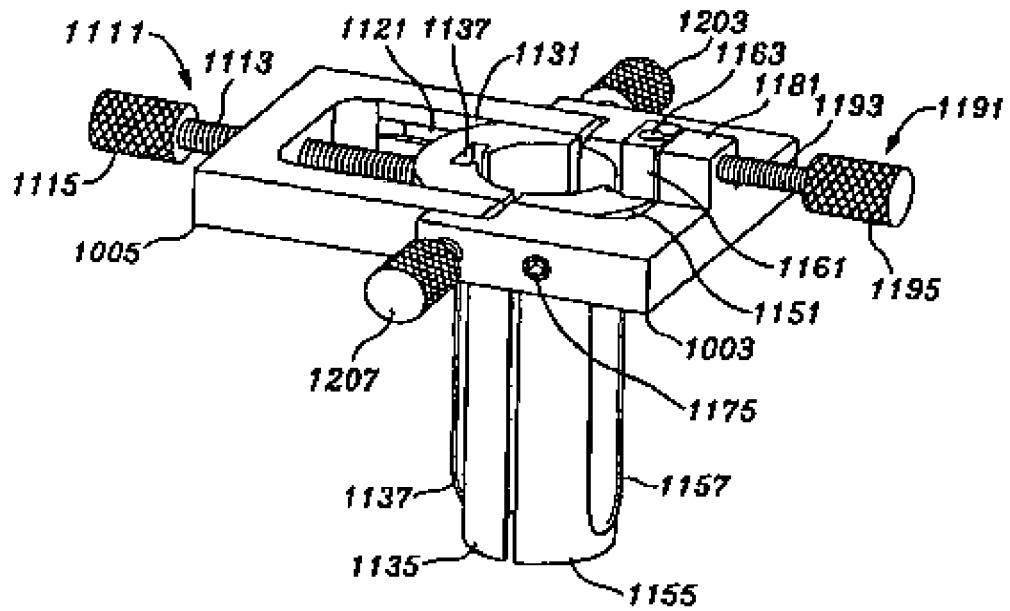


Fig. 63

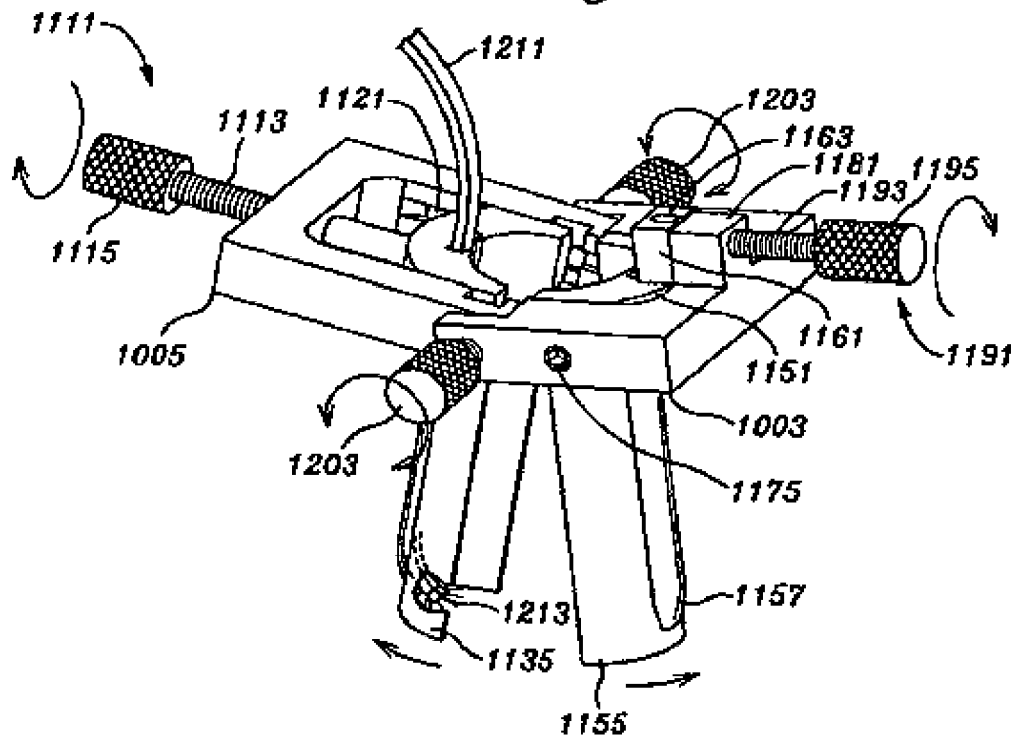


Fig. 64

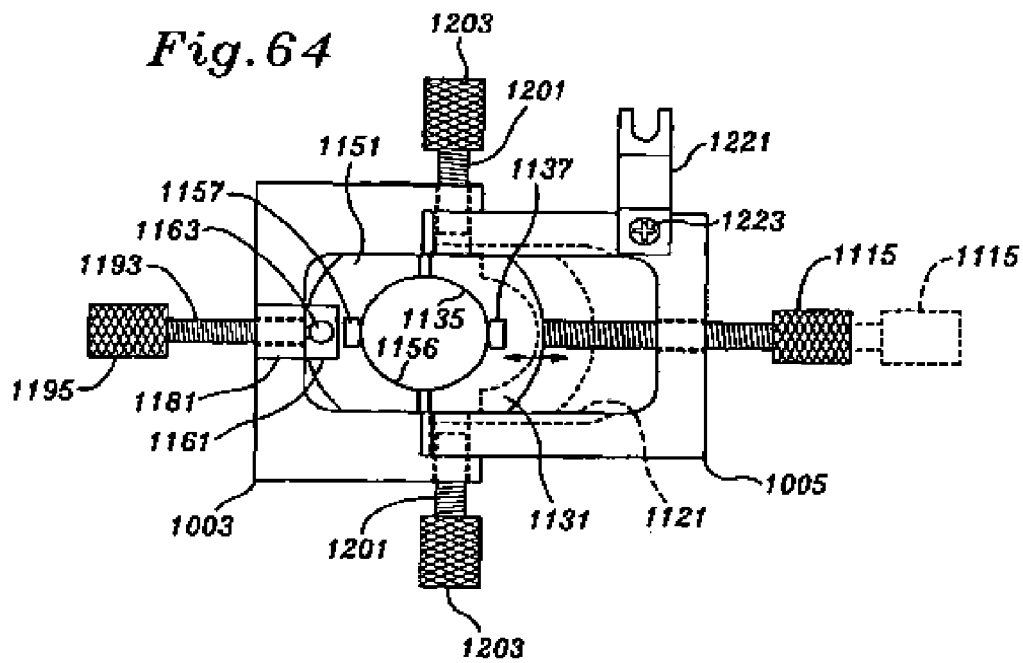


Fig. 65

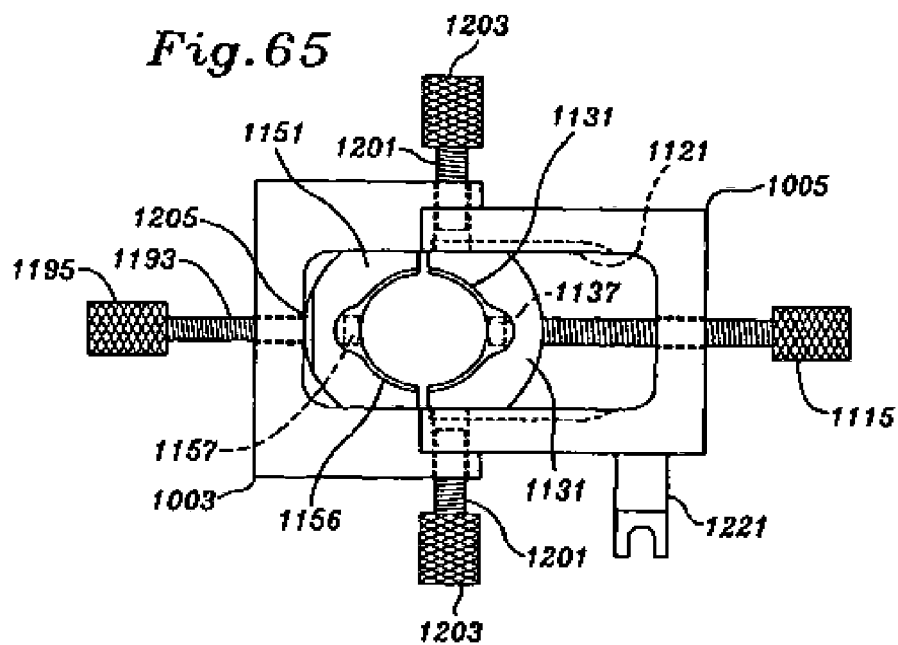
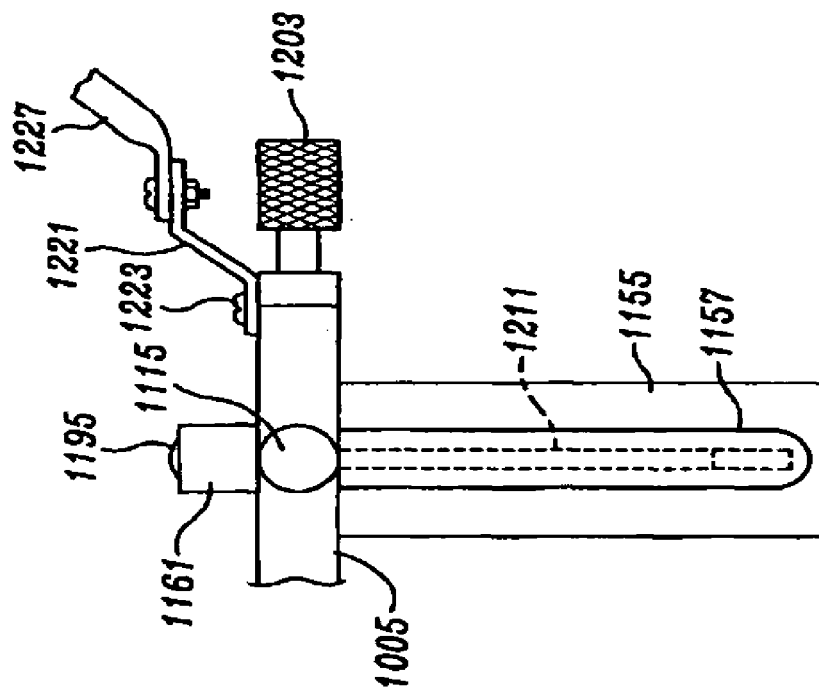


Fig. 66



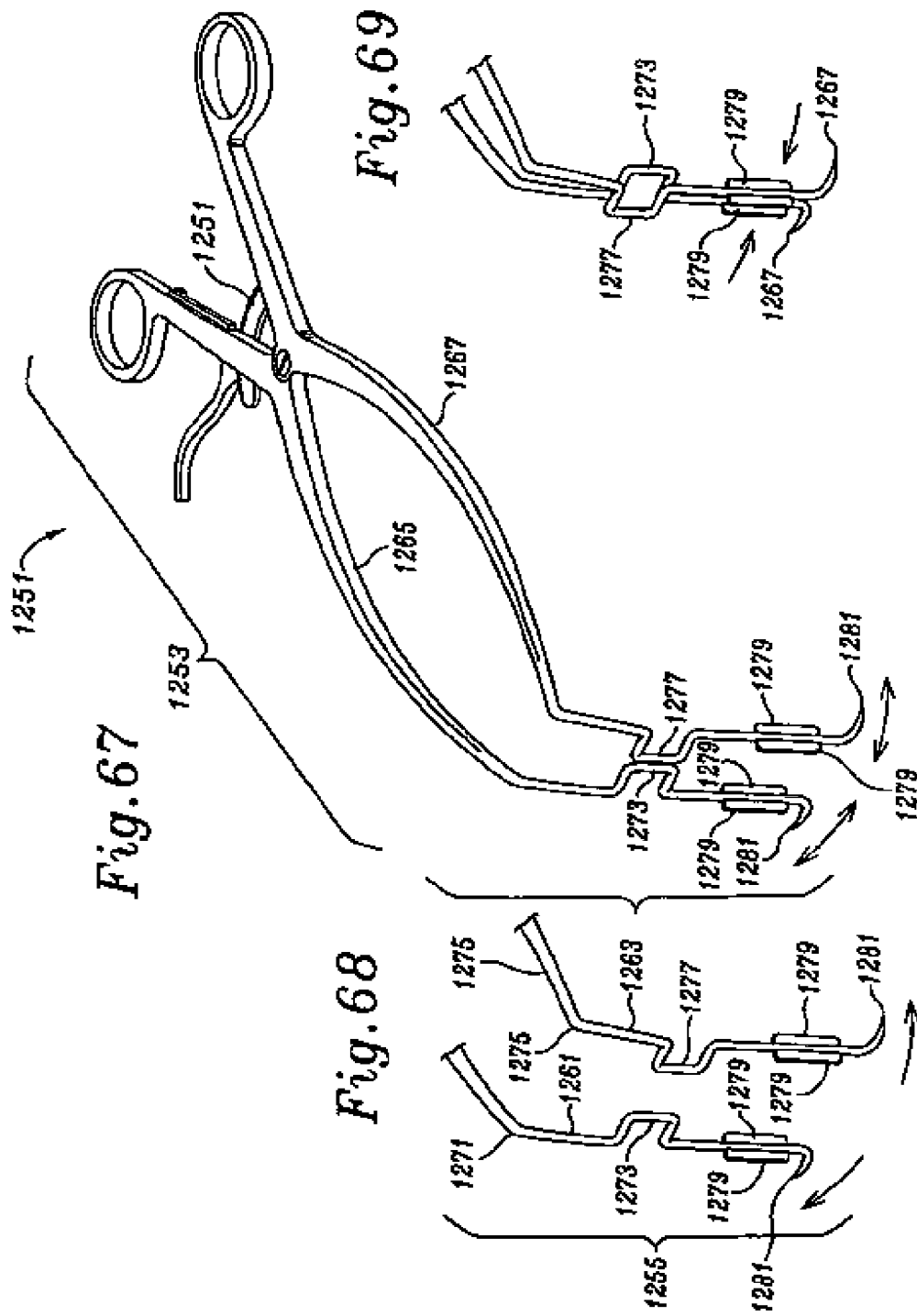


Fig. 70

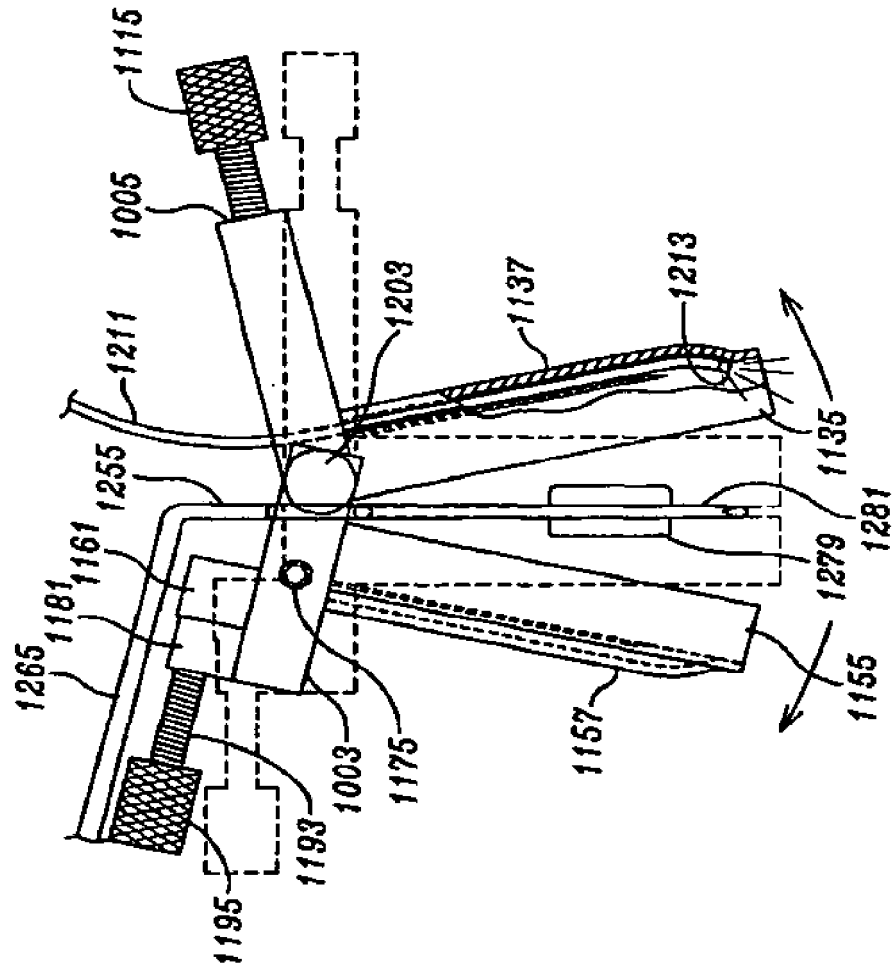


Fig. 71

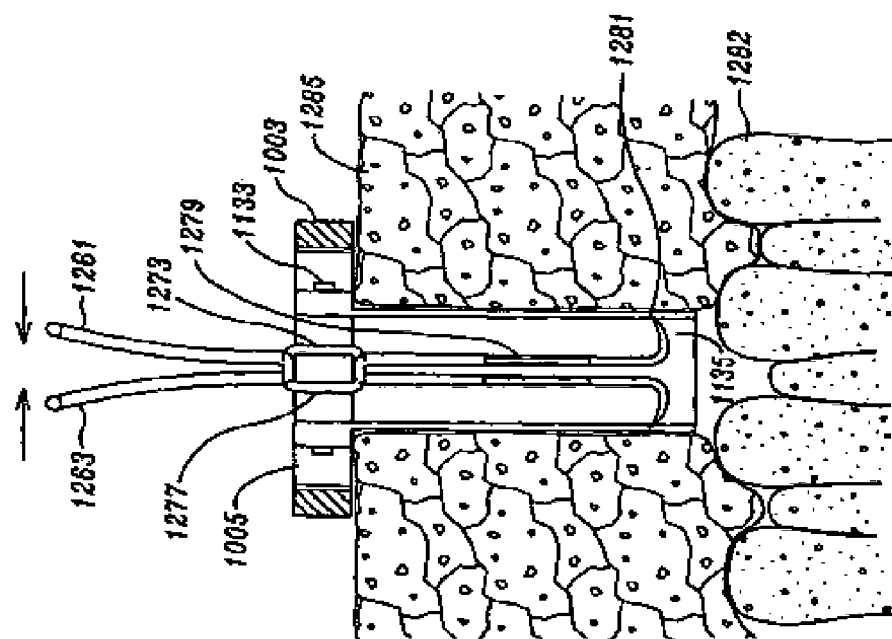


Fig. 72

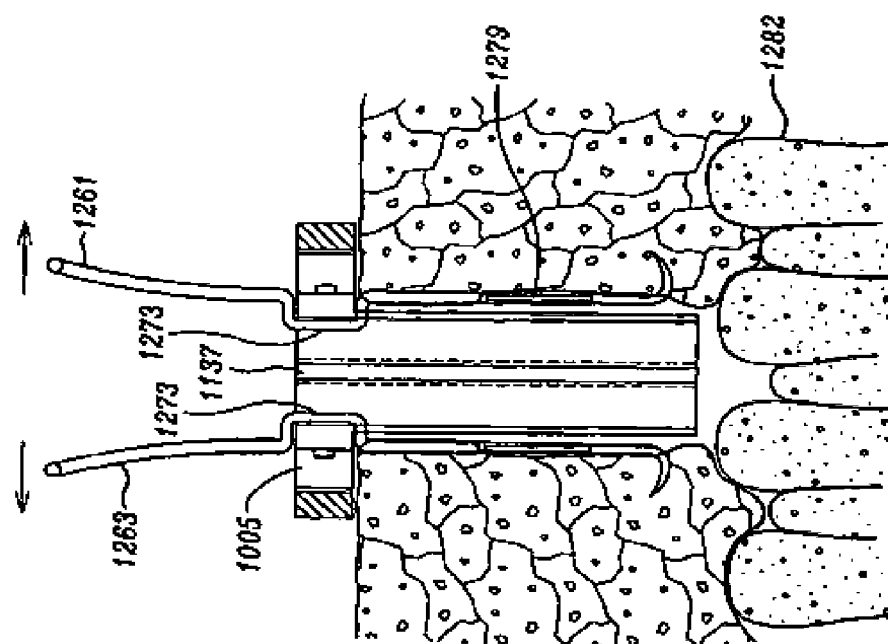


Fig. 73

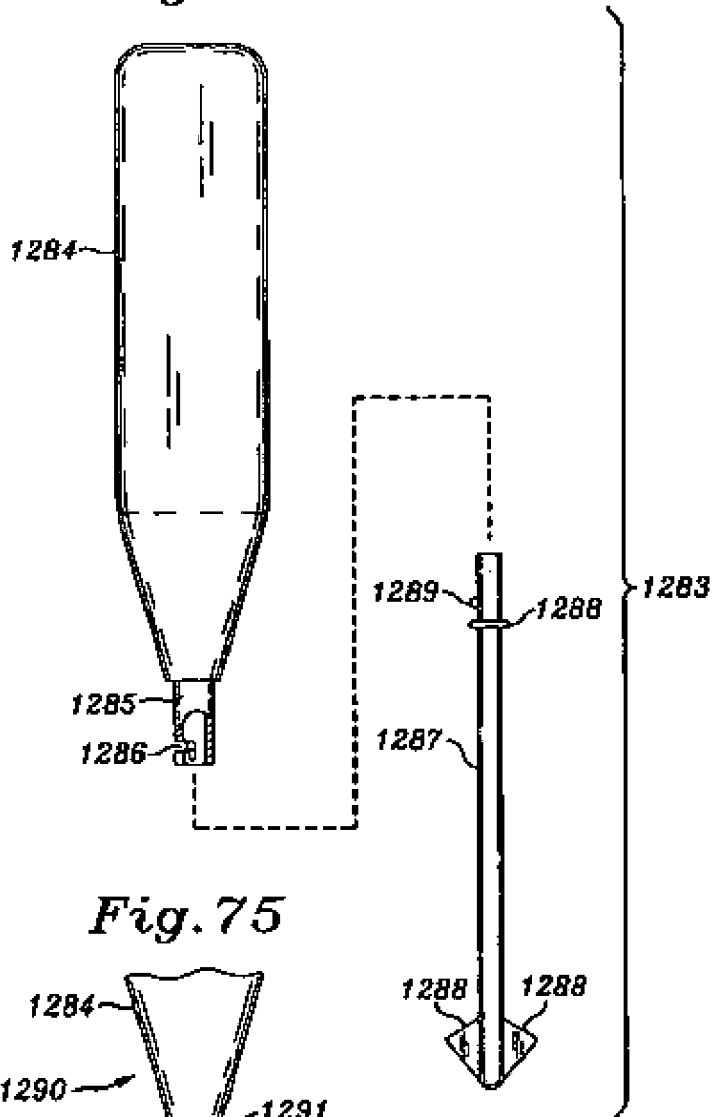


Fig. 74

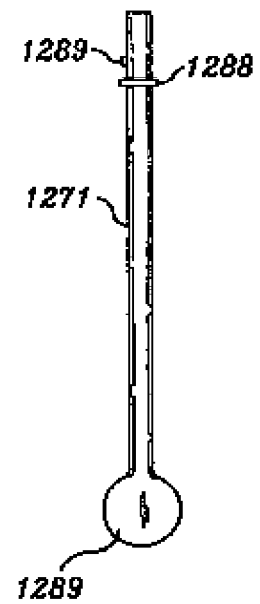


Fig. 75

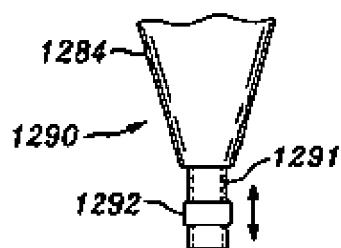


Fig. 76



Fig. 77

DESDE ARRIBA

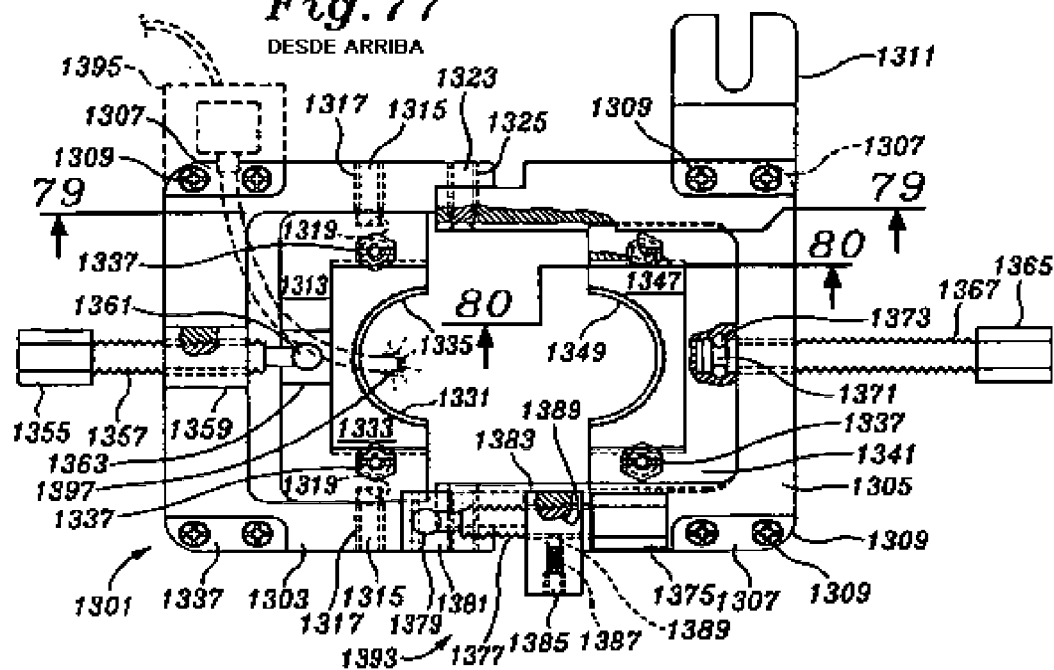


Fig. 78

DESDE ABAJO

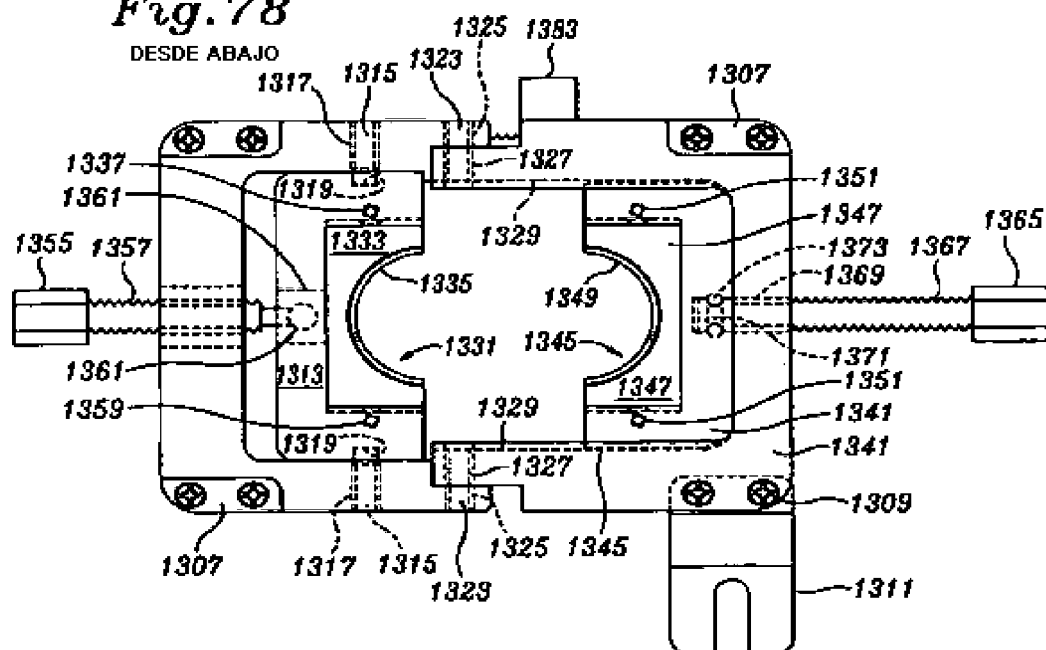


Fig. 79

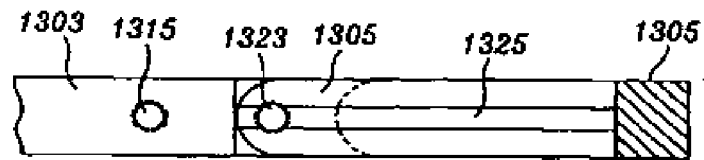


Fig. 80

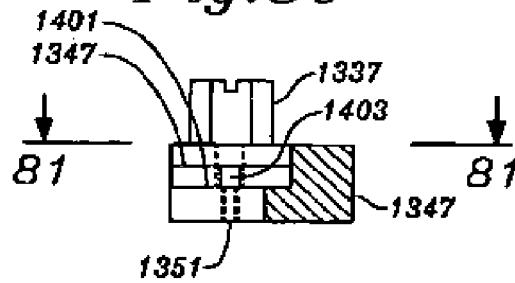


Fig. 81

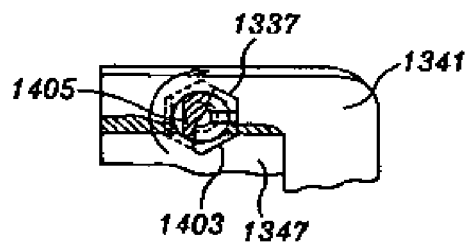
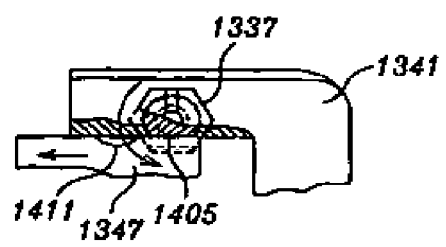
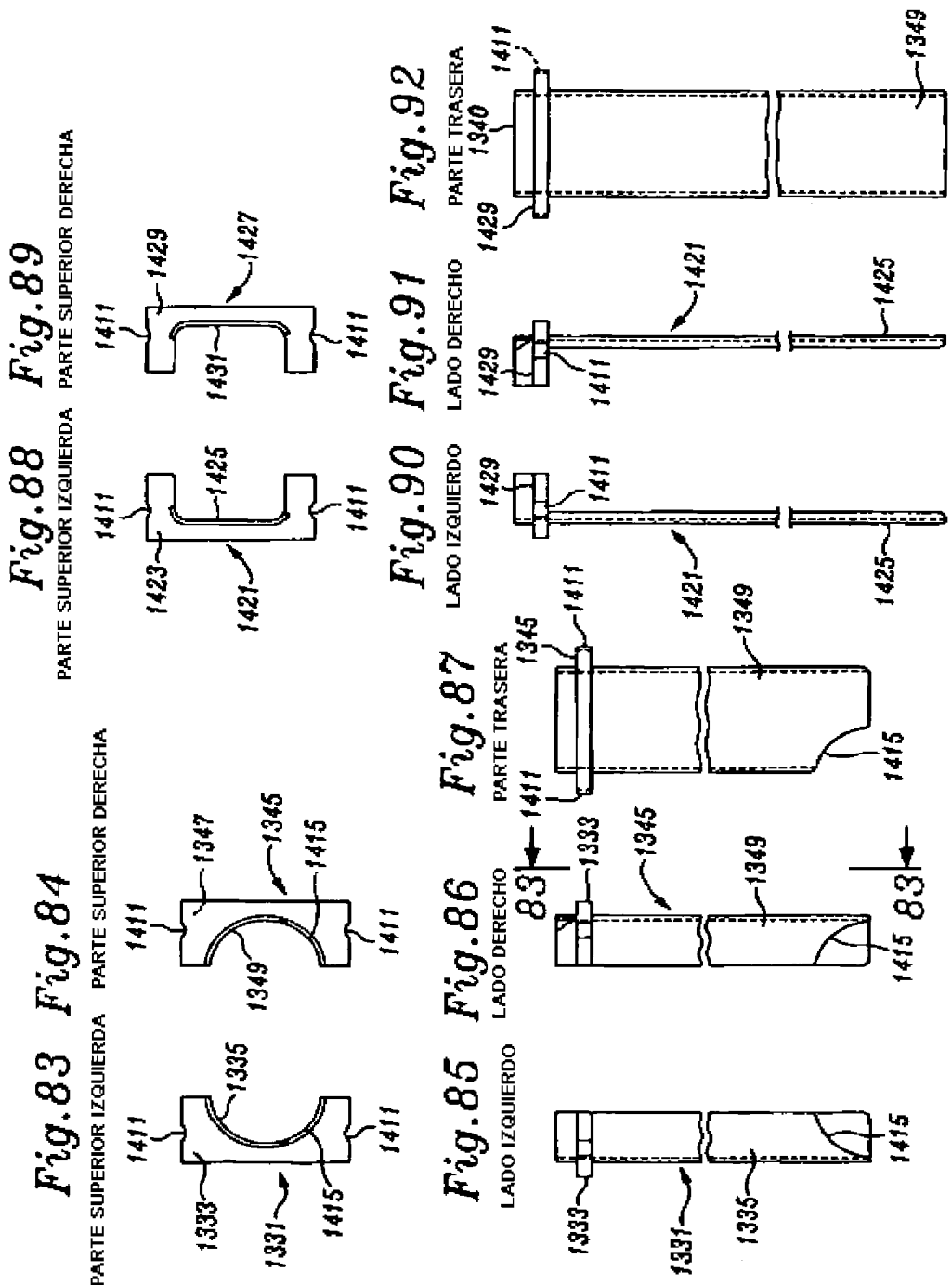


Fig. 82





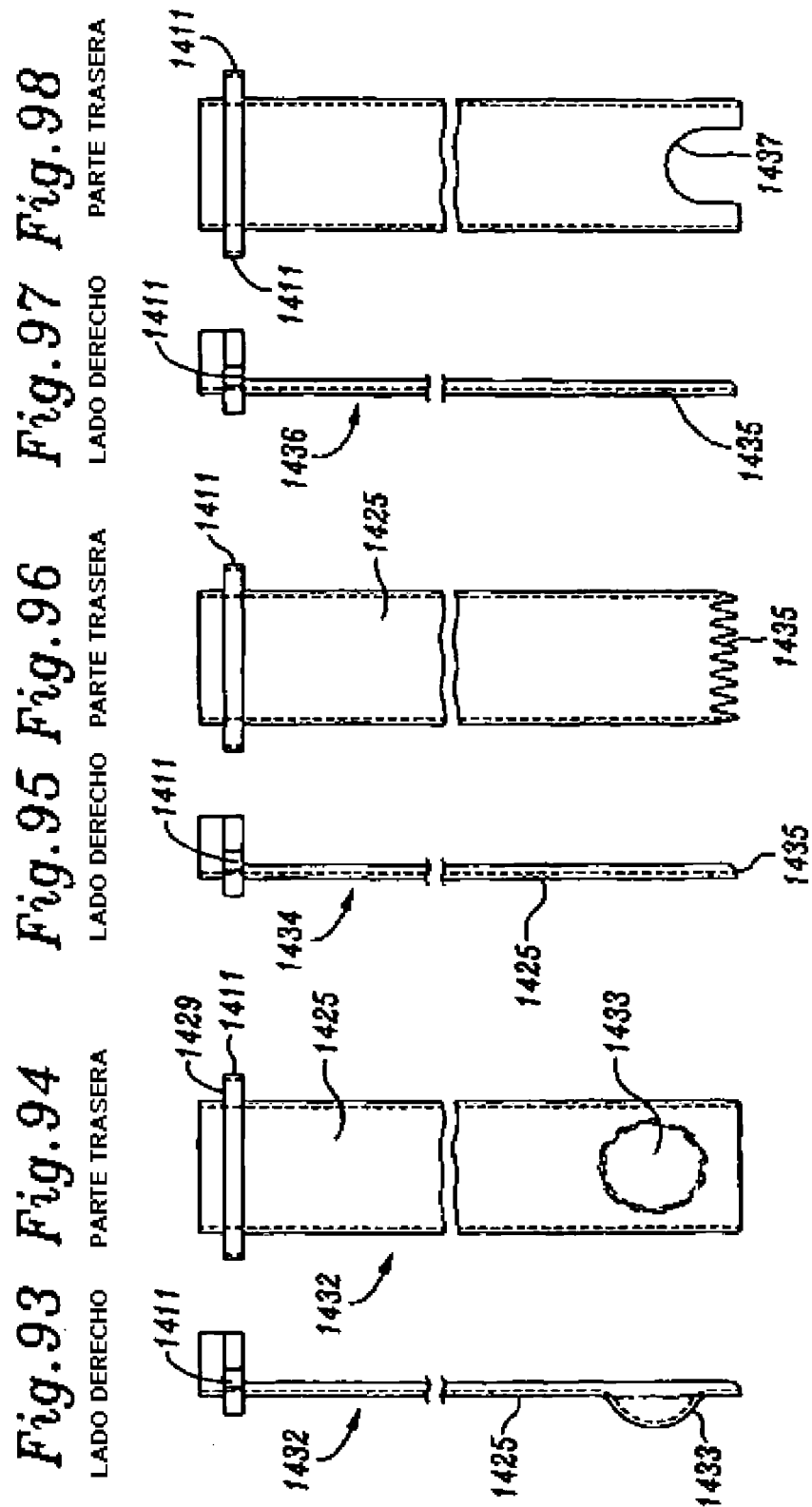


Fig. 99

LADO IZQUIERDO

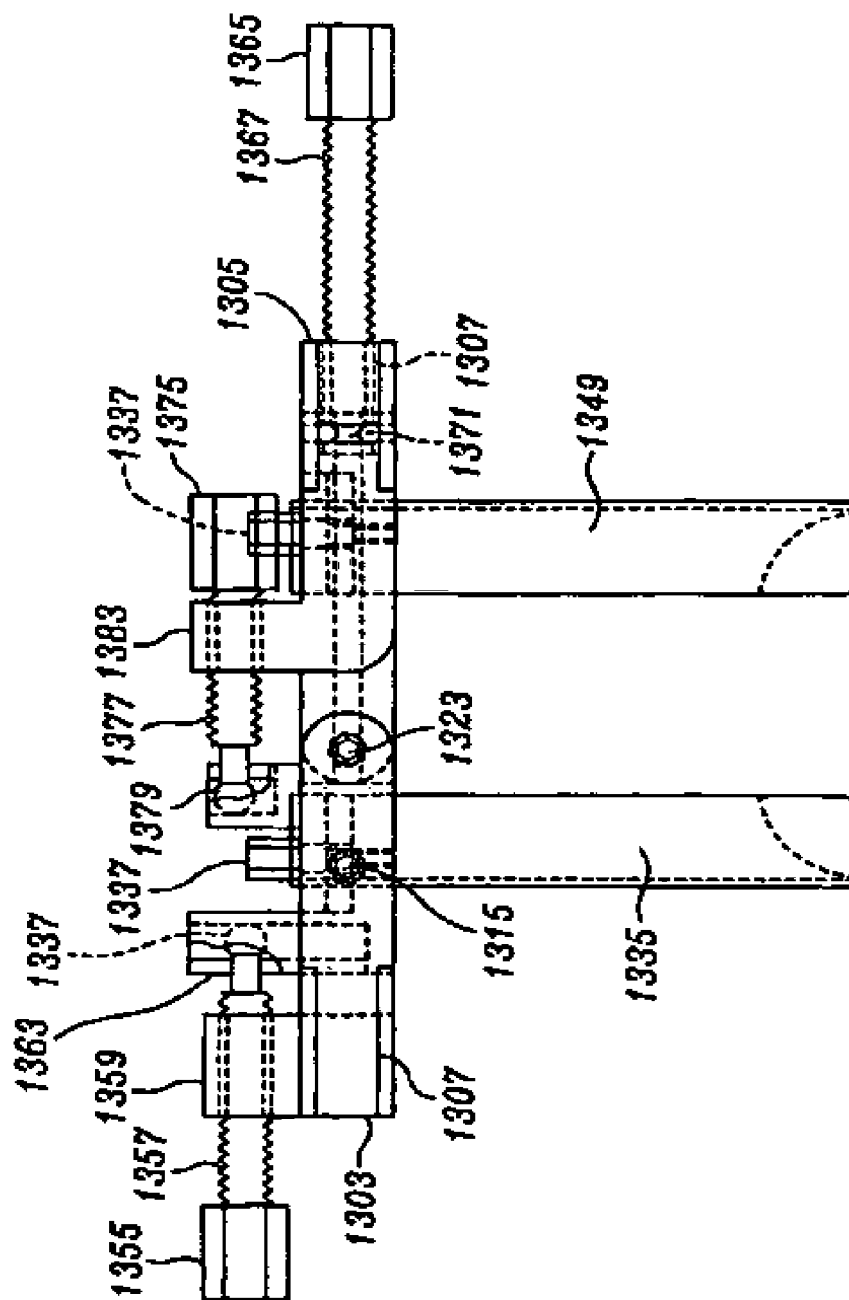


Fig. 100

LADO DERECHO

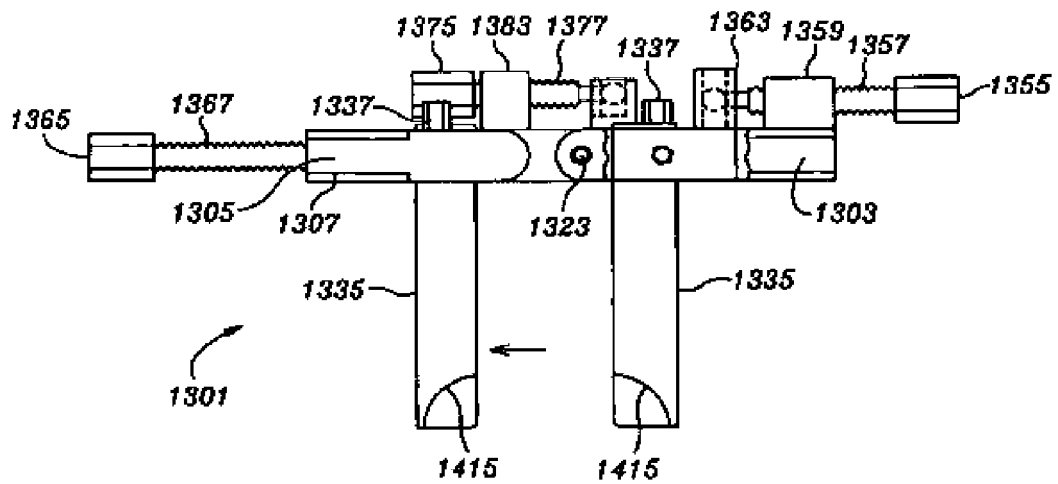


Fig. 101

LADO DERECHO

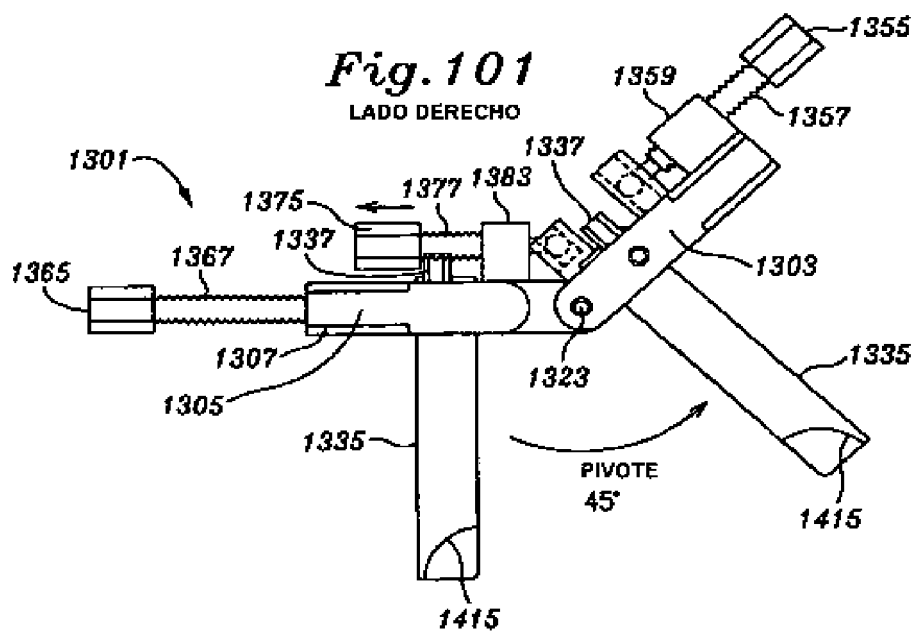


Fig. 102

LADO DERECHO

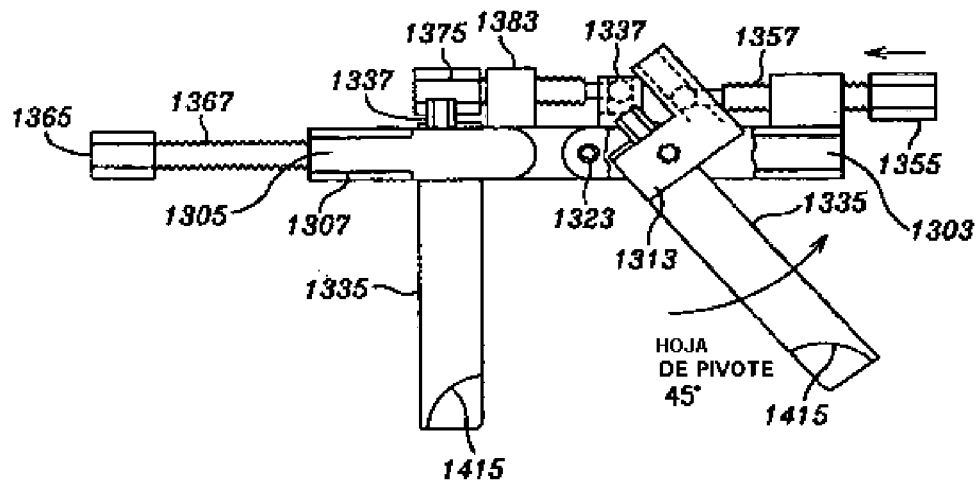


Fig. 103

LADO DERECHO

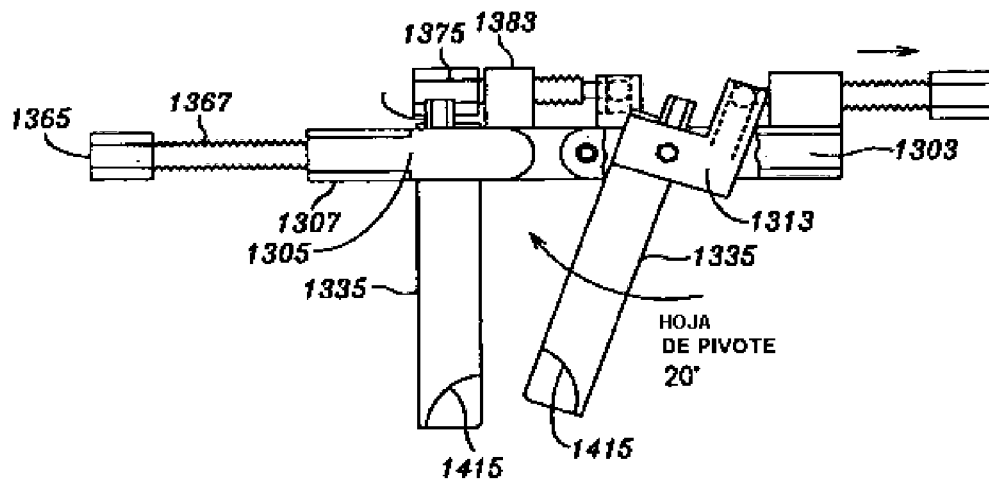


Fig. 104

LADO DERECHO

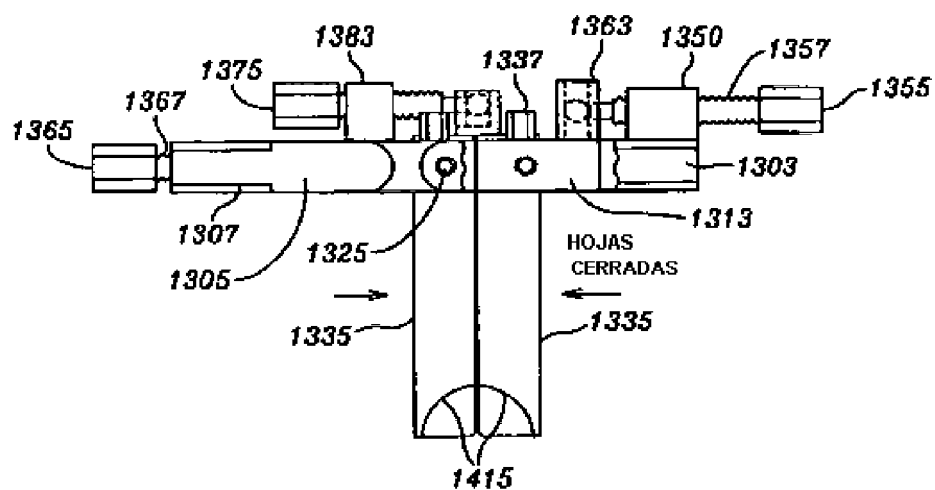
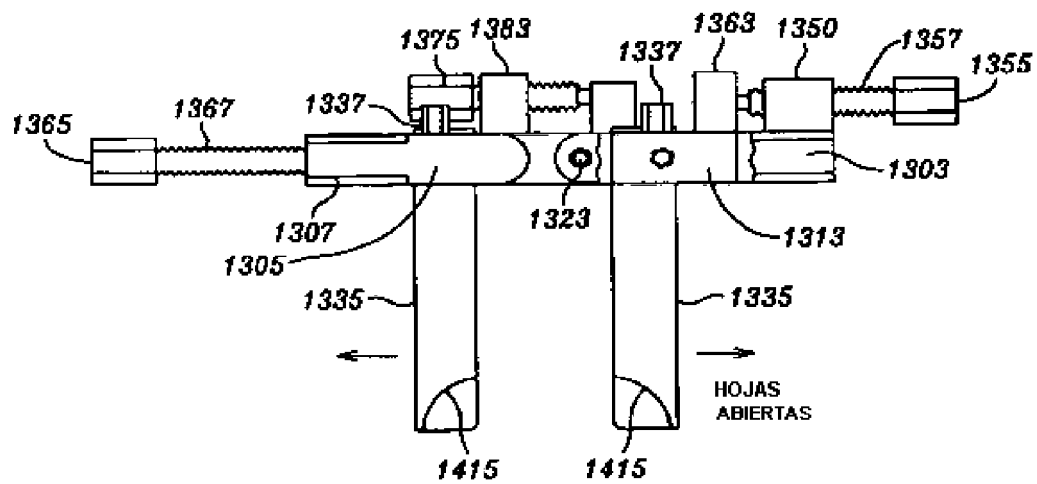


Fig. 105

LADO DERECHO



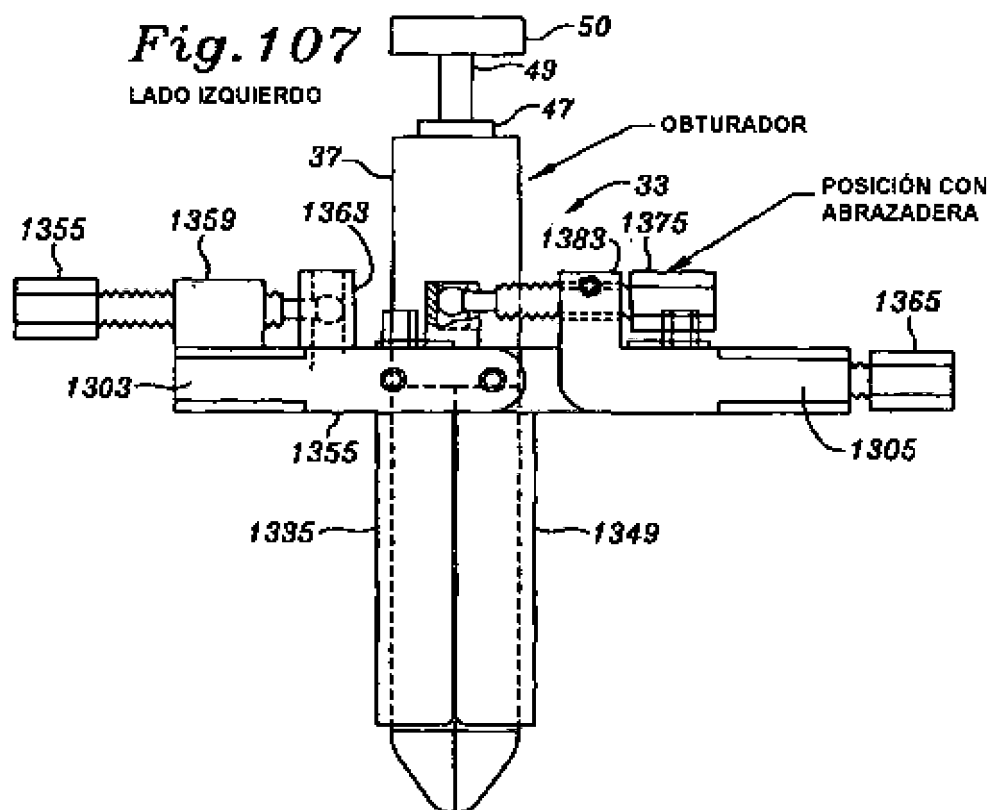
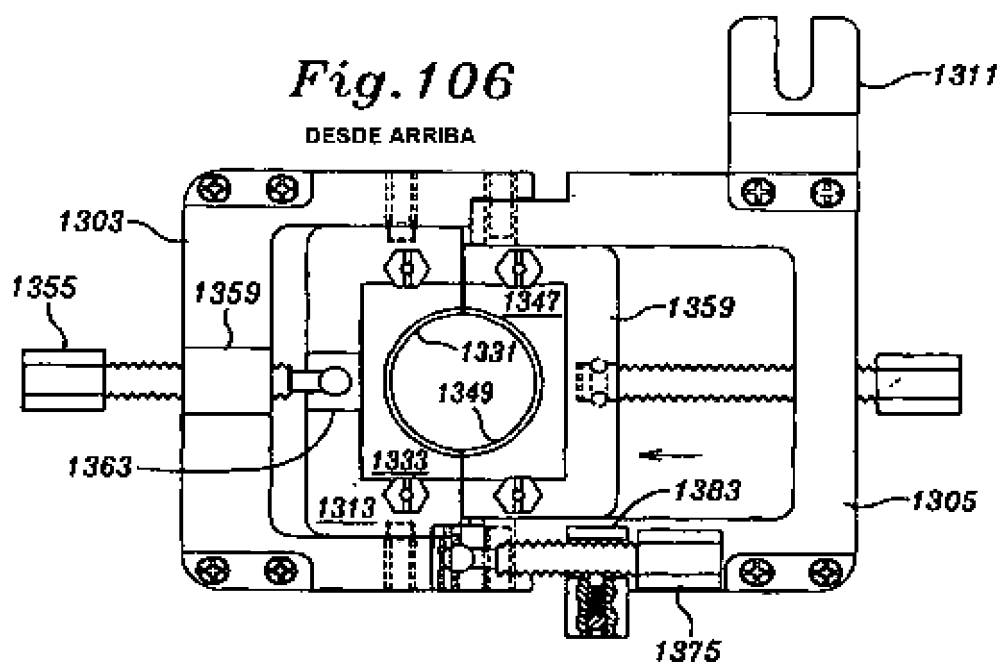
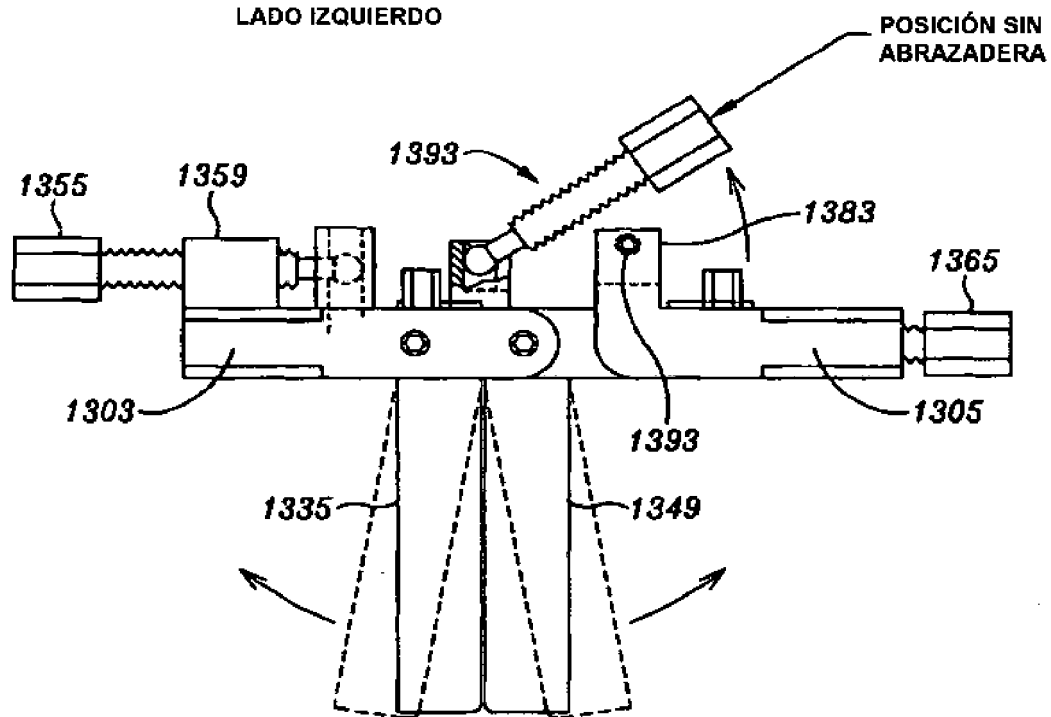
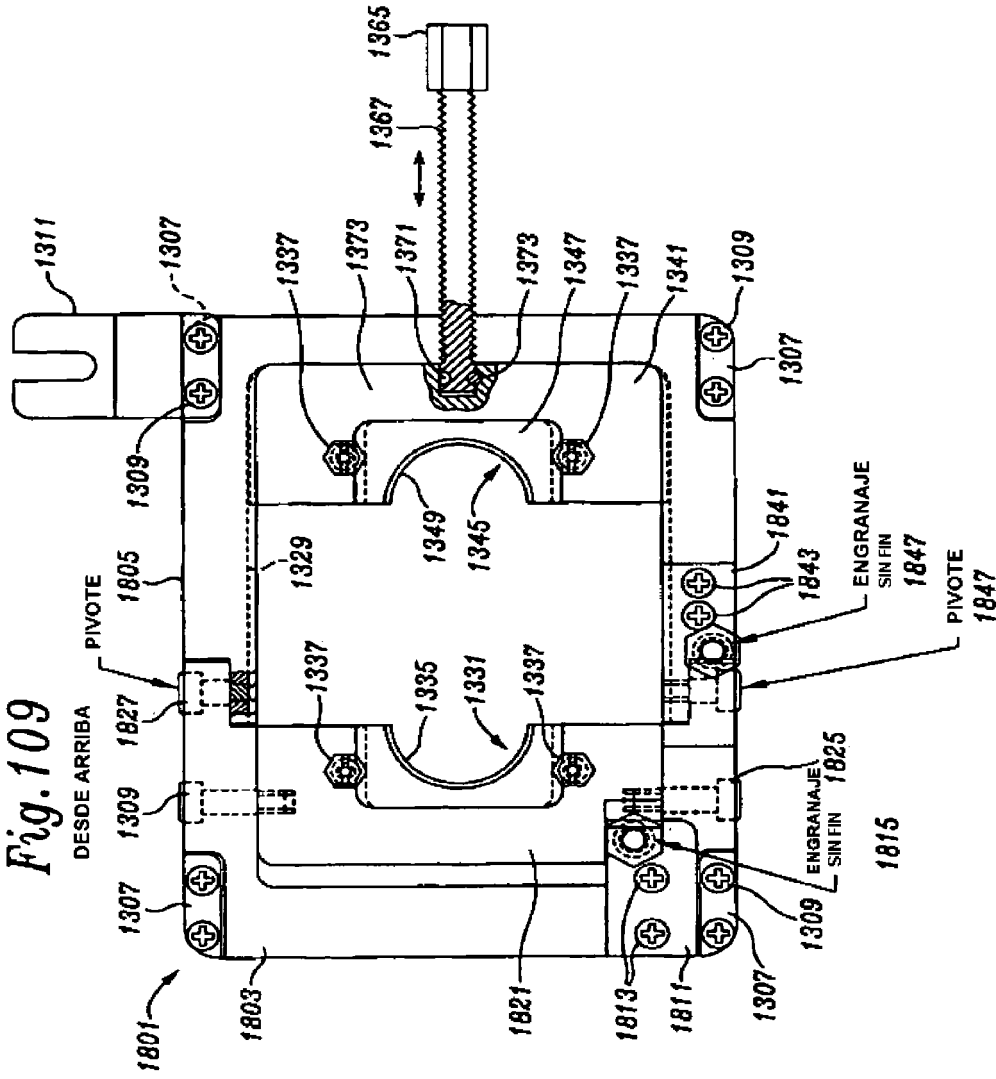


Fig. 108

LADO IZQUIERDO





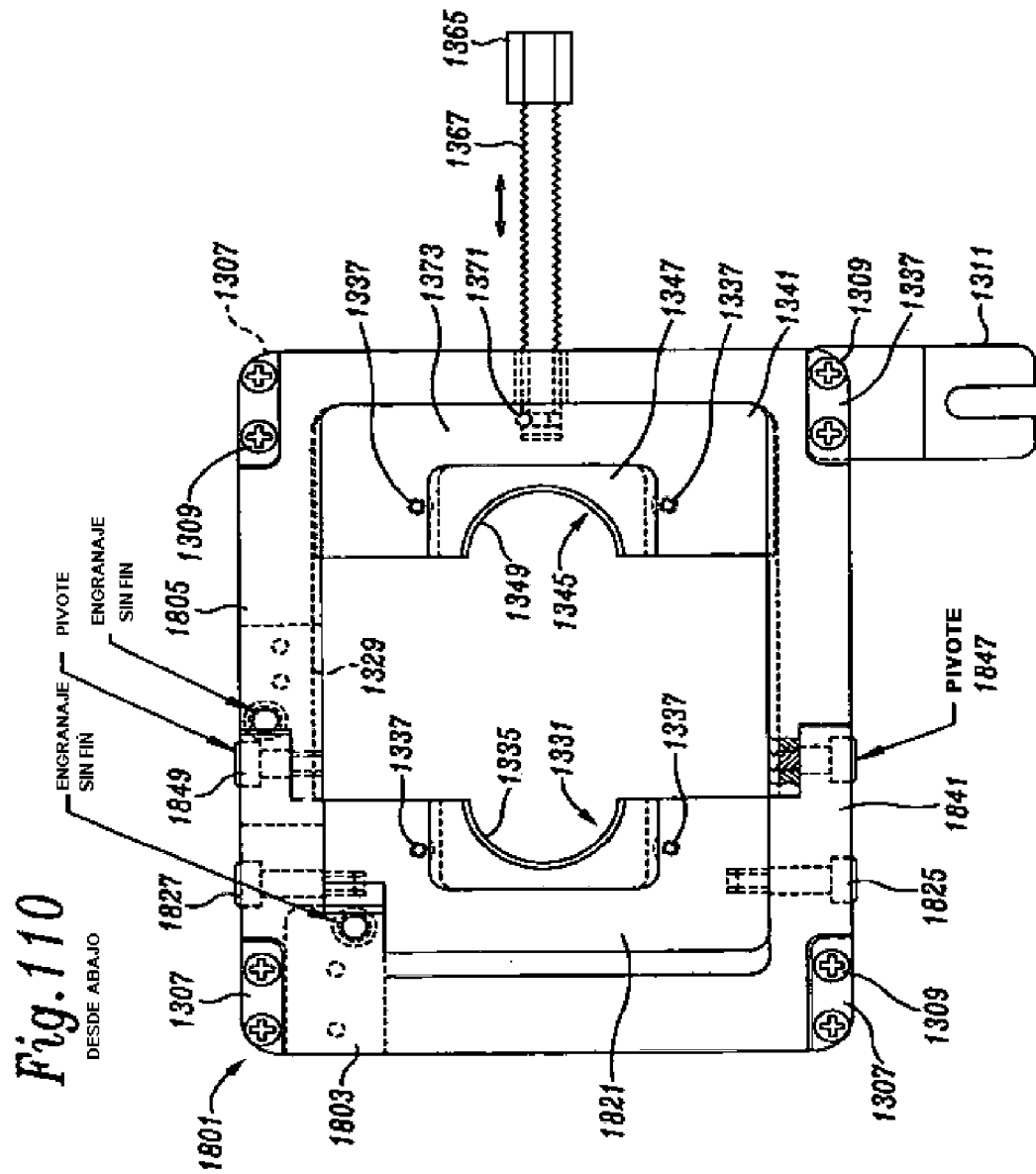
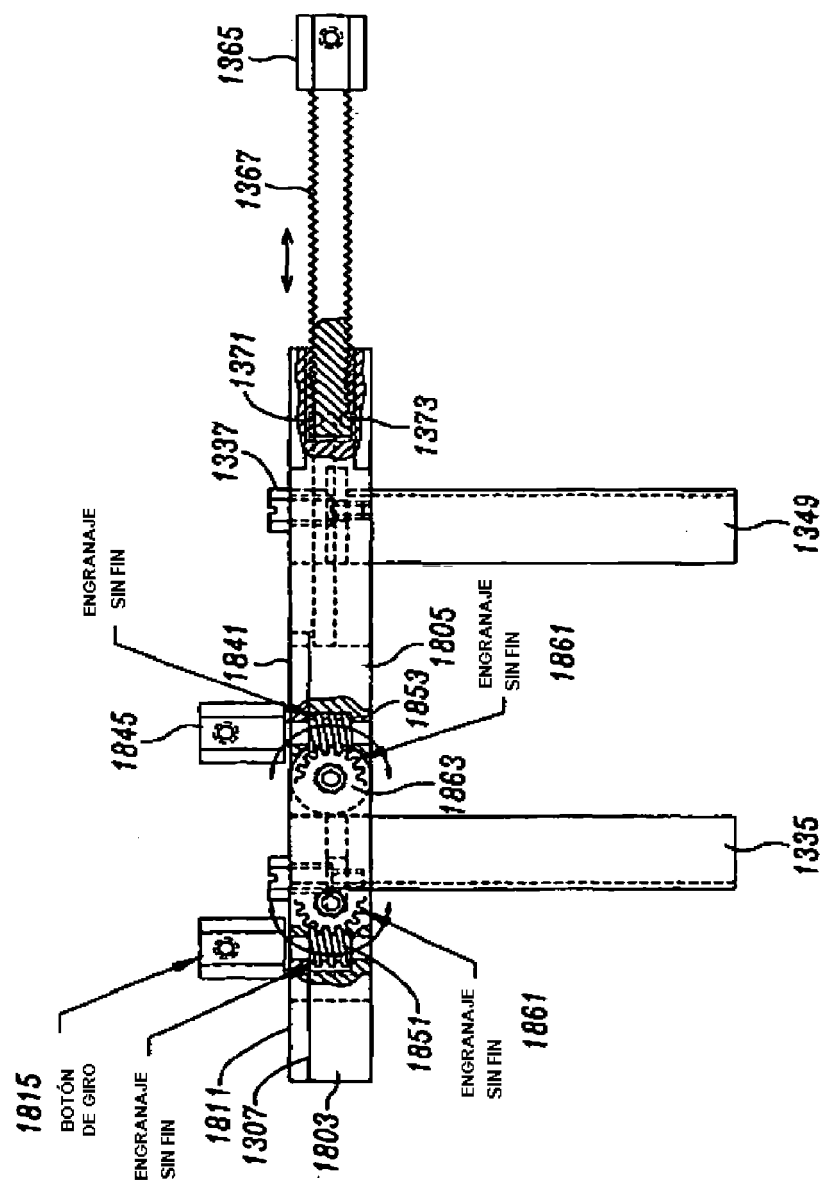


Fig. 111

VISTA PARCIALMENTE FRAGMENTADA
LADO IZQUIERDO



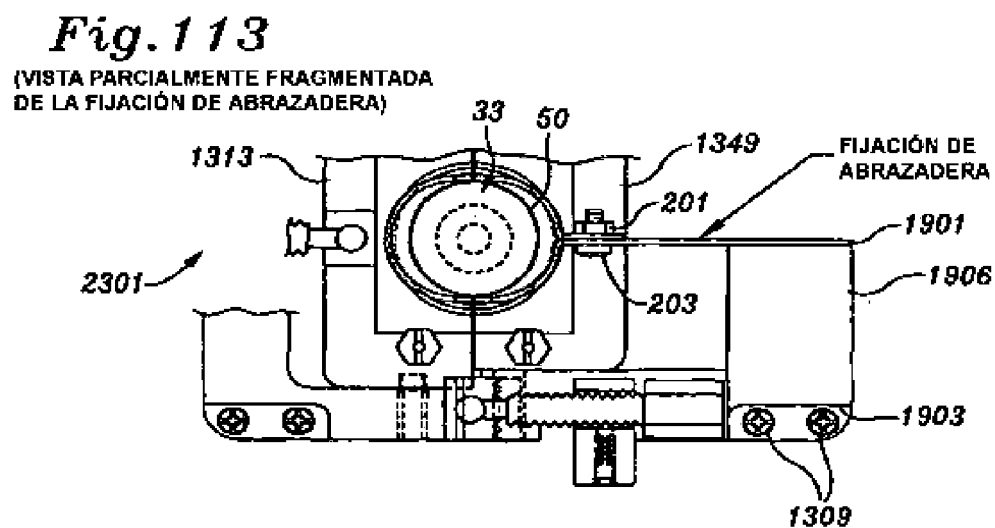
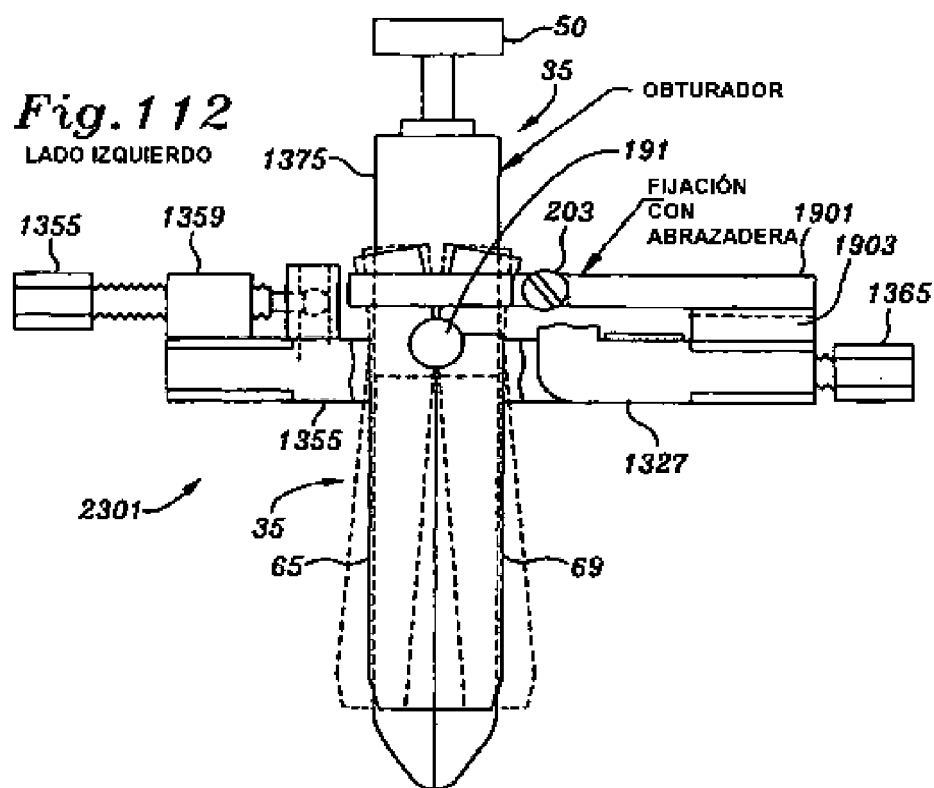


Fig.119

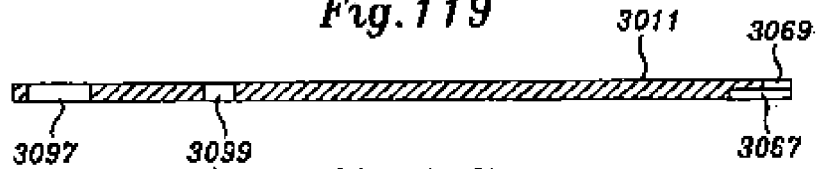


Fig.117

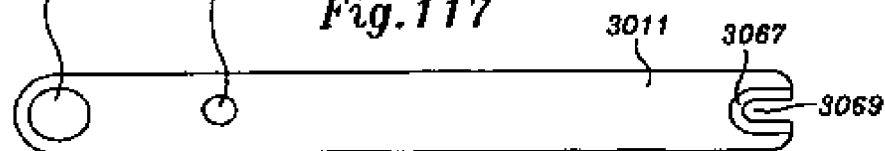


Fig.115

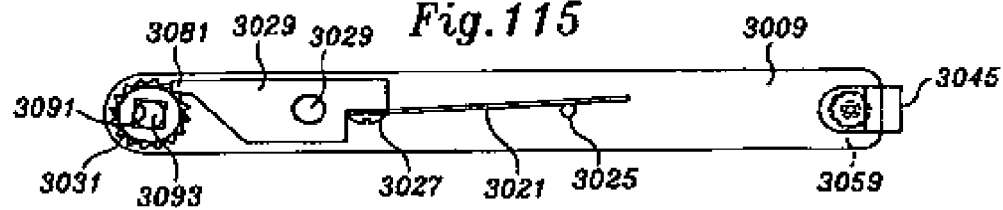


Fig.114

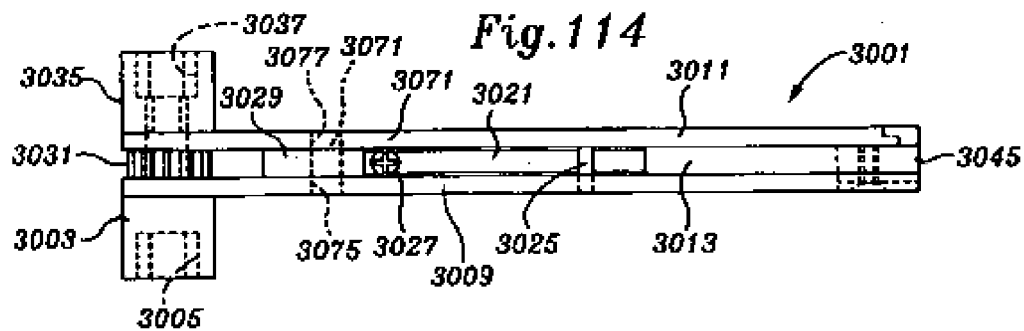


Fig.118

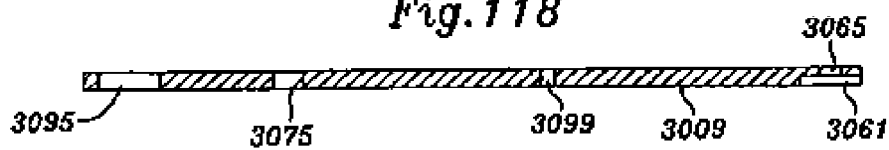


Fig.116

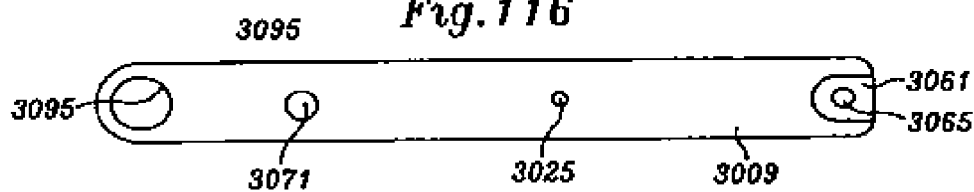


Fig.125



Fig.124

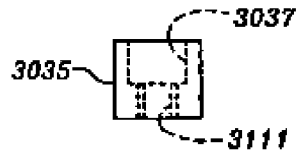


Fig.126

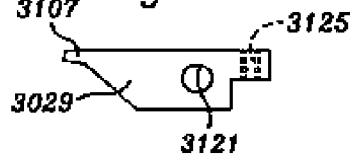


Fig.123



Fig.127

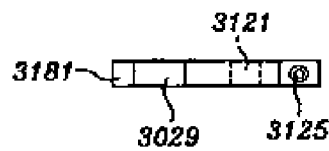


Fig.122

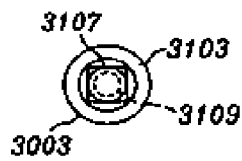


Fig.128



Fig.129



Fig.121

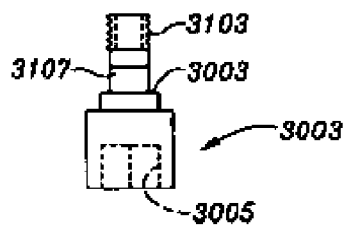


Fig.120



Fig. 130

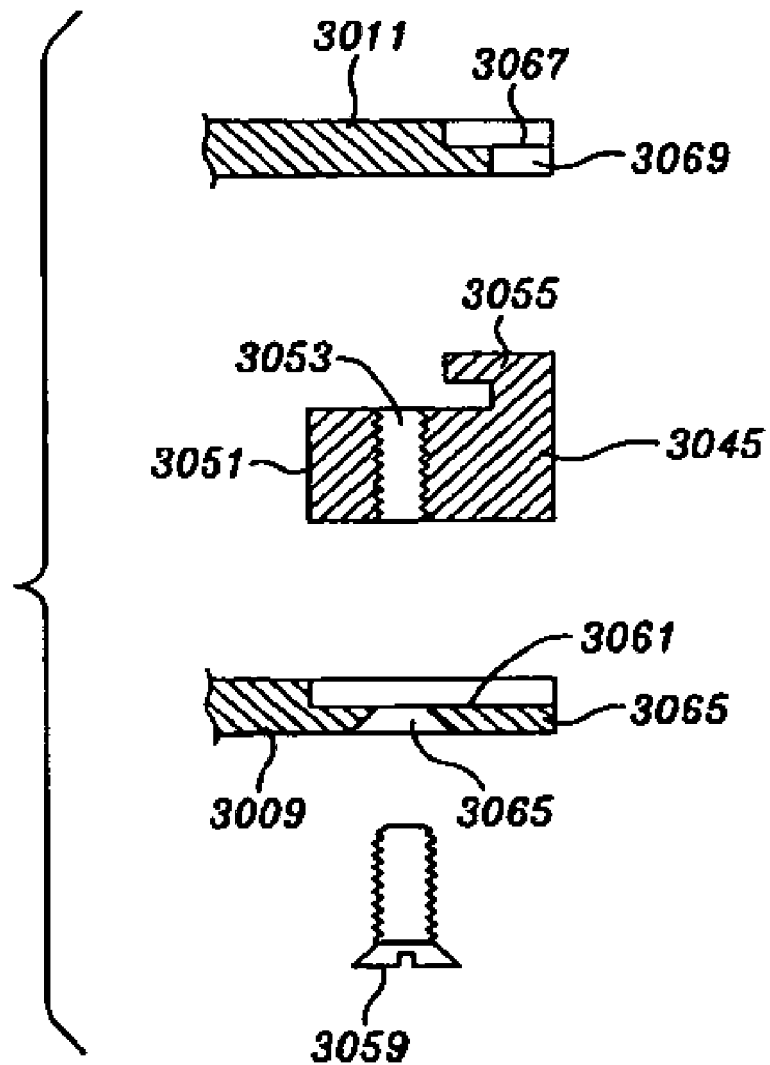


Fig. 131

(VERSIÓN 4 VISTA DESDE ARRIBA)

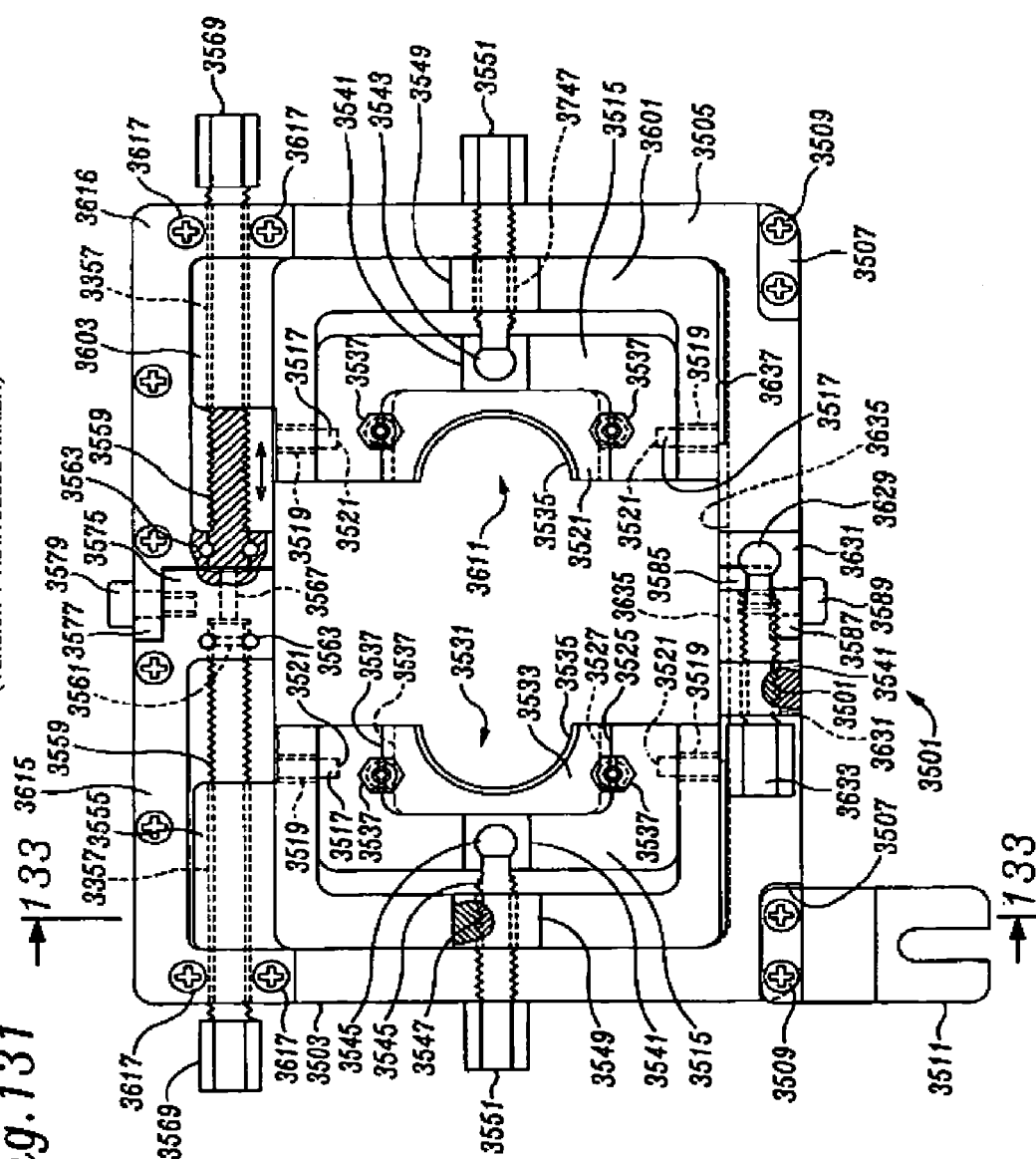


Fig. 132

(VERSIÓN 4 VISTA DESDE ABAJO)

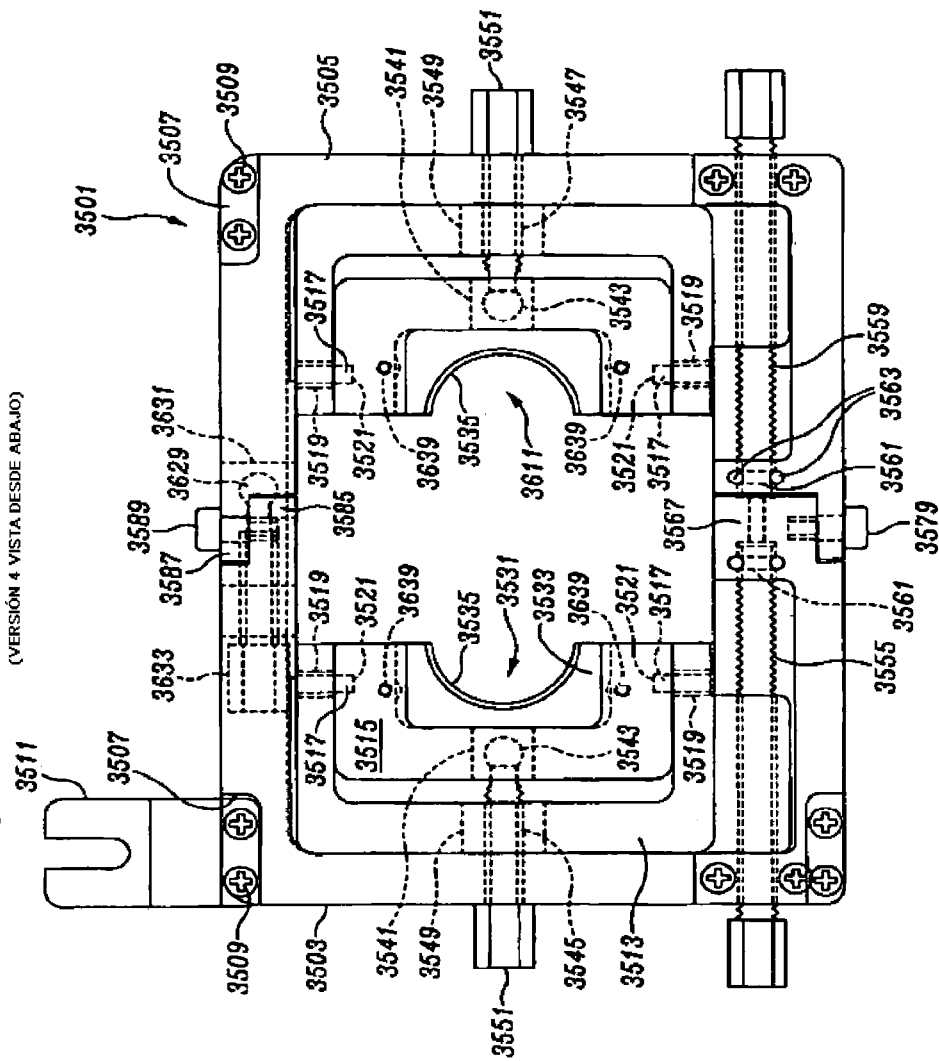


Fig. 134

(DESDE ARRIBA)

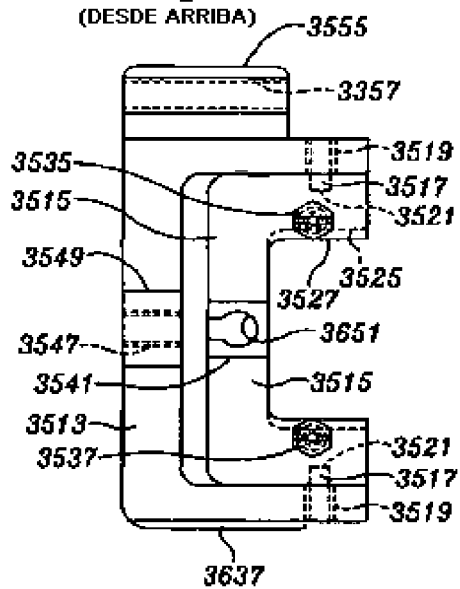


Fig. 135

(DESDE ARRIBA)

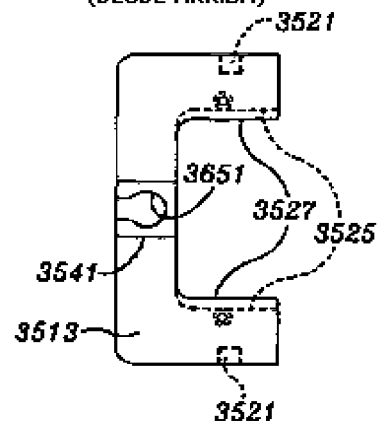


Fig. 136

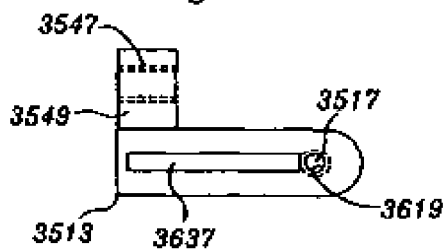


Fig. 138

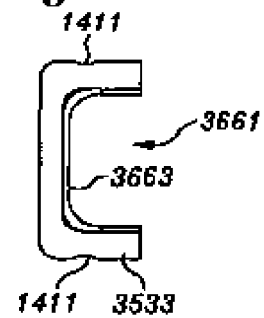


Fig. 133

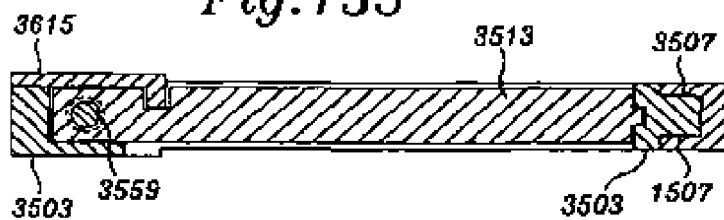
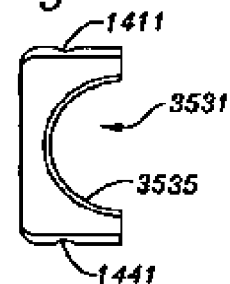


Fig. 137



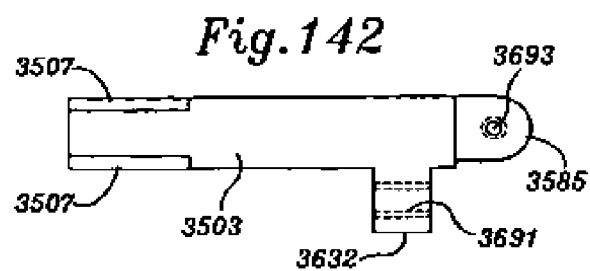
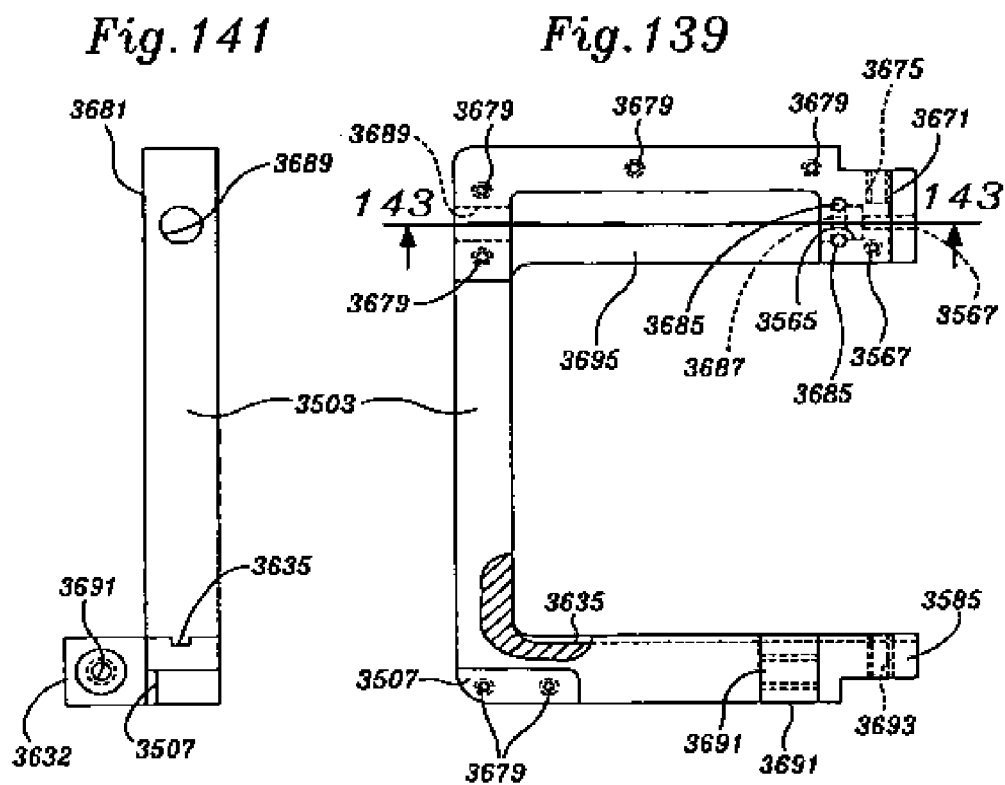
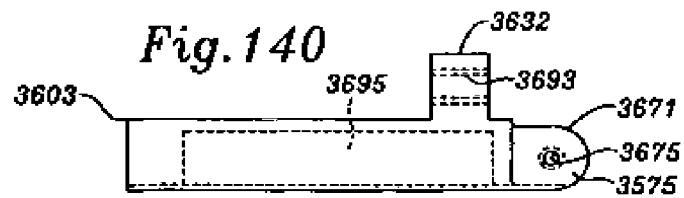


Fig.143

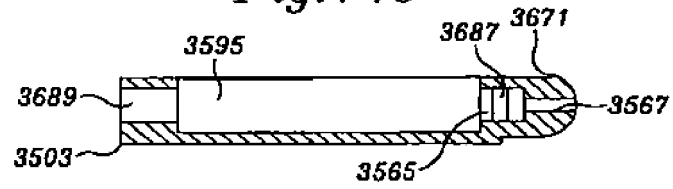


Fig.145

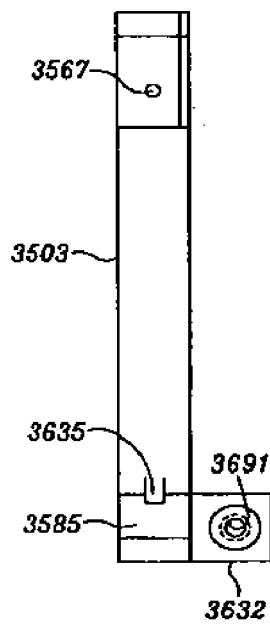
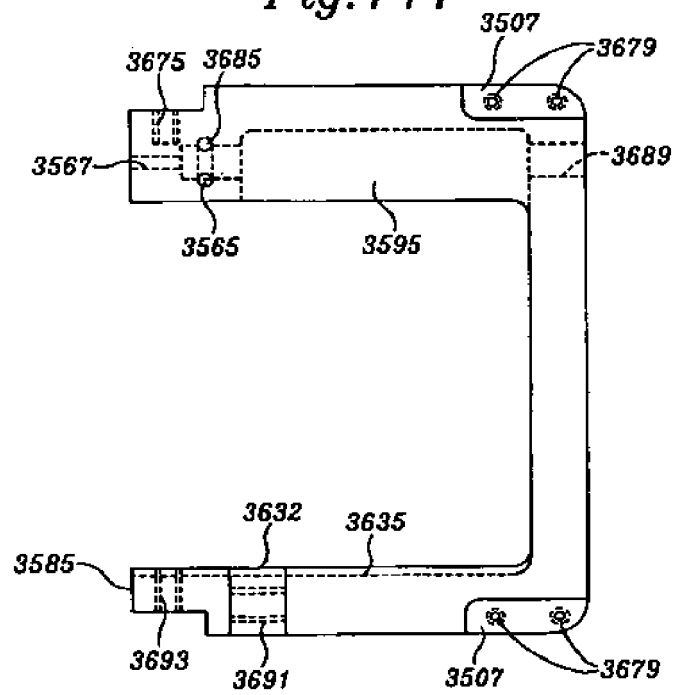


Fig.144



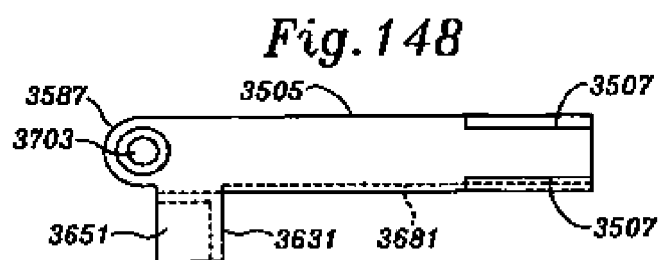
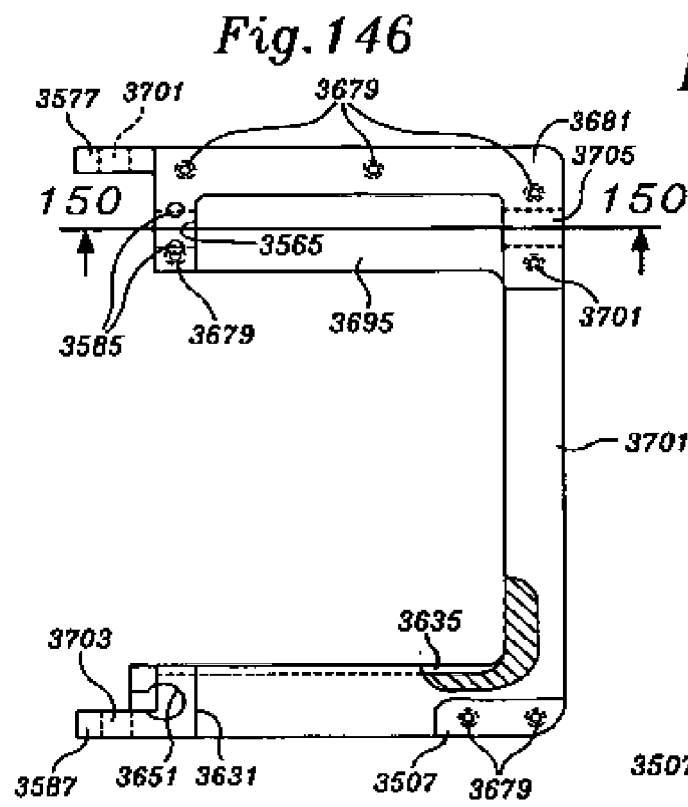
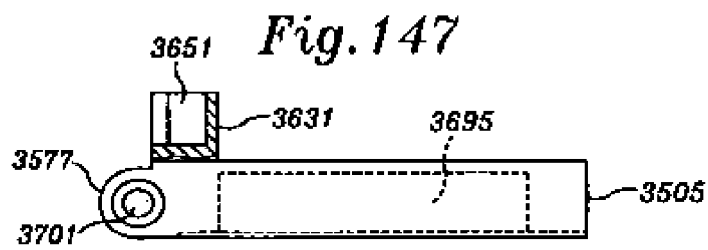


Fig. 150

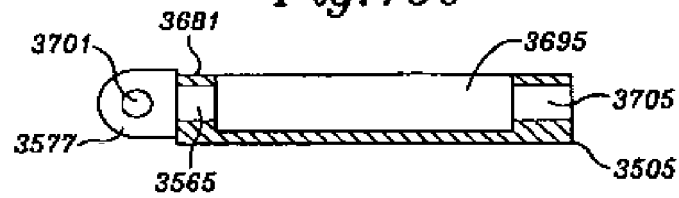


Fig. 151

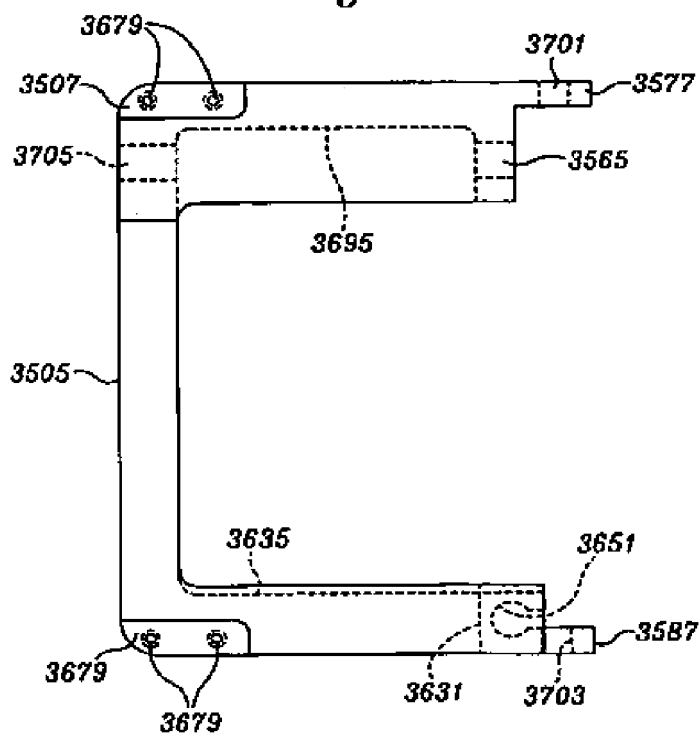


Fig. 152

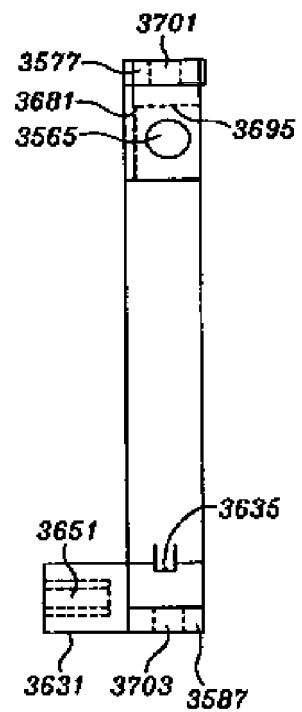


Fig. 153

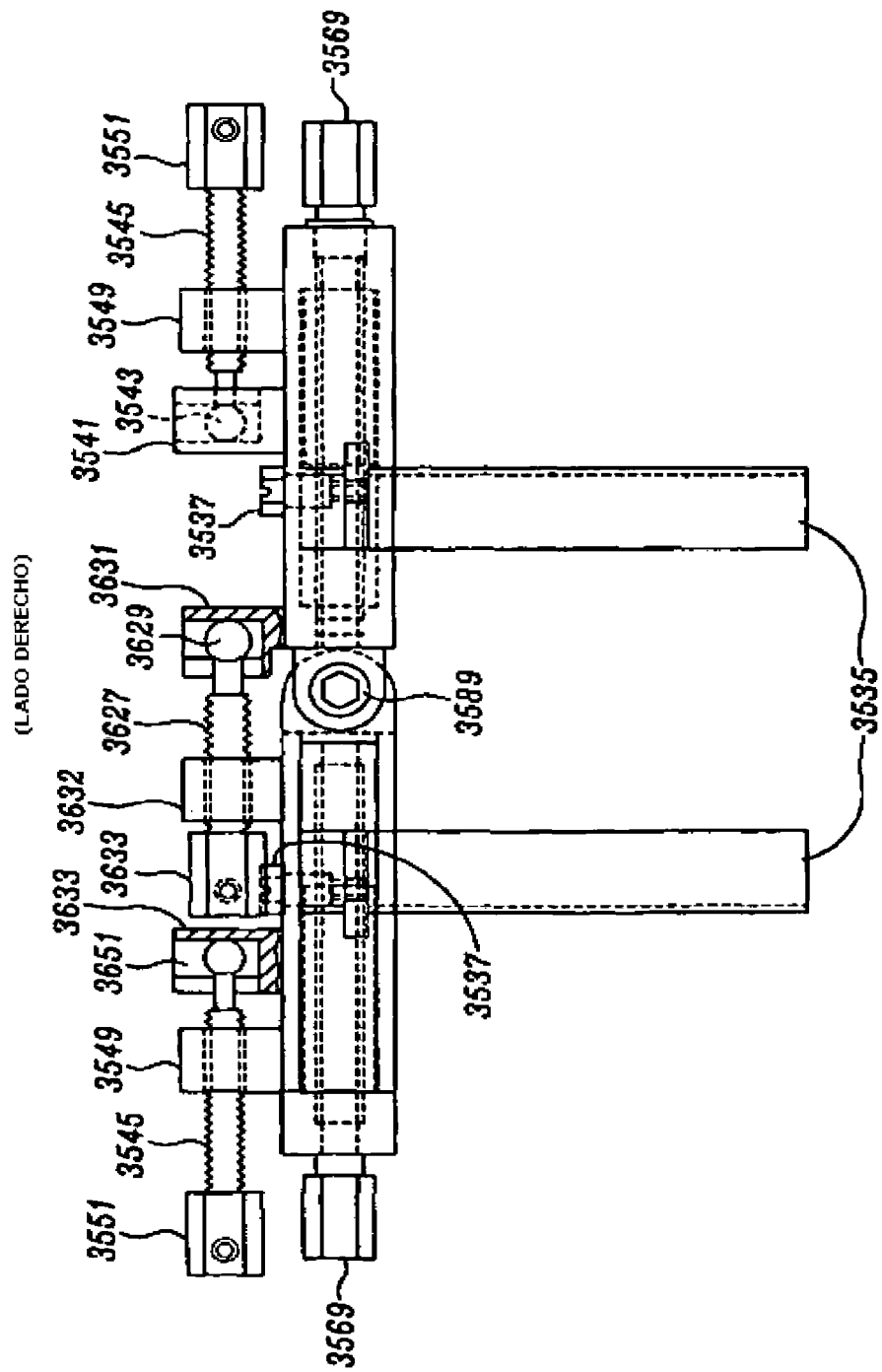


Fig.154

(LADO IZQUIERDO)

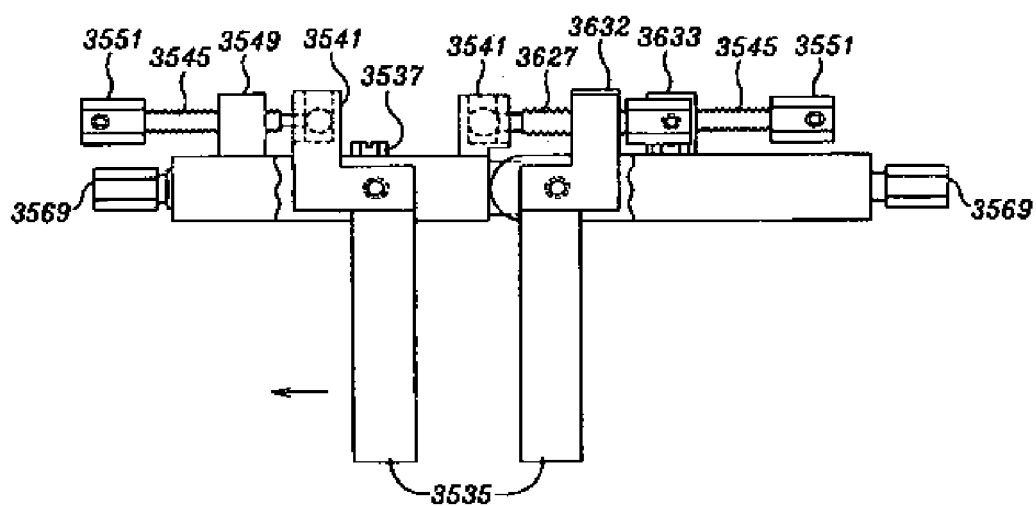
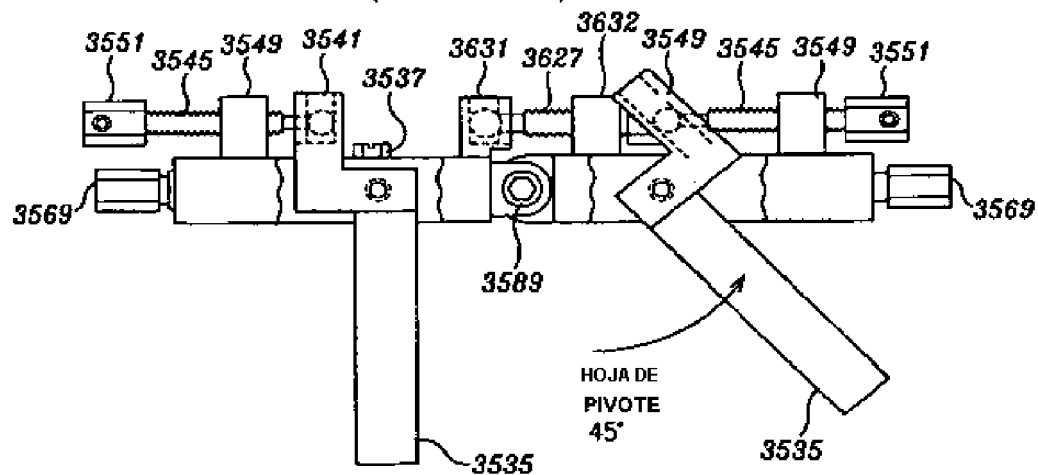


Fig.155

(LADO IZQUIERDO)



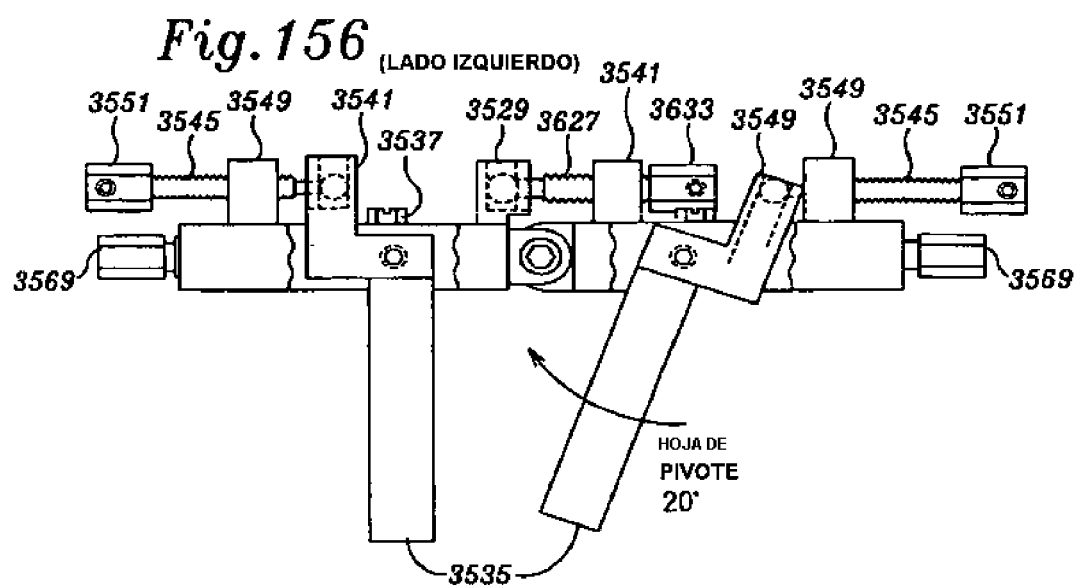


Fig.157

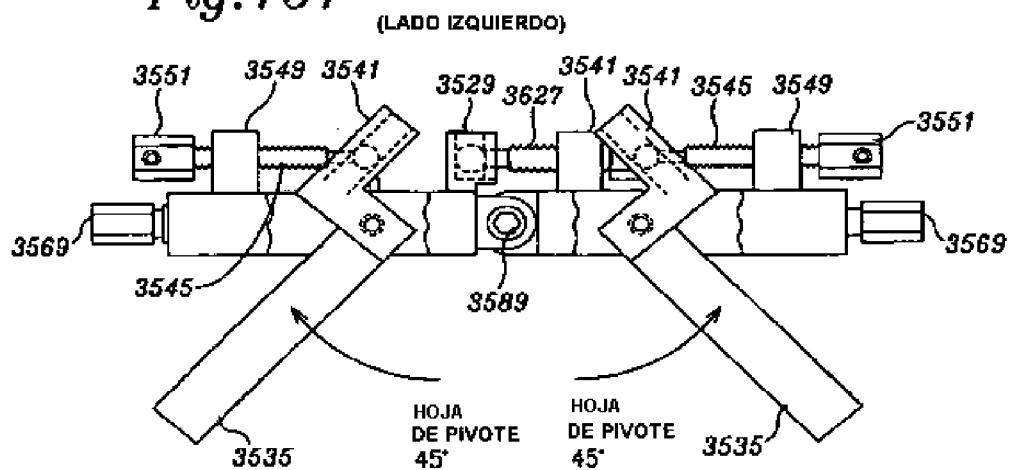
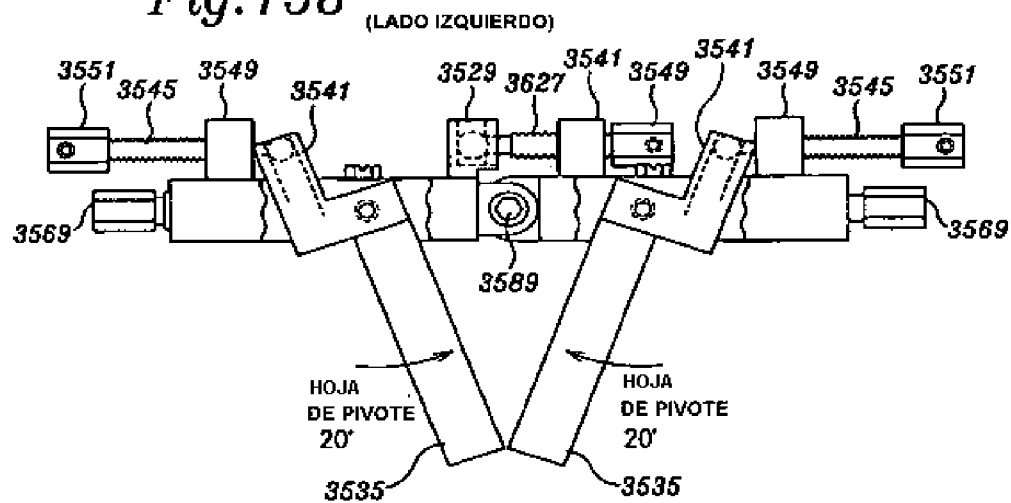


Fig.158



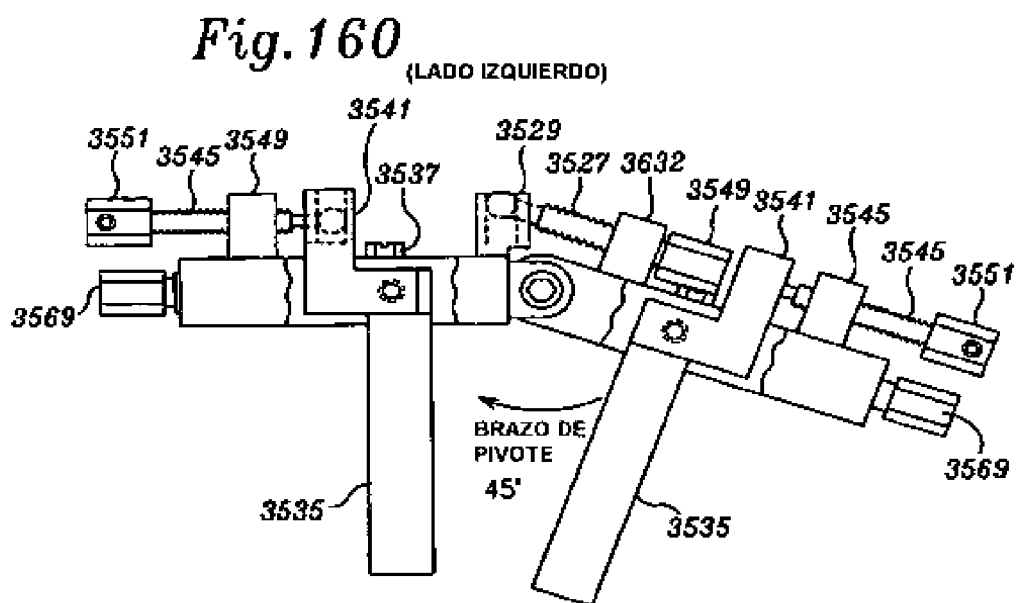
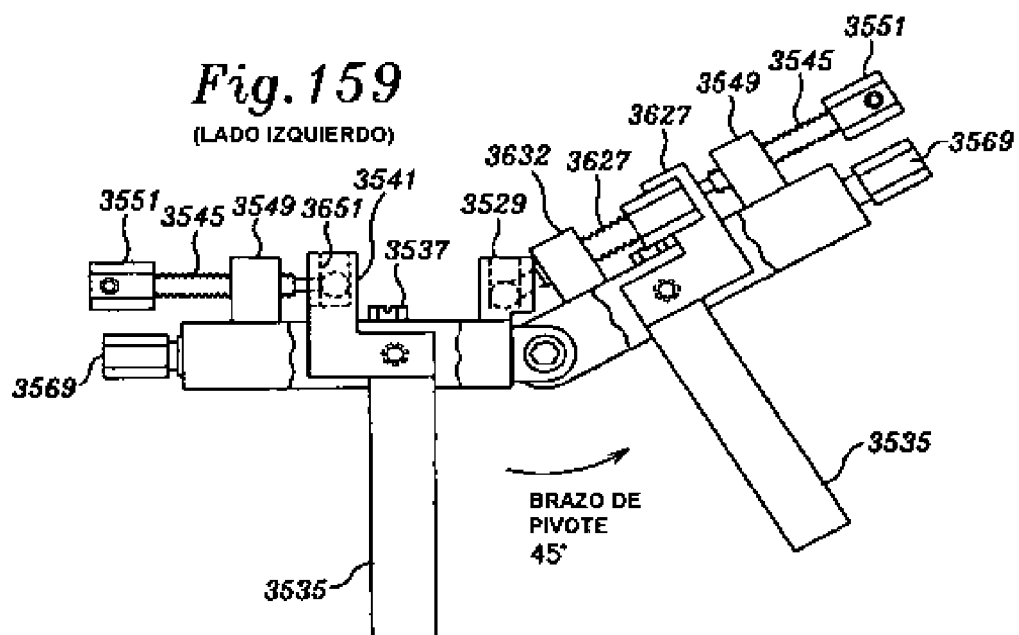


Fig. 162

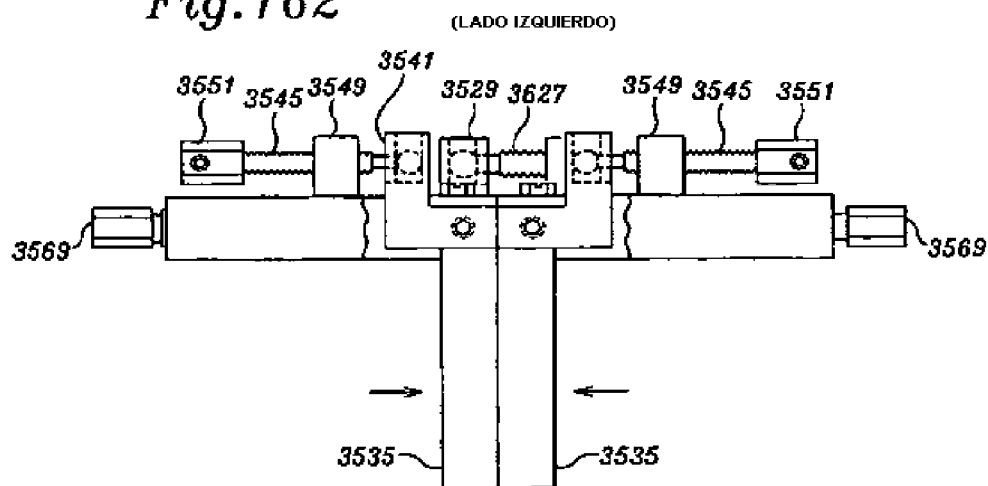
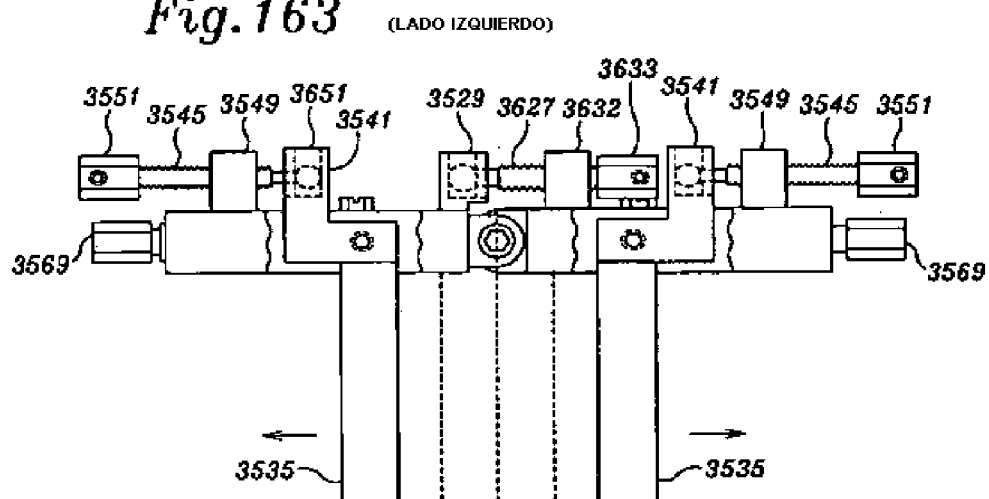


Fig. 163



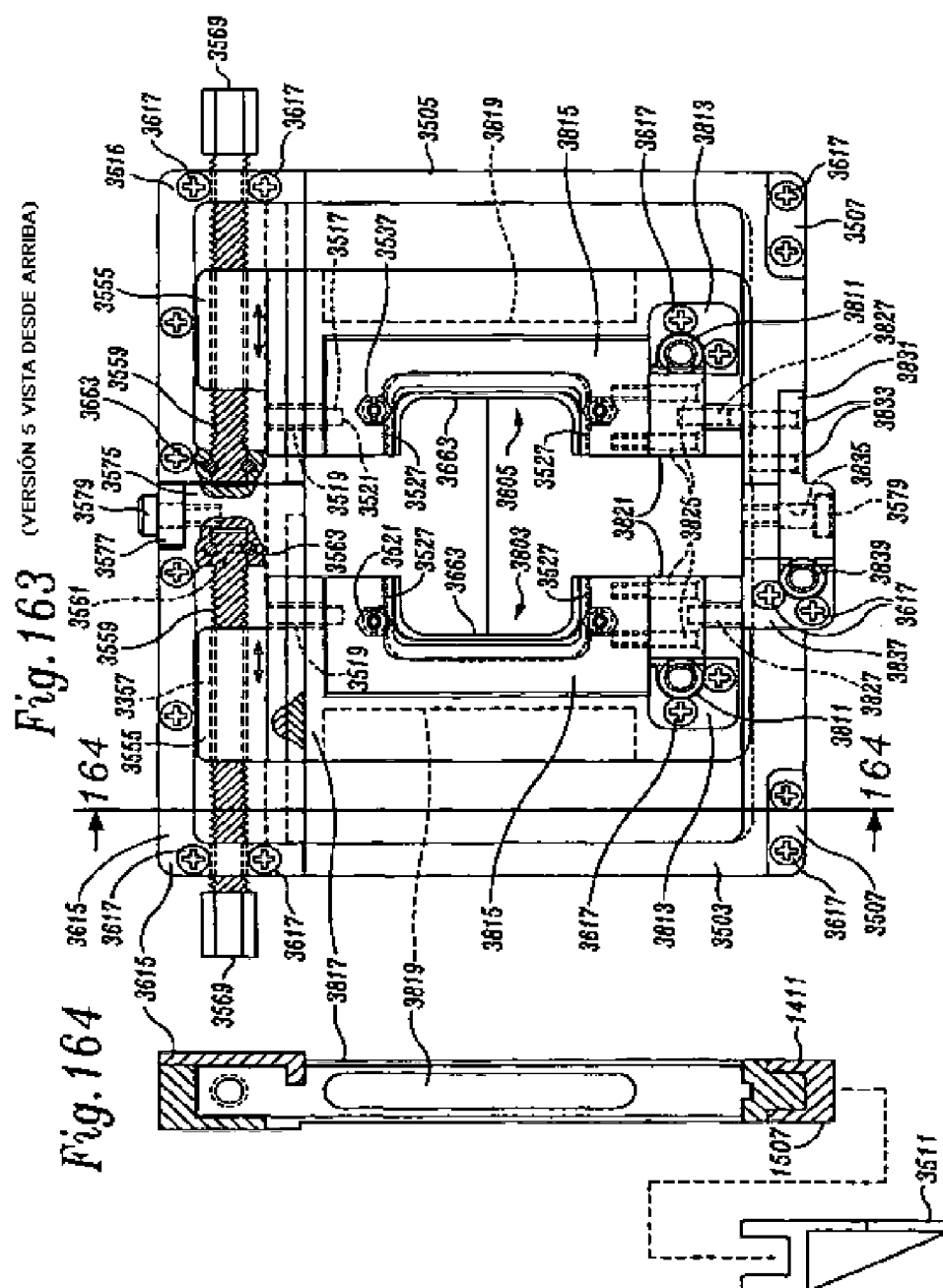


Fig. 165

(VERSIÓN 5 VISTA DESDE ABAJO)

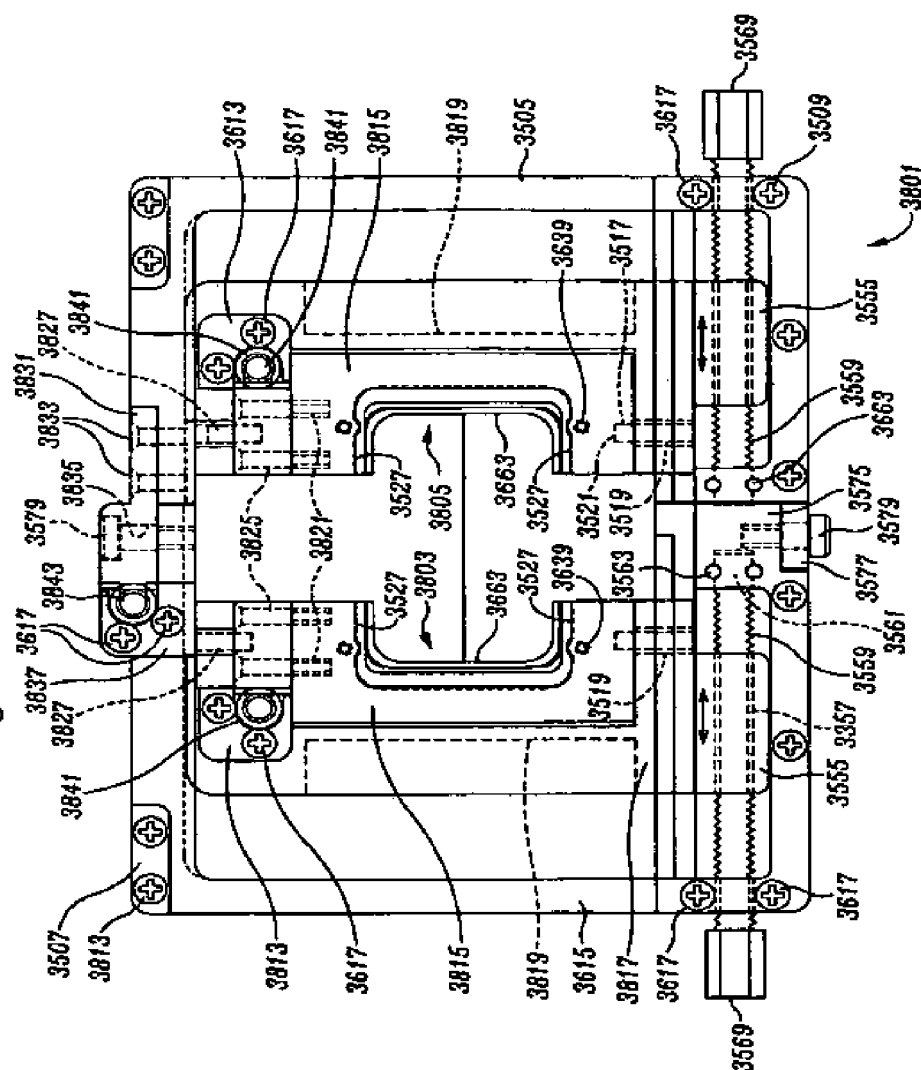


Fig. 166

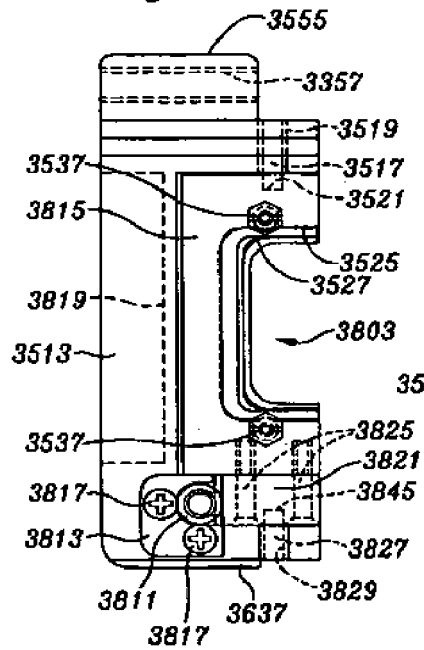


Fig. 167

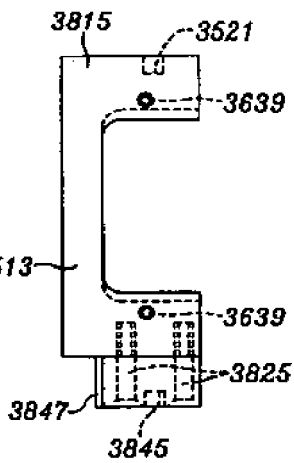


Fig. 168

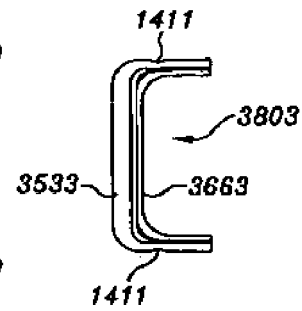
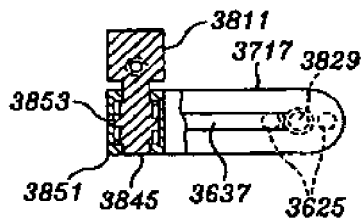
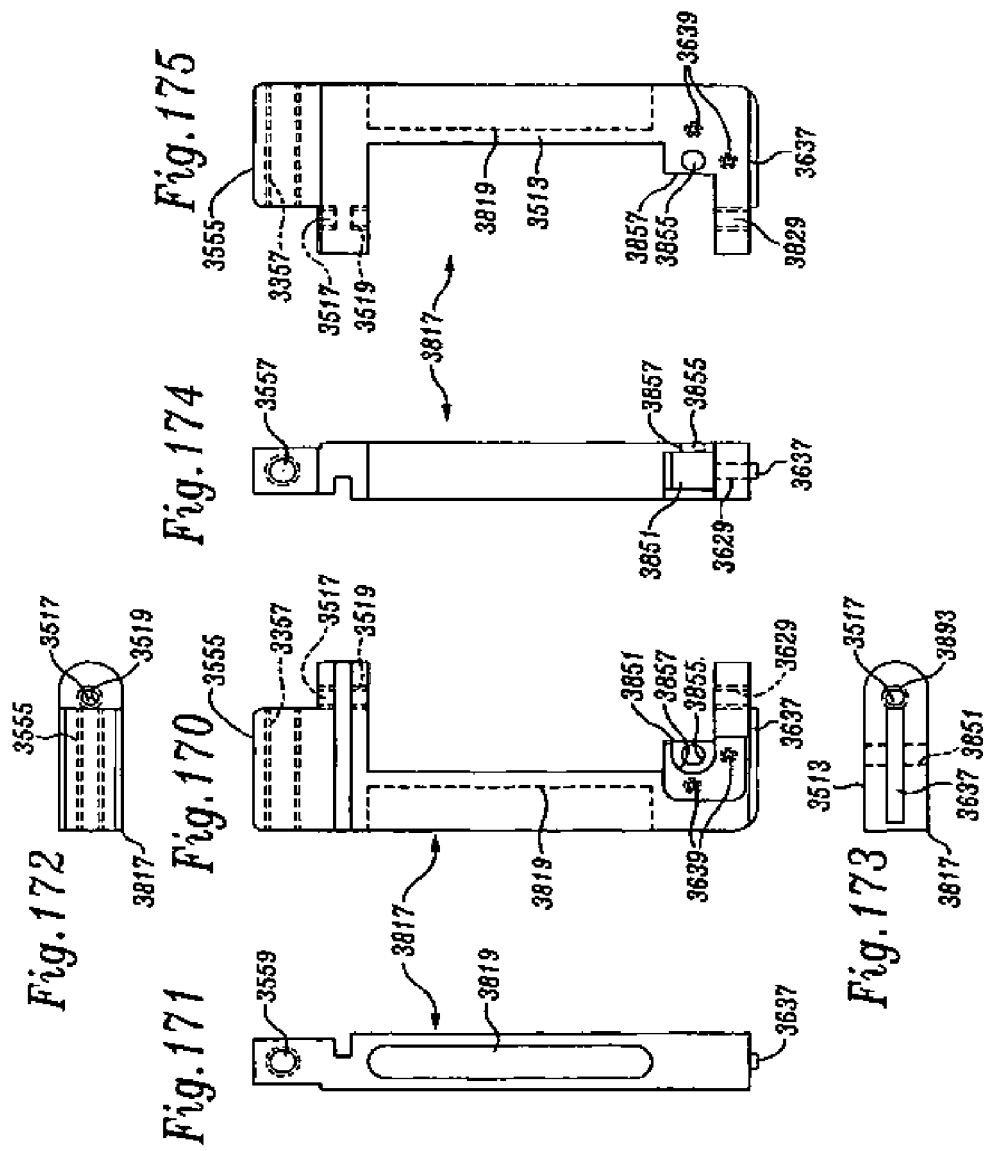


Fig. 169





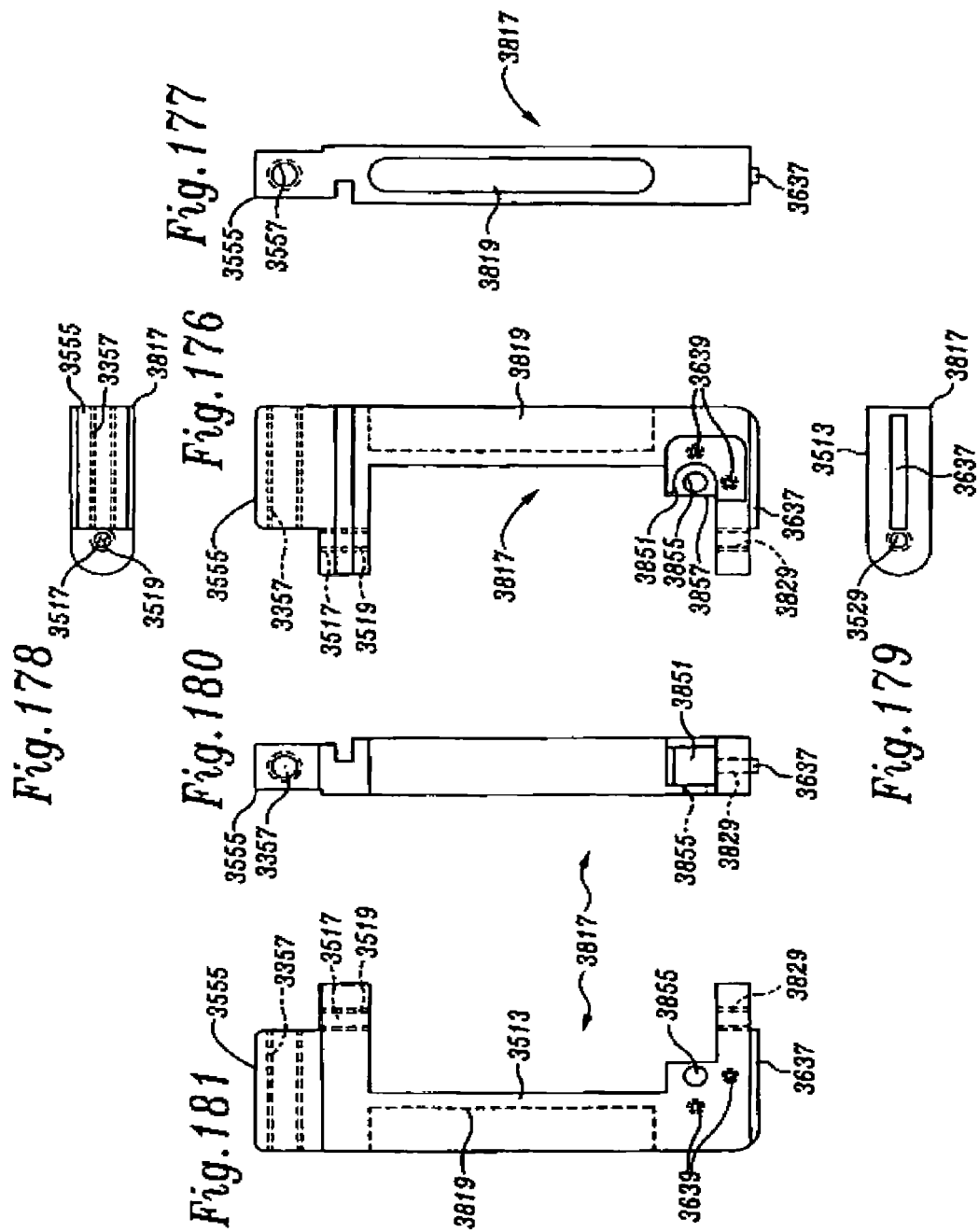


Fig.183

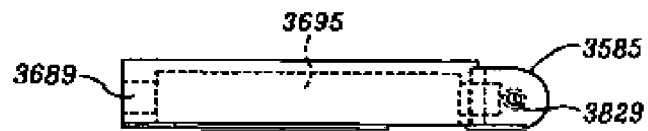


Fig.184

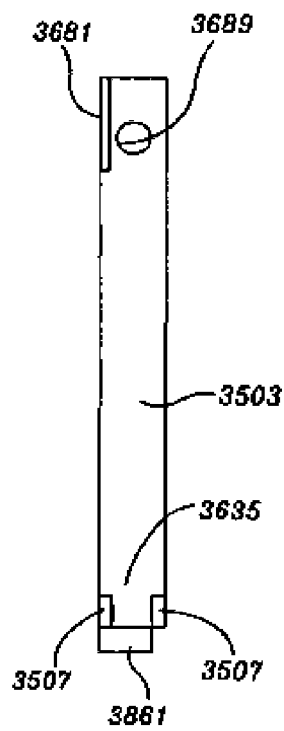


Fig.182

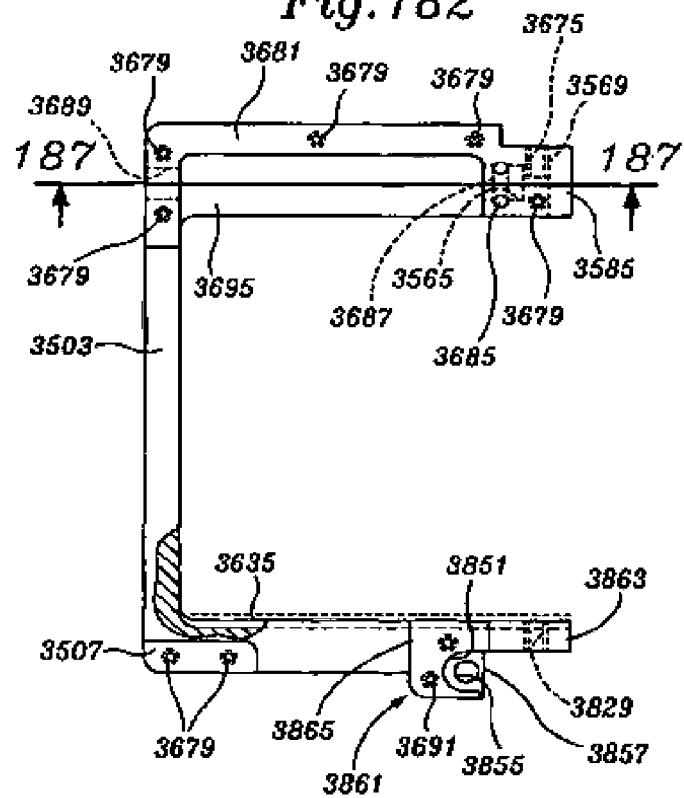


Fig.185

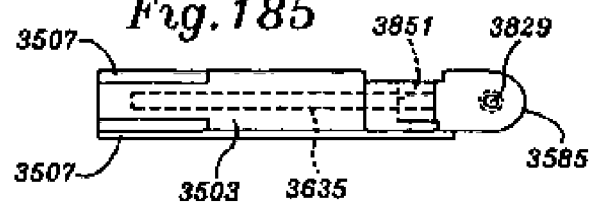


Fig.186

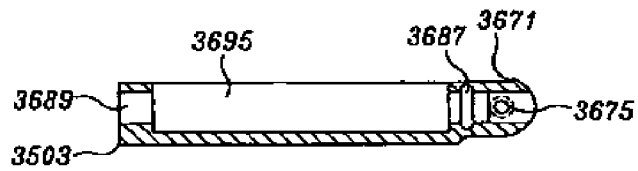


Fig.188

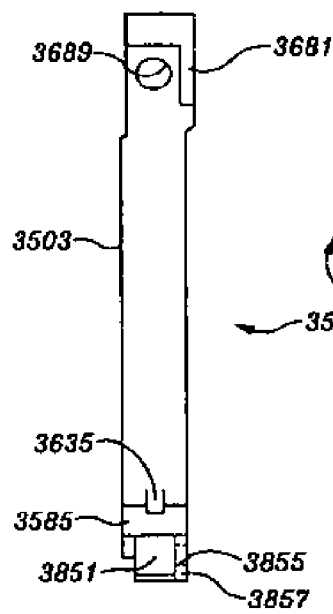


Fig.187

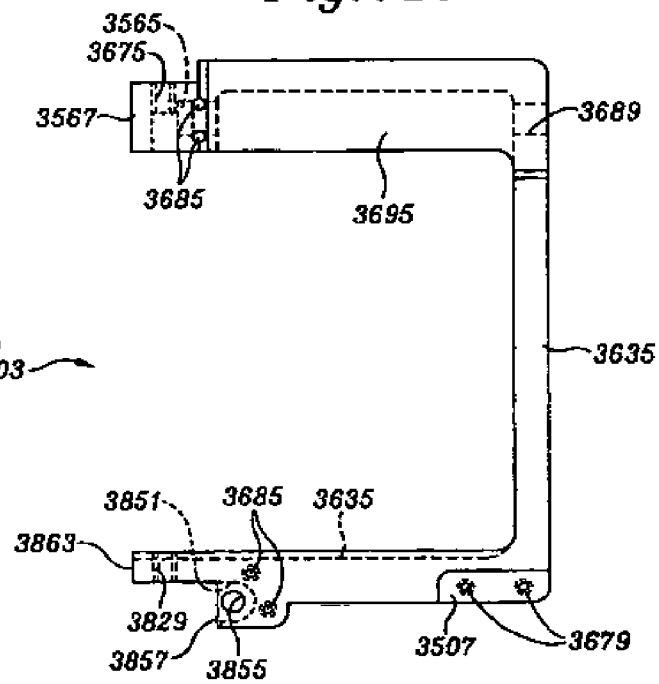


Fig. 190

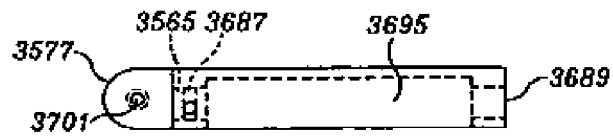


Fig. 189

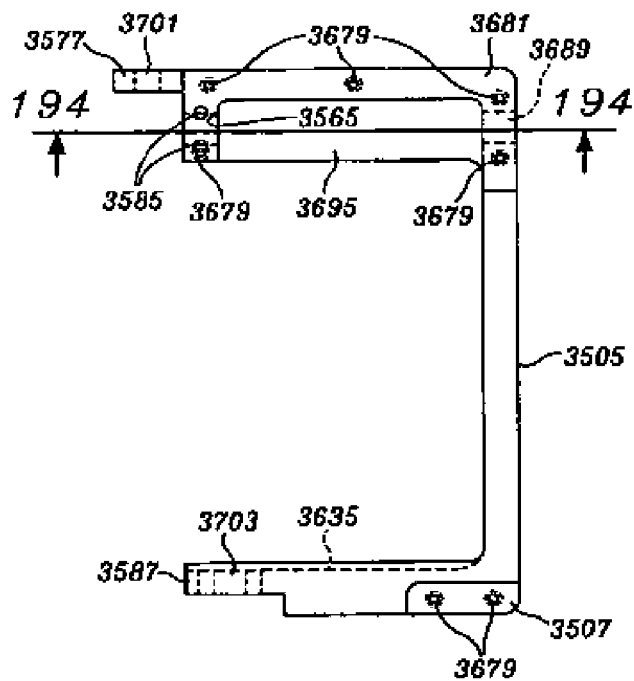


Fig. 192

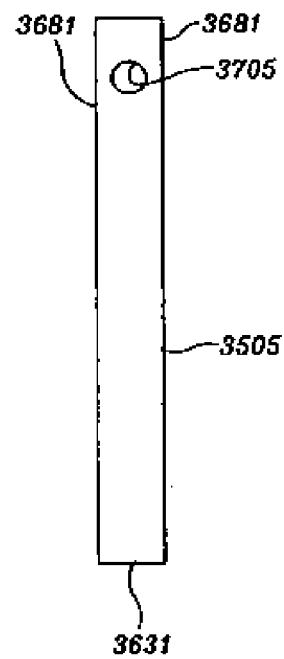


Fig. 191

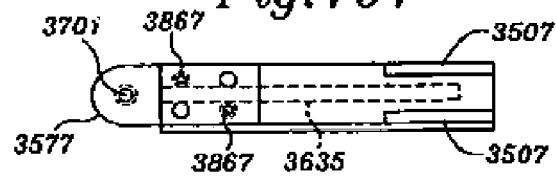


Fig. 193

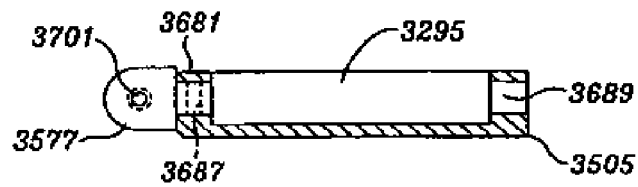


Fig. 194

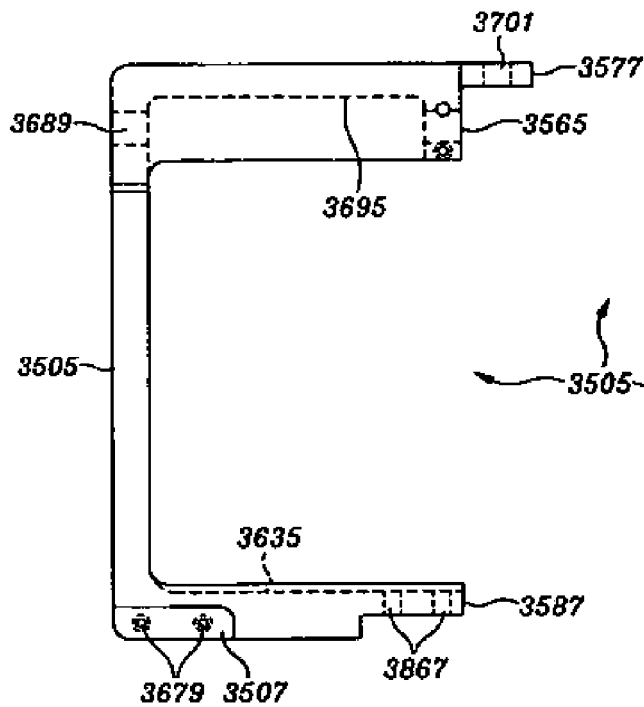


Fig. 195



Fig. 196

(LADO DERECHO)

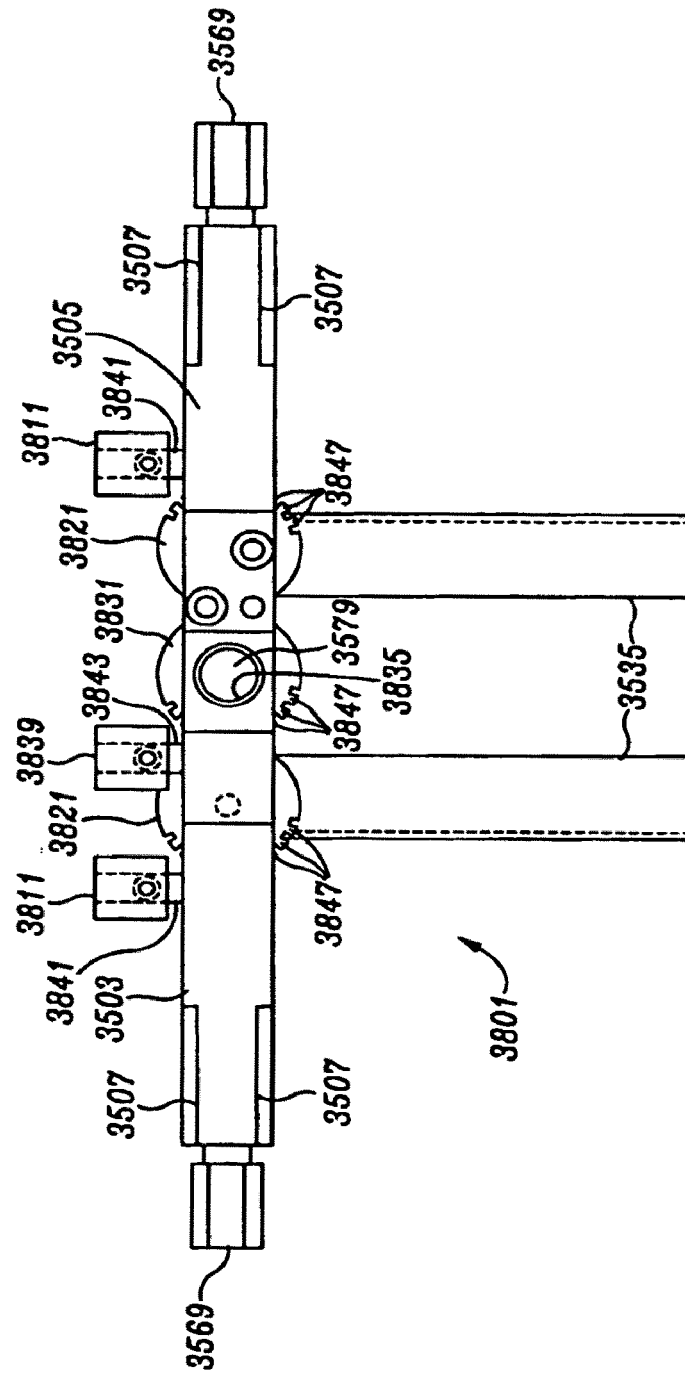


Fig. 197

(LADO DERECHO)

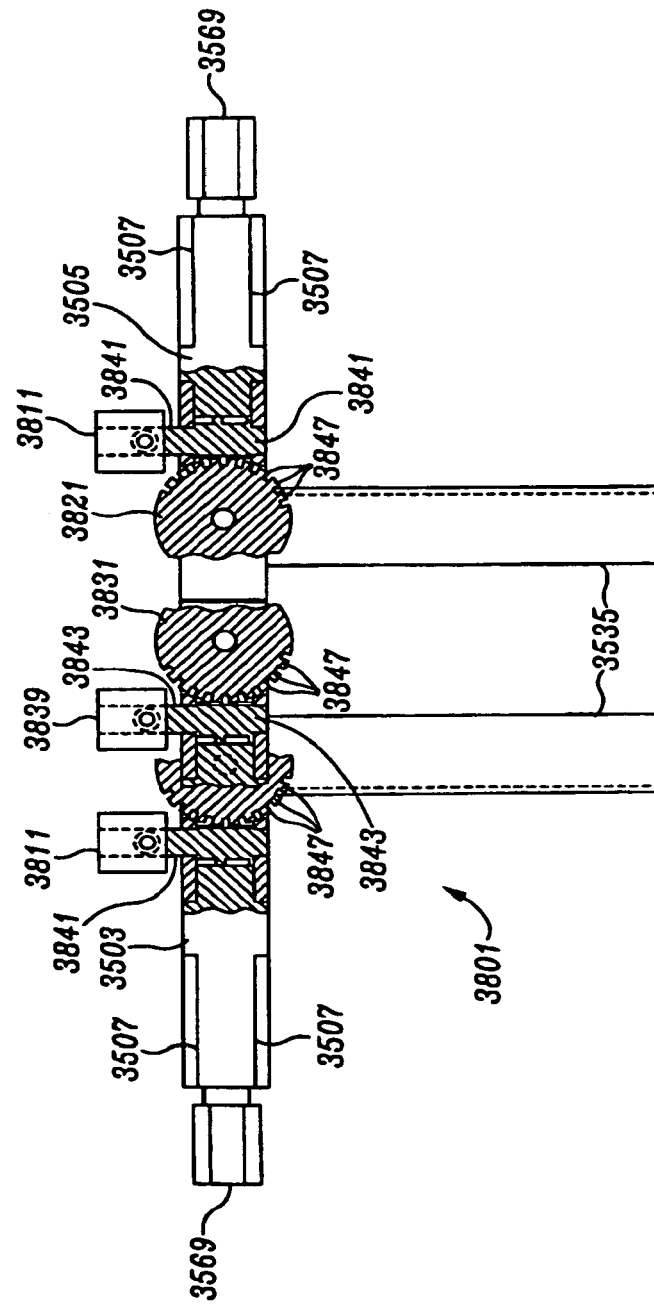


Fig. 198

(LADO DERECHO)

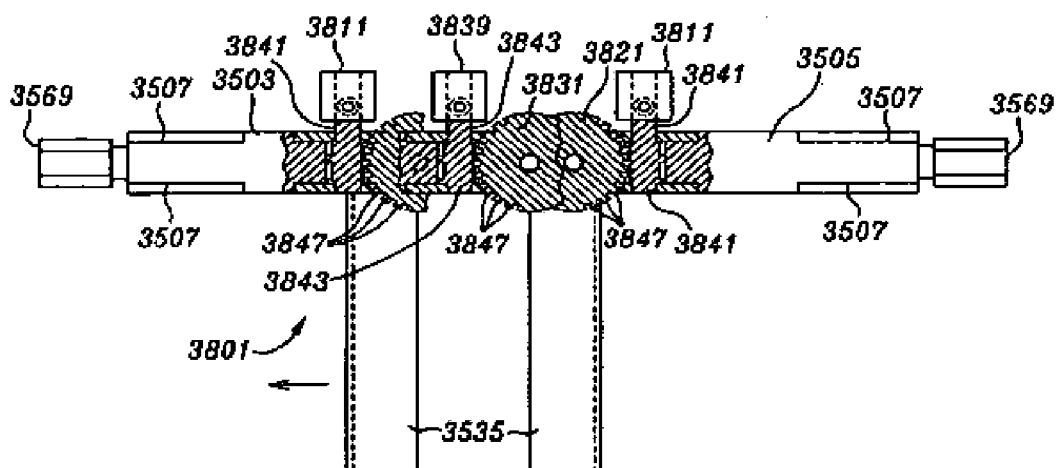


Fig. 199

(LADO DERECHO)

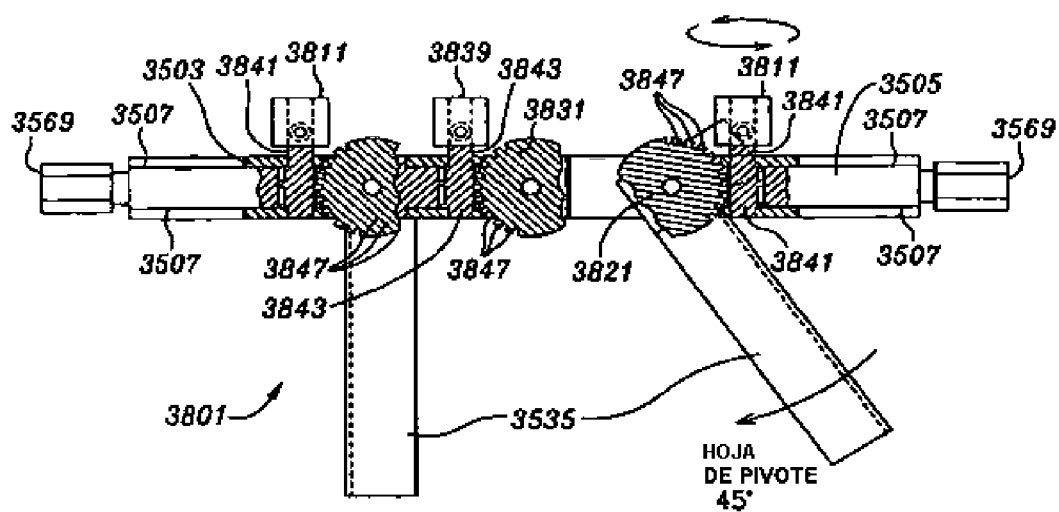


Fig.200

(LADO DERECHO)

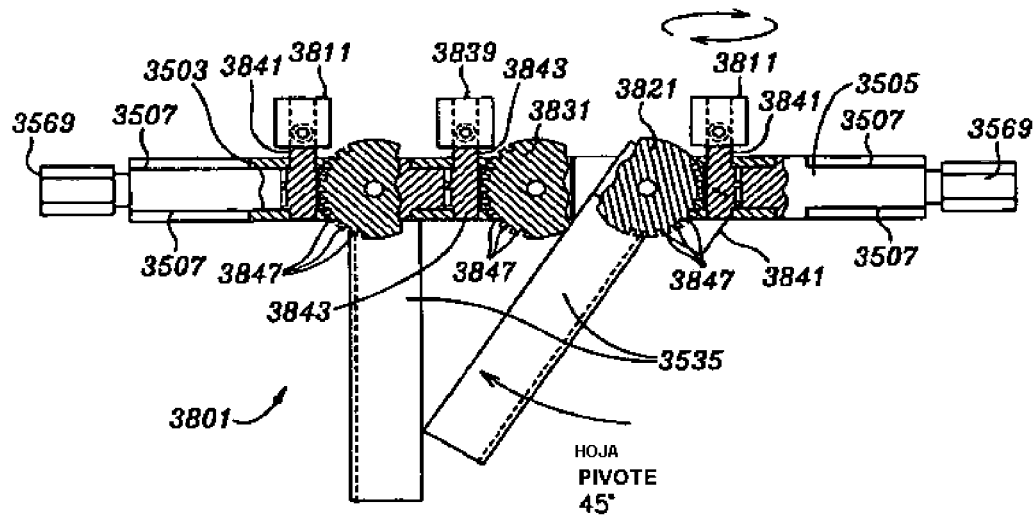


Fig.201

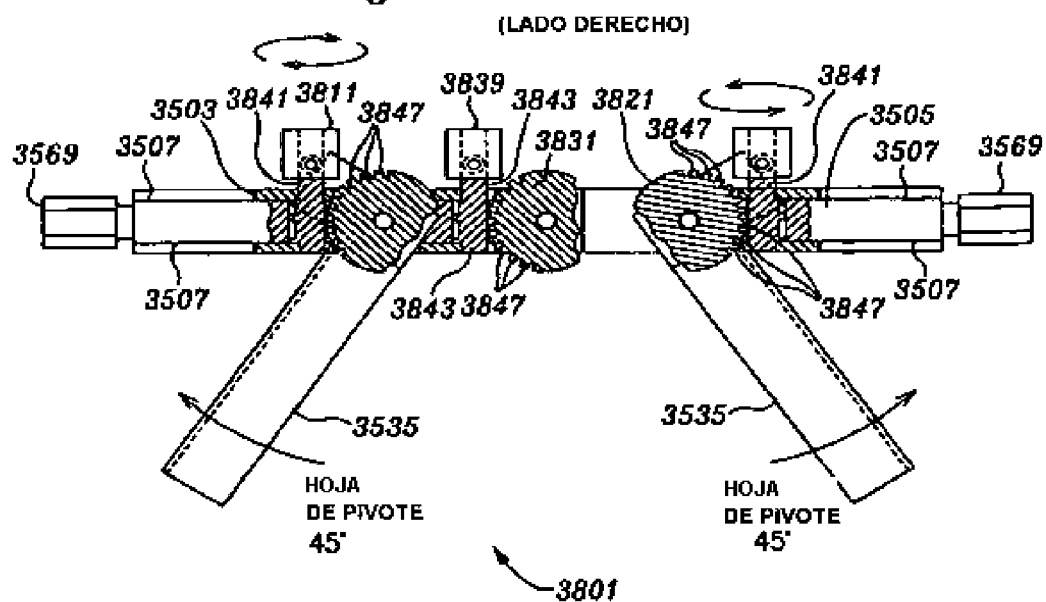


Fig.202

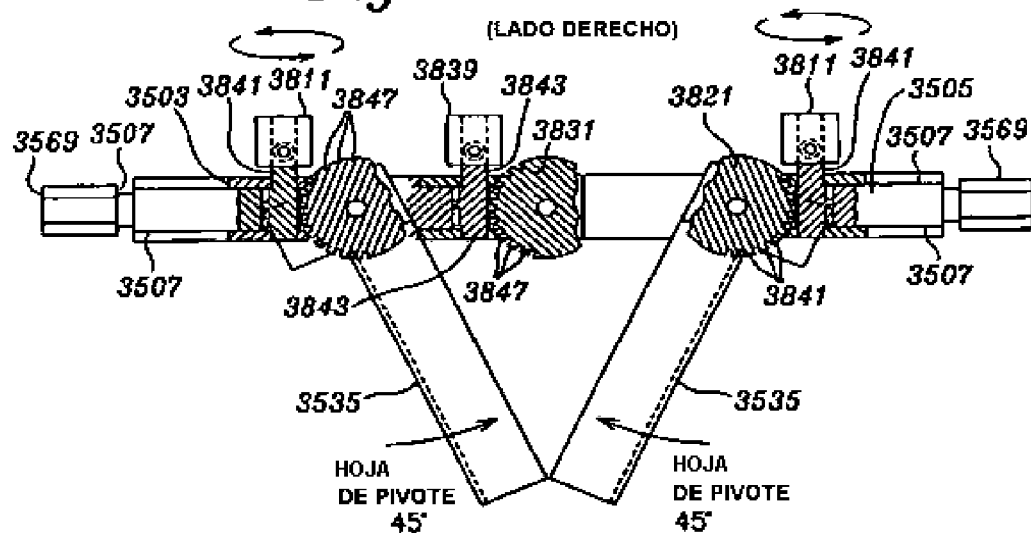


Fig.203

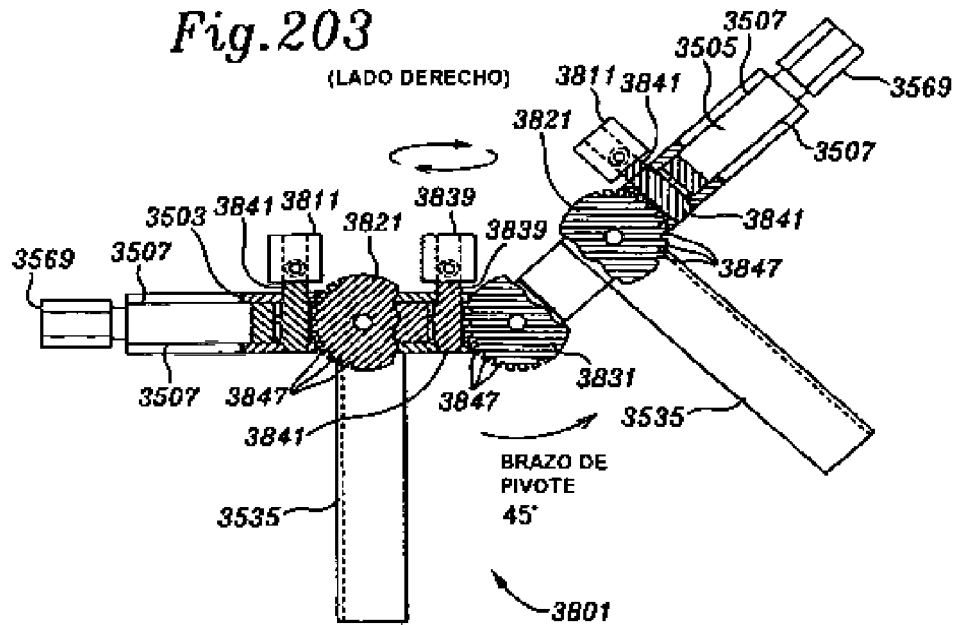


Fig.204

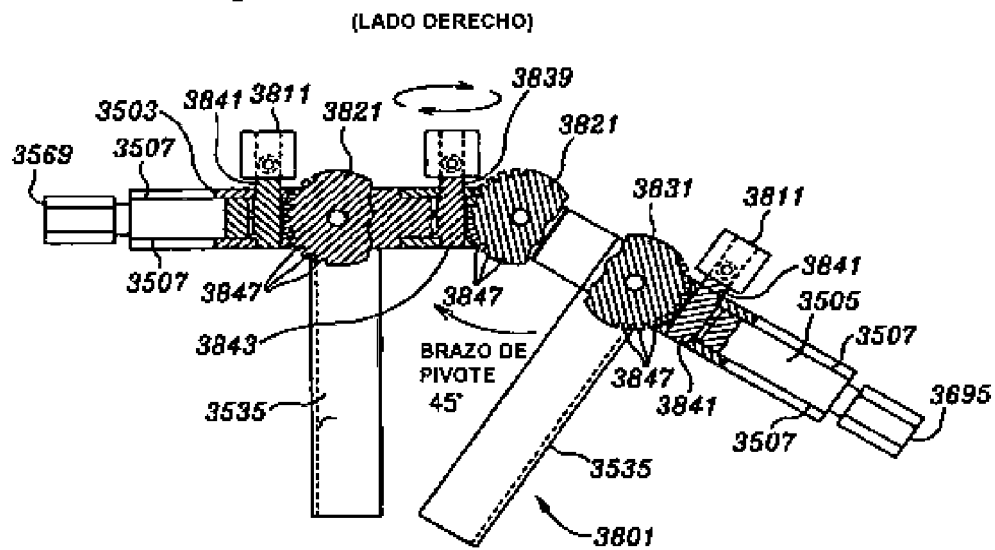


Fig.205

(LADO DERECHO)

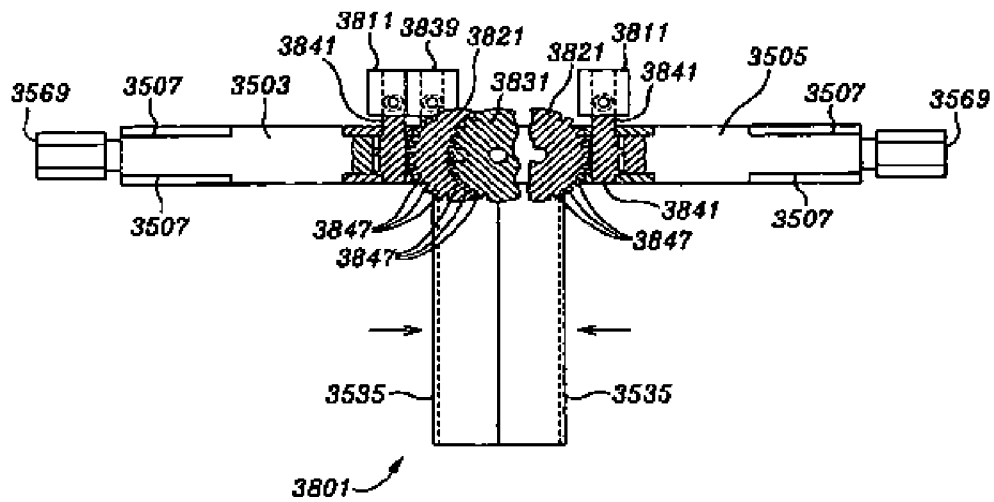


Fig.206

(LADO DERECHO)

