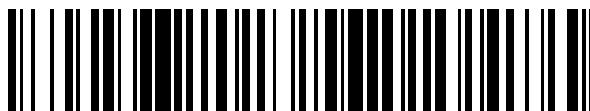


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 561 209**

51 Int. Cl.:

A61B 17/02 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

A61M 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2009** **E 09789008 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015** **EP 2315550**

54 Título: **Método y dispositivo curvilíneo de acceso a la columna vertebral**

30 Prioridad:

05.05.2009 US 175460 P

16.09.2008 US 192210 P

10.10.2008 US 195848 P

23.07.2008 US 135829 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.02.2016

73 Titular/es:

ALPHATEC SPINE, INC. (100.0%)

**5818 El Camino Real
Carlsbad, CA 92008, US**

72 Inventor/es:

**GUYER, JEFFREY;
PURCELL, THOMAS;
TIMM, J. P.;
ARAGHI, ALI;
GARCIA-BENGOCHEA, JAVIER;
LAURYSEN, CARL y
LORIO, MORGAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 561 209 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

Método y dispositivo curvilíneo de acceso a la columna vertebral

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere en general al campo de la cirugía. En particular, la presente invención se refiere al campo de acceso quirúrgico a la columna vertebral.

Antecedentes de la invención

10 Esta invención se refiere en general al campo de los dispositivos y sistemas implicados en la fusión intercorporal lumbar, en donde se coloca un dispositivo intercorporal o implante entre vértebras adyacentes con el fin de estabilizar o fusionar las vértebras. Las técnicas quirúrgicas modernas para este fin son relativamente mínimamente invasivas, ya que las técnicas, la instrumentación y el diseño de implantes mejorados permiten preparar el sitio y el implante que se va a introducir a través de una o varias pequeñas incisiones en el paciente.

15 Los procedimientos quirúrgicos conocidos como fusión lumbar intercorporal (LIF) se han vuelto comunes en los últimos diez años. Las técnicas particulares se diseñan típicamente por la dirección de aproximación en relación con la columna vertebral - anterior (ALIF), posterior (PLIF), transversal (TLIF), y lateral extrema (XLIF). Aunque estos procedimientos son una mejora con respecto a la cirugía convencional ya que se reducen al mínimo la ruptura muscular y el trauma, las dificultades en las técnicas han limitado la adopción generalizada en la comunidad médica.

20 Por ejemplo, los enfoques anteriores requieren que el cirujano para el acceso además del cirujano para la columna vertebral, naveguen a través del vientre y se requiere la movilización de las vísceras abdominales y los grandes vasos. Los enfoques anteriores tampoco permitían hacer una revisión o una nueva exploración de manera segura y se puede incurrir en complicaciones adicionales, tales como dolor abdominal o por oclusión intestinal. En caso de ser necesaria una fijación adicional, estos enfoques no permiten una fijación posterior sin tener que cambiar la posición del paciente; este procedimiento se denomina comúnmente una operación de 360 donde la operación comienza con el paciente en posición boca arriba para el procedimiento ALIF y luego debe ser volteado, esterilizado nuevamente y se aplica una

25 fijación posterior con el paciente en posición boca abajo. Estos procedimientos aumentan el tiempo de las operaciones lo que está directamente relacionado con la pérdida de sangre, el tiempo de recuperación y los gastos de hospitalización.

30 Los enfoques posterior y transversal requieren proporcionar algunas ventajas sobre los enfoques anteriores y aun así requieren cierto grado de exposición de los nervios o de la duramadre, haciendo difícil la colocación de grandes implantes (y por lo tanto más estables); por lo tanto, los enfoques posterior y transversal utilizan dispositivos de fijación más pequeños que los enfoques anteriores.

35 Los enfoques laterales extremos siguen ofreciendo algunas ventajas con respecto a los procedimientos previamente discutidos que todavía requieren de un posicionamiento incómodo, distancias de funcionamiento largas y no proporcionan acceso al canal espinal. En estos enfoques se coloca al paciente de costado lo que permite un área de acceso más grande para implantar un dispositivo más grande, pero no resuelve el contratiempo de tener que reposicionar al paciente por lo que se hace necesaria la fijación posterior.

Sería deseable desarrollar un enfoque posterolateral que combina las ventajas tanto del enfoque posterior como el lateral.

40 El documento EP1929959, que forma la base del preámbulo de la reivindicación 1, divulga un dispositivo de acceso con un portal de trabajo que comprende: un canal que forma el portal de trabajo, una corredera y una parte superior móvil para abrir o cerrar la parte superior del canal.

Resumen de la invención

45 En un primer aspecto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un dispositivo de acceso curvilíneo que tiene un portal de trabajo expandible. El dispositivo incluye una corredera que tiene un canal con una parte superior abierta y una parte superior móvil dimensionada para cubrir la parte superior abierta del canal que forma un portal de trabajo expandible con un extremo proximal y un extremo distal, en donde la parte superior móvil puede moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, en donde en la posición cerrada la parte superior móvil bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal de trabajo expandible, y en la posición abierta, el movimiento de la parte superior móvil conduce a una visualización directa desde el extremo proximal al

50 extremo distal del portal de trabajo expandible.

En muchas realizaciones, la parte superior móvil está posicionada próxima a la parte superior abierta del canal en la posición cerrada y porciones de la parte superior móvil están posicionadas lejos de la parte superior abierta del canal en la posición abierta.

- 5 En muchas realizaciones, la parte superior móvil incluye un extremo proximal y un extremo distal, estando el extremo proximal asegurado de forma pivotante cerca del extremo proximal del portal de trabajo y estando la porción distal asegurado de forma pivotante cerca del extremo distal del portal de trabajo.

En muchas realizaciones, la parte superior móvil comprende una porción proximal asegurada de forma pivotante a una porción distal.

- 10 En muchas realizaciones, el dispositivo incluye además medios de apertura configurados para mover la parte superior móvil entre las posiciones cerrada y abierta.

En muchas realizaciones, el medio de apertura se selecciona de un grupo que consiste de un mango, un tornillo de accionamiento, un accionador de tornillo, un tornillo de expansión y botones pulsadores.

En muchas realizaciones, la parte superior móvil está en la posición cerrada durante la inserción del dispositivo en un sitio de la intervención quirúrgica.

- 15 En muchas realizaciones, la corredera es sustancialmente curvada.

En muchas realizaciones, se usa el dispositivo para acceder a un sitio de la intervención quirúrgica, teniendo el dispositivo un extremo distal configurado para ser dispuesto en el sitio de la intervención quirúrgica y un extremo proximal dispuesto lejos de la zona quirúrgica, y en donde la posición abierta permite la visualización directa a través del portal de trabajo expandible del sitio de la intervención quirúrgica.

- 20 En muchas realizaciones, el portal de trabajo expandible está configurado para permitir el avance de al menos una herramienta quirúrgica y/o al menos un implante hacia un sitio de la intervención quirúrgica en la posición abierta.

En muchas realizaciones, el canal incluye una parte posterior con porciones laterales.

En muchas realizaciones, el portal de trabajo expandible tiene un ancho en un intervalo de 5 mm a 30 mm y una altura expandible en un intervalo de 5 mm a 30 mm.

- 25 En muchas realizaciones, el portal de trabajo expandible está configurado para permitir la inserción de un implante que tiene una altura en el intervalo de 8 mm a 18 mm, una profundidad anteroposterior en un intervalo de 8 mm a 30 mm, y una anchura lateral en el intervalo de 20 mm a 70 mm.

En muchas realizaciones, el portal de trabajo expandible tiene una sección transversal seleccionada de entre el grupo que consiste en: cuadrada, rectangular, oval, poligonal.

- 30 En muchas realizaciones, el dispositivo se utiliza en un procedimiento quirúrgico seleccionado de un grupo que consiste en reemplazo de núcleo, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implante y cualquier otro procedimiento quirúrgico.

En muchas realizaciones, el dispositivo se utiliza para suministrar un implante seleccionado de un grupo que consiste en un tornillo de hueso, una placa, un dispositivo intercorporal, un disco artificial, y cualquier otro dispositivo implantable.

- 35 En muchas realizaciones, el dispositivo incluye además un punzón anterior que tiene una lengüeta anterior acoplada por deslizamiento a la corredera, la lengüeta anterior configurada para extenderse distalmente en forma próxima a una porción inferior del portal de trabajo expandible.

- 40 En muchas realizaciones, el dispositivo incluye además una lengüeta posterior acoplada por deslizamiento a la corredera o a la parte superior y configurada para extenderse distalmente en forma próxima a una porción superior del portal de trabajo expandible.

En muchas realizaciones, el dispositivo incluye además una configuración posterior para acoplarse a un montaje de un brazo de sujeción.

En muchas realizaciones, la corredera y/o la parte superior están hechas de metal, plástico, polímero, u otro material adecuado.

En muchas realizaciones, la corredera y/o la parte superior están hechas de poliéter-éter-cetona ("PEEK").

5 En otro aspecto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un sistema para realizar un procedimiento en un sitio de la intervención quirúrgica de la columna vertebral de un paciente. El sistema incluye un dispositivo de acceso curvilíneo que tiene un extremo distal configurado para ser dispuesto en el sitio de la intervención quirúrgica y un
10 extremo proximal dispuesto lejos del sitio de la intervención quirúrgica, incluyendo el dispositivo de acceso curvilíneo una corredera que tiene un canal con una parte superior abierta, y una parte superior móvil dimensionada para cubrir la parte superior abierta del canal que forma un portal de trabajo expandible con un extremo proximal y un extremo distal, en donde la parte superior móvil puede moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, en donde en la posición cerrada, la parte superior móvil bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal de trabajo expandible y en la posición abierta el movimiento de la parte superior móvil conduce a la visualización directa desde el extremo proximal hasta el extremo distal del portal de trabajo expandible, y al menos una herramienta quirúrgica configurada para pasar a través del canal de trabajo en la posición abierta al sitio de la intervención quirúrgica para realizar el procedimiento quirúrgico.

15 En muchas realizaciones, el sistema incluye, además, un instrumento de suministro de un alambre guía configurado para suministrar un alambre guía en el sitio de la intervención quirúrgica y uno o más dilatadores secuenciales configurados para deslizarse sobre el alambre guía al tejido abierto, en donde el portal de trabajo está configurado para deslizarse sobre los uno o más dilatadores secuenciales cuando se accede al sitio de la intervención quirúrgica.

20 En muchas realizaciones, el instrumento de suministro del alambre guía incluye un introductor calibrado configurado para localizar un punto de referencia externo para la inserción de un primer dilatador desde la piel hasta el sitio de la intervención quirúrgica, haciendo avanzar el alambre guía a través de una cánula del primer dilatador en el sitio de la intervención quirúrgica.

En muchas realizaciones, se selecciona el procedimiento de un grupo que consiste en: reemplazo de núcleo, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implante y cualquier otro procedimiento quirúrgico.

25 En muchas realizaciones, la herramienta quirúrgica se selecciona del grupo que consiste de un separador de músculo psoas, un retractor de tejido, un osteótomo, un instrumento para la eliminación del anillo, una herramienta de pinzas sacabocados, una pluralidad de curetas, una escofina, una herramienta de disco de movimiento rápido, un insertor de implante, un retractor de nervios, un taladro, y un endoscopio.

30 En muchas realizaciones, el sistema incluye además un implante suministrado al sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo expandible, en donde el implante se selecciona de un grupo constituido por: un tornillo de hueso, una placa, un dispositivo intercorporal, un disco artificial, y cualquier otro dispositivo implantable.

En muchas realizaciones, el sistema incluye además un montaje de brazo de sujeción acoplado a la corredera.

35 En otro aspecto, se proporciona un ejemplo de un método para realizar un procedimiento quirúrgico en la columna vertebral de un paciente. El método incluye avanzar un extremo distal de un dispositivo de acceso curvilíneo en un sitio de la intervención quirúrgica situado en la columna vertebral del paciente, incluyendo el dispositivo de acceso curvilíneo una corredera que tiene un canal con una parte superior abierta y una parte superior móvil dimensionada para cubrir la parte superior abierta del canal que forma un portal de trabajo expandible con un extremo proximal y un extremo distal, en donde la parte superior móvil puede moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, en donde en la posición cerrada la parte superior móvil bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal de trabajo expandible y en la posición abierta, el movimiento de la parte superior móvil permite la visualización directa desde el extremo proximal hasta el extremo distal del portal de trabajo expandible, moviendo la parte superior móvil desde la posición cerrada hasta la posición abierta, visualizando directamente el sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo y avanzar al menos una herramienta quirúrgica y/o al menos un implante hacia el sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo para realizar el procedimiento quirúrgico.

45 El método de ejemplo puede incluir además el bloqueo del dispositivo de acceso curvilíneo en el sitio de la intervención quirúrgica con una lengüeta anterior de un punzón anterior acoplado por deslizamiento a la corredera que se extiende distalmente próxima a una porción inferior del portal de trabajo expandible.

50 En muchas realizaciones, el sistema incluye además barrer el extremo distal del portal de trabajo para despejar el tejido y/o las raíces nerviosas con una lengüeta posterior acoplada por deslizamiento a la corredera o parte superior que se extiende distalmente próxima a una porción superior del portal de trabajo expandible.

En muchas realizaciones, el sistema incluye además suministrar un alambre guía al sitio de la intervención quirúrgica utilizando un instrumento para el suministro de un alambre guía, deslizando uno o más dilatadores secuenciales sobre el alambre guía que abre el tejido y deslizar el portal de trabajo sobre los uno o más dilatadores secuenciales.

En muchas realizaciones, el instrumento de suministro del alambre guía incluye un introductor calibrado configurado para localizar un punto de referencia externo para la inserción de un primer dilatador desde la piel hasta el sitio de la intervención quirúrgica, y hacer avanzar el alambre guía a través de una cánula del primer dilatador en el sitio de la intervención quirúrgica.

5 En otro aspecto, las realizaciones de la presente invención proporcionan un dispositivo para realizar un procedimiento en la columna vertebral de un paciente. El dispositivo incluye un portal de trabajo configurado para ser avanzado hacia un sitio de la intervención quirúrgica de la columna vertebral del paciente, incluyendo el portal de trabajo un extremo distal y un extremo proximal, una carcasa para el portal de trabajo que tiene un canal interior con una parte superior abierta dispuesta entre el extremo distal y el extremo proximal, una parte superior móvil configurada para ser fijada a la carcasa del portal de trabajo, el extremo distal está configurado para ser dispuesto en el sitio de la intervención quirúrgica y el extremo proximal está dispuesto lejos del sitio de la intervención quirúrgica, la carcasa tiene una forma curvada definida entre el extremo proximal y el extremo distal, la parte superior móvil está configurada para cubrir la parte superior abierta del canal interior de la carcasa del portal de trabajo, y el canal de trabajo está configurado para permitir el avance de al menos una herramienta quirúrgica y/o al menos un implante hacia el sitio de la intervención quirúrgica.

En muchas realizaciones, el extremo proximal está dispuesto en un ángulo con respecto al extremo distal.

En muchas realizaciones, la parte superior móvil incluye una porción proximal y una porción distal, la porción proximal está asegurada en forma pivotante al extremo proximal de la carcasa del portal de trabajo y la porción distal está asegurada de forma pivotante al extremo distal de la carcasa del portal de trabajo, y la porción proximal está asegurada en forma pivotante a la porción distal.

En muchas realizaciones, la carcasa del portal de trabajo incluye al menos un medio de accionamiento configurado para abrir y cerrar la parte superior móvil.

En muchas realizaciones, el dispositivo incluye además un punzón anterior configurado para ser avanzado hacia el sitio de la intervención quirúrgica a lo largo de la carcasa del portal de trabajo y configurado además para anclar el portal de trabajo en el sitio de la intervención quirúrgica.

En muchas realizaciones, el dispositivo incluye además un mecanismo de retracción del nervio configurado para remover el tejido nervioso fuera del sitio de la intervención quirúrgica.

En muchas realizaciones, se selecciona el procedimiento quirúrgico a partir de un grupo que consiste en: reemplazo de núcleo, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implante y cualquier otro procedimiento quirúrgico.

En muchas realizaciones, el portal de trabajo se utiliza para suministrar un implante, en donde el implante se selecciona de un grupo que consiste en: un tornillo de hueso, una placa, un dispositivo intercorporal, un disco artificial, y cualquier otro dispositivo implantable.

En muchas realizaciones, el dispositivo se puede implementar con un instrumento de suministro de alambre guía configurado para suministrar un alambre guía en el sitio de la intervención quirúrgica.

En muchas realizaciones, la herramienta quirúrgica se selecciona del grupo que consiste de un separador de músculo psoas, un retractor de tejido, un osteótomo, un instrumento para la remoción del anillo, una herramienta de pinzas sacabocados, una pluralidad de curetas, una escofina, una herramienta de disco de movimiento rápido, un insertor de implante, un retractor de nervios, un taladro, y un endoscopio.

En muchas realizaciones, el dispositivo se puede implementar con una pluralidad de dilatadores secuenciales configurados para abrir el tejido para suministro del portal.

En muchas realizaciones, los dilatadores secuenciales se pueden implementar con una barra de impacto configurada para ayudar a impactar un dilatador inicial en la pluralidad de dilatadores secuenciales en el anillo.

En muchas realizaciones, los dilatadores secuenciales incluyen además puntos de conexión para la conexión de un impactador dilatador configurado para proporcionar una superficie de impacto para el avance de los dilatadores secuenciales.

Un método de ejemplo incluye hacer avanzar un portal de trabajo hacia un sitio de intervención quirúrgica localizado en la columna vertebral del paciente, incluyendo el portal de trabajo un extremo distal y un extremo proximal, teniendo una carcasa del portal de trabajo un canal interior con una parte superior abierta dispuesta entre el extremo distal y el extremo proximal, una parte superior móvil configurada para ser asegurada a la carcasa del portal de trabajo, el extremo

- 5 distal está configurado para ser dispuesto en el sitio de la intervención quirúrgica y el extremo proximal está dispuesto lejos del sitio de la intervención quirúrgica, la parte superior móvil está configurada para cubrir la parte superior abierta del canal interior de la carcasa del portal de trabajo, la carcasa tiene una forma curvada definida entre el extremo proximal y el extremo distal, donde el extremo proximal está dispuesto en un ángulo con respecto al extremo distal, y avanzar al menos una herramienta quirúrgica y/o al menos un implante hacia el sitio de la intervención quirúrgica a través del canal de trabajo para realizar el procedimiento.
- El método de ejemplo incluye además el bloqueo del portal de trabajo en el sitio de la intervención quirúrgica con una lengüeta anterior de un punzón anterior que se extiende desde el extremo distal próximo a una porción inferior del portal de trabajo.
- 10 El método de ejemplo incluye además barrer el extremo distal del portal de trabajo para despejar de tejido y/o de raíces nerviosas con una lengüeta posterior que se extiende desde el extremo distal próximo a una porción superior del portal de trabajo.
- 15 El método de ejemplo incluye además suministrar un alambre guía al sitio de la intervención quirúrgica utilizando un instrumento de suministro del alambre guía, deslizando uno o más dilatadores secuenciales sobre el alambre guía abriendo el tejido, y deslizando el portal de trabajo sobre los uno o más dilatadores secuenciales.
- En muchas realizaciones, el instrumento de suministro del alambre guía incluye un introductor calibrado configurado para localizar un punto de referencia externo para la inserción de un primer dilatador desde la piel hasta el sitio de la intervención quirúrgica, y hacer avanzar el alambre guía a través de una cánula del primer dilatador en el sitio de la intervención quirúrgica.
- 20 En muchas realizaciones, se selecciona el procedimiento quirúrgico a partir de un grupo que consiste en: reemplazo de núcleo, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implante y cualquier otro procedimiento quirúrgico.
- 25 En muchas realizaciones, el portal de trabajo se utiliza para suministrar un implante, en donde el implante se selecciona de un grupo constituido por: un tornillo de hueso, una placa, un dispositivo intercorporal, un disco artificial, y cualquier otro dispositivo implantable.
- 30 Un método incluye hacer avanzar un dispositivo de acceso curvilíneo al sitio de la intervención quirúrgica, teniendo el dispositivo de acceso curvilíneo un portal de trabajo expandible con una parte superior móvil, pudiendo moverse la parte superior móvil entre una posición cerrada y una posición abierta, en donde en la posición cerrada la parte superior móvil bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal de trabajo expandible y en la posición abierta, el movimiento de la parte superior móvil permite la visualización directa desde el extremo proximal hasta el extremo distal del portal de trabajo expandible, moviendo la parte superior móvil desde la posición cerrada hasta la posición abierta, viendo directamente el sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo, y haciendo avanzar al menos una herramienta quirúrgica y/o al menos un implante hacia el sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo para realizar el procedimiento.
- 35 El método de ejemplo incluye además el suministro de un alambre guía al sitio de la intervención quirúrgica utilizando un instrumento de suministro del alambre guía, deslizando uno o más dilatadores secuenciales sobre el alambre guía y el tejido abierto, y deslizando el portal de trabajo sobre los uno o más dilatadores secuenciales.
- 40 En muchas realizaciones, el instrumento de suministro del alambre guía incluye un introductor calibrado configurado para localizar un punto de referencia externo para la inserción de un primer dilatador desde la piel hasta el sitio de la intervención quirúrgica, avanzando el alambre guía a través de una cánula del primer dilatador en el sitio de la intervención quirúrgica.
- En muchas realizaciones, el avance del dispositivo de acceso curvilíneo es desde un enfoque posterolateral.
- Otras características y ventajas de la invención, así como la estructura y el funcionamiento de diversas realizaciones de la invención, se describen en detalle a continuación con referencias a los dibujos acompañantes.
- 45 Breve descripción de los dibujos
- La presente invención se describe con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos, números de referencia iguales indican elementos idénticos o funcionalmente similares.
- 50 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un dispositivo de medición con designaciones de los cortes para la localización de un punto de entrada para el suministro de la instrumentación, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una guía de trocar, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal de la guía de trocar mostrada en la FIG. 2 que ilustra un canal curvado para aceptar un trocar o un estilete de control neuronal, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un trocar de corte, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

5 La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un trocar de púas/acoplamiento, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de un mango del trocar, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 7 es una vista despiezada del mango del trocar mostrado en la FIG. 6.

La FIG. 8 es una vista en sección del mango del trocar mostrado en la FIG. 6.

10 La FIG. 9 ilustra el mango del trocar cargado con el trocar.

La FIG. 10 es una vista en sección detallada de la interacción del mango del trocar/trocar.

La FIG. 11 ilustra un ejemplo de un separador de tejido.

La FIG. 12 ilustra ejemplos de aspectos de trabajo del separador de tejido.

La FIG. 13 ilustra la geometría del extremo de trabajo e caída de lágrima del separador de tejido mostrado en la FIG. 11.

15 La FIG. 14 ilustra un ejemplo de corte del canal del trocar en el envés del separador de tejido.

La FIG. 15 ilustra ejemplos de distractores de tejido dorsales y anteriores.

La FIG. 16 ilustra un ejemplo de montaje de una cinta de control neuronal instalada en el distractor de tejido dorsal mostrado en la FIG. 15.

La FIG. 17 ilustra un ejemplo de un bloque de alineación del distractor de tejido.

20 La FIG. 18 ilustra un ejemplo de corte para recibir los distractores de tejido y ejemplos de componentes internos de un retenedor de bola de resorte que bloquea los distractores de tejido.

La FIG. 19 es una vista en despiece del bloque de alineación del distractor de tejido.

La FIG. 20 ilustra un ejemplo de una forma de montaje de los distractores de tejido en el interior del bloque de alineación.

25 La FIG. 21 ilustra un ejemplo de un dilatador pequeño.

La FIG. 22 ilustra un ejemplo de un dilatador grande.

La FIG. 23 es un ejemplo de un portal curvado.

La FIG. 24 es otra vista del portal curvado mostrado en la FIG. 23.

La FIG. 25 es una vista posterior del portal curvado mostrado en la FIG. 23.

30 La FIG. 26 ilustra un ejemplo de un punzón anterior.

La FIG. 27 ilustra una forma de ejemplo de medición de la línea media del paciente con el fin de localizar la incisión.

La FIG. 28 ilustra un ejemplo de uso de la guía de trocar para alcanzar una "línea de 50 yardas" de un disco vertebral.

La FIG. 29 ilustra el trocar con manija que se desplaza a través del canal de la guía del trocar.

La FIG. 30 ilustra el trócar acoplado con la manija removida a través de la guía del trócar.

La FIG. 31 ilustra el trócar acoplado con guía de trócar removida.

La FIG. 32 ilustra el separador de tejido que se desplaza la longitud del trócar hasta un sitio de operación, en donde el extremo con forma de caída de lágrima barre aproximadamente 12 mm por encima y por debajo del trócar.

5 La FIG. 33 ilustra distractores de tejido con bloque de alineación que se desplaza la longitud del trócar hasta el sitio de operación.

La FIG. 34 ilustra distractores de tejido que se insertan totalmente.

La FIG. 35 ilustra el dilatador pequeño que extiende los distractores de tejido.

La FIG. 36 ilustra al dilatador grande que extiende los distractores dilatadores de tejido sobre el dilatador pequeño.

10 La FIG. 37 ilustra el portal que se desliza sobre los dilatadores.

La FIG. 38 ilustra el punzón anterior que asegurar el portal.

La FIG. 39 ilustra el punzón anterior que está completamente asentado.

La FIG. 40 ilustra un ejemplo de un brazo de estabilización que está montado en el portal.

La FIG. 41 ilustra un ejemplo de montaje de portal con los dilatadores y el trócar estando removidos.

15 La FIG. 42 ilustra un ejemplo de un montaje final de portal y una saliente del punzón anterior.

La FIG. 43 ilustra un paciente en posición boca abajo para llevar a cabo el procedimiento divulgado.

Las FIGS. 44a-c ilustran un ejemplo de un portal de trabajo con un endoscopio, que muestra el campo de visión del endoscopio.

20 Las FIGS. 45, 46a-d, 47a-d, 48a-c, 49a-c, 50a-b ilustran un ejemplo de un portal de acceso curvado que tiene una parte superior móvil para acceder a las vértebras, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Las FIGS. 51, 52a-b, 53a-d ilustran un ejemplo de un instrumento que suministra el alambre guía que puede ser usado con una técnica de fusión intercorporal lumbar guiada.

Las FIGS. 54a-b ilustran otro ejemplo de un portal de acceso curvado que tiene una parte superior móvil para acceder a las vértebras, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

25 La FIG. 55 ilustra aún otro ejemplo de un sistema de acceso curvado que puede ser usado durante un procedimiento de fusión intercorporal lumbar guiado.

Las FIGS. 56a-56h ilustran un ejemplo de un dispositivo de selección para localización un área de la incisión.

Las FIGS. 57a-57c ilustran un ejemplo de un instrumento trócar para suministro del alambre de guía.

Las FIGS. 58a-58c ilustran un ejemplo de un separador del músculo psoas.

30 Las FIGS. 59a-59c ilustran un ejemplo de dilatadores secuenciales.

Las FIGS. 60a-60c ilustran un ejemplo de un impactador dilatador.

Las FIGS. 61a-61g ilustran un ejemplo portal, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Las FIGS. 62a-62c ilustran un ejemplo de preparación de un sitio de trabajo durante el procedimiento de fusión intercorporal lumbar guiada, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

35 Las FIGS. 63a-63d ilustran un ejemplo de un instrumento cortador de caja con bisagras para remoción del anillo.

Las FIGS. 64a-64c ilustran un ejemplo de una pinza sacabocados curvada.

Las FIGS. 65a-65c ilustran un ejemplo de curetas, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Las FIGS. 66a-66d ilustran un ejemplo de escofina de cuña curvada.

5 Las FIGS. 67a-67c ilustran un ejemplo de remoción del anillo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 68 ilustra un ejemplo de un insertor expandible de implantes de prueba.

Las FIGS. 69a-69c ilustran un ejemplo insertor de implantes, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Las FIGS. 70a-70c ilustran un ejemplo de implante.

10 Las FIGS. 71a-71c ilustran un ejemplo de un implante que tiene un marcador fluoroscópico.

Las FIGS. 72a-72c ilustran otro ejemplo implante que tiene un marcador fluoroscópico.

La FIG. 73 ilustra un ejemplo de implante y sistema de portal, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 74 ilustra al introductor calibrado y una vista en sección transversal del espacio operativo.

15 La FIG. 75 ilustra al introductor calibrado y una vista en sección transversal del espacio operativo.

La FIG. 76 ilustra al introductor calibrado cargado con un dilatador y una vista en sección transversal del espacio operativo.

La FIG. 77 ilustra al introductor calibrado cargado con un dilatador y una vista en sección transversal del espacio operativo.

20 La FIG. 78 es una vista detallada en sección del dilatador mostrado en las FIGS. 76 y 77 y un alambre guía que entra en el espacio intervertebral.

La FIG. 79 es una vista detallada en sección del dilatador mostrado en las FIGS. 76 y 77 que entra al espacio intervertebral.

La FIG. 80 ilustra un ejemplo de una configuración de una sonda y dilatador de control neuronal.

25 La FIG. 81 ilustra un ejemplo de una herramienta impactadora dilatadora.

La FIG. 82 ilustra al portal curvado así como los dilatadores seriales.

La FIG. 83 ilustra un ejemplo de un portal curvado en configuración cerrada, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

30 La FIG. 84 ilustra un ejemplo de un portal curvado en configuración abierta, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Las FIGS. 85a-85b ilustra una vista isométrica y una vista en despiece, respectivamente, de un ejemplo de un portal curvado como se muestra en la FIG. 85, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

La FIG. 86 ilustra un ejemplo de una llave inglesa convergente que puede ser usada para expandir el portal curvado.

La FIG. 87 un punzón anterior.

35 La FIG. 88 es una lengüeta posterior u orejeta posterior.

La FIG. 89 es una vista en despiece de un insertor de orejeta posterior acoplado con la orejeta posterior de la FIG. 88.

La FIG. 90 es un insertor de orejeta posterior acoplado con la orejeta posterior de la FIG. 88.

La FIG. 91 muestra un insertor de orejeta posterior acoplado con la orejeta posterior de la FIG. 88 a medida que se inserta en el portal curvado.

5 La FIG. 92 muestra una vista en sección transversal del espacio operativo de un insertor de orejeta posterior acoplado con la orejeta posterior de la FIG. 88 a medida que se inserta en el portal curvado.

La FIG. 93 es una vista detallada de la orejeta posterior y del punzón anterior unidos al extremo proximal del portal curvado.

La FIG. 94 es una vista detallada del actuador rotatorio y las cuchillas de afeitar.

La FIG. 95 es una vista de un actuador rotatorio y cuchillas de afeitar.

10 La FIG. 96 ilustra un ejemplo de un ensayo de implante.

La FIG. 97 ilustra un ejemplo del uso de un ensayo de implante con respecto al disco vertebral.

La FIG. 98 ilustra el implante y el insertor del implante con respecto al cuerpo vertebral.

Descripción detallada de la invención

15 Como se requiere, se divulgan en la presente invención realizaciones detalladas de la presente invención; sin embargo, debe entenderse que las realizaciones divulgadas son simplemente ejemplos de la invención, que pueden ser incorporados en diferentes formas. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos divulgados en la presente invención no se han de interpretar como limitantes, sino simplemente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñarle a una persona ordinariamente capacitada en el arte a emplear de diferentes formas la presente invención en virtualmente cualquier estructura apropiadamente detallada.

20 Muchas de las realizaciones divulgadas en la presente invención están dirigidas a dispositivos curvilíneos de acceso a la columna vertebral usando un enfoque posterolateral para la columna vertebral. En este enfoque, se introduce el dispositivo curvilíneo en forma posterior a los procesos transversales de la columna vertebral en un enfoque arqueado, con el extremo distal que termina en una posición lateral próxima a la columna vertebral. Esto permite que el paciente sea operado en posición boca abajo aunque aún se puede acceder a la porción lateral de la columna vertebral para realizar un procedimiento. En estas realizaciones que tienen una parte superior móvil, se logra una visualización directa de la anatomía crítica a través del dispositivo en el sitio operativo se logra cuando la parte superior está en la posición abierta. Las realizaciones de los dispositivos curvilíneos de acceso divulgados en la presente invención no deben limitarse al enfoque posterolateral. Las realizaciones de los dispositivos curvilíneos de acceso divulgados en la presente invención no deben limitarse a la columna vertebral y pueden ser usados en otras orientaciones y en otros sitios para intervención quirúrgica dentro del cuerpo.

Las siguientes descripciones proporcionan una visión general de los conceptos discutidos en la presente solicitud. Los procedimientos A y B de ejemplo se divulgan para muchas de las realizaciones discutidas en la presente invención. Las realizaciones adicionales se discuten a continuación.

35 **Procedimiento A de ejemplo:** Este procedimiento de ejemplo está generalmente relacionado con muchas de las realizaciones.

40 El procedimiento comienza con la colocación del paciente en posición boca abajo y disponiendo el cortinaje apropiado para establecer la esterilización adecuada del sitio de la operación. A continuación, el cirujano utiliza un dispositivo de medición para medir una distancia especificada desde la línea media. En este punto, el cirujano hará una marca utilizando algún dispositivo marcado como punto de referencia para crear una incisión. La distancia especificada se puede calcular utilizando una gráfica o una tabla móvil que determina la distancia apropiada para hacer la incisión. Esta distancia está directamente relacionada con la distancia del centro del cuerpo vertebral a la superficie plana de la espalda del paciente; dada esta distancia junto con el ángulo de arco conocido del portal y el centro conocido de la línea media, se puede calcular apropiadamente la distancia de la incisión.

45 Se hace una incisión en el punto marcado y el cirujano realiza una disección roma con un dedo para estimar el espacio retroperitoneal ("RPS") y el tejido, tal como el músculo psoas. A continuación, se hace avanzar la guía del trócar sobre el dedo del cirujano en el tejido dividiendo las fibras verticalmente hasta que se apoya en la columna vertebral de la línea central del cuerpo vertebral (como se muestra en la FIG. 28). El posicionamiento de la guía del trócar se confirma con los rayos X. La guía del trócar tiene un cuerpo curvado que tiene un canal interior canulado y un mango de

desplazamiento. El instrumento puede tener un pequeño "diente" en la pared interior para acoplarse a la columna vertebral y mantenerlo en su lugar. Se puede colocar un estilete neurofisiológico en la guía del trócar a través de este proceso para supervisar una ruptura potencial de los nervios. Una vez que se logra un acoplamiento exitoso y la neurofisiología es aceptable, se retira el estilete neurofisiológico.

5 Se monta un trócar de corte en el mango del trócar en preparación para el siguiente procedimiento. Se crea este montaje para aumentar el control del trócar que de otra manera sería difícil de lograr. Esto se logra apretando un collar accionado por resortes en el mango del trócar que libera una bola esférica mientras se inserta el trócar. Apretando el collar accionado por resorte se libera nuevamente el trócar para retirarlo. El mango de trócar puede tener un núcleo sólido hecho de un material lo suficientemente fuerte como para ser golpeado con un martillo y mantener el control del trócar.

10 El trócar de corte de forma y tamaño similar al del estilete neurofisiológico con una punta de trócar de 2.5 mm se pasa luego a través del canal canulado en la guía del trócar para perforar el anillo 15 mm de profundidad. Para facilitar un mejor control, se puede aplicar la manija del trócar al trócar de corte. Un mazo también puede ser usado para perforar el estilete en el espacio discal aproximadamente 1 cm. El trócar de corte es reemplazado luego con el trócar dentado que es de tamaño similar y tiene una punta de 15 mm que se apunta con una punta roma y los rasgos dentados para anclar el trócar en el disco. El mango del trócar se puede aplicar de manera similar para facilitar la manipulación del trócar dentado. El trócar dentado puede ser "ahusado" o "mellado" de modo que el anillo "agarra" el ancla. Se remueve la manija del trócar y se puede remover la guía del trócar.

15 El separador de tejido es seguido por la longitud del trócar dentado hasta la superficie lateral de la columna vertebral, tal como el anillo del disco vertebral. El dispositivo se acciona para "pelar" tejido, tal como el músculo, fuera de la columna vertebral y preparar el sitio de la intervención quirúrgica para su posterior instrumentación, similar a los elevadores periósticos. Se contrae una manija anillada y se expande para crear un movimiento de barrido de una cuchilla en el extremo del instrumento separador de tejido. Esta cuchilla puede tener forma de caída de lágrima para facilitar una mejor inserción y extracción del dispositivo con rompimiento anatómico mínimo y puede bifurcarse para permitir el "pelado" del tejido por encima y por debajo del trócar sin quitar el instrumento para "pelar" por encima insertándolo de nuevo para "pelar" por debajo del trócar. También puede tener características para ayudar a mantener el instrumento a lo largo del trócar. Se retira luego el separador de tejido.

20 Se ensamblan luego los distractores de tejido en el bloque de alineación del distractor de tejido de modo que los extremos de los distractores de tejido están juntos. Los distractores de tejidos son instrumentos curvados de material y geometría adecuados para mover la anatomía sin dañar o bien romper estructuras internas del paciente. Las puntas de los distractores de tejido contienen un borde de aproximadamente 5 mm con el fin de "atrapar" el tejido a lo largo de la columna vertebral y mantener el posicionamiento contra la pared lateral de la columna vertebral. Las puntas de los distractores de tejido también pueden ser ahusadas para ayudar en la inserción. Los extremos opuestos de los distractores de tejido tienen una geometría para interactuar con el bloque de alineación. Este extremo también tiene una geometría curvada hacia fuera para facilitar la parte posterior del procedimiento. El distractor del tejido dorsal puede tener una neurofisiología en la forma de un cable o cinta para ayudar a supervisar la ruptura del nervio durante la instalación y durante el resto de la operación. Para ayudar a mantener este montaje unido, se puede deslizar una funda polimérica elástica sobre el montaje antes de la inserción. Se retira el bloque de alineación.

25 Se empuja luego el dilatador pequeño entre la geometría curvada hacia fuera a través de los distractores de tejido y sobre el trócar dentado hasta que se apoya en la pared lateral de la columna vertebral. Este procedimiento, a su vez amplía la distancia entre los distractores de tejido. Un segundo dilatador grande es introducido luego en una forma similar para distraer adicionalmente los distractores de tejido. Aunque se describen más arriba solo dos dilatadores, se pueden utilizar más dilatadores secuenciales más pequeños. Los dilatadores se crean de tal manera que se consecutivamente de longitud más pequeña de modo que la parte final del dilatador anterior sobresale del dilatador posterior para ayudar a la remoción posterior. Se pueden añadir muescas de dedos para un mejor agarre, durante la inserción y la extracción. A través de este proceso, la funda ayuda a evitar que se arrastre el tejido entre los distractores de tejido.

30 Luego se pasa el portal curvado sobre el dilatador más grande entre los distractores de tejido. Se verifica la ubicación apropiada y se ajusta utilizando visualización endoscópica y por rayos X. Una vez que se logra la ubicación correcta, se pasa el punzón anterior a través de un canal en el portal curvado para "acoplar" firmemente el montaje al anillo. Además, se puede aplicar un brazo de estabilización a una característica protuberante fuera del portal curvado. En este punto, se pueden retirar el trócar dentado y los dilatadores. Se acopla en forma segura el portal y queda listo para iniciar la técnica.

35 Para guiar en forma segura el portal al sitio de la intervención quirúrgica, el portal curvado tiene ranuras y/o rieles que interactúan con la instrumentación anterior, que también incluye las correspondientes ranuras y/o rieles. Los ejemplos de los instrumentos anteriores incluyen, pero no se limitan a, trócares, distractores de tejidos, y/o dilatadores.

Se utiliza luego instrumentación curvada especializada, insertada a través del portal curvado, para completar los

procedimientos quirúrgicos. Esta instrumentación puede tener ranuras y/o rieles que interactúan con el portal curvado para guiar en forma segura la instrumentación al sitio de la intervención quirúrgica. Estos procedimientos pueden incluir la remoción del anillo, la limpieza y la preparación del espacio del disco, la inserción y el aseguramiento del implante. En estas realizaciones, la instrumentación puede incluir un cuchillo de anulotomía, disco de movimiento rápido, curetas, cinceles, ensayos de implantes y dispositivos curvados para inserción. Cuando se utiliza un implante en el procedimiento, se confirma luego la ubicación adecuada del implante a través de rayos X. Finalmente, se retiran el portal curvado y los distractores tejido para completar el procedimiento. Se puede iniciar luego la fijación posterior, si se requiere.

Procedimiento B de ejemplo: Este procedimiento de ejemplo está generalmente relacionado con muchas de las realizaciones divulgadas

El procedimiento comienza con la colocación del paciente en una posición boca abajo en la mesa quirúrgica y, con la ayuda de fluoroscopia lateral, ajustando el paciente de modo que el espacio de disco operativo es generalmente perpendicular con el piso de la sala de operaciones. Usando fluoroscopia lateral, se coloca un alambre de localización directamente posterior al centro del espacio de disco en el nivel deseado. Se hace avanzar luego el alambre de localización aproximadamente 5 mm más allá de la porción posterior de la apófisis espinosa localizada. Se coloca un introductor calibrado sobre el alambre de localización. Se desliza luego un pasador vertical sobre el extremo del brazo basculante del introductor calibrado hasta que el pasador vertical esta aproximadamente 1 cm por fuera de la piel del paciente. Usando fluoroscopia lateral, se ajusta la altura y el posicionamiento del pasador vertical hasta que una punta distal del pasador vertical se alinea aproximadamente con el centro del disco vertebral. Se une luego el dilatador A al introductor calibrado en el punto marcado a lo largo del dilatador.

Se hace girar luego un brazo oscilante del introductor calibrado hasta que la punta del dilatador A hace contacto con la piel del paciente. Se marca la piel para indicar el punto de la incisión. Luego, el cirujano palpa con sus dedos a través de las capas del tejido subcutáneo dentro del espacio retroperitoneal, indicado típicamente por una pérdida de resistencia del tejido muscular. Una vez dentro del espacio retroperitoneal, el cirujano puede usar su dedo índice para crear espacio y barrer el peritoneo anterior.

La siguiente etapa es insertar una sonda de control neuronal a través del dilatador A. Con el dedo del cirujano colocado cerca de la punta distal del dilatador A, él avanza simultáneamente su dedo y hace girar el brazo basculante para introducir el dilatador A en el espacio retroperitoneal a través del músculo psoas hasta la pared anular de la ubicación deseada. La colocación apropiada del dilatador se puede confirmar con fluoroscopia lateral y luego anteroposterior seguido por la remoción de la sonda de control neuronal. A través de la cánula del dilatador A, se puede suministrar ahora un alambre guía e impactarlo en el disco vertebral. El dilatador A puede ser impactado en el espacio del disco vertebral usando un mazo y el impactador dilatador.

El cirujano a continuación debe comenzar la dilatación del tejido blando colocando una sonda de control neuronal a través de un canal posterior preferido del dilatador B hasta que la sonda hace contacto con los topes en el extremo distal de la punta del dilatador. Ahora se puede colocar el dilatador B sobre el dilatador A e ingresar en la incisión en la piel hasta que alcanza la pared lateral de la columna espinal anterior. Se debe remover ahora la sonda de control neuronal del dilatador B. Se pueden introducir dilatadores sucesivos, tal como el dilatador C, en una forma similar.

El cirujano puede establecer ahora un área de trabajo suministrando un portal curvado sobre el dilatador C y asentándolo completamente contra la pared lateral de la columna espinal anterior. La ubicación lateral del portal curvado se puede verificar utilizando fluoroscopia anteroposterior con dilatadores opcionalmente todavía en su lugar. Conectar el impactador del punzón anterior con el punzón anterior e impactar el instrumento para introducir el punzón anterior en el espacio del disco. Confirmar la introducción profunda del punzón anterior usando fluoroscopia anteroposterior y remover el impactador del punzón anterior. Remover todos los dilatadores curvados del paciente empezando por el dilatador A, luego el dilatador B y luego el dilatador C.

Se puede abrir ahora la parte superior móvil del portal curvado con la llave inglesa convergente permitiendo la visualización directa. Se conecta la orejeta posterior al insertor de la orejeta posterior y se introduce a través del portal curvado. Puede ser necesario impactar la orejeta en el anillo. El aseguramiento de la orejeta posterior al portal curvado se puede lograr acoplando la porción distal de la orejeta en las ranuras del portal curvado y sujetando la porción proximal de la orejeta en el sujetador que sostiene la orejeta. La orejeta posterior puede ser liberada del insertor de la orejeta posterior girando el botón en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Ahora que ha sido insertado el portal curvado en el paciente, pueden llevarse a cabo ahora uno cualquiera de los muchos procedimientos quirúrgicos a través del portal, incluyendo la remoción del material del anillo, la distracción vertebral, la inserción del implante, procedimientos de fusión. Las herramientas utilizadas en estos procedimientos pueden incluir un actuador giratorio, una cuchilla de afeitar, osteótomos y *cobbs*.

El cirujano puede optar por realizar una discectomía y/o remover una parte o la totalidad del anillo del paciente de la

siguiente forma. El cirujano puede utilizar un cuchillo de anulotomía para hacer la incisión inicial en el anillo y luego usar pituitarias curvadas para remover material de anillo y el núcleo si es necesario. El cirujano también puede utilizar un Kerrisons curvado para remover cualquier de los osteofito que pueden estar presentes. La remoción del anillo puede requerir el uso de un sacabocados de anillo, que puede insertarse a través del portal curvado y ser impactado con un mazo en el espacio del disco. Pueden utilizarse curetas curvadas y escofinas curvadas para remover las placas terminales cartilaginosas. Puede requerirse un actuador rotatorio con cuchillas de afeitar unidas o trozos de distractor rotatorio para remover el tejido.

Una vez que el área interdiscal ha sido limpiada de tejido, el siguiente paso es determinar el tamaño del implante que se insertará entre las vértebras. Una de tales herramientas para lograr esto puede ser un ensayo de implante, que puede ser suministrado en el portal e impactado suavemente en el espacio del disco hasta que queda centrado el extremo de prueba. Se pueden suministrar diferentes tamaños de implantes de prueba para permitir que el cirujano determine el mejor tamaño para el paciente. Opcionalmente, se puede utilizar también un distractor de rotación para determinar el tamaño del implante.

Una vez que el cirujano ha determinado el tamaño apropiado del implante, la siguiente etapa es insertar el implante. Antes de la inserción, el cirujano puede escoger colocar el material del implante en los poros del implante. Se debe unir el implante a un insertor de impacto y el montaje del instrumento/implante suministrado a través del portal de trabajo y dentro del espacio del disco. La colocación del implante se puede verificar usando fluoroscopia anteroposterior y lateral. La colocación ideal del implante se centra a través del espacio del disco desde una perspectiva medial-lateral, y entre el tercio anterior y medio del espacio del disco desde una perspectiva anteroposterior. Alternativamente, se puede colocar el implante entre el tercio posterior y medio del espacio del disco. El implante se libera del insertor mediante rotación del botón del insertor en sentido contrario a las manecillas del reloj y removiendo el instrumento del portal. Si se desea la reposicionamiento o la remoción del implante, se puede reconectar el insertor al implante y usarlo para el reposicionamiento o la remoción. El portal puede ser cerrado luego utilizando la llave convergente para cerrar la tapa móvil del portal curvado y se puede remover ahora el portal.

La siguiente es una descripción más detallada del ejemplo de un procedimiento de fusión intercorporal y la instrumentación con respecto a las FIGS. 1-44c y 45-98. En algunas realizaciones, la presente invención se refiere a un procedimiento de fusión intercorporal lumbar guiado y la instrumentación.

La fusión intercorporal lumbar guiada mostrada en las FIGS. 1-44c será discutida primero. Las FIGS. 45-50b ilustran una realización de un sistema para acceso curvilíneo a la columna vertebral lateral, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Las FIGS. 51a-53d ilustran un ejemplo de un instrumento para el suministro de un alambre guiado. Las FIGS. 54a-b ilustran otro ejemplo de un portal de acceso curvado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Las FIGS. 55-72c ilustran un ejemplo de sistemas de fusión intercorporal lumbar guiada y las herramientas empleadas durante un procedimiento realizado por estos sistemas. Las FIGS. 73-98 ilustran un ejemplo de un sistema para acceso curvilíneo a la columna vertebral lateral de un paciente.

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de dispositivo 100 de medición para la localización de un punto de entrada para la introducción de la instrumentación. El dispositivo 100 de medición puede ser una regla. El dispositivo 100 de medición puede ser una regla recta para rayos X con designaciones 102 de corte que incluye muescas que se pueden ser observadas en una imagen de fluoroscopia.

Para llevar a cabo el procedimiento, se coloca el paciente en posición boca abajo, como se ilustra en la FIG. 43. Utilizando el dispositivo 100 de medición, el cirujano mide una distancia especificada desde la línea media de la espalda del paciente, como se muestra en la FIG. 27. Una vez se hace la medición, el cirujano hace una marca utilizando un dispositivo de marcación como punto de referencia para crear una incisión. La incisión puede ser aproximadamente de 4 a aproximadamente 50 milímetros ("mm") de ancho. El cirujano puede usar un gráfico, una escala móvil o cualquier otra metodología para determinar la ubicación de la incisión y el ancho de la incisión. Con base en esta determinación, el cirujano puede decidir también el ángulo del portal a través del cual se realizará la cirugía.

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de una guía 200 del trócar. La FIG. 3 es una vista en sección transversal de la guía 200 de trócar mostrada en la FIG. 2 que ilustra un canal 302 curvado para aceptar un trócar o un estilote de control neurológico. El trócar será discutido adicionalmente más adelante con respecto a la FIG. 4.

Durante el procedimiento, el cirujano utiliza la guía 200 del trócar y un dedo de disección para navegar a través del tejido blando, tal como la fascia y los músculos psoas del paciente, como se muestra en la FIG. 28. La guía 200 del trócar incluye un mango 202 y un eje 212. El eje 212 incluye un extremo 204 proximal y un extremo 206 distal. El extremo 204 proximal incluye una superficie plana que el cirujano puede utilizar para martillar en la guía 200 del trócar. El extremo 206 distal incluye además una punta 208 que puede ser configurada para incluir un elemento de control neurológico. El extremo 206 distal también incluye una superficie 210 de raspado para ayudar al anclaje contra la pared lateral de la columna vertebral. El ángulo A que se forma entre el plano del mango y el plano que es perpendicular a la superficie plana en el extremo 204 proximal es aproximadamente de 100 grados. Como lo entenderá alguien ordinariamente capacitado en el arte, el ángulo A puede tener cualquier otro valor. El mango 202 puede ser fabricado de

silicona y puede ser configurado además para guiar cómodamente el extremo proximal del instrumento a la línea central del cuerpo vertebral. Como lo entenderá alguien ordinariamente capacitado en el arte, se pueden utilizar otros materiales para el mango 202.

5 La guía 202 del trócar incluye un canal 302 que está configurado para acomodar la colocación del trócar o de un estilote. El canal 302 está dispuesto dentro del eje 202 y está configurado para realizar un seguimiento de la curvatura del eje de la guía del trócar. Tal canal 302 curvado permite la inserción de un trócar curvado (como se muestra en las FIGS. 4-5).

Las FIGS. 4-5 ilustran diferentes ejemplos de trócares.

10 La FIG. 4 ilustra un ejemplo de un trócar de corte. El trócar 400 de corte incluye un extremo 402 distal, un extremo 404 proximal y un eje 410 dispuesto entre el extremo 402 distal y el extremo 404 proximal. El eje 410 está configurado para ser curvo en una forma similar a la guía 200 del trócar. El extremo 404 proximal incluye una punta afilada. El extremo 402 distal puede ser configurado para incluir una porción ranurada 414 que permite que el mango 600 para ser asegurado al trócar 400. El trócar 400 de corte (mostrado en la FIG. 4) se inserta hacia abajo del canal 302 de guía del trócar (mostrado en la FIG. 3) con el fin de hacer una incisión o punción inicial en la pared vertebral del paciente. Luego se remueve el trócar 400 de corte del canal 302 y se inserta un trócar 500 dentado (mostrado en la FIG. 5) como se muestra en la FIG. 29.

20 La FIG. 5 ilustra un ejemplo de un trócar dentado/de acoplamiento. El trócar 500 dentado incluye un extremo 502 distal, un extremo 504 proximal, un eje 510 dispuesto entre el extremo 502 distal y el extremo 504 proximal. El eje 510 está configurado para ser curvo en una forma similar a la guía 200 del trócar. El extremo 504 proximal incluye una punta afilada y dientes 518 que pueden ser configurados para asegurar el trócar 500 dentado a la columna vertebral. En forma similar al trócar 400, el extremo 502 distal del trócar 500 puede ser configurado para incluir una porción ranurada 514 que permite asegurar el mango 600 al trócar 500. Se inserta el trócar dentado hacia abajo en el canal 302 de guía del trócar (mostrado en la FIG. 3) con el fin de montar en la pared lateral de la columna vertebral para proporcionar una guía al sitio de la intervención quirúrgica. Una vez se asegura el trócar 500 dentado a la pared vertebral, se remueve un mango 600 (mostrado en las FIGS. 6-8) del trócar 500 dentado, dejando así el trócar 500 dentado asegurado a la columna vertebral, como se muestra en la FIG. 30. La guía 200 del trócar se remueve luego de la incisión, como se muestra en la FIG. 31.

30 Las FIGS. 6-8 ilustran un ejemplo de un mango 600. La FIG. 6 ilustra el mango 600 del trócar ensamblado. La FIG. 7 es una vista despiezada del mango del trócar mostrado en la FIG. 6. La FIG. 8 es una vista en sección del mango del trócar mostrado en la FIG. 6.

35 Con referencia a la FIG. 7, el mango 600 del trócar incluye una porción del mango 702, un resorte 704, una porción inferior 706, una porción superior 708, un eje 710, y un pasador 712 de bloqueo. La porción 702 del mango se puede configurar para ser fabricado de silicio o cualquier otro(s) material(es) adecuado(s). La porción superior 708 incluye una superficie 715 endurecida. El cirujano puede utilizar la superficie 715 para golpear en los trócares 400 y 500. La superficie 715 puede ser fabricada de cualquier metal o de cualquier otro(s) material(es) adecuado(s). El resorte 704 puede ser configurado para controlar el bloqueo de los componentes dentro de la porción 702 del mango.

40 La porción 702 del mango incluye una abertura 721. El eje 710 incluye una abertura 723. Las aberturas 721 y 723 se configuran para tener un tamaño que acomode la inserción del pasador de bloqueo 712. El eje 710 se configura para ser insertado a través de la porción inferior 706, el resorte 704, la porción 702 del mango, y la porción superior 708. Una vez están ensambladas todas las porciones, se inserta el pin 712 de bloqueo para asegurar el mango 600, como se ilustra en las FIGS. 6 y 8.

45 En referencia a las FIGS. 7 y 10, el eje 710 del mango 600 incluye un interior hueco configurado para acomodar la colocación del trócar. El eje 710 incluye además un pasador 1010 de bloqueo que está configurado para interactuar con las ranuras 514 del trócar 500 y bloquear al trócar 500 dentro del eje 710. Oprimiendo la porción inferior 706, se desplaza el pasador 1010 de bloqueo y se libera el trócar 500 del eje 710. Como lo puede entender alguien ordinariamente capacitado en el arte, son posibles otras formas de asegurar el trócar 500 dentro del mango 600.

La FIG. 9 ilustra el mango del trócar cargado con el trócar 500 entado. La FIG. 10 es una vista en sección detallada de la interacción del trócar 500 y el mango 600 del trócar. Como lo puede entender alguien ordinariamente capacitado en el arte, también se puede cargar el trócar 400 en el mango 600 de la misma manera que el trócar 500.

50 Las FIGS. 11 - 14 ilustran un ejemplo de un separador 1100 de tejido. La FIG. 11 es una vista general del separador 1100 de tejido. La FIG. 12 ilustra un ejemplo de aspectos de trabajo del separador 1100 de tejido. La FIG. 13 ilustra la geometría del terminal de trabajo con caída de lágrima del separador 1100 de tejido. La FIG. 14 ilustra un ejemplo del corte 1402 del canal de trócar en el envés del separador 1100 de tejido. El separador 1100 de tejido es guiado hacia abajo del trócar 500 dentado (mostrado en la FIG. 5) hacia la pared vertebral y es accionado para separar el tejido de la

pared vertebral, como se ilustra en la FIG. 32. El corte del canal del trócar en el envés del separador de tejido se puede utilizar para ayudar a guiar el separador de tejido hacia abajo del trócar dentado. El tejido puede ser separado por encima del trócar y luego separado por debajo del trócar.

El separador 1100 de tejido incluye un eje 1102, mangos 1104, 1106, porción distal 1108 que tienen los separadores 1109a y 1109b. Los mangos 1104, 1106 están acoplados de forma articulada al eje 1102 en la conexión pivotante 1120. Los mangos 1104, 1106 están configurados para controlar el movimiento de los separadores 1109a, 1109b. El eje 1102 está configurado para tener una geometría curvada similar a la de la guía 200 del trócar, como se muestra en la FIG. 2. Los separadores 1109 (a, b) están configurados para remover o pelar tejido en el sitio del trócar 500 dentado acoplado (mostrado en la FIG. 5). Tal remoción es posible a través de un movimiento B pivotante hacia arriba y hacia abajo como se ilustra en la FIG. 12. El movimiento B es posible a través de un movimiento de rotación de los mangos 1104, 1106 en forma de tijera. Uno de los mangos 1104, 1106 (por ejemplo, 1106) se puede asegurar en forma fija al eje 1102, mientras que el otro mango (por ejemplo, 1104) se puede configurar para girar. Aquellos ordinariamente capacitados en el arte reconocerán que se pueden utilizar otros métodos de accionamiento para este dispositivo.

La distancia entre los separadores 1109a y 1109b se puede configurar para acomodar el diámetro del trócar 500. El separador 1100 de tejido puede ser configurado para que se deslice hacia abajo del trócar 500 usando el canal 1402 (ilustrado en la FIG. 14). El canal 1402 está configurado para ser dispuesto en el lado posterior del separador 1100 de tejido y permite que el cirujano guíe el separador 1100 de tejido para remover el(los) tejido(s) que rodean al trócar 500. La remoción se logra a través del movimiento pivotante de los separadores 1109 (a, b). En ejemplos de procedimientos de cirugía de la columna vertebral, se puede utilizar el separador 1100 de tejido para separar el tejido del músculo psoas. Como lo puede entender alguien ordinariamente capacitado en el arte, se puede utilizar el separador 1100 para cualquier otra separación y/o remoción de tejido.

La FIG. 15 ilustra un ejemplo de un extractor 1502 de tejido anterior y un distractor 1504 de tejido dorsal. La FIG. 16 ilustra un ejemplo de montaje de una cinta 1602 de control neurológico instalado en el distractor 1504 de tejido dorsal. Los distractores también se pueden denominar como rampas de distracción. Los distractores se pueden introducir como una sola unidad a lo largo del trócar 500 dentado insertado (mostrado en la FIG. 5), donde se coloca el trócar 500 entre los distractores, hacia la pared vertebral. Las rampas de 1502, 1504 de distracción se introducen como una sola unidad en un balón, que mantiene las rampas se unieron y evita la invasión de tejido blando entre las rampas.

Con referencia a la FIG. 15, se discutirá la rampa 1504. La estructura de la rampa 1502 es similar a la rampa 1504. La rampa 1504 incluye un extremo 1511 proximal y un extremo 1513 distal. La rampa 1504 incluye además un carril/ranura (mostrado como el carril/ranura 1506 en la rampa 1502). El carril/ranura 1506 está configurada para ser dispuesta en el lado interior de las rampas 1502 y 1504 y configurado, además, para acomodar la guía de los instrumentos (tales como trócares o dilatadores) hacia abajo del área de trabajo del procedimiento en el sitio de la intervención quirúrgica. El carril / ranura en cada rampa está dispuesta entre los extremos proximal y distal y está configurado además para crear aberturas 1530 en el extremo 1511 proximal (formado por dos porciones 1530a y 1530b de carril / ranura) y 1531 (formada por dos porciones 1531a y 1531b) en el extremo 1508 distal de las rampas, cuando los lados interiores de las rampas se unen entre sí. Como se indicó anteriormente, dichas aberturas están configuradas para acomodar la colocación de los instrumentos entre las rampas.

En el extremo 1508 distal, la rampa 1504 incluye además un borde 1513 (la rampa 1502 incluye un borde 1510) que está configurado para ayudar a navegar a través del tejido blando y "agarrar" el tejido. A medida que las rampas son guiadas hacia abajo del trócar 500 dentado, el borde 1513 (y/o el borde 1510) en la rampa están configurados para empujar fuera el tejido permitiendo que las rampas alcancen la pared del disco vertebral. Las rampas incluyen un elemento 1602 de control dispuesto sobre la rampa 1504 (también denominada rampa dorsal), como se ilustra en la FIG. 16. El elemento 1602 de control puede ser configurado para ser cualquier elemento de control neurológico convencional que permita la detección del tejido neural que se aproxima a través de la aplicación de corriente.

El elemento 1602 puede ser configurado para ser acoplado a un suministro eléctrico (no mostrado) que suministra corriente al tejido a través del elemento 1602 y después la detección de una respuesta, el elemento 1602 puede determinar si el tejido neural está próximo al elemento 1602 y/o a la rampa de 1504 (y/o 1502). Además, el elemento de 1602 de control neurológico puede ser usado para preservar la integridad de las estructuras neurales y proporcionar una detección temprana para prevenir o minimizar el daño a esas estructuras durante los procedimientos quirúrgicos. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, tanto rampas 1502 y como la rampa 1504 pueden configurarse para incluir al elemento 1602.

Las rampas 1502 y 1504 de distracción pueden tener longitudes variables, y se puede usar un bloque 1700 de alineación del distractor, ilustrado en la FIG. 17, para alinear las rampas 1502 y 1504 para una inserción apropiada y de aproximación al sitio de la intervención quirúrgica (como se muestra en la FIG. 33). Las FIGS. 18-20 son diferentes vistas del bloque 1700 de alineación del distractor. La FIG. 18 es una vista en sección transversal del bloque 1700 que muestra distractores de tejido y componentes internos del bloque 1700 que incluye retenes de bola de resorte que bloquean los distractores de tejido. La FIG. 19 es una vista en despiece del bloque 1700 de alineación del distractor tejido. La FIG. 20 ilustra un ejemplo de una forma de ajustar los distractores de tejido dentro del bloque 1700 de

alineación.

Con referencia a la FIG. 17, el bloque 1700 incluye una carcasa 1702 que tiene un canal 1704 abierto dispuesto dentro de la carcasa 1702. El canal 1704 abierto está configurado además para estar dispuesto entre la parte superior y la parte inferior de la carcasa 1702. El canal 1704 incluye ranuras 1706 y 1708 dispuestas a cada lado del canal 1704 abierto, como se muestra en la FIG. 17. Las ranuras 1706 y 1708 están configuradas para acomodar la ubicación de los extremos proximales de las rampas 1502 y 1504 de distracción, respectivamente. Con referencia a las FIGS. 15 y 17, los extremos proximales de las rampas 1502 y 1504 incluyen porciones salientes que están configuradas para curvarse fuera de sus porciones interiores y están dimensionadas para encajar dentro del canal 1704 abierto y las ranuras 1706 y 1708, respectivamente. Las rampas 1502, 1504 pueden ser configuradas para ser insertadas en el canal 1704 simultáneamente o una después de la otra. Puesto que, el canal 1704 está abierto en un lado de la carcasa 1702 y cerrado en el otro lado de la carcasa 1702, las rampas 1502, 1504 no pueden deslizarse fuera después de ser insertadas en las ranuras 1706, 1708. Para prevenir adicionalmente que las rampas de 1502, 1504 se deslicen fuera del lado abierto del canal 1704, se utilizan los mecanismos de bloqueo 1720, 1722, respectivamente. Los mecanismos de bloqueo 1720, 1722 están configurados para ser dispuestos dentro de las aberturas/orificios 1724, 1726, respectivamente, que son accesibles además a través de la parte superior de la carcasa 1702 del bloque 1700, como se ilustra en la FIG. 17.

Con referencia a las FIGS. 18 y 19, se ilustran con más detalle los mecanismos de bloqueo 1720, 1722. Cada uno de los mecanismos de bloqueo 1720, 1722 incluye una bola 1802 (a, b), un resorte 1804 (a, b), y un pasador de bloqueo 1806 (a, b). Las bolas 1802 están configuradas para ser insertadas primero en las aberturas 1724, 1726, seguido por el resorte 1804, y los pasadores 1806. En algunas configuraciones, el pasador 1806a está configurado para ser más corto que el pasador 1806b ya que la ranura 1708 está dispuesta más abajo que la ranura 1706 a lo largo del canal 1704 abierto. Los pasadores 1806 pueden incluir además un dispositivo de bloqueo que evita que los pasadores se caigan accidentalmente fuera de las aberturas 1724, 1726. Después de la inserción de las bolas 1802, los resortes de 1804, y los pasadores 1806 en las aberturas 1724, 1726, respectivamente, y de la inserción de las rampas 1502, 1504 en las ranuras 1706, 1708, respectivamente, las bolas 1802 después de ser empujadas por los pasadores 1806 a través de los resortes de 1804, empujan las salientes de las rampas 1502, 1504, que aseguran las rampas 1502, 1504 dentro de las ranuras 1706, 1708. Esta disposición de bloqueo evita el deslizamiento accidental de las rampas 1502, 1504 y permite la apropiada inserción y avance de las rampas hacia la pared vertebral del disco. La FIG. 20 ilustra las rampas de 1502, 1504 que están siendo aseguradas dentro del bloque 1700 de alineación. En algunas configuraciones, el canal 1704, dispuesto sobre la parte interior de la carcasa 1702, está configurado para ser más ancho cerca de la parte superior de la carcasa 1702 y más estrecho cerca de la parte inferior de la carcasa 1702, como se ilustra en la FIG. 20. Esto permite asegurar adicionalmente las rampas 1502, 1504 dentro de la carcasa 1702. Una vez que las rampas han avanzado hacia el sitio de la intervención quirúrgica, se puede remover el bloque de alineación para permitir la distracción del tejido, que se puede lograr usando rampas 1502, 1504 de distracción, e inserción de dilatadores (discutido más adelante con respecto a las FIGS. 21-22), como se muestra en la FIG. 34.

Las FIGS. 21-22 ilustran ejemplos de dilatadores que están configurados para ser guiados hacia abajo por el trócar 500 dentado (mostrado en la FIG. 5) y entre las rampas de distracción 1502, 1504 utilizando carril/ranura 1506. La FIG. 21 ilustra un ejemplo de un dilatador 2100 pequeño. La FIG. 22, un ejemplo de un dilatador 2200 grande. El dilatador 2100 pequeño es inicialmente guiado hacia abajo sobre el trócar 500 dentado (mostrado en la FIG. 5) y entre las rampas 1502, 1504 de distracción. Luego, el dilatador 2200 grande es guiado hacia abajo sobre el dilatador 2100 pequeño y también entre las rampas 1502, 1504 de distracción.

Ambos dilatadores 2100 y 2200 están configurados además para ser curvados en una forma similar como al trócar 500 (mostrado en la FIG. 5). El radio de curvatura del trócar 500, los dilatadores 2100, 2200, y otros instrumentos discutidos en la presente solicitud están configurados para coincidir sustancialmente con el fin de evitar la oscilación de estos instrumentos cuando están siendo avanzados hacia el sitio de la intervención quirúrgica. El dilatador 2200 puede ser más corto que el dilatador 2100, que puede acomodar adicionalmente la ubicación y remoción de los dilatadores. Los dilatadores pueden ser fabricados de cualquier material biocompatible tal como, pero sin limitado a acero inoxidable, titanio, aluminio, y/o poliéter éter cetona ("PEEK"). El material también puede ser material radioluciente no conductor, y puede ser martillado con un mazo para hacerlo avanzar hasta el sitio de la intervención quirúrgica.

Con referencia a la FIG. 21, un dilatador 2100 pequeño incluye una carcasa 2102 que tiene un canal 2104 abierto. El canal 2104 está dimensionado para acomodar la inserción del trócar 500. El canal 2104 está dispuesto a través del interior de la carcasa 2102 y comienza con una abertura 2106 en la parte superior (o cerca del extremo proximal) del dilatador 2100 y termina con una abertura 2108 en la parte inferior (o cerca del extremo distal) del dilatador 2100. El dilatador 2100 está configurado para ser colocado sobre el trócar 500 (mostrado en la FIG. 5) con la abertura 2108 y luego deslizarse hacia abajo por el trócar 500 hasta que el dilatador 2100 alcanza el sitio de la intervención quirúrgica, como se muestra en la FIG. 35. La carcasa 2102 del dilatador 2100 incluye además una pluralidad de costillas 2120 de agarre dispuestas cerca del extremo proximal del dilatador. Las costillas 2120 de agarre están configuradas además para permitir soportar al dilatador 2100 cuando el dilatador está siendo deslizado hacia abajo del trócar 500. Como se ilustra en la FIG. 21, el canal 2104 tiene una sección transversal redonda con el fin de acomodar la ubicación del trócar 500. Además, el dilatador 2100 tiene una sección transversal cuadrada. Como puede entenderlo alguien ordinariamente

capacitado en el arte, las secciones transversales del canal 2104 y del dilatador 2100 pueden variar según se desee.

Con referencia a la FIG. 22, el dilatador 2200 grande incluye una carcasa 2202 que tiene un carril/ranura 2204 abierta. El carril/ranura 2204 está dimensionado para acomodar la inserción del dilatador 2100 pequeño. El carril/ranura 2204 está dispuesto a través del exterior de la carcasa 2202 y comienza con una abertura 2206 en la parte superior (o cerca del extremo proximal) del dilatador 2200 y termina con una abertura 2208 en la parte inferior (o cerca del extremo distal) del dilatador 2200. El dilatador 2200 está configurado para ser colocado sobre el dilatador 2100 (mostrado en la FIG. 21) con la abertura 2208 y luego se desliza hacia abajo del dilatador 2100 hasta que el dilatador 2200 alcanza el sitio de la intervención quirúrgica, como se muestra en la FIG. 36. La carcasa 2202 del dilatador 2200 incluye además una pluralidad de costillas 2220 de agarre dispuestas cerca del extremo proximal del dilatador. Las costillas 2220 de agarre están configuradas además para permitir soportar al dilatador 2200 cuando el dilatador está siendo deslizado hacia abajo por el dilatador 2100 pequeño. Como se ilustra en la FIG. 22, el carril/ranura 2204 tiene una sección transversal cuadrada del carril/ranura con el fin de acomodar la ubicación del dilatador 2100 pequeño. Además, el dilatador 2200 tiene una sección transversal cuadrada. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, la sección transversal del carril/ranura 2204 y el dilatador 2200 pueden variar según se desee.

Las FIGS. 23-25 ilustran un ejemplo de un portal 2300 curvado. La FIG. 23 ilustra al portal 2300 curvada. La FIG. 24 es otra vista del portal 2300 curvado. La FIG. 25 es una vista posterior del portal 2300 curvado.

Como se ilustra en las FIGS. 23-25, el portal 2300 incluye una carcasa 2302 dispuesta entre el extremo 2306 proximal y el extremo 2308 distal. La carcasa 2302 también incluye un canal 2304 interior que está dispuesto entre una abertura en el extremo 2306 proximal y una abertura en el extremo 2308 distal. El canal 2304 está dimensionado para acomodar la inserción sobre el dilatador 2200 grande (mostrado en la FIG. 22) y posterior instrumentación. El canal 2304 puede contener un carril/ranuras adicionales para ayudar a guiar la instrumentación. La carcasa 2302 también incluye un carril/ranura 2312 exterior dispuesta sobre la porción posterior del portal 2300 de trabajo, como se ilustra en las FIGS. 23-25. El carril/ranura 2312 está configurado para extenderse a través de toda la carcasa 2302 y terminar en el extremo 2308 distal en una abertura 2310. La abertura 2310 está configurada adicionalmente para acomodar la saliente de un punzón 2600 (mostrado en la FIG. 26) después de su inserción a través del carril/ranura 2312. El carril/ranura 2312 y 2340 exteriores están configurados para acomodar la inserción del portal 2300 de trabajo entre distractores 1502 y 1504 de tejido. El carril / ranura 2312 exterior está dispuesto también entre el extremo 2306 proximal y el extremo 2308 distal. El extremo 2308 distal tiene una estructura terminal abierta curvada que puede ser configurada para acomodar el montaje a la pared lateral de la columna vertebral.

El ancho y/o el alto del portal 2300 de trabajo pueden estar en el intervalo de 5 mm a 30 mm; alternativamente, entre 10 mm y 25 mm; alternativamente, entre 15 mm y 25 mm; alternativamente, entre 18 mm y 23 mm. El ancho del portal 2300 de trabajo puede ser de 20,3 mm. La altura del portal 2300 puede ser 24 mm. El ancho y/o la altura del canal 2304 pueden estar en el intervalo de 5 mm a 30 mm; alternativamente, entre 10 mm y 25 mm; alternativamente, entre 15 mm y 25 mm; alternativamente, entre 18 mm y 23 mm. El ancho del canal 2304 puede ser 17 mm. La altura del canal 2304 puede ser de 19 mm. El radio de curvatura del portal 2300 de trabajo puede estar por encima de 3 mm. El radio de curvatura del portal 2300 de trabajo puede ser muy grande, por lo que el portal 2300 de trabajo tiene únicamente una forma ligeramente curvada. El radio de curvatura del portal 2300 de trabajo es de 12 cm.

El portal 2300 de trabajo también puede acomodar la ubicación de un endoscopio 4400 que permite visualizar el área quirúrgica, como se ilustra en la FIG. 44a-c. La visualización directa es a través de un endoscopio flexible o de radio fijo. Se utilizan un fluoroscopio y un controlador electrofisiológico intraoperativo. El endoscopio 4400 puede ser dispuesto a lo largo de una de las paredes del portal 2300 de trabajo, como se muestra en la FIG. 44a, y puede ser montado en el brazo de soporte 4402 que asegura el portal 2300 de trabajo. Como se ilustra en las FIGS. 44b-c, el área de visualización del endoscopio puede ser del orden de aproximadamente 50,8 mm por 15,875 mm por 28,575 mm. La FIG. 44c ilustra el campo de visión del endoscopio.

Con referencia nuevamente a las FIGS. 23-25, el portal 2300 de trabajo puede ser configurado para tener una sección transversal sustancialmente cuadrada o rectangular. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, la sección transversal del portal 2300 de trabajo puede tener cualquier otra forma, por ejemplo, elíptica, redonda, poligonal, o cualquier otra forma deseada. Debido a la curvatura del portal 2300 de trabajo, puede acomodar la inserción de un implante en una dirección que sea sustancialmente perpendicular a la superficie del cuerpo del paciente. Una vez se inserta el implante en el extremo proximal del portal 2300 de trabajo, avanza hacia el sitio de la intervención quirúrgica hacia abajo por el canal interior del portal 2300 de trabajo. Después de la aproximación al sitio de la intervención quirúrgica, la dirección de movimiento del implante cambia desde sustancialmente perpendicular o angular con respecto al cuerpo del paciente hasta sustancialmente lateral o transversal. Esto le permite al cirujano manipular fácilmente la inserción y ubicación del implante sin tener que crear una gran incisión en el paciente. El portal 2300 puede ser configurado para acomodar la inserción de un implante que tiene las siguientes dimensiones: altura en el intervalo de 8 mm a 18 mm, una profundidad anteroposterior en el intervalo de 8 mm a 30 mm (alternativamente, entre 10 mm a 25 mm; alternativamente, entre 15 mm a 25 mm; alternativamente, entre 18 mm a 23 mm; la profundidad puede ser aproximadamente 22 mm), y un ancho lateral en el intervalo de 20 mm a 70 mm (alternativamente, entre 30 mm a 65 mm; alternativamente, entre 40 mm a 50 mm; alternativamente, entre 45 mm a 55 mm).

El portal 2300 de trabajo se puede ser fabricado a partir de cualquier material biocompatible tal como, pero sin limitarse a acero inoxidable, titanio, aluminio, y/o PEEK. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, el portal 2300 puede ser fabricado a partir de cualquier otro material(es) adecuado(s).

5 Una vez que el portal 2300 está satisfactoriamente colocado y su localización verificada a través de rayos X (o cualquier otro medio), se puede insertar un punzón 2600 anterior dentro de la ranura / carril 2312 exterior para asegurar el portal 2300 de trabajo a la columna vertebral. La FIG. 37 ilustra el portal 2300 antes de la inserción de un punzón 2600 anterior. Como se muestra en la FIG. 37, se insertan también junto con el portal 2300, el trócar 500, los dilatadores 2100 y 2200, y las rampas 1502 y 1504. El punzón 2600 contiene un mango configurado para sobresalir fuera del extremo 2308 distal del portal 2300 (como se muestra en las FIGS. 38- 39).

10 En referencia a la FIG. 26, el punzón 2600 incluye un eje 2602 curvado dispuesto entre un mango 2606 en el extremo proximal del punzón 2600 y una punta 2604 dentada en el extremo distal del punzón 2600. La punta 2604 dentada está configurada para hacer una incisión en la pared vertebral. El eje 2602 está configurado para ser curvado en una forma similar a otros instrumentos (por ejemplo, los trócares, dilatadores, etc.) con el fin de permitir un avance adecuado del punzón 2600 hacia el sitio de la intervención quirúrgica. El punzón 2600 se fabrica a partir de una material biocompatible tal como, pero sin limitado a acero inoxidable, titanio, aluminio, y/o PEEK. El material también puede ser un material paco a la radiación. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, el punzón 2600 puede ser fabricado a partir de cualquier otro material adecuado.

15 La construcción del portal de trabajo se puede estabilizar adicionalmente usando un brazo 2314 de estabilización (por ejemplo, StrongArm, fabricado por Mediflex). El brazo 2314 se acopla al equipo estacionario en la sala de operación, tal como a la mesa de operación. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, se pueden utilizar cualesquier otros brazos de soporte. Una vez que se acopla el portal usando el punzón anterior y el brazo de estabilización, se retiran los dilatadores 2100, 2200 y el trócar 500, dejando así el portal 2300 de trabajo y el punzón 2600 dentado para permitir que el cirujano realice los procedimientos deseados (por ejemplo, el suministro de un implante), como se muestra en las FIGS. 41-42.

25 Realizaciones mostradas en las FIGS. 45-98

30 Las FIGS. 45-50b ilustrar un ejemplo de un sistema 4500 para el acceso curvilíneo para acceso a la columna vertebral 4502 lateral de un paciente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El sistema 4500 incluye un dispositivo de acceso curvilíneo o portal 4510 a través del cual se pueden suministrar varios instrumentos quirúrgicos a la columna vertebral 4502 lateral. En algunas realizaciones, se puede soportar el portal 4510 usando un montaje 4515 de brazo de soporte. El montaje 4510 del brazo de soporte puede tener diferentes porciones estacionarias y móviles que le permiten al cirujano (o a otro profesional médico) asegurar en forma apropiada el portal 4510. Como se describió anteriormente con respecto a las FIGS. 1-44c, se coloca típicamente el paciente en posición boca abajo (tal como se muestra en la FIG. 43) y se asegura el portal 4510 a la columna vertebral lateral del paciente utilizando el montaje 4515. Una realización del portal 4510 se ilustra en las FIGS. 46a-50b.

35 Una realización de la presente invención, como se muestra en las FIGS. 45-50b, es un portal 4510 curvilíneo para acceso a la columna vertebral lateral. El portal incluye una parte superior 4612 móvil para permitir la visualización directa del sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo expandible y trabaja junto con instrumentación de suministro para ayudar a guiar en forma segura el portal hasta el sitio de la intervención quirúrgica y para minimizar la rotura del tejido cuando se instala complemente. Las características adicionales incluyen fijación distal a través de un punzón anterior y una fijación proximal a través de una unión, tal como una unión hexagonal, que se comunica con el brazo de estabilización de la mesa de operaciones.

40 La presente invención permite el acceso curvado a la columna vertebral mientras el paciente está en posición boca abajo que tiene las siguientes ventajas sobre la fusión intercorporal lumbar tradicional: añadir una fijación posterior sin rotar al paciente, minimizando la compresión del nervio contra TP compara con un enfoque oblicuo recto, que suministra un implante con mejor fisiología anatómica sin requerir de un reposicionamiento drástico (como lo requiere TLIF), que protege el aspecto anterior, preservando los elementos posteriores y protegiendo los intestinos de lesiones. La parte superior móvil permite además la visualización directa a través del puerto de trabajo, que permite a los cirujanos confirmar la anatomía y garantizar que el tejido blando está protegido.

45 La FIG. 46a ilustra el portal 4510 en forma más detallada. El portal 4510 incluye una corredera 4610 del portal, una parte superior 4612 móvil que tiene dos porciones 4611 y 4613 móviles, una lengüeta 4614 para retracción de la raíz del nervio, un botón 4616 pulsador para la parte superior 4612 móvil, un punzón 4618 anterior, y un mango 4620 para halar. En algunas realizaciones, la corredera del portal comprende una carcasa del portal de trabajo que tiene un canal con una parte superior abierta. La parte superior móvil y la corredera del portal puede estar hechos de metal, plástico, polímero, poliéter éter cetona ("PEEK") u otro material adecuado.

55 La parte superior 4612 móvil puede ser cualquier variedad de partes superiores móviles, incluyendo una parte superior

móvil (un ejemplo de realización de tal parte superior móvil será discutida más adelante para propósitos de ilustración), una parte superior enrollable (por medio de la cual la parte superior o cualquier porción de la misma se configura para enrollarse a uno de los extremos de la corredera del portal), o cualquier otro mecanismo de cubierta que pueda ser configurado para ser movido para proporcionar un portal de trabajo ampliado entre la corredera 4612 del portal y la parte superior 4612 móvil y proporcionar una línea de visión despejada para los cirujanos (u otros profesionales médicos). En algunas realizaciones, la parte superior móvil se configura para poder ser convertida y puede ser elaborada a partir de un material elástico que tiene cables enrollados desde el extremo proximal hasta el extremo distal (o viceversa), y se configura para retraerse de manera similar a una persiana de listones delgados. Otras realizaciones pueden incluir tensión con un material apilable o un elemento tipo cable que puede ser utilizado para abrir la parte superior, o se puede colocar una corredera estática después de la inserción.

La parte superior 4612 móvil está asegurada en forma pivotante a la corredera 4610 del portal en al menos dos lugares: uno cerca al extremo distal de la corredera 4610 (es decir, lejos de la columna vertebral lateral (no mostrada)) y la otro cerca al extremo proximal de la corredera 4610 (es decir, sustancialmente cerca a la columna vertebral lateral (no mostrada)). Como se estableció anteriormente, la parte superior 4612 móvil incluye dos porciones: una porción 4611 distal y una porción 4613 proximal. La porción 4611 distal y una porción 4613 proximal están aseguradas en forma pivotante entre sí y a la corredera 4610 cerca de su extremo distal y su extremo proximal, respectivamente. La porción 4611 distal y una porción 4613 proximal están configuradas para moverse o girar dentro y fuera de la parte superior abierta del canal de la corredera, es decir, entre las posiciones cerrada y abierta. La FIG. 46b ilustra un portal 4510 que está en posición cerrada, donde la parte superior 4612 móvil está configurada para ser empujada en el canal de la corredera 4610 del portal. En esta posición o configuración cerrada, la parte superior bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal de la corredera 4610. La FIG. 46c ilustra el portal 4510 que está en una posición abierta o en una configuración abierta, por lo cual la parte superior 4612 móvil está configurada para ser halada fuera o movida fuera del canal de la corredera 4610. Como se ilustra en las FIGS. 45-50b, la parte superior 4612 móvil está configurada para proporcionar una línea de visión clara hacia el sitio de la intervención quirúrgica en una posición abierta, mientras que, en una posición cerrada, a la parte superior 4612 móvil está configurado para crear una estructura curvada o con forma sustancialmente convexa, bloqueando la línea de visión clara. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, la parte superior 4612 móvil junto con sus porciones 4611, 4613 (o cualquier número de tales porciones) pueden ser acopladas entre sí y/o a la corredera 4610 del portal a través de cualquier medio que incluyendo, pero no se limita a bisagras, pivotes, pernos, tornillos, alambres, cuerdas, brazos de extensión, u otros. Como puede entenderlo adicionalmente una persona ordinariamente capacitada en el arte, la parte superior 4612 móvil y/o cualquiera de sus porciones pueden ser fabricados a partir de cualquier cantidad de materiales, incluyendo, pero sin limitarse a, metal, plástico, polímeros, u otros.

Los botones 4616 pulsadores (como se muestra en la FIG. 46d, pueden ser más de un botón 4616) se puede configurar para abrir y cerrar la parte superior 4612 móvil. Después de presionar los botones 4616, la parte superior móvil puede ser abierta (como se muestra en la FIG. 46c) o cerrada (como se muestra en la FIG. 46b).

En algunas realizaciones, el mango 4620 de halado puede ser configurado para ayudar al cirujano (o a cualquier otro profesional médico) con la apertura y cierre parte superior 4612 móvil. Para abrir la parte superior 4612 móvil, el cirujano puede halar el mango 4620 de halado mientras presiona los botones 4616. Para cerrar la parte superior, el cirujano puede empujar el mango 4620 de halado y simultáneamente presionar los botones 4616 de pulsar. La parte superior 4612 móvil está configurada para extenderse automáticamente hacia fuera desde la porción interior de la corredera 4610 para abrir la corredera o volver a cerrarla en la porción interior de la corredera 4610 para cerrar la corredera.

El punzón anterior 4618 anterior se describe adicionalmente con referencia a las FIGS. 47a-47d y está configurado para proporcionar un mecanismo de bloqueo para el portal 4510.

Las FIGS. 47a-47d ilustran el uso del punzón 4618 anterior en conexión con el portal 4510. La FIG. 47a es una vista posterior del portal 4510. La porción 4830 posterior de la corredera 4610 del portal incluye un canal/ranura 4710 del punzón anterior acanalado, un agujero 4712 del pasador de guía, y un agujero 4714 de bloqueo. El canal 4710 y el agujero 4712 del pasador de guía formar una abertura unitaria, como se muestra en la FIG. 47b. El agujero 4712 del pasador de guía puede ser configurado para tener un diámetro que sea mayor que el ancho del canal 4710 con el fin de permitir la inserción de un pasador de guía (como se muestra en la FIG. 47b) dispuesto sobre el punzón 4618 anterior. El agujero 4714 de bloqueo está dispuesto sustancialmente adyacente al agujero 4712 del pasador de guía y cercano al extremo distal de la corredera 4610 del portal. El agujero del pasador de bloqueo está configurado para acomodar la inserción de un mecanismo de bloqueo dispuesto sobre el punzón 4618 anterior (como se muestra en la FIG. 47b). En algunas realizaciones, la porción 4830 posterior de la corredera 4610 del portal incluye canales ranurados dispuestos sobre la porción interior de la corredera 4610 que están configurados para permitir el deslizamiento del punzón 4618 anterior. Los canales pueden asegurar adicionalmente el punzón 4618 anterior una vez que se inserta en la corredera 4610 del portal. Además, la porción 4830 posterior también incluye un extremo 4752 de la parte superior abierta que está conectado al agujero 4714 de bloqueo a través de una porción 4754 de cuello que se estrecha.

La FIG. 47b ilustra detalles adicionales del punzón 4618 anterior. El punzón incluye un extremo 4722 distal, un extremo 4726 proximal y una porción 4724 del eje dispuesto entre el extremo 4722 distal y el extremo 4726 proximal. En algunas

5 realizaciones, el extremo 4726 proximal puede ser configurado para ser más estrecho que la porción 4724 del eje (o tener una sección más estrecha) que permite asegurar el punzón a la vértebras. El extremo 4722 distal incluye un mecanismo 4728 de bloqueo, que puede ser configurado para ser una combinación de tuerca y tornillo, en donde el tornillo está acoplado al eje 4724 y la tuerca está configurada para asegurar el punzón 4618 anterior a la porción 4830 posterior del portal 4610 de la corredera (como se muestra en la FIG. 47a). La tuerca 4728 está configurada para tener un diámetro que es mayor que el diámetro del agujero 4714 de bloqueo. El diámetro del tornillo está configurado para ser ligeramente menor que el ancho del cuello 4754 que se estrecha (cuyo ancho es menor que el diámetro del agujero 4714 de bloqueo). Una vez que se inserta el punzón 4618 en la corredera 4610 del portal, se alinea el mecanismo de 4728 de bloqueo con el agujero 4714 de bloqueo y la tuerca del mecanismo 4728 de bloqueo está configurada para ser 10 apretada para asegurar el punzón 4618 a la porción 4830 posterior del portal 4610.

15 Para guiar el punzón 4618 hacia debajo de la corredera 4610 del portal, se inserta el pasador 4720 de guía en el agujero 4712 del pasador de guía y luego se desliza hacia abajo la porción 4830 posterior de la corredera a lo largo del canal 4710. El pasador 4720 está configurado para estar dispuesto sobre el eje 4724 del punzón 4618 cerca del extremo 4726 proximal (como se muestra en la FIG. 47b, el pasador 4720 está dispuesto sobre el borde entre el eje 4724 y la porción 4726 que se estrecha). El pasador 4720 puede estar configurado como una combinación de tornillo y arandela, en donde un extremo del tornillo está acoplado al eje 4724 y una arandela está asegurada al otro extremo del tornillo. El diámetro de la arandela está configurado para ser más pequeño que el diámetro del agujero 4712 del pasador de guía, pero mayor que el ancho del canal 4710 de la porción 4830 posterior. Esta configuración evita que el punzón 4618 anterior se caiga/oscile cuando el punzón es guiado hacia debajo de la corredera 4610.

20 Con referencia a las FIGS. 47c-47d, se ilustra adicionalmente el guiado del punzón 4618 anterior. El pasador 4720 de guía del punzón 4618 anterior se inserta desde el interior del portal a través del agujero 4712 del pasador de guía y se desliza hacia debajo de la longitud de la corredera 4610 hasta que el dispositivo de bloqueo alcanza el agujero 4714 de bloqueo en el portal. El pasador de guía está limitado por el canal 4710 del punzón anterior a medida que es suministrado el instrumento. El dispositivo de bloqueo es accionado pulsando y liberando el botón del mecanismo de 25 bloqueo entro del agujero de bloqueo.

La longitud de los punzones anteriores está configurada de tal manera que sea posible la visualización directa cuando el punzón anterior está perforando el anillo (avanzando más allá del borde distal del portal).

30 Las FIGS. 48a-48c ilustran diferentes vistas de la construcción del portal 4510 incluyendo sus vistas despiezadas (FIGS. 48b-48c). La FIG. 48b es una vista despiezada en perspectiva del portal 4510. El portal incluye la corredera 4610, los botones pulsadores 4616 acoplados a la corredera de 4610, la porción distal 4611, la porción proximal 4613, y un mango 4620. El portal también incluye un conector 4810 para conectar al montaje del brazo de soporte (no mostrado en las FIGS. 48a-c). Como se muestra en la FIG. 48b, la corredera 4610 y la porción distal 4611 y una porción proximal 4613 están acopladas entre sí utilizando los pasadores 4820. El mango 4620 está acoplado a la porción distal 4611 usando tornillos (o pernos, o cualquier otro medio) 4822.

35 La FIG. 48c es una vista despiezada de la corredera 4610. La corredera 4610 incluye las porciones laterales 4832, 4834 que están acopladas una porción posterior 4830. La porción posterior está configurada para permitir la inserción del punzón 4618 anterior (no mostrado en la FIG. 48c) para bloquear el portal 4510. En otras realizaciones, la corredera puede ser una estructura unitaria.

40 El portal 4510 está curvado en una forma similar al portal mostrado y discutido con relación a las FIGS. 1-44c anteriores con el fin de permitir la inserción de instrumentos quirúrgicos en un ángulo. El radio de curvatura del portal 4510 también puede ser similar al radio de curvatura del portal mostrado en las FIGS. 1-44c. En algunas realizaciones, la construcción de la cabina del portal incluye una mezcla de componentes maquinados y partes metálicas laminadas, tales como aluminio, acero inoxidable, plástico, o cualquier otro material adecuado.

45 En algunas realizaciones, el portal 4510 pueden ser suministrado a la columna vertebral lateral del paciente en configuración cerrada (FIG. 46b) sobre dilatadores en serie (mostrados y discutidos con referencia a las FIGS. 1-44c anteriores) y luego se puede abierto (FIG. 46c) *in situ* después de que los dilatadores son removidos para proporcionar una visualización directa del sitio de la intervención quirúrgica abriendo la parte superior. Como se estableció anteriormente, la apertura del portal 4510 se lleva a cabo mediante el accionamiento de los botones pulsadores 4616 en 50 ambos lados del portal mientras se hala el mango de halado 4620. Cuando la parte superior 4612 móvil está en configuración abierta, se pueden liberar los botones pulsadores 4616 para bloquear la parte superior 4612 móvil en la configuración abierta. El cierre de la parte superior 4612 móvil se logra oprimiendo los botones pulsadores 4616 y empujando el mango 4620 de halado hasta que la parte superior está en configuración cerrada.

55 Las FIGS. 49a-49 ilustrar detalles adicionales de la lengüeta 4614 para retracción de la raíz nerviosa. Un dilatador 4910 final (que es similar a los dilatadores mostrados en las FIGS. 1-44c anteriores), que precede directamente a la inserción del portal 4510, incluye las rampas 4912 nerviosas dispuesta cerca del extremo proximal del dilatador 4910 y por lo tanto próximas a las vértebras del paciente. Las rampas 4912 están configuradas para interactuar con la lengüeta 4610 de retracción de las raíces nerviosas incorporadas en la parte superior móvil. La lengüeta 4614 de retracción de las

raíces nerviosas se desliza entre las dos rampas 4912 nerviosas sobre el dilatador 4910 para llegar debajo de la raíz del nervio saliente y se retrae el nervio más allá de la zona quirúrgica segura creada por el portal. La FIG. 49a ilustra al dilatador 4910, que es similar a los dilatadores mostrados y discutidos en relación con las FIGS. 1-44c. La FIG. 49b ilustra el portal 4510 siendo deslizado sobre el dilatador 4910 y el dilatador 4910 está próximo a interactuar con las rampas 4912. La FIG. 49 ilustra al dilatador 4910 que tiene sus rampas 4912 que interactúan con la lengüeta 4614 del portal 4510.

Las FIGS. 50a-b ilustran el uso de una herramienta 5010 de retracción del nervio bifurcado para mover el nervio existente fuera de los confines del portal. La herramienta 5010 incluye un mango 5012 dispuesto distalmente desde el cuerpo vertebral, un extremo 5016 proximal que tiene un extremo bifurcado, y un eje 5014 curvado dispuesto entre el mango 5012 y el extremo 5016 proximal. Con referencia a la FIG. 50b, una vez que se abre la parte superior 4612 móvil y se logra la visualización directa, se configura la herramienta 5010 del retractor del nervio bifurcado para mover la raíz del nervio saliente fuera de los confines del portal. En caso de que la lengüeta 4614 de retracción de la raíz nerviosa no logre remover completamente la raíz nerviosa saliente desde el interior del portal, la herramienta 5010 puede ser usada para mover el nervio. El extremo bifurcado permite que dos puntas del retractor de la raíz nerviosa se mueven alrededor de la lengüeta incorporada en el portal.

El portal discutido en relación con las FIGS. 45-50b está configurado para ser curvado de una forma similar al portal y/o los instrumentos mostrados y discutidos en relación con las FIGS. 1-44c. El ángulo de curvatura se puede seleccionar de acuerdo a las especificaciones del sistema y/o según se desee.

Las FIGS. 51 -53d ilustran un ejemplo de un sistema 5100 de suministro del alambre guía que puede ser usado en relación con los procedimientos de fusión intercorporal lumbar guiada divulgados anteriormente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

En algunas realizaciones, la invención presentada está configura como un instrumento curvado utilizado para suministrar un alambre guía a una ubicación específica. El instrumento incluye un eje curvado canulado que tiene un 1/3 de perfil circular con un extremo proximal y un extremo distal. El extremo proximal está configurado como un mango en forma de T con un eje alargado para facilitar el control completo de seis grados de libertad y el extremo proximal se estrecha hasta un punto igual al tamaño de la canulación interior del eje. En algunas realizaciones, el instrumento incluye una sonda roma configurada para extenderse ligeramente más allá del extremo distal para volver el "punto" ahusado en una superficie roma. La sonda roma puede ser bloqueada a la base curvada mediante el uso de una cerradura simple de cuarto de vuelta. Este instrumento se suministra con la sonda roma a lo largo de la superficie interior del dedo del cirujano (o de otro profesional médico) hasta en sitio de la intervención quirúrgica. Después de verificar la ubicación usando un fluoroscopio, se puede remover luego la sonda roma y se puede suministrar un alambre guía al sitio de la intervención quirúrgica. La presente invención está configurada para suministrar un alambre guía desde un ángulo curvado/oblicuo mientras apalanca la dilatación del dedo táctil del cirujano deslizando un instrumento a lo largo del interior del dedo y luego suministrando un alambre guía a través del instrumento. El instrumento puede ser utilizado en la técnica GLIF para suministrar un alambre de guía curvado en la columna vertebral y también para suministrar un alambre guía para localización de las uñas trocántéricas en cirugías de cadera. La FIG. 51 ilustra el instrumento 5110 descrito anteriormente siendo suministrado a las vértebras 5102. Las FIGS. 52a-53d ilustran detalles adicionales del instrumento 5110.

Con referencia a las FIGS. 52a-b, el instrumento 5110 incluye un extremo 5206 proximal, un extremo 5202 distal, un eje dispuesto entre el extremo 5206 proximal y el extremo 5202 distal. El extremo 5202 distal incluye además un mango 5212 en forma de T con un eje 5218 alargado. El extremo 5206 proximal incluye un extremo 5216 cónico afilado configurado para perforar el anillo / hueso. El eje 5204 está configurado para tener un perfil circular (por ejemplo, un tercio de perfil circular). El extremo distal incluye además un botón 5214 de sonda roma. El instrumento 5110 también incluye una sonda interior roma que tiene el botón 5214 y un eje flexible con un extremo roma. El botón 5214 de la sonda interna está configurada para bloquear en el mango 5212 en forma de T para un montaje completo. El perfil circular del eje 5204 está configurado para ayudar a guiar el instrumento 5110 con el dedo del cirujano (es decir, la geometría del eje "abrazo" el interior del dedo del cirujano).

Las FIGS. 53a-d ilustran detalles adicionales sobre la sonda 5320 interior. Con referencia a la FIG. 53a, el mango 5212 en forma T tiene un eje 5218 alargado para controlar completamente seis grados de libertad del instrumento. Una vez el instrumento es suministrado a lo largo del interior del dedo del cirujano, el mango 5212 puede ser usado para localización de la sintonización fina del instrumento 5110. El mango 5212 en forma de T también le permite al cirujano mantener su mano fuera de la zona de radiación del fluoroscopio. En algunas realizaciones, el mango 5212 puede incluir un punto de conexión para un brazo de estabilización externa que puede estar unido a una mesa de cirugía, (que es similar al brazo de estabilización mostrado en las FIGS. 1 a 45).

Con referencia a la FIG. 53b, cuando se ensambla, el extremo 5324 de la sonda 5320 interior roma está configurada para extenderse más allá del extremo 5206 proximal ahusado. Esto actúa para suavizar la geometría final del instrumento 5110 para evitar cortar el guante del cirujano cuando se suministra a lo largo de dedo del cirujano.

Con referencia a las FIGS. 53c-d, el instrumento 5110 incluye una ranura 5322 que está configurada para extenderse en el canal dispuesto dentro del eje 5204 (el canal está dispuesto entre el extremo 5202 distal y el extremo 5206 proximal del instrumento 5110). La ranura 5322 y el canal interior permiten la inserción del eje flexible de la sonda en el extremo distal y luego guiarlo hacia abajo, hacia el extremo proximal. La sonda incluye además lengüetas 5326 de bloqueo, que están configuradas para interactuar con las características de la ranura 5322 sobre el mango 5312 en forma de T para asegurar completamente la sonda interior roma. En algunas realizaciones, las lengüetas 5326 de bloqueo están configuradas para girar un cuarto de vuelta en s características de la ranura 5322.

Las FIGS. 54a-b ilustran otro ejemplo de un portal 5400 de acceso curvado, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En algunas realizaciones, el portal 5400 puede ser suministrado a la columna vertebral lateral del paciente en una configuración cerrada (FIG. 54a) sobre uno o más dilatadores y luego puede ser abierto (FIG. 54b) *in situ* después de remover los dilatadores para proveer una visualización directa en el sitio de la intervención quirúrgica abriendo la parte superior móvil. El portal 5400 es similar al portal 4510 mostrado y discutido con relación a las FIGS. 45-50b. El portal 5400 incluye un mango 5402 que incluye una porción de agarre que permite un mejor agarre del mango durante la apertura y cierre de la parte superior 5412 móvil (o cualquiera de las porciones de la parte superior 5412 móvil). Adicionalmente, el portal 5400 incluye una lengüeta 5404 de retracción de la raíz nerviosa dispuesta cerca del extremo proximal del portal de 5400. En algunas realizaciones, la lengüeta 5404 de retracción está configurada para separarse de la corredera del portal a medida que el portal 5400 cambia de posición cerrada (FIG. 54a) a posición abierta (FIG. 54b). Tal separación permite una mejor retracción del nervio fuera del sitio de la intervención quirúrgica.

Las FIGS. 55-72c ilustran un ejemplo adicional de sistemas de fusión lumbar guiada y las herramientas empleadas durante un procedimiento realizado por estos sistemas. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, las ilustraciones en las FIGS. 55-72c se proporcionan aquí a manera de ejemplo, no con propósitos limitantes, y son posibles otras variaciones de las herramientas y el sistemas. Los conceptos mostrados en las FIGS. 55-72c también se pueden incorporar, en la medida pertinente, las ilustraciones y discusiones presentadas anteriormente con respecto a las FIGS. 1-54b.

Con referencia a la FIG. 55, se ilustra otra ejemplo de un sistema de acceso curvado. El sistema mostrado en la FIG. 55 se puede configurar para ser usado durante un procedimiento de fusión intercorporal lumbar guiado. El sistema puede tener partes similares y emplear conceptos similares al de los sistemas mostrados en las FIGS. 1-54b y discutidos anteriormente.

Las FIGS. 56a-56h ilustran un ejemplo de un dispositivo de direccionamiento para localizar un área de incisión, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. El área de incisión se localiza utilizando el dispositivo de direccionamiento colocando las referencias externas sobre la piel del paciente y tomando rayos X inter operativos. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, son posibles otras formas de localización de un área de incisión y no se limitan al uso del dispositivo de la herramienta de direccionamiento mostrado en las FIGS. 56a-h. Véase también las FIGS. 74 - 77 más abajo y en Procedimiento B de Ejemplo discutido anteriormente.

Las FIGS. 57a-57c ilustran un ejemplo de un instrumento trócar de suministro del alambre guía. Como se muestra en las FIGS. 57a-57c, se puede configurar un instrumento de suministro del alambre guía mediante apalancamiento de dilatación del dedo táctico del cirujano y luego el suministro del instrumento al lugar del dedo del cirujano. Una vez colocado y verificado con fluoroscopia, se puede impactar el instrumento en el anillo. El estilete interno (dispositivo de control neurológico) se puede remover y se puede suministrar en forma segura un alambre guía. Los anillos concéntricos (mostrados en la FIG. 57c) pueden ser configurados para asegurar que el alambre guía sea suministrado en forma normal al disco. El instrumento es luego cuidadosamente removido dejando el alambre guía. Un mango en forma de T (FIGS. 57a-b) integra una sección vertical alargada para un mejor control. En algunas realizaciones, 1/3 del perfil circular curvado rodea los dedos. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, son posibles otras formas de suministro de un alambre guía.

Las FIGS. 58a-58c ilustran un ejemplo de un separador del músculo psoas. Como se muestra, un barredor de psoas separa el músculo psoas de la columna vertebral mediante barrido con forma de "pie" (FIG. 58c) en la dirección de la raíz del nervio saliente para "empujar" la raíz del nervio y separar el músculo. La porción curvada del instrumento permite la colocación de la pieza terminal normal a los cuerpos vertebrales. El separador del músculo psoas incluye un botón giratorio que está configurado para girar la geometría distal del "pie". La canulación interna puede ser suministrada sobre un alambre Kirschner. La herramienta separador puede ser configurada para incluir un mango de compensación que permite controlar fácilmente el instrumento.

Las FIGS. 59a-59c ilustran ejemplos de dilatadores secuenciales. Los dilatadores seriales (FIGS. 59a-59b) están configurados para abrir tejidos blandos para suministrar un portal (que se muestra en las FIGS. 61a-61g). Se inserta un primer dilatador en el anillo para estabilización, como se muestra en la FIG. 59c. Se puede utilizar una barra de impacto para ayudar a impactar al dilatador inicial en el anillo, como se muestra también en la FIG. 59c. Las características en los dilatadores secuenciales se pueden configurar para interactuar con la barra de impacto para dirigir los dilatadores al sitio de la intervención quirúrgica.

Las FIGS. 60a-60c ilustran un ejemplo de un impactador dilatador. El impactador dilatador está configurado para unirse a los dilatadores (FIG. 60a) con el fin de proporcionar una superficie de impacto para el avance de los dilatadores. Los dilatadores se pueden configurar para incluir múltiples puntos de conexión que permitan al impactador estar unido cerca de la superficie de la piel para impactar en forma óptima.

5 Las FIGS. 61a-61g ilustran un ejemplo de un portal, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Como se ilustra en las FIGS. 45-54b, en algunas realizaciones, el portal puede ser configurado para tener un diseño de una parte superior móvil. Como se estableció anteriormente, el portal puede incluir un mango de halado que está configurado para abrir la parte superior móvil y además incluye palancas en cada lado del portal para bloquear al portal en una posición específica. En algunos ejemplos de realizaciones, un área local de sección transversal es de aproximadamente 20 mm x 16,5 mm. Como lo puede entender alguien ordinariamente capacitado en el arte, el portal puede tener cualquier área local de sección transversal. En algunas realizaciones, se puede configurar un punzón anterior integrado de una manera tal que pueda ser directamente visualizado (FIG. 61d) mientras se realiza un procedimiento de implantación en el anillo. Un dispositivo de trinquete (FIG. 61e) puede ser configurado para mantener el posicionamiento del punzón anterior.

15 Las FIGS. 62a-62c ilustran un ejemplo de preparación de un sitio de trabajo durante el procedimiento de fusión intercorporal lumbar guiada, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Durante la preparación del sitio de trabajo, se puede usar un retractor de tejido, como se muestra en la FIG. 62a. El retractor de tejido puede ser configurado para remover cualquiera de las raíces nerviosas / plexo / tejido blando no deseados que pueden estar en la ruta del portal. En algunos ejemplos de realizaciones, una herramienta estándar Penfield # 4 puede ser configurada para la retracción del tejido y una disección roma. En algunas realizaciones, el retractor de tejido puede ser punzado para permitir la visualización sobre la mano del cirujano. Como puede entenderlo alguien ordinariamente capacitado en el arte, se pueden utilizar otros tipos de detractores de tejido.

25 Las FIGS. 63a-63d ilustran un ejemplo de un instrumento cortador de la caja con bisagras para la remoción del anillo. El instrumento cortador de caja con bisagra está configurado para incluir un eje de ángulo ajustable, un mango de desplazamiento y un extremo dentado. El mango de desplazamiento está configurado para permitir la visualización sobre el instrumento. El cortador de caja con bisagras está configurado para alinearse con la ranura del portal a través de una interacción de pasador. El diseño de bisagra del instrumento cortador está configurado para permitir al cirujano mover el mango para una mejor visualización. El instrumento cortador de caja de bisagra puede ser configurado para ser utilizado ya sea cuando el portal está abierto o cerrado.

30 Las FIGS. 64a-64c ilustran un ejemplo de una pinza sacabocados curvada. La pinza sacabocados curvado está configurado para incluir un mango de estilo kerrison cargada con resorte que está configurado para permitir un manejo cómodo adecuado y de control del instrumento, que sea similar a los instrumentos quirúrgicos típicos. La pinza sacabocados también incluye dientes mordedores tipo "cobra" (FIG. 64c) que están configurados para cortar, agarrar, y remover material anular.

35 Las FIGS. 65a-65c ilustran ejemplos de curetas. El cirujano puede utilizar curetas variadas dentro del portal, donde las curetas pueden tener las siguientes configuraciones: con una punta dirigida hacia arriba, con una punta dirigida hacia abajo, con una punta dirigida hacia la izquierda, y con una punta dirigida hacia la derecha (Véase, la FIG. 65c). Durante el procedimiento, el instrumento estará parcialmente restringido con el portal a través de un elemento de soporte para permitir movimientos controlados dentro del espacio del disco.

40 Las FIGS. 66a-66d ilustran ejemplo de una escofina de cuña curvada. El diseño escofina está configurado para raspar y remover el material atrapado entre el diente alternante / sección plana del diseño. La escofina puede ser definida por un tamaño ahusado, ancho de la escofina, y largo de la escofina. Dependiendo de la configuración deseada y la capacidad deseada de la escofina para raspar y remover material, estos parámetros pueden ser ajustados en consecuencia y se puede usar una escofina diferente.

45 Las FIGS. 67a-67c ilustran un ejemplo de la remoción del anillo. El disco de movimiento rápido puede ser configurado para ser utilizado para ahorrar tiempo cuando se despeja el espacio del disco. El disco de movimiento rápido puede ser accionado por motor para permitir un enfoque más automatizado de remoción.

50 La FIG. 68 ilustra un ejemplo de un insertor de implante de prueba expandible. El cirujano puede insertar el insertor del implante expandible en un área del disco despejada y luego expandir su punta hasta alcanzar la distracción deseada del tejido. Usando fluoroscopia, el cirujano puede remover e insertar luego un implante apropiado.

Las FIGS. 69a-69c ilustran un ejemplo de un insertor de implantes. El insertor de implantes mostrados en las FIGS. 69a-69c está configurado para correr a lo largo dentro del portal (mostrado en las FIGS. 61a-g) para suministrar un implante a un sitio de intervención quirúrgica. Al golpear la placa en un extremo proximal, el insertor del implante permite al cirujano martillar el implante en su lugar (Véanse, las FIGS. 69b-69c).

Las FIGS. 70a-70c ilustran un ejemplo de un implante. Un ejemplo de un diseño de un implante se ilustra en una solicitud de patente de los Estados Unidos No. 2010076502 de Guyer y colaboradores, originalmente presentada el 16 de septiembre de 2008, titulada "Interbody Spacer". El implante incluye un diseño curvilíneo, como se muestra en las FIGS. 70a y 70c. El implante se puede configurar para incluir un diseño cuadrangular tipo quitanieves que restringe el movimiento en cuatro direcciones. Además, el implante puede incluir grandes aberturas para empacar el hueso y un borde de ataque ahusado con fines de autodistracción. Además, el implante incluye agujeros en división central con fines de vascularización. El implante puede tener un deslizamiento posterior e incluir una pared para evitar una fuga de DBM.

Las FIGS. 71a-c ilustran un ejemplo de un implante que tiene un marcador fluoroscópico.

Las FIGS. 72a-c ilustran otro ejemplo de un implante que tiene un marcador fluoroscópico.

La FIG. 73 ilustra un ejemplo de un sistema para acceso curvilíneo a la columna vertebral lateral de un paciente, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. En algunas realizaciones, el portal 7300 puede ser suministrado a la columna vertebral lateral 7301 del paciente en configuración cerrada sobre uno o más dilatadores y luego se puede abrir *in situ* después de remover los dilatadores para proporcionar una visualización directa en el sitio de la intervención quirúrgica abriendo una parte superior móvil. Como se muestra en la FIG. 73, el sistema 7300 incluye un portal 7302 a través del cual varios instrumentos quirúrgicos pueden ser suministrados a la columna vertebral lateral 7301 y, opcionalmente, un implante 7303. En algunas realizaciones, el portal 7302 puede ser soportado un montaje de brazo de soporte.

Las FIGS. 74 a 77 muestran la utilización de un pasador 7400 de localización y un introductor 7402 calibrado. La FIG. 74 ilustra un ejemplo de un pasador 7400 de localización que es colocado al nivel vertebral deseado, por ejemplo, directamente posterior al centro del espacio del disco. El pasador 7400 de localización se utiliza para asentar correctamente el introductor 7402 calibrado, que puede estar unido a un brazo 7401 de fijación. Como se muestra en la FIG. 75 (y un dispositivo similar de direccionamiento mostrado en las FIGS. 56c-56h), el introductor 7402 calibrado incluye un canal 7501 central (que puede ser observado con más detalle en la parte inferior de la FIG. 56d), un brazo 7502 oscilante, un conector 7503 del brazo de fijación, dos botones 7504, 7505 de aseguramiento, un manguito 7506 de ajuste, un pasador 7507 vertical, patas 7508, 7509, 7510, 7511 de estabilización (no mostradas), un canal 7512 de unión, plataforma 7514 interior y una plataforma 7515 exterior. El introductor 7402 calibrado se coloca sobre el pasador 7400 de localización, independientemente del canal 7501 central del introductor 7402 calibrado. El pasador 7507 vertical se desliza sobre el brazo 7502 oscilante hasta que esté aproximadamente a 1 cm de la piel del paciente. Si es necesario, las perillas 7504 y 7505 de fijación permiten al cirujano alinear correctamente la punta 7513 distal del pasador 7507 vertical con el centro del cuerpo vertebral, tal como se muestra en la FIG. 76. El botón 7504 de ajuste angular permite al cirujano ajustar la relación angular del pasador 7507 vertical con respecto a las vértebras del paciente. La altura del botón 7505 de ajuste se eleva y baja la plataforma 7514 interior con respecto a la plataforma 7515 exterior, que le permite al cirujano ajustar la altura del pasador vertical con respecto a las vértebras del paciente. La plataforma 7514 interior también gira 360 grados dentro de la plataforma 7515 exterior. Las FIGS. 77 y 78 ilustran vistas adicionales del introductor 7402 calibrado. Una vez que el pasador 7507 vertical está alineado con el centro del cuerpo vertebral, el manguito 7506 de ajuste se bloquea en ese lugar y el pasador 7507 vertical se retira del brazo 7502 oscilante.

El introductor 7402 calibrado se utiliza, como se ha descrito anteriormente, para localizar correctamente el punto de incisión. El introductor 7402 calibrado utiliza puntos de referencia externos del cuerpo del paciente para determinar el punto de incisión adecuado, lo que permite pacientes de diferentes tamaños. Como se muestra en la FIG. 76, el dilatador A 7600 está unido al brazo 7502 oscilante enroscando el dilatador A 7600 a través del canal 7512 de unión y bloqueándolo en ese lugar. El brazo 7502 oscilante se gira luego hasta que el dilatador A 7600 hace contacto con la piel del paciente; este es el punto de incisión. Una vez que se localiza el punto de incisión, el cirujano hace la incisión y el dedo palpa un canal quirúrgico a través del tejido. Luego, el cirujano gira el brazo 7502 oscilante, avanzando el dilatador A 7600 en la incisión quirúrgica hasta que el dilatador A 7600 alcanza la pared anular de las vértebras, que se muestra en la FIG. 77.

Como se muestra en las FIGS. 77-78, se suministra un alambre 7701 guía a través de una cánula del dilatador A 7600 y se inserta en el disco vertebral. Ilustrado por la FIG. 79, el dilatador A 7600 se inserta luego en el cuerpo vertebral. Un impactador o mazo de algún tipo pueden ser utilizados para forzar el dilatador 7600 y/o el alambre 7701 guía en el cuerpo vertebral.

Como se muestra en la FIG. 80, opcionalmente, una sonda 8001 de control neurológico puede insertarse en uno de los canales 8002, 8003, 8004 u 8005 del dilatador B 8006, hasta que la sonda hace contacto con un tope en el extremo de la punta del dilatador. Estos canales tendrán una forma geométrica para adaptar una sonda / cable que será inserto y se deslizará hacia abajo por uno o más de los canales del dilatador. Se puede usar una sonda de control neurológico con el alambre guía, cualquiera de los dilatadores, o el portal.

La FIG. 81 muestra al dilatador B 8006 colocado sobre dilatador A 7600. Se hace avanzar el dilatador B 8006 dentro de la incisión hasta que encuentra la pared anular del cuerpo vertebral. Si se utilizó, la sonda 8001 de control neurológico

se remueve ahora del dilatador B 8006. La FIG. 81 ilustra también la herramienta 8101 impactadora dilatadora. El impactador 8101 proporciona un área superficial y puede ser utilizado para impactar cualquiera de los dilatadores desde la porción lateral hasta la porción media hacia el espacio intervertebral.

Se pueden utilizar cualquier cantidad de dilatadores adicionales. En la realización mostrada en la FIG. 82, se coloca el dilatador insertor C 8201 sobre el dilatador 8006, y se coloca el portal 8202 curvado sobre dilatador C 8201. Una vez insertado el portal 8202 curvado, se pueden remover todos los dilatadores. Como se ilustra en las FIGS. 83-85, el portal 8202 curvado incluye una parte superior 8301 móvil, tornillo 8302 de extensión de tapa, un punzón 8303 anterior, una corredera 8304 del portal, una superficie 8305 de impacto y una unión 8306 del brazo de fijación. La parte superior 8301 móvil está acoplada al tornillo 8302 de extensión de la tapa de tal manera que la rotación del tornillo 8302 de extensión de tapa abre o cierra la parte superior 8301 móvil con respecto a la corredera del portal. La parte superior 8301 móvil comprende una porción 8307 proximal, una porción 8308 distal, y una bisagra 8309. En esta realización particular, las porciones 8307, 8308 proximal y distal se mueven para la expansión del portal de trabajo, sin embargo, una persona capacitada en el arte entenderá que son posibles otros medios de expansión por medios tales como una tapa de rodillo o el uso de un material maleable.

La FIG. 83 muestra el portal 8202 con la parte superior 8301 móvil en una posición cerrada, donde la parte superior 8301 móvil bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal. Esta posición cerrada del portal 8202 se utiliza principalmente durante la inserción y la extracción del portal 8202 del paciente. La FIG. 84 muestra el portal 8202 de la parte superior 8301 móvil en una posición totalmente abierta, donde la parte superior 8301 móvil permite la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal. La FIG. 85a es una vista isométrica del portal 8202. La FIG. 85b es una vista despiezada del portal 8202. En la realización mostrada en la FIG. 86, la parte superior 8301 puede expandirse o abrirse girando un tornillo 8302 de expansión usando la llave inglesa convergente 8601 o girando a mano con un botón (no mostrado). En otras realizaciones, la parte superior se puede abrir con un tornillo actuador o un actuador de tornillo acoplado a la parte superior. Después de que la parte superior 8301 se expande y se ha abierto el portal 8202, ya sea parcial o completamente según el criterio del cirujano, el cirujano extiende distalmente el punzón 8310 anterior a lo largo de la corredera 8311 del portal 8202 curvado. El punzón 8310 anterior se usa para extender la orejeta 8312 anterior en el anillo del cuerpo vertebral que ayuda en el acoplamiento del portal 8202 al cuerpo vertebral.

La parte superior 8301 móvil y la corredera 8304 del portal puede estar hecha de metal, plástico, polímero, poliéter éter cetona ("PEEK") u otro material adecuado. La superficie 8305 de impacto y la unión 8306 del brazo de fijación también pueden estar hechas de metal, plástico, polímero, u otro material adecuado.

Las FIGS. 88-93 muestran una lengüeta posterior o una orejeta 8801 posterior con el portal 8202. El cirujano inserta a continuación la lengüeta posterior o la orejeta 8801 posterior 8801, mostrada en la FIG. 88, en el portal 8202. La lengüeta posterior o la orejeta 8801 posterior se usa para barrer el portal dejándolo libre de tejidos y detener las raíces nerviosas y el tejido. Se inserta la lengüeta posterior o la orejeta 8801 posterior en el portal con la herramienta 8802 insertora de la orejeta, como se muestra en las FIGS. 89 y 90. Se une la lengüeta posterior o la orejeta 8801 posterior a la herramienta insertora de orejeta como se muestra en la FIG. 90, y se inserta en el portal 8202, como se muestra en la FIG. 91. La lengüeta posterior o la orejeta 8801 posterior se une al portal 8202 con al menos un punto de conexión 8803, como se muestra en la FIG. 92, para asegurar que se desliza hacia abajo el portal 8202 curvado en una forma controlada. La lengüeta posterior o la orejeta 8801 posterior pueden ofrecer una trampa cargada con un resorte positivo que interactúa con un corte en la tapa del portal. Como se muestra en la FIG. 93, el portal cuenta ahora con dos orejetas, una orejeta 8312 anterior y una lengüeta anterior u orejeta 8801 posterior, que sobresale del extremo distal del portal 8202.

Una vez que el portal de trabajo del portal 8202 está en la configuración abierta, el cirujano puede ahora realizar el procedimiento deseado que puede incluir la implantación de un implante, tal como aquellos discutidos anteriormente con referencia a las FIGS. 69c - 72c, u otros implantes adecuados. En la realización del procedimiento deseado, el cirujano puede escoger el uso de las herramientas ilustradas en las FIGS. 94-98. Las FIGS. 94 y 95 ilustran un ejemplo de un actuador 9401 rotatorio y una unión 9402 de cuchilla de afeitar. La FIG. 96 ilustra un ejemplo de ensayo de implante 9601. La FIG. 97 ilustra el ejemplo del uso de un ensayo de implante con respecto al disco vertebral. La FIG. 98 ilustra el implante 9801 y el insertor 9802 con respecto al cuerpo vertebral.

El sistema de fusión intercorporal lumbar guiado puede también implementar herramientas tales como un distractor de cuña curvada, un insertor de implantes de autodistracción, una sonda curvada, una rampa curvada, así como otros instrumentos y herramientas.

Cuando se utilizan el dispositivo y la instrumentación de la presente invención para el suministro del implante, los implantes pueden incluir, pero no se limitan a: tornillos óseos, placas, dispositivos intercorporales, discos artificiales, o cualesquier otro implante. Además, el dispositivo y de la presente invención pueden ser usado en cualquier cantidad de procedimientos quirúrgicos, incluyendo reemplazo de núcleos, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implantes (ya sea con propósitos de fijación y/o de estabilización), o cualquier otro procedimiento.

5

Los ejemplos de realizaciones de los componentes de la presente invención se han descrito en el presente documento. Como se ha indicado en otro lugar, estos ejemplos han sido descritos para propósitos ilustrativos únicamente, y no son limitantes. Otras realizaciones son posibles y están cubiertas por la invención. Tales realizaciones serán evidentes para aquellas personas capacitadas en el(las) arte(s) relevante(s) con base en las enseñanzas contenidas en el presente documento. Por lo tanto, la amplitud y el alcance de la presente invención no deben estar limitados por ninguno de los ejemplos de las realizaciones anteriormente, sino que deben definirse sólo de acuerdo con las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de acceso que tiene un portal de trabajo (4510), que comprende: una corredera (4610) que tiene un canal con una parte superior abierta; y una parte superior móvil (4612) dimensionada para cubrir la parte superior abierta del canal que forma un portal de trabajo con un extremo proximal y un extremo distal; en el donde la parte superior móvil puede moverse entre una posición cerrada y una posición abierta, y caracterizada porque: el dispositivo es curvilíneo en la dirección longitudinal y el portal de trabajo es expandible en donde en la posición cerrada la parte superior móvil (4612) bloquea la visualización directa entre el extremo proximal y el extremo distal del portal de trabajo expandible, y en la posición abierta el movimiento de la parte superior móvil resulta en la visualización directa desde el extremo proximal hasta el extremo distal del portal de trabajo expandible.
- 10 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la parte superior móvil (4612) está posicionada próxima a los canales de la parte superior abierta en la posición cerrada y porciones de la parte superior móvil (4611, 4613) están posicionadas fuera del canal de la parte superior abierta en la posición abierta.
- 15 3. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la parte superior móvil (4612) incluye un extremo proximal y un extremo distal, estando el extremo proximal asegurado en forma pivotante cerca del extremo proximal del portal de trabajo y estando la porción distal asegurado de forma pivotante cerca del extremo distal del portal de trabajo.
4. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la parte superior móvil comprende una porción proximal (4611) asegurada de forma pivotante a la porción distal.
5. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un medio de apertura (4620) acoplado a la parte superior móvil, el medio de apertura configurado para mover la parte superior móvil entre las posiciones cerrada y abierta.
- 20 6. El dispositivo de la reivindicación 5, en donde el medio de apertura (4620) se selecciona del grupo que consiste de un tornillo de accionamiento, un actuador de tornillo, un tornillo de expansión, un mango y botones pulsadores.
7. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la parte superior móvil está en la posición cerrada durante la inserción del dispositivo a un sitio para intervención quirúrgica.
8. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el canal está sustancialmente curvado.
- 25 9. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el dispositivo se utiliza para acceder a un sitio para intervención quirúrgica, teniendo el dispositivo un extremo distal configurado para ser dispuesto en el sitio de la intervención quirúrgica y una extremo proximal dispuesto fuera del sitio de la intervención quirúrgica, y en el que la posición abierta permite la visualización directa del sitio de la intervención quirúrgica a través del portal de trabajo expandible.
- 30 10. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el portal de trabajo expandible está configurado para permitir el avance de al menos una herramienta quirúrgica y/o de al menos un implante hacia un sitio de intervención quirúrgica en la posición abierta.
11. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el canal incluye una porción posterior (4618) con las porciones laterales (4610) y una parte superior abierta.
- 35 12. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el portal de trabajo expandible tiene un ancho en el intervalo de 5 mm a 30 mm y un intervalo de alturas de 5 mm a 30 mm.
13. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el portal de trabajo expandible está configurado para acomodar la inserción de un implante que tiene una altura en el intervalo de 8 mm a 18 mm, una profundidad anteroposterior en el intervalo de 8 mm a 30 mm, y un ancho lateral en el intervalo de 20 mm a 70 mm.
- 40 14. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el portal de trabajo expandible tiene una sección transversal seleccionada del grupo que consiste de: cuadrada, rectangular, ovalada, poligonal.
15. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el dispositivo se utiliza en un procedimiento quirúrgico seleccionado del grupo que consiste de reemplazo de núcleo, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implante y cualquier otro procedimiento quirúrgico.
- 45 16. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde el dispositivo se utiliza para suministrar un implante seleccionado de un grupo que consiste de un tornillo de hueso, una placa, un dispositivo intercorporal, un disco artificial, y cualquier otro dispositivo implantable.

17. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un punzón anterior (4618) que tiene una lengüeta anterior acoplada en forma deslizante a la corredera, la orejeta anterior configurada para extenderse distalmente en forma próxima a una porción inferior del portal de trabajo expandible.
- 5 18. El dispositivo de la reivindicación 17, que comprende además una orejeta posterior (8801) acoplada en forma deslizante a la corredera (8802) o a la parte superior y configurado para extenderse distalmente en forma próxima a una porción superior del portal de trabajo expandible.
19. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además un montante (4810) configurado para acoplar un montaje de brazo de soporte.
- 10 20. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la corredera y/o la parte superior están elaborados de metal, plástico, polímero, u otro material adecuado.
21. El dispositivo de la reivindicación 1, en donde la corredera y/o la parte superior están elaborados de poliéter éter cetona ("PEEK").
- 15 22. Un sistema para llevar a cabo un procedimiento en un sitio de intervención quirúrgica de la columna vertebral de un paciente, que comprende: un dispositivo de acceso curvilíneo como el reivindicado en la reivindicación 1 que tiene un extremo distal configurado para ser dispuesto en el sitio de la intervención quirúrgica y un extremo proximal dispuesto fuera de sitio de la intervención quirúrgica; y al menos una herramienta quirúrgica (5010) configurado para pasar a través del canal de trabajo en la posición abierta hasta el sitio de la intervención quirúrgica para realizar el procedimiento quirúrgico.
- 20 23. El sistema de la reivindicación 22, que comprende además: una instrumento (5110) para suministro de un alambre guía configurado para suministrar un alambre guía al sitio de la intervención quirúrgica; y uno o más dilatadores secuenciales configurados para deslizarse sobre el alambre guía para abrir el tejido; en donde el portal de trabajo está configurado para deslizarse sobre los una o más dilatadores secuenciales cuando se acceder al sitio de intervención quirúrgica.
- 25 24. El sistema de la reivindicación 23, en donde el instrumento de suministro del alambre guía incluye un introductor calibrado (7402) configurado para localizar un punto de referencia externo para inserción de un primer dilatador desde la piel hasta la sitio de la intervención quirúrgica, haciendo avanzar el alambre guía a través de una cánula del primer dilatador en el sitio de intervención quirúrgica.
- 30 25. El sistema de la reivindicación 22, en donde el procedimiento se selecciona del grupo que consiste de: reemplazo de núcleo, reemplazo total de disco, fusión intercorporal, discectomía, descompresión neural, suministro de implante y cualquier otro procedimiento quirúrgico.
26. El sistema de la reivindicación 22, en donde la herramienta quirúrgica se selecciona del grupo que consiste de un separador del músculo psoas, un retractor de tejido, un osteótomo, un instrumento para remover el anillo, una herramienta de pinzas sacabocados, una pluralidad de curetas, una escofina, una herramienta de disco de movimiento rápido, un insertor de implante, un retractor nervio, un taladro, y un endoscopio.
- 35 27. El sistema de la reivindicación 22, que comprende además un implante suministrado al sitio de intervención quirúrgica a través del portal de trabajo expandible, en donde el implante se selecciona de un grupo que consiste de: un tornillo de hueso, una placa, un dispositivo intercorporal, un disco artificial, y cualquier otro dispositivo implantable.
28. El sistema de la reivindicación 22, que comprende además un montaje de brazo de soporte acoplado a la corredera.

FIG. 1

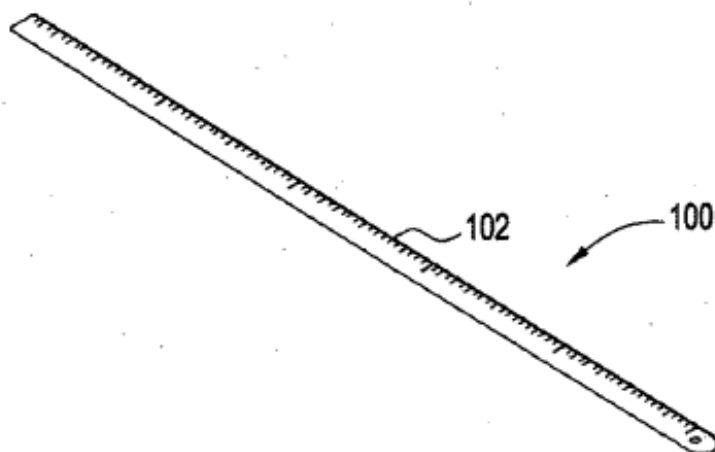


FIG. 2

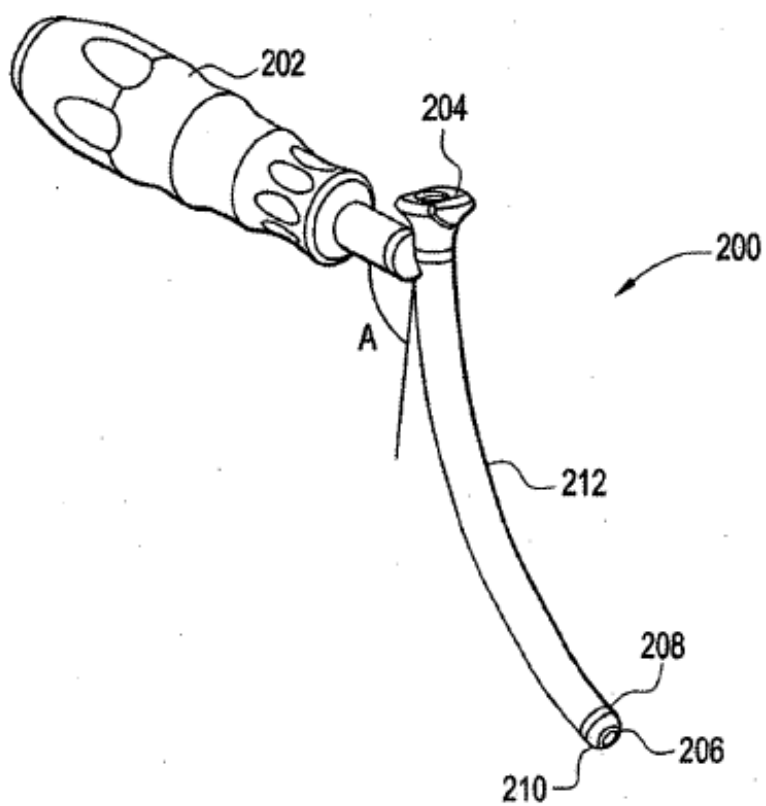


FIG. 3

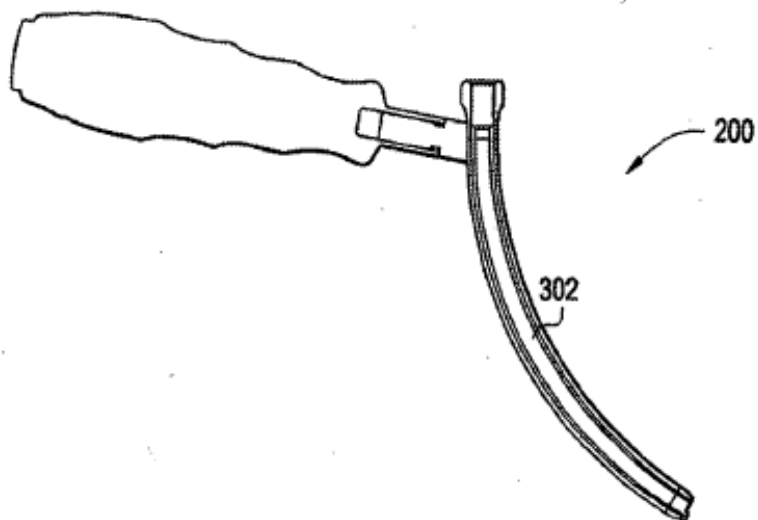


FIG. 4

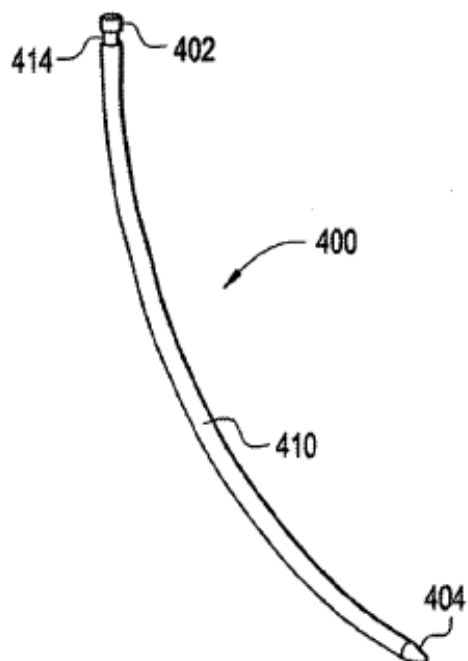


FIG. 5

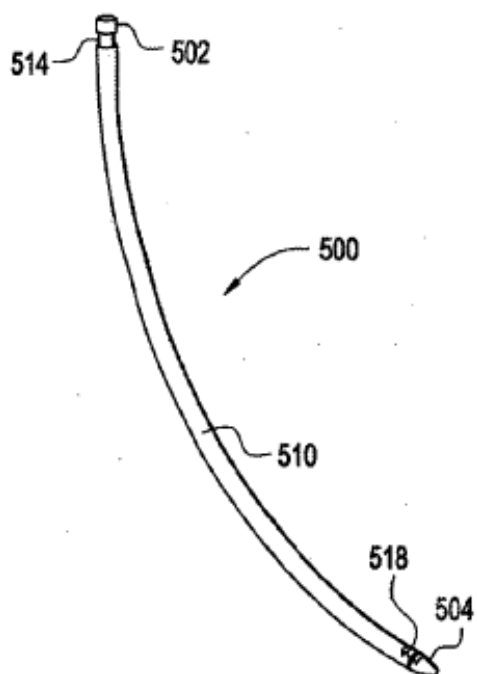


FIG. 6

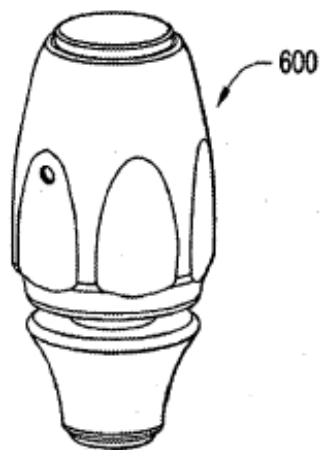


FIG. 7

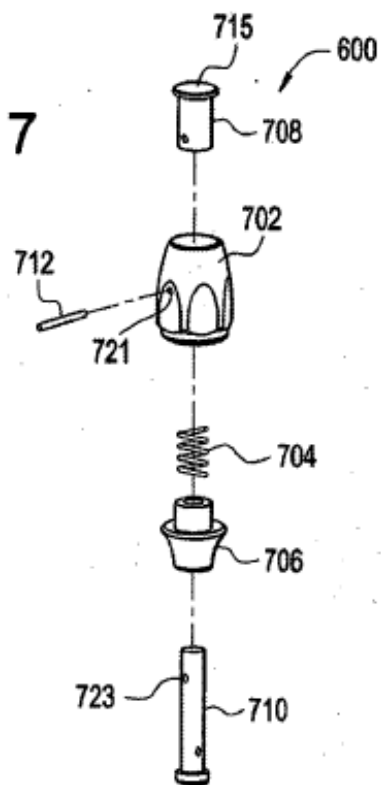


FIG. 8

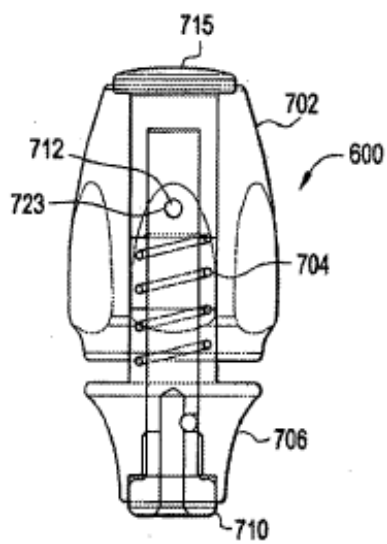


FIG. 9

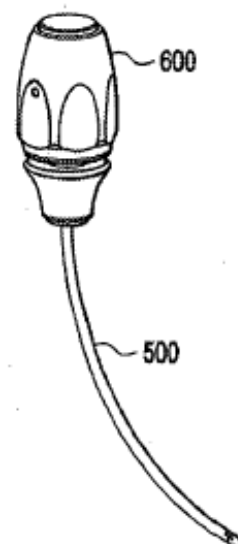


FIG. 10

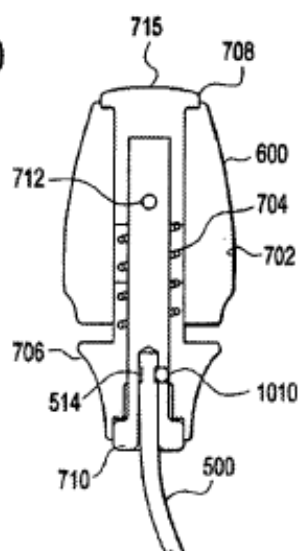


FIG. 12

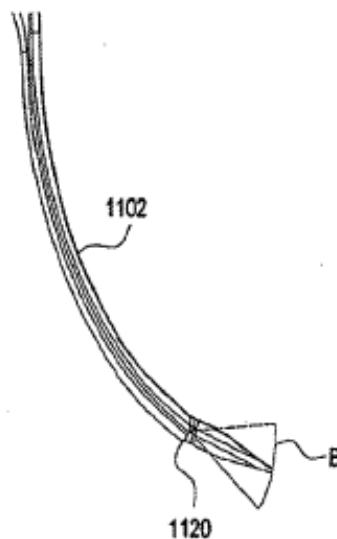


FIG. 11

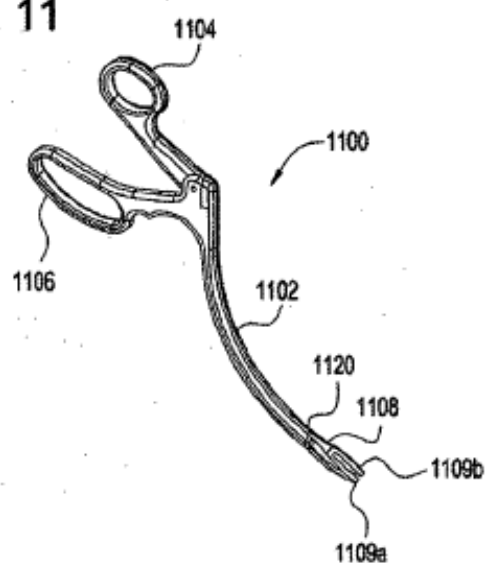


FIG. 13

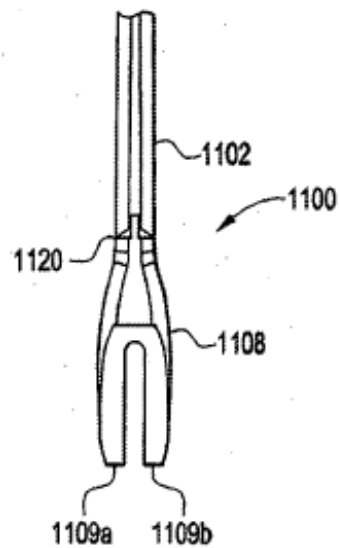


FIG. 14

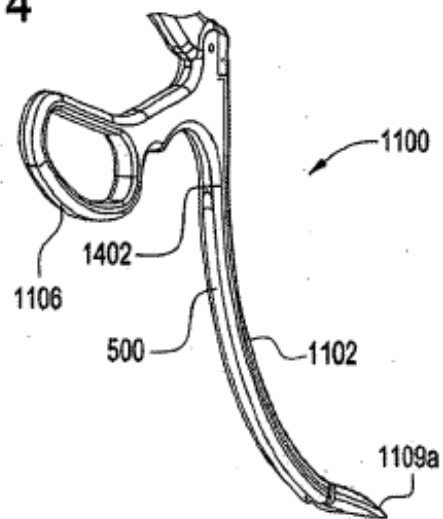


FIG. 15

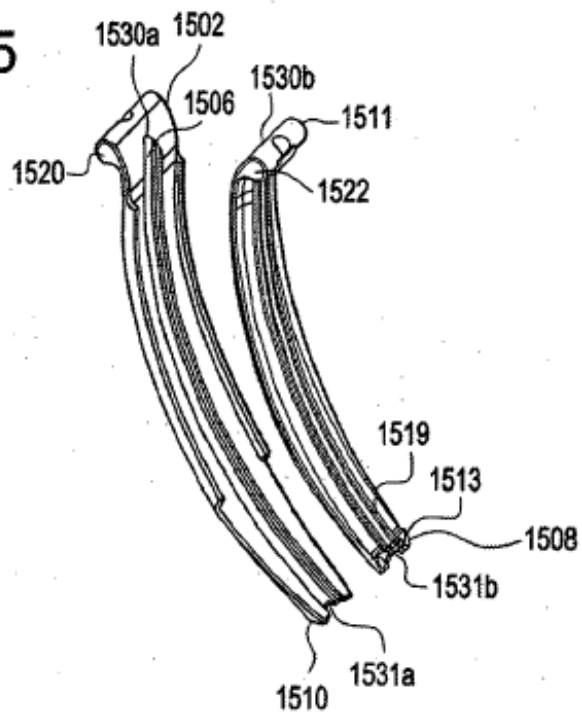


FIG. 16

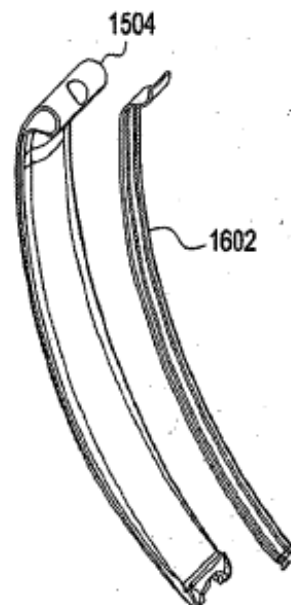


FIG. 17

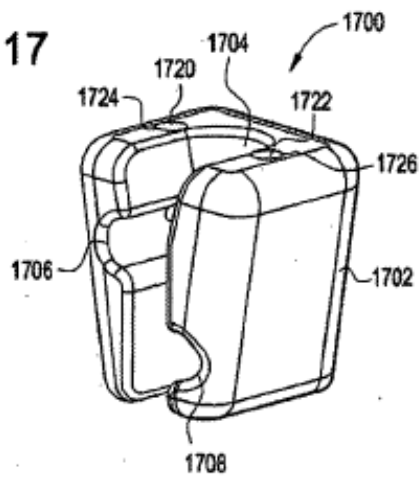


FIG. 18

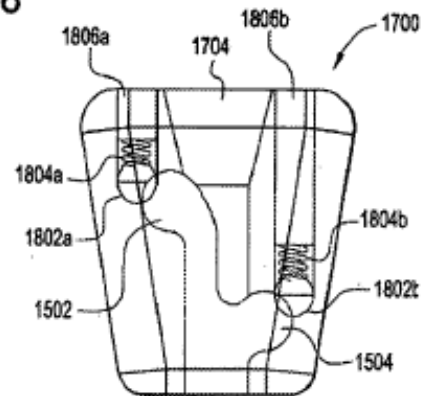


FIG. 19

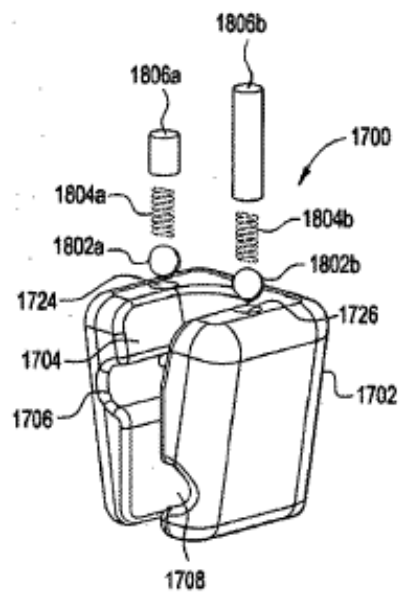


FIG. 20

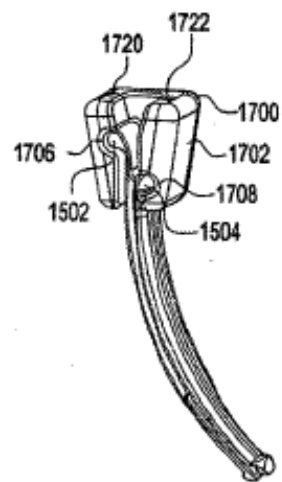


FIG. 21

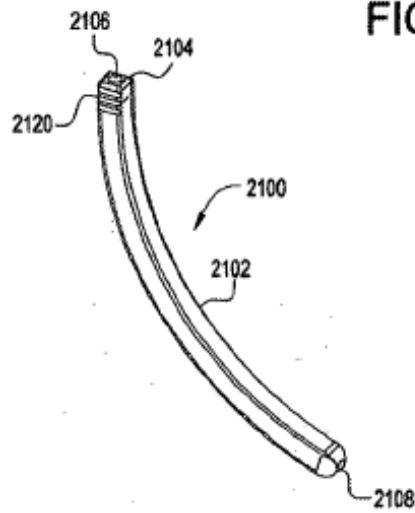


FIG. 22

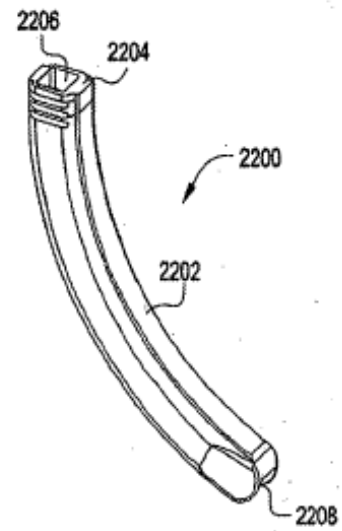


FIG. 23

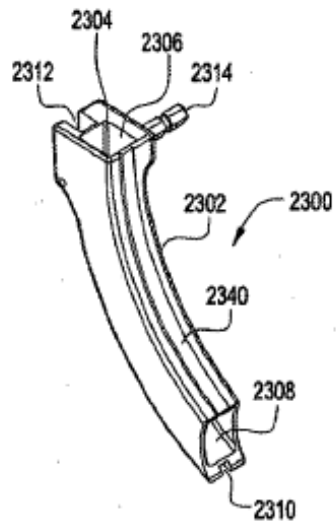


FIG. 24

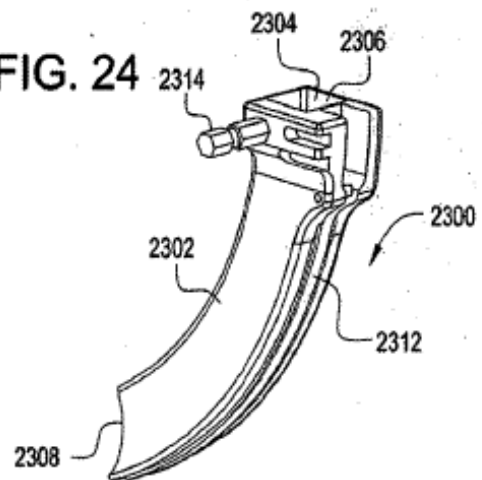


FIG. 25

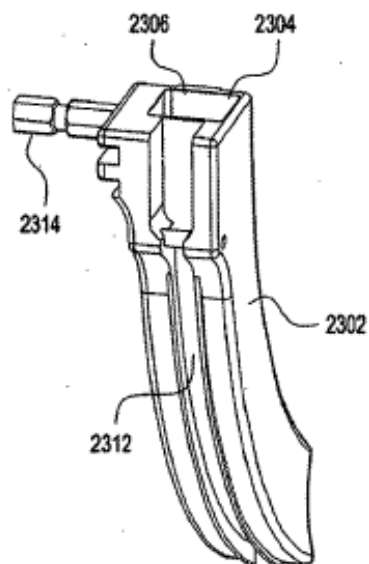


FIG. 26

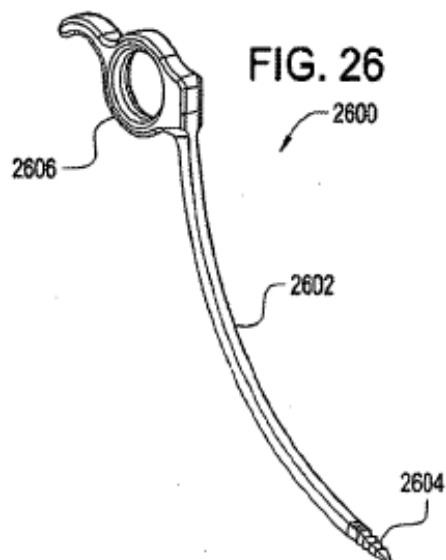


FIG. 27

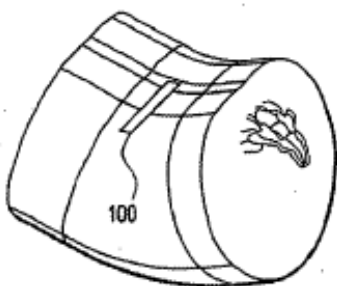


FIG. 28

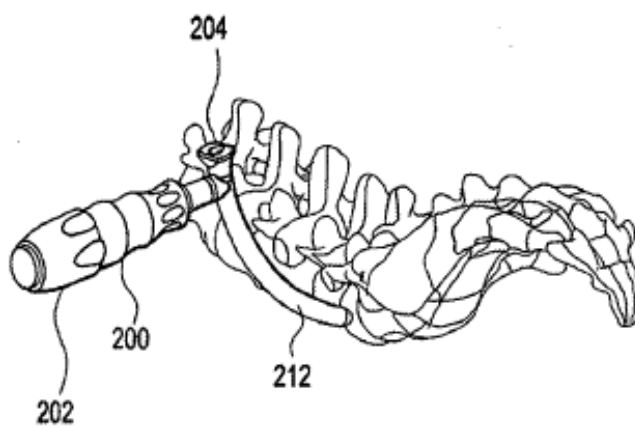


FIG. 29

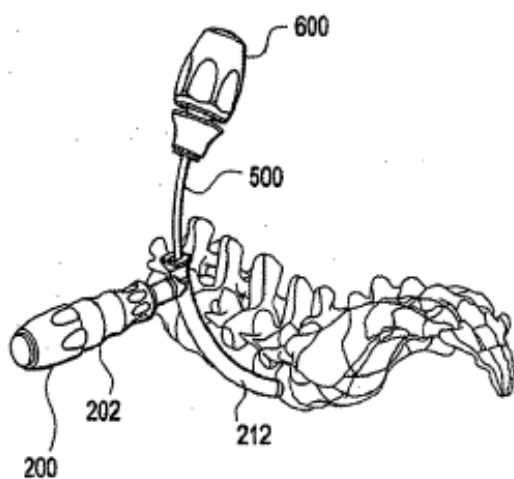


FIG. 30

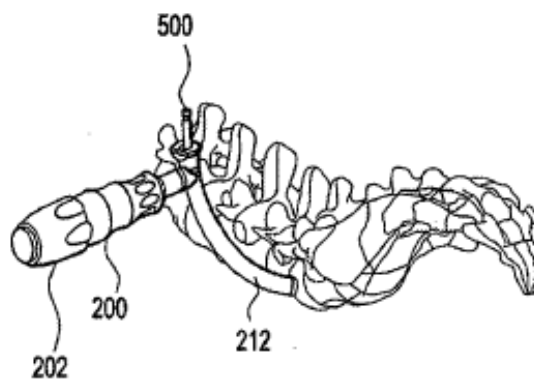


FIG. 31



FIG. 32

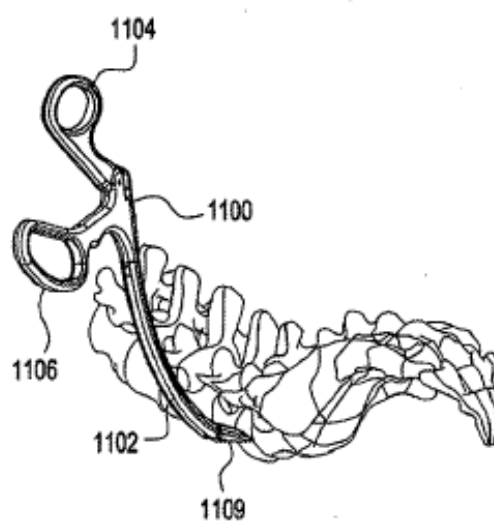


FIG. 33

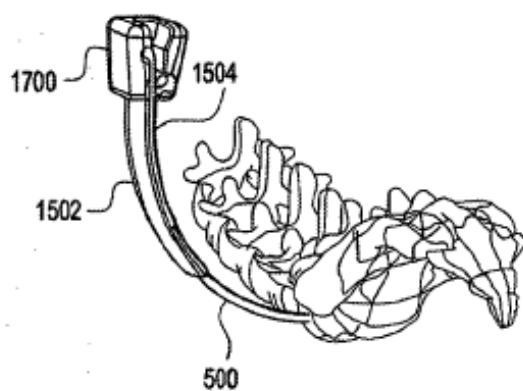


FIG. 34

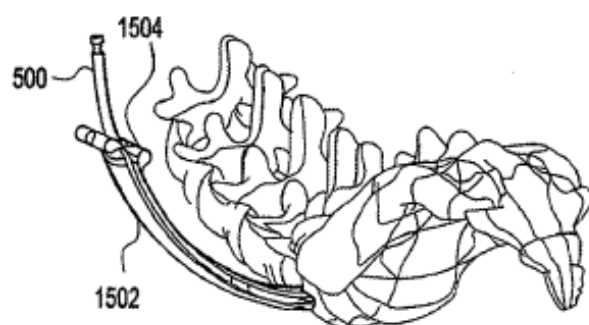


FIG. 35

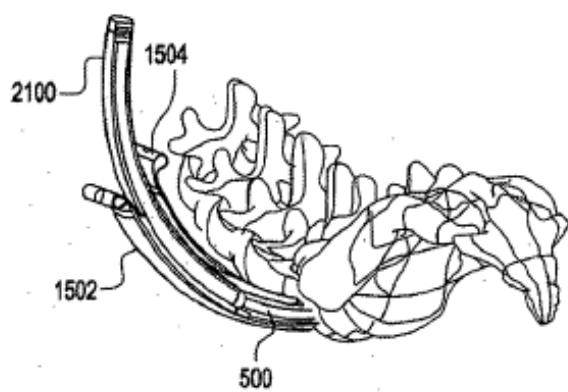


FIG. 36

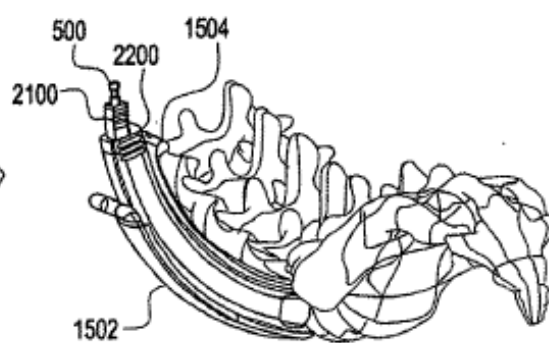


FIG. 37

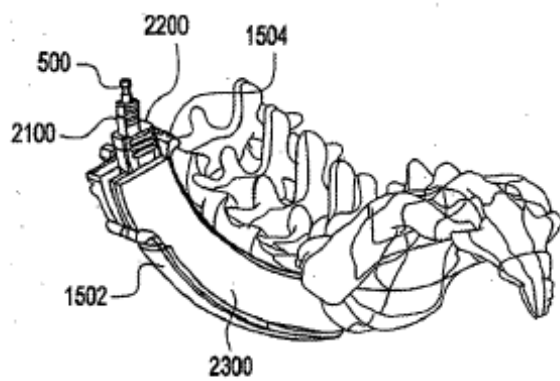


FIG. 38

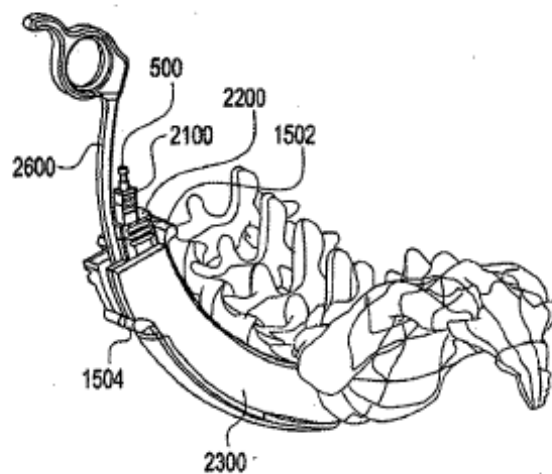


FIG. 39

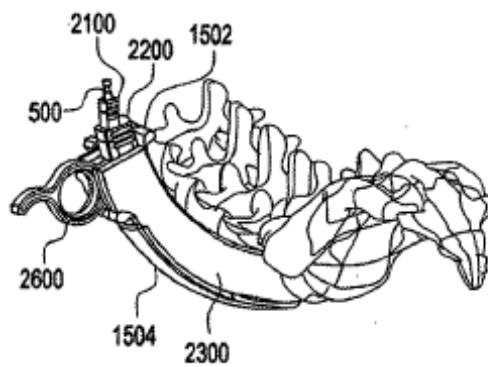


FIG. 40

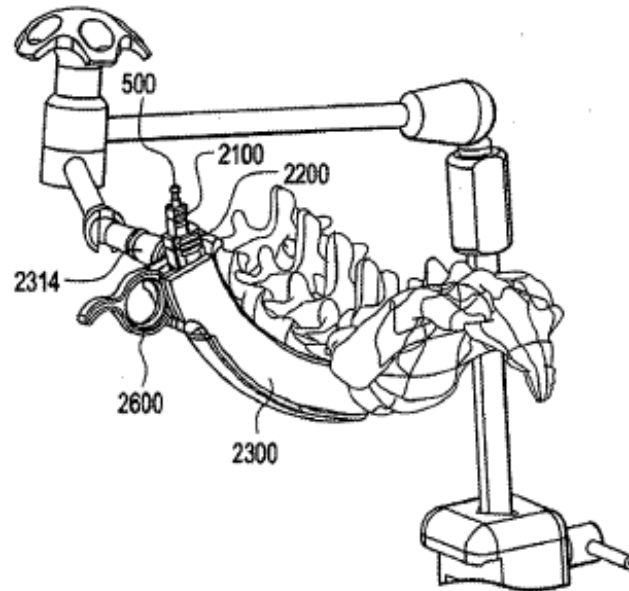


FIG. 41

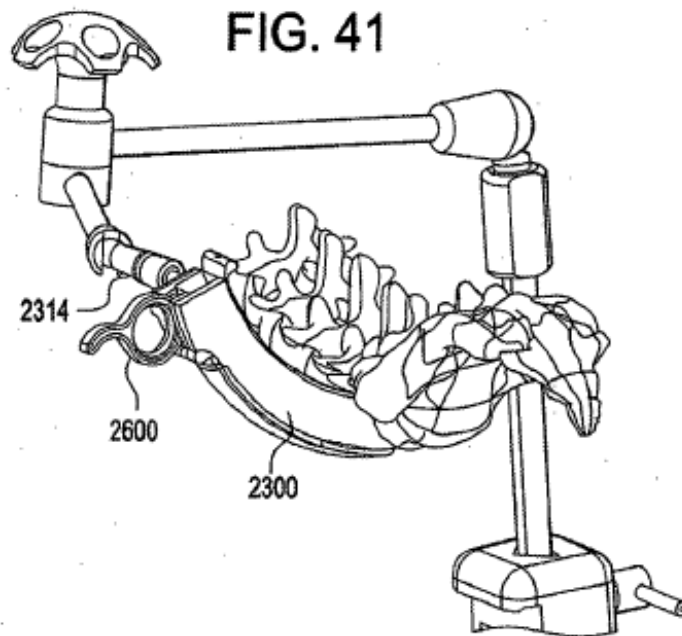


FIG. 42

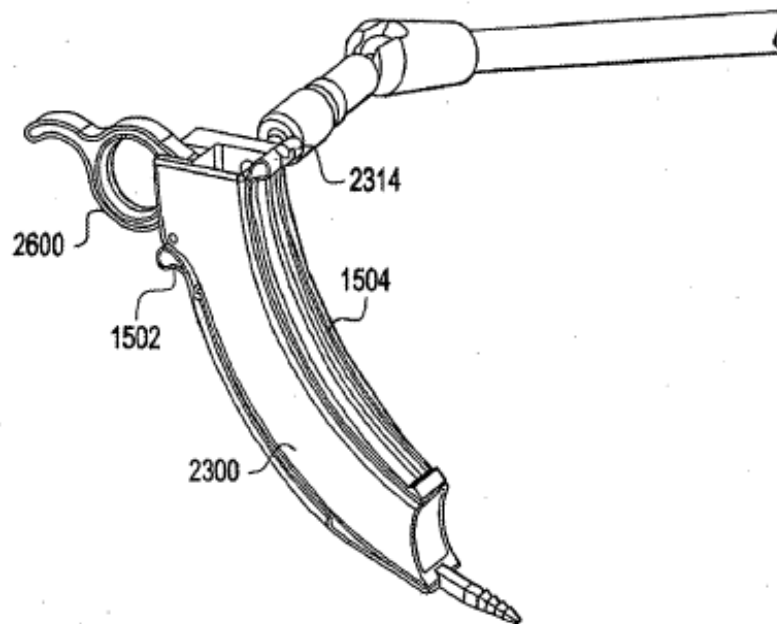


FIG. 43

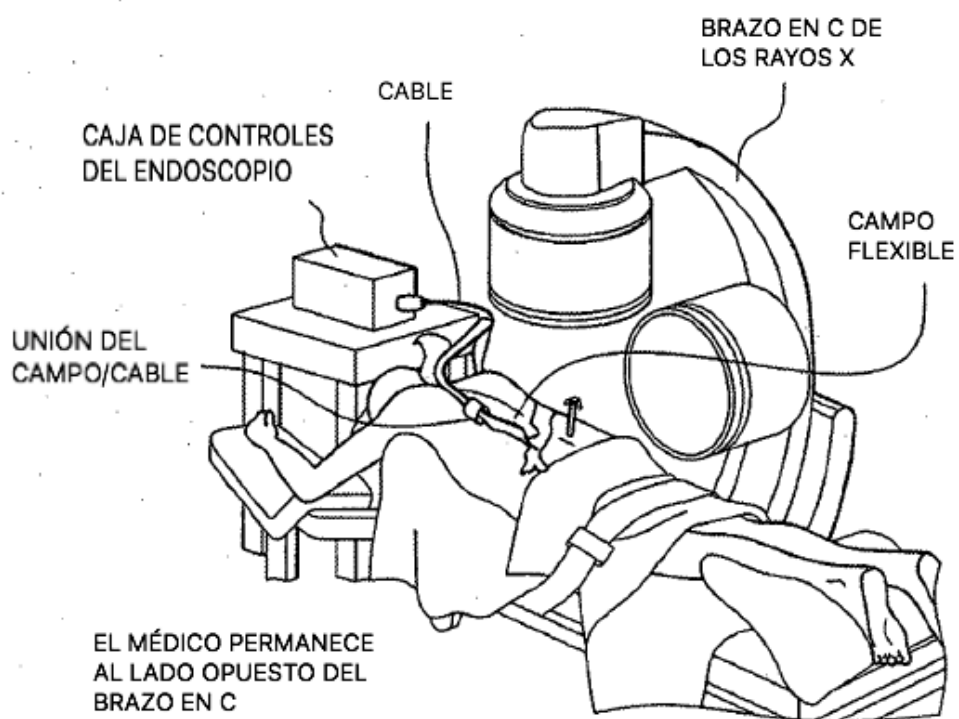


FIG. 44A

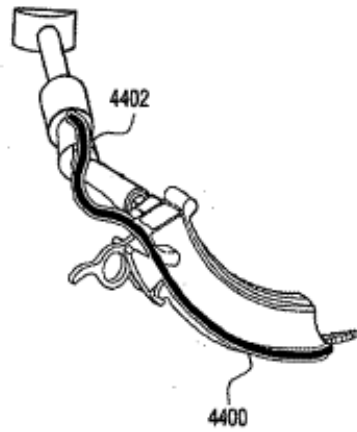


FIG. 44B

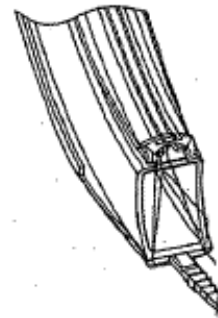
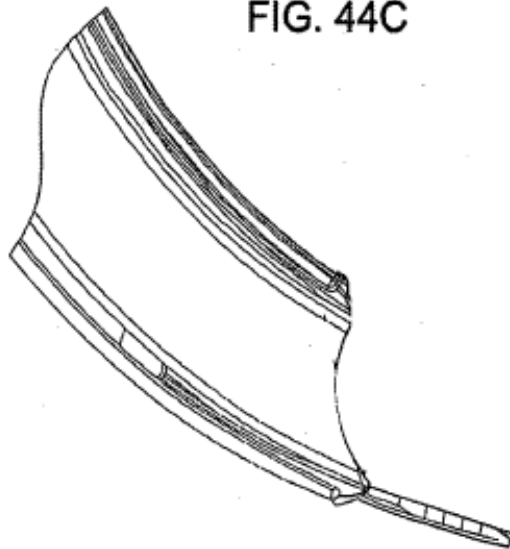


FIG. 44C



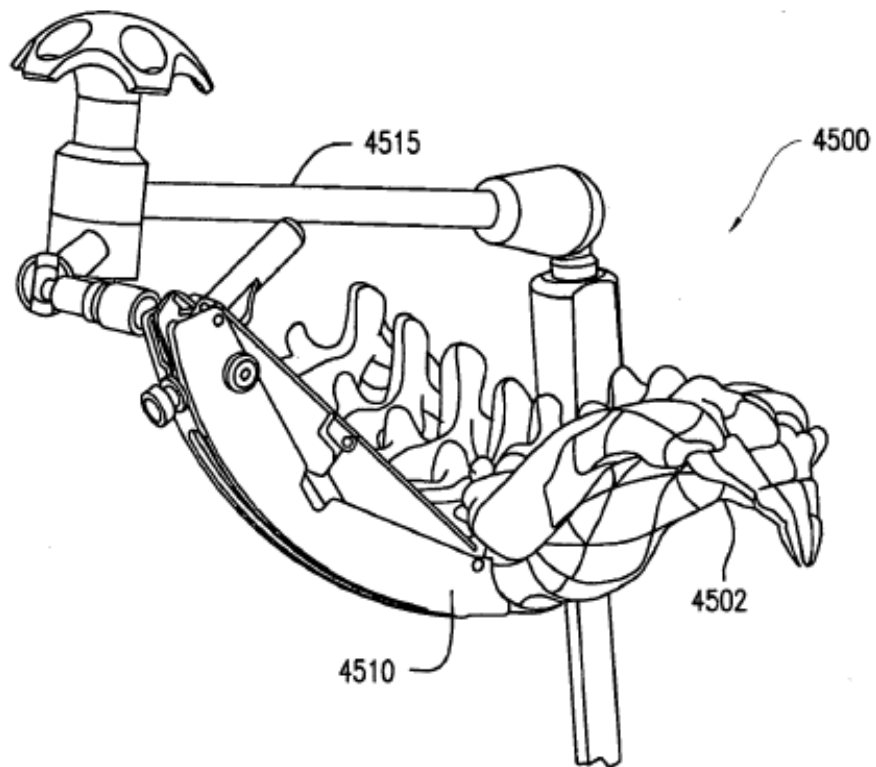
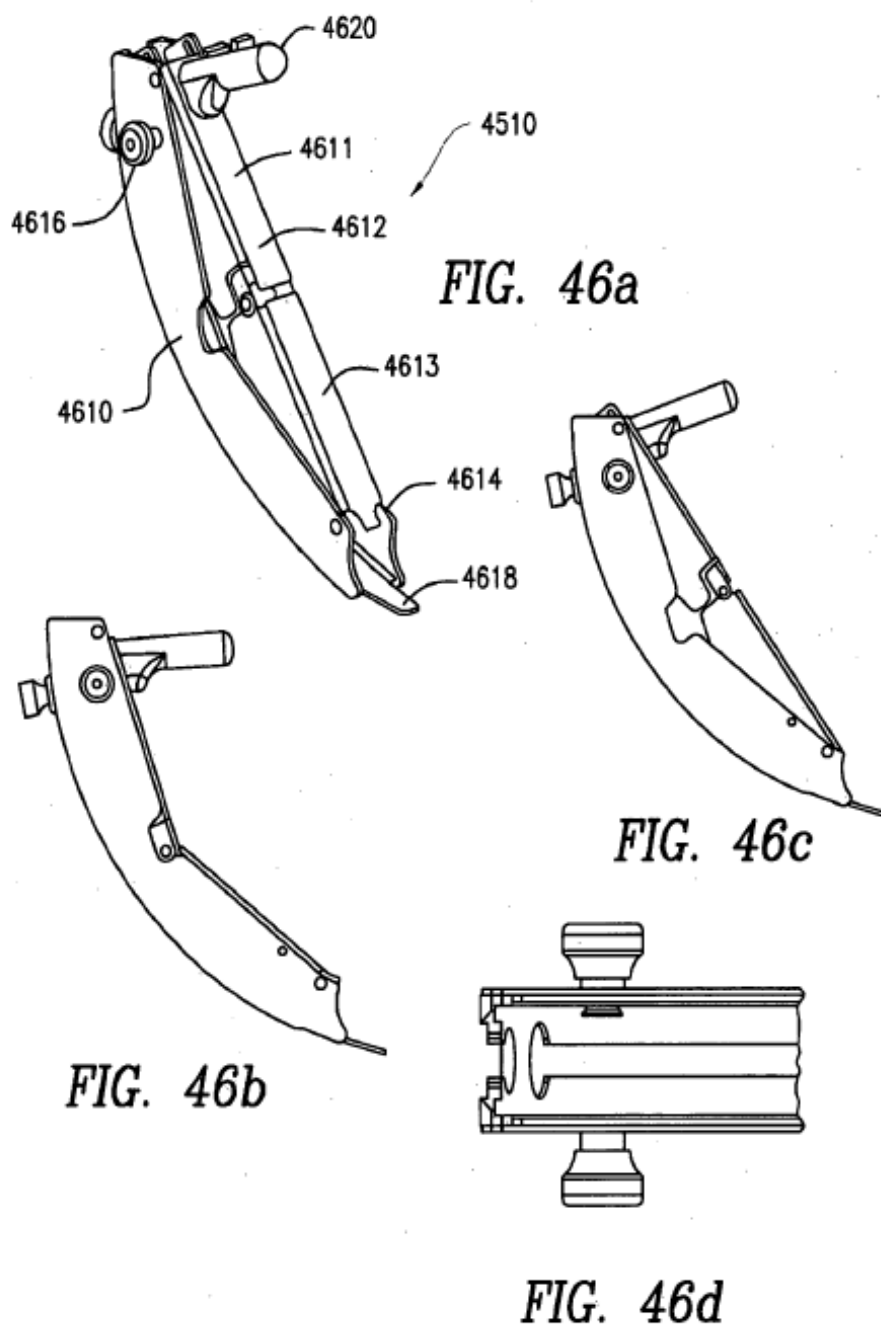


FIG. 45



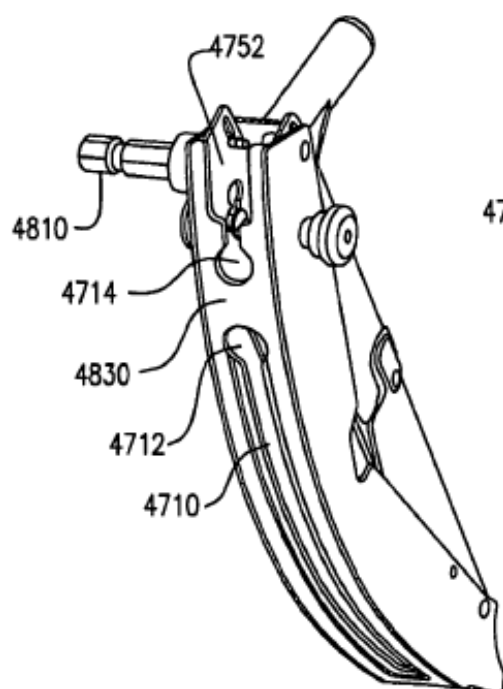


FIG. 47a

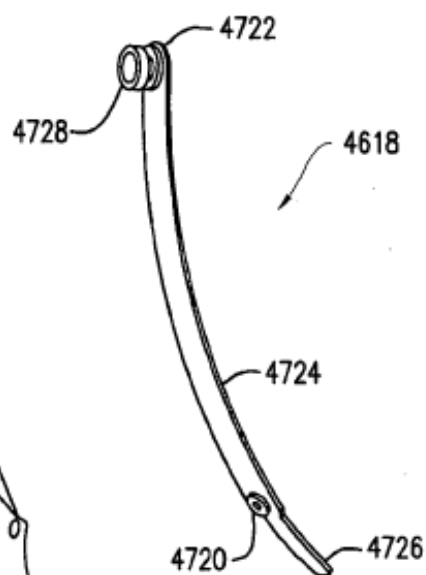


FIG. 47b

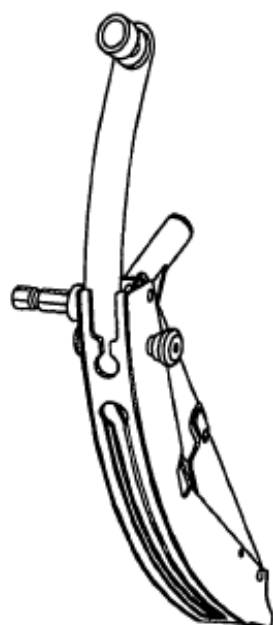


FIG. 47c

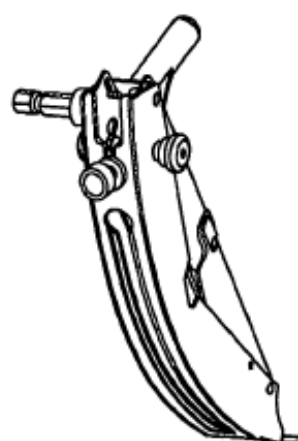


FIG. 47d

FIG. 48a.

FIG. 48b.

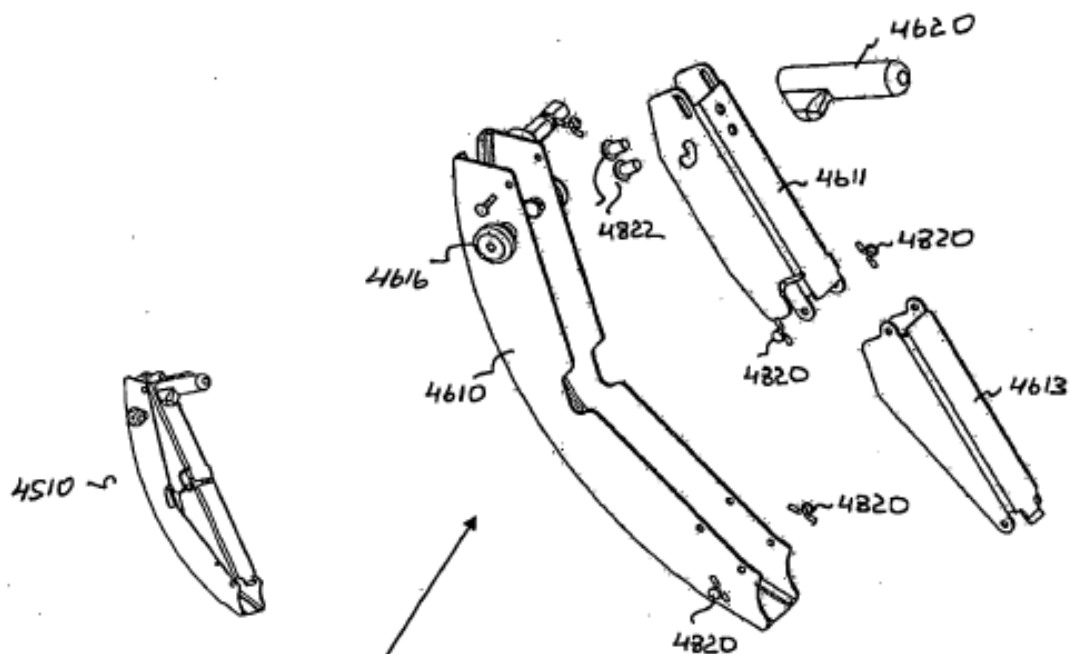
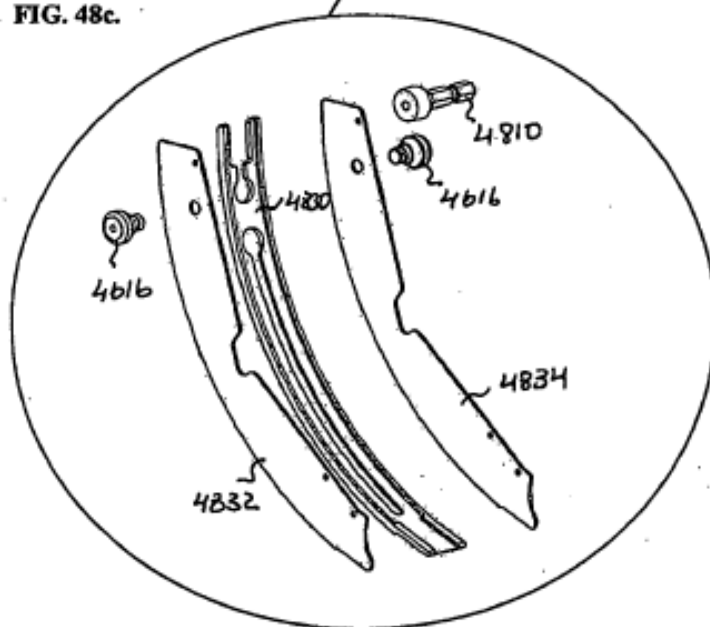


FIG. 48c.



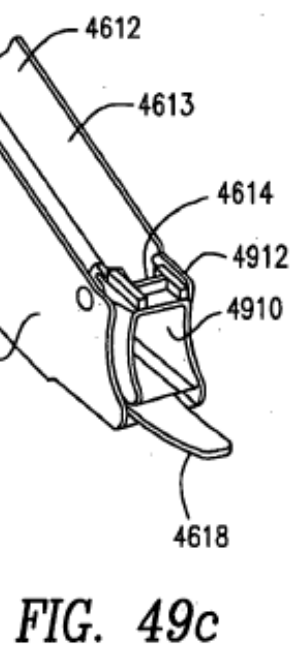
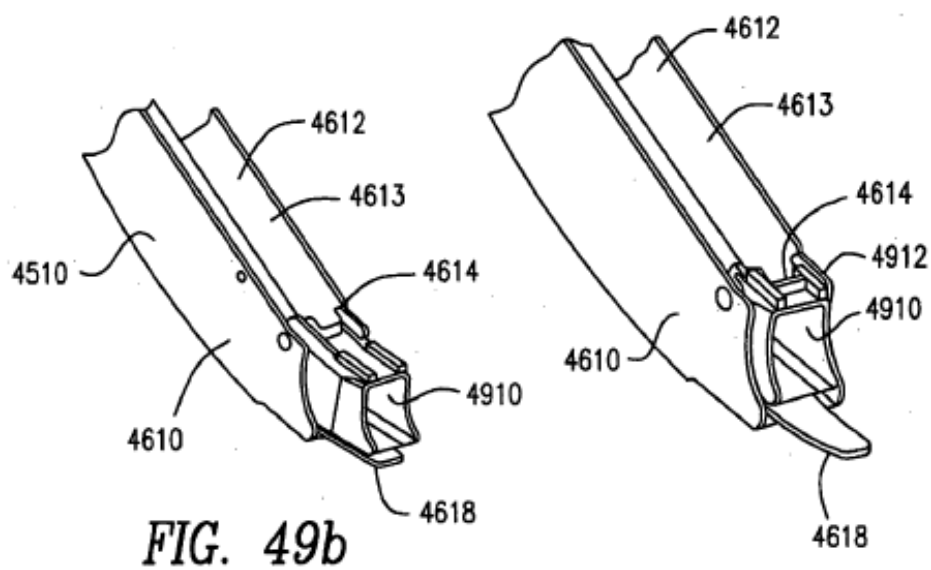
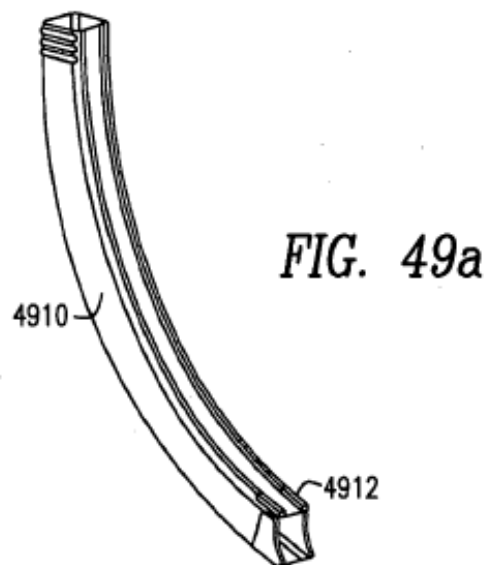


FIG. 50a.

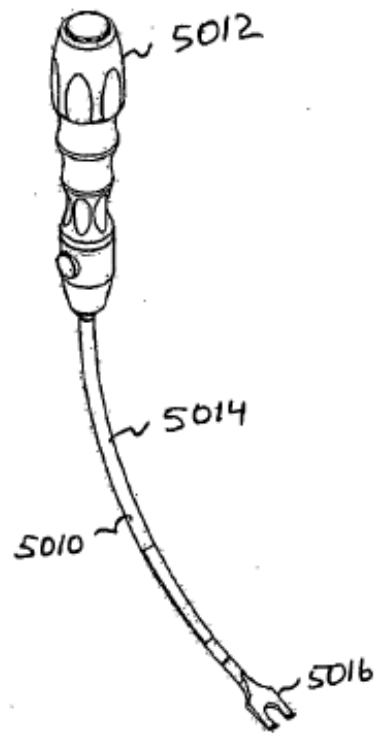
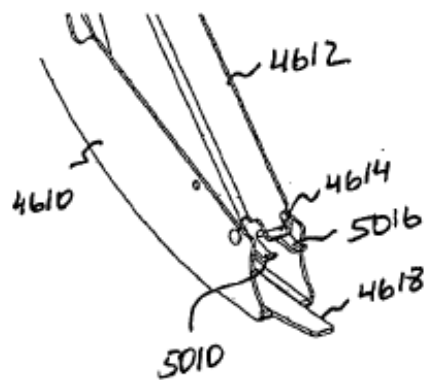


FIG. 50b.



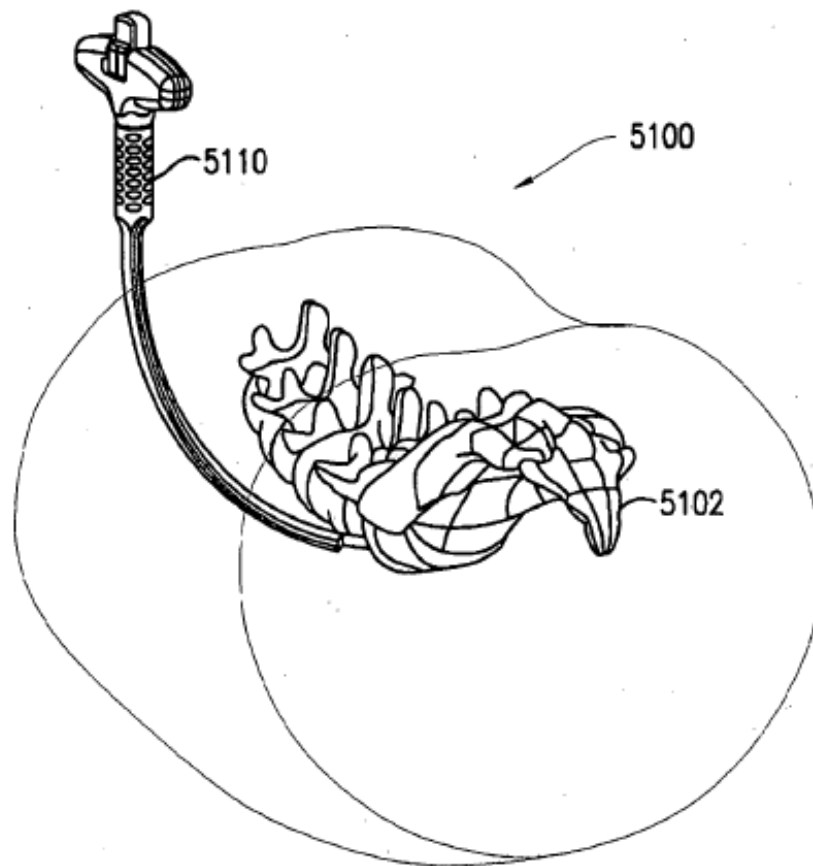


FIG. 51

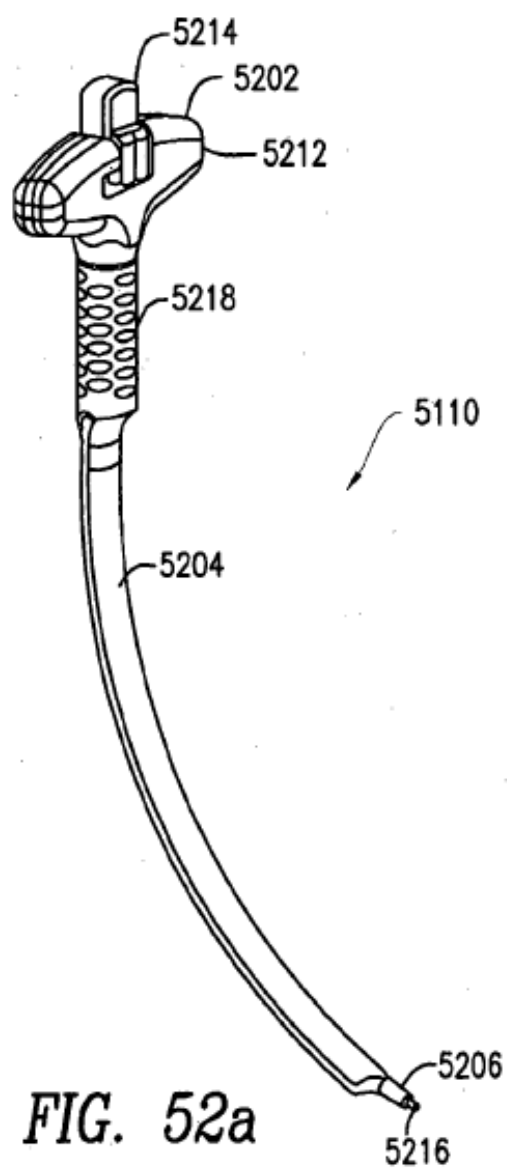


FIG. 52b

FIG. 53a.

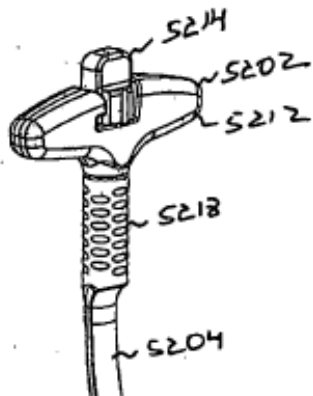


FIG. 53b.

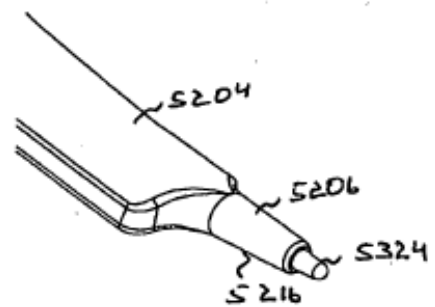


FIG. 53c.

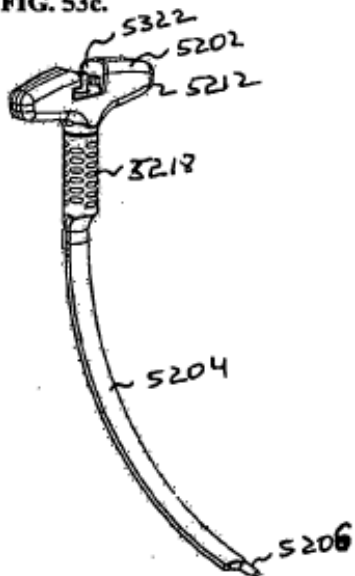
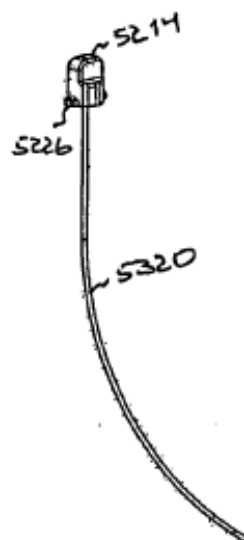


FIG. 53d.



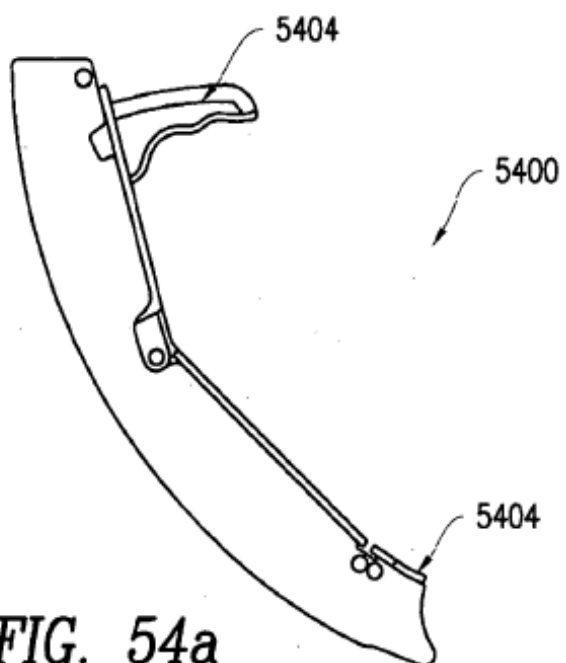


FIG. 54a

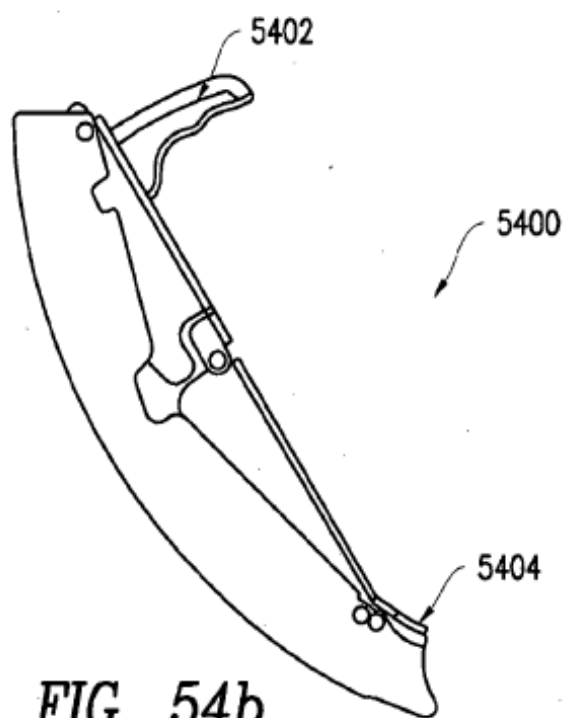


FIG. 54b

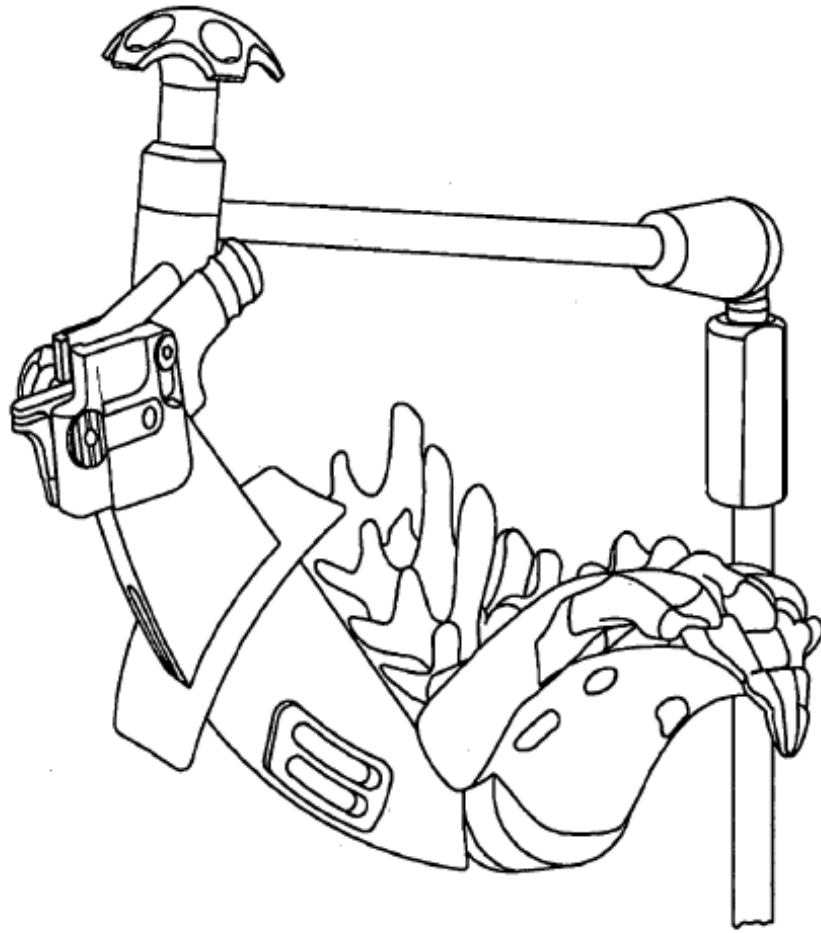


FIG. 55

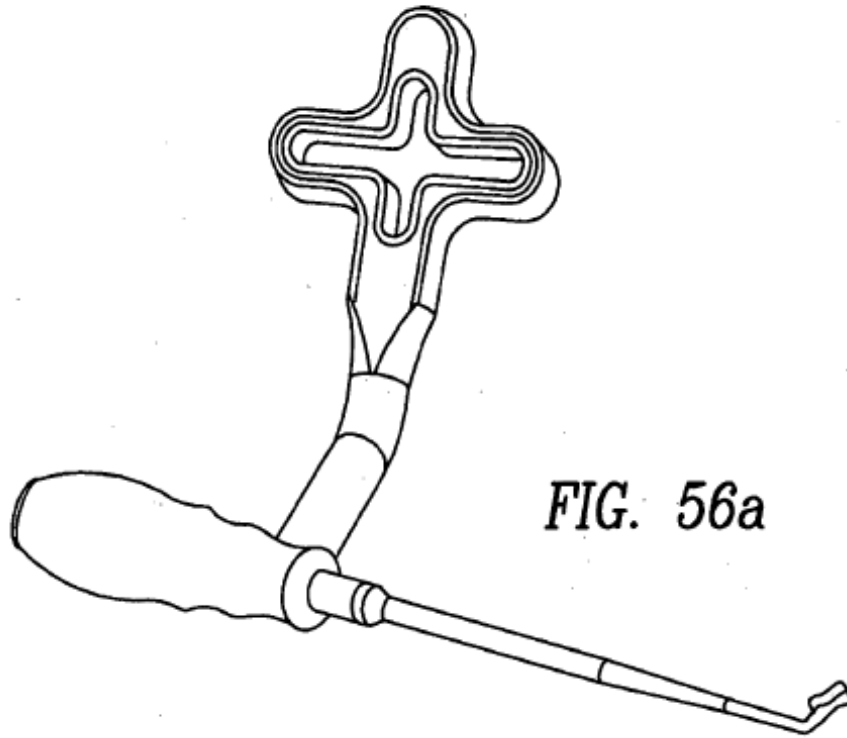


FIG. 56a

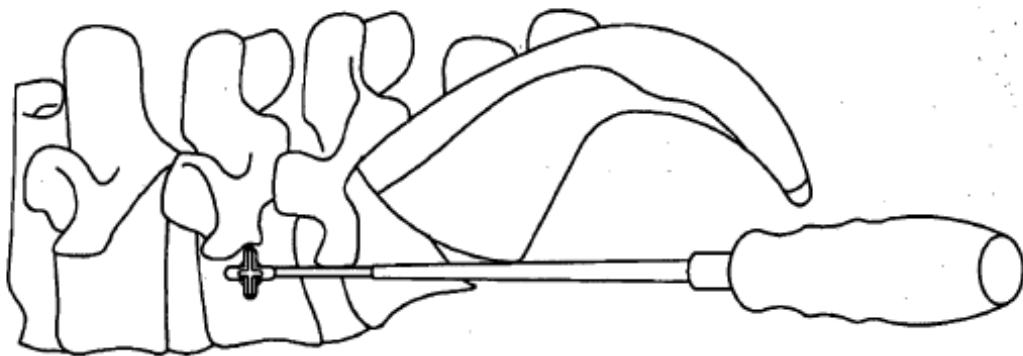


FIG. 56b

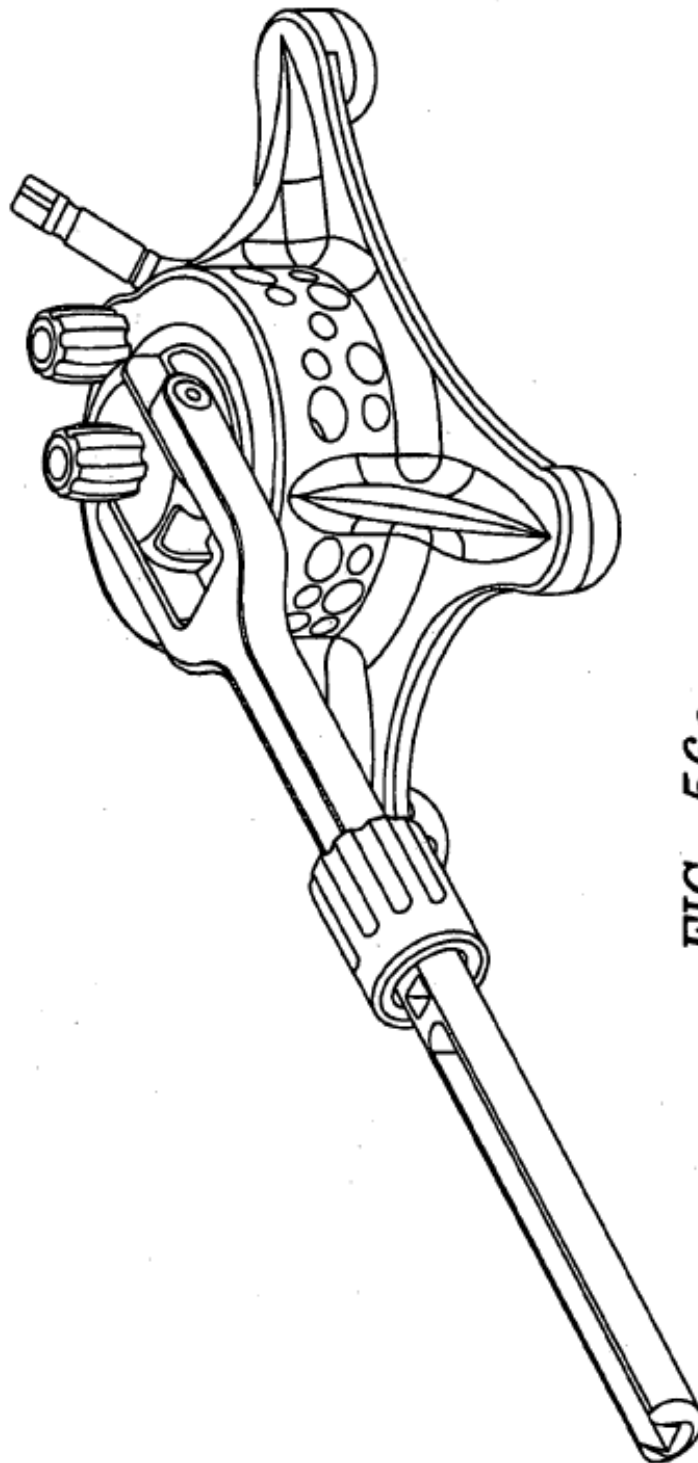


FIG. 56c

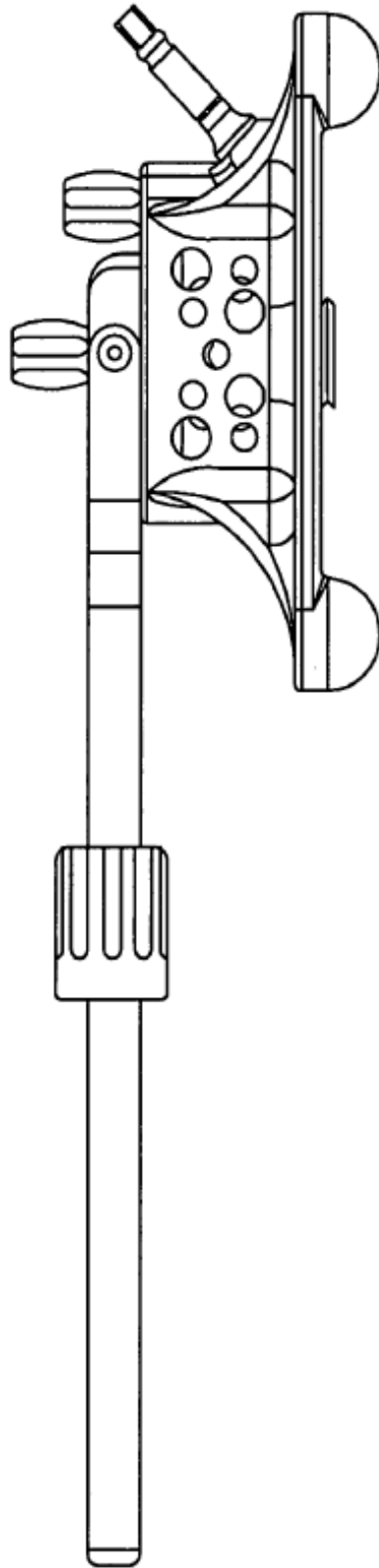


FIG. 56d

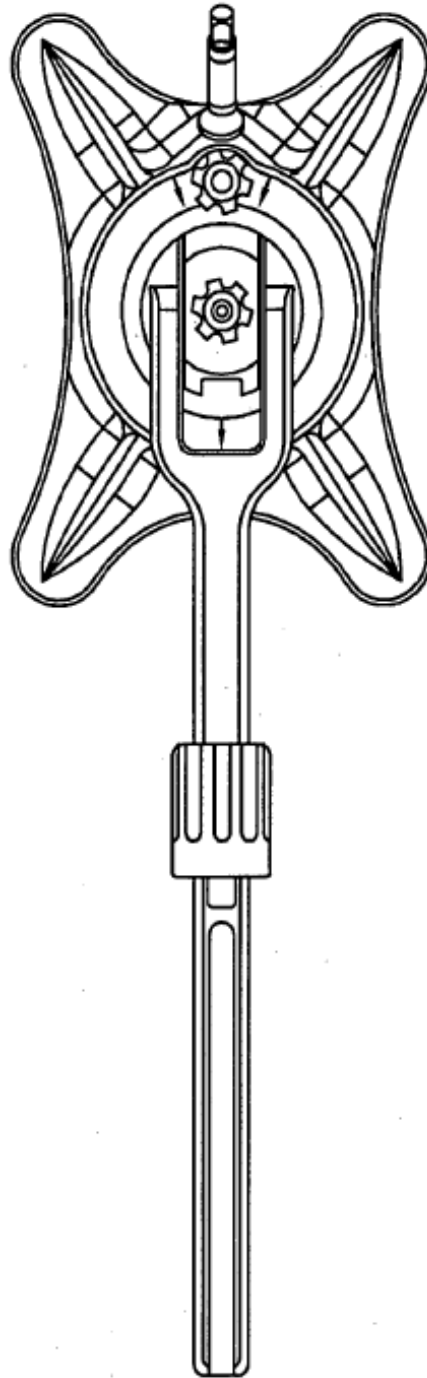


FIG. 56e

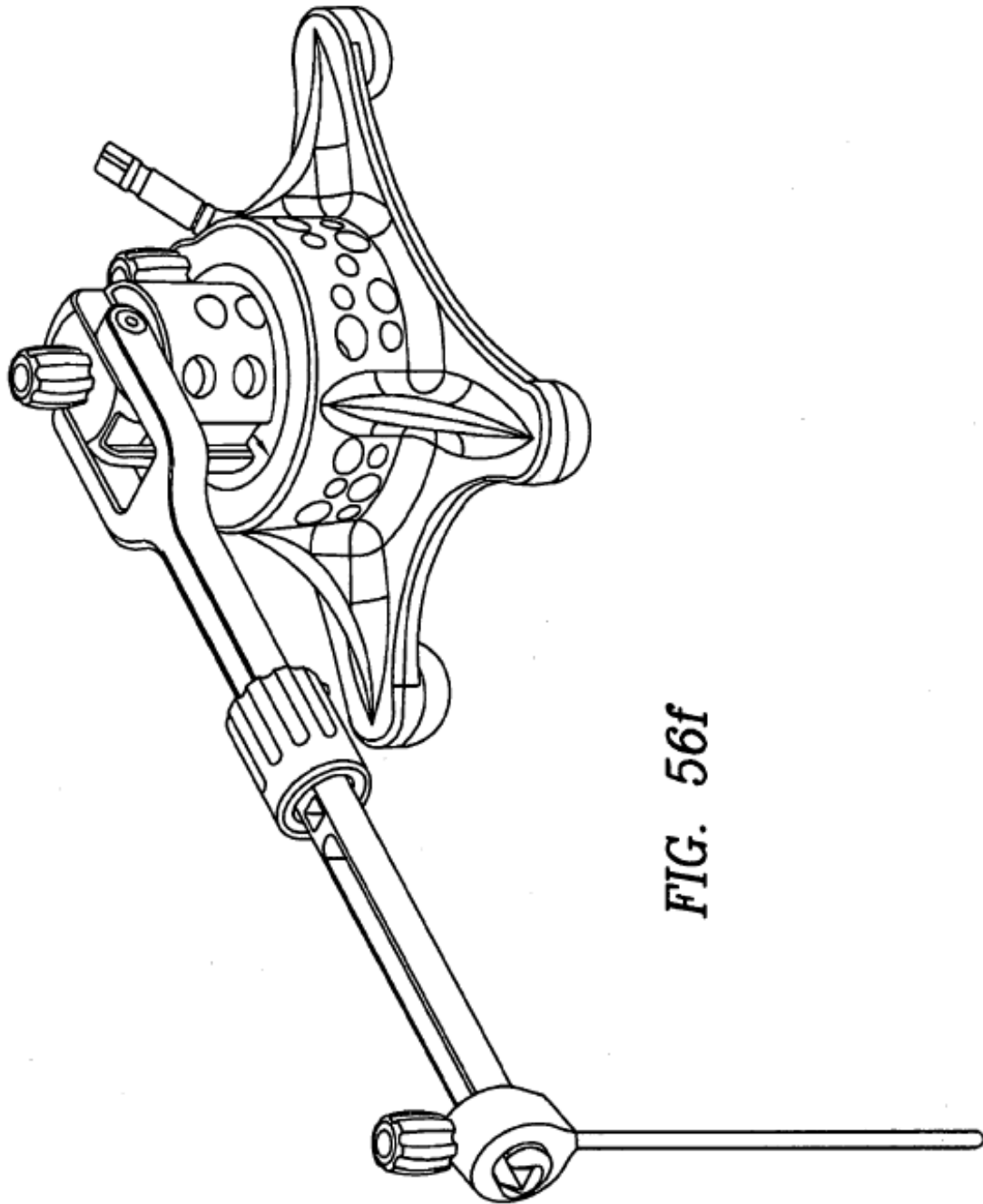


FIG. 56f

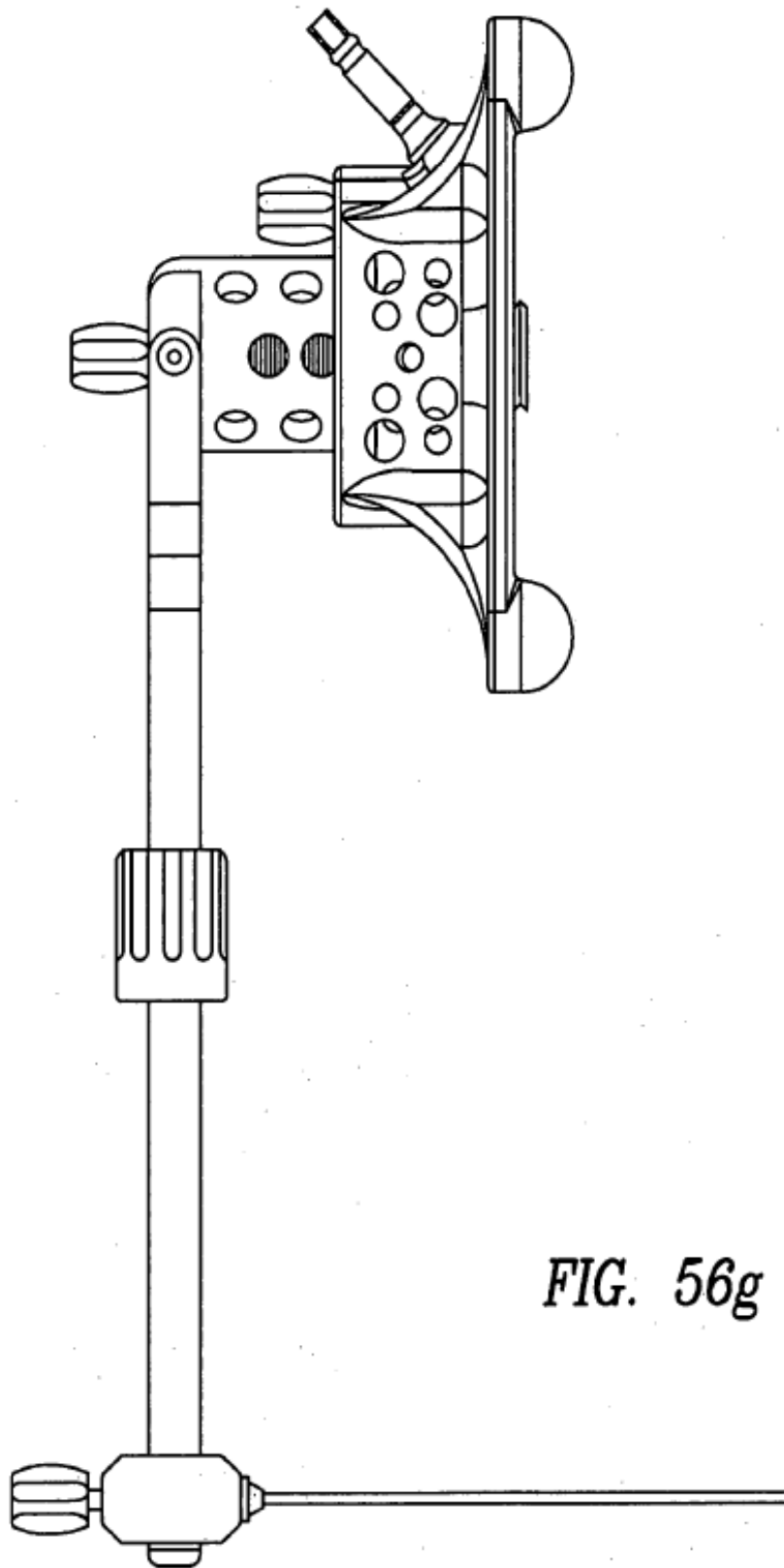


FIG. 56g

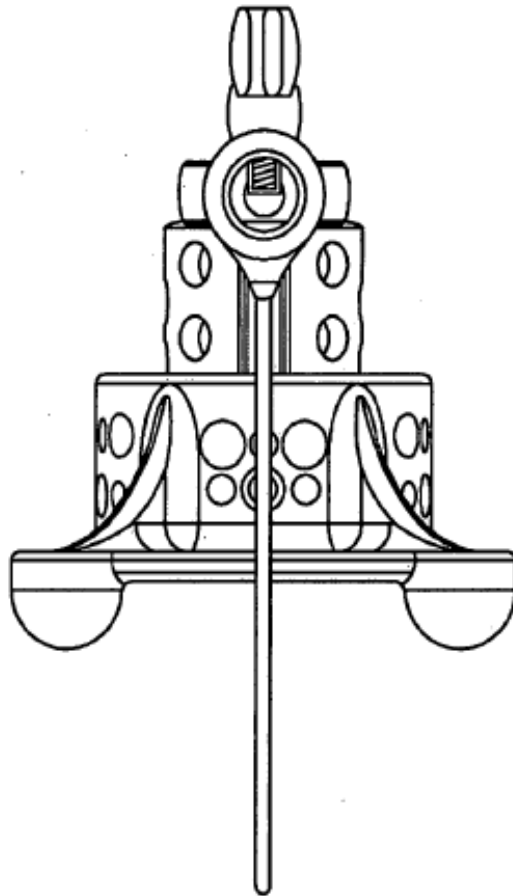


FIG. 56h

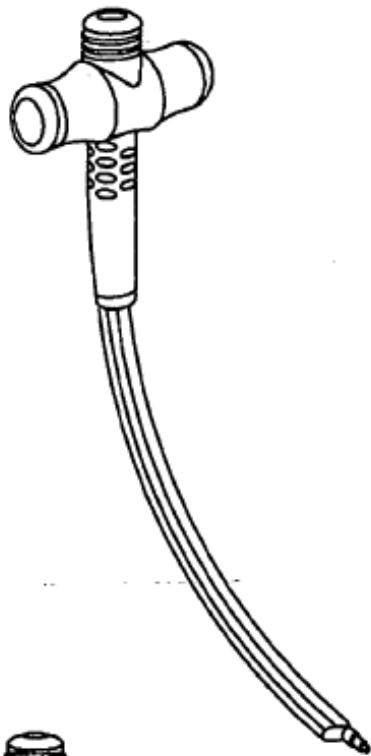


FIG. 57a

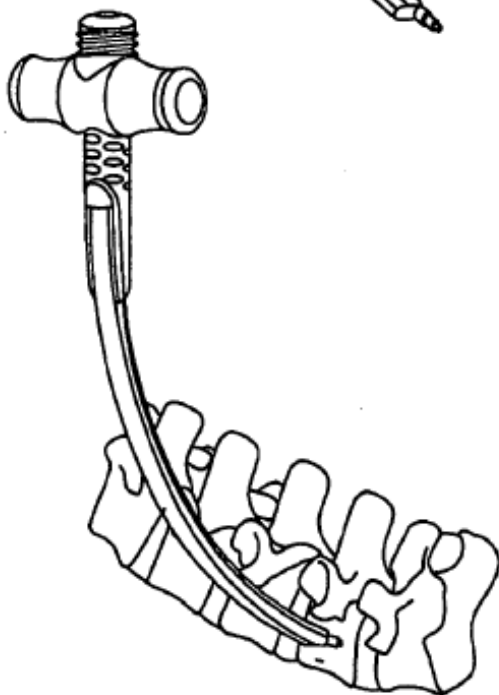


FIG. 57b

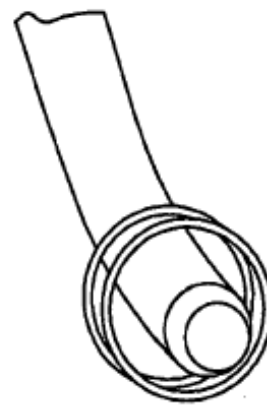


FIG. 57c

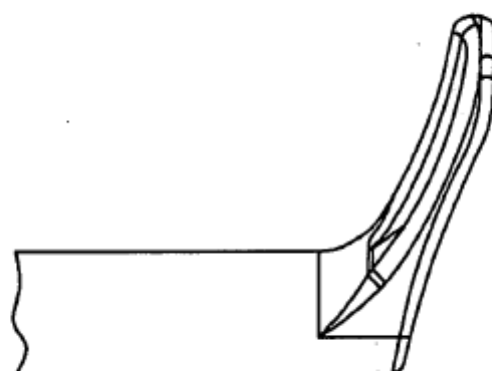
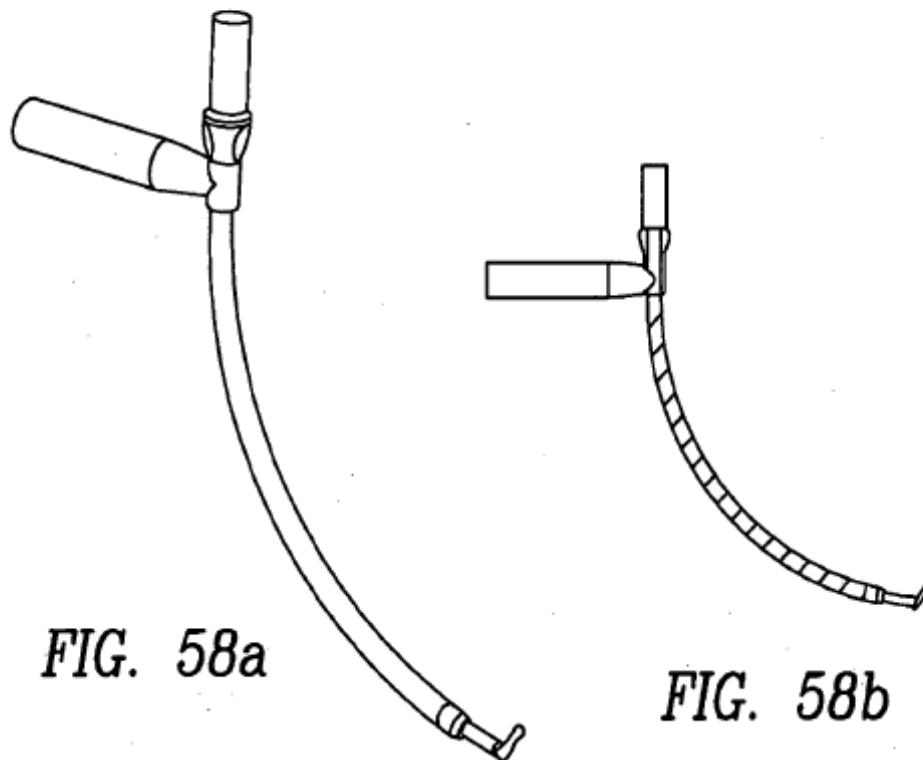


FIG. 58c

FIG. 59a.

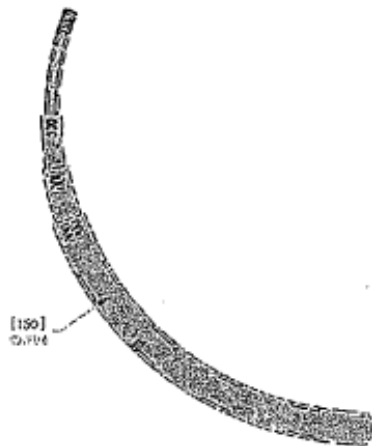


FIG. 59b.

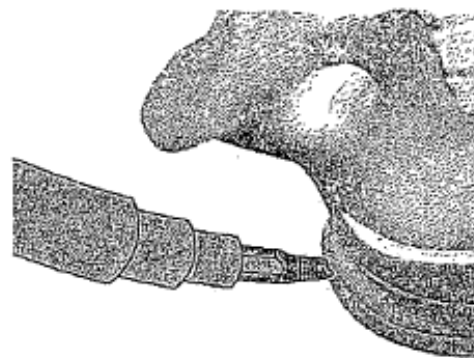
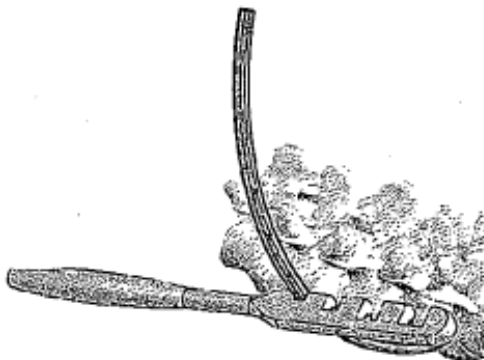


FIG. 59c.



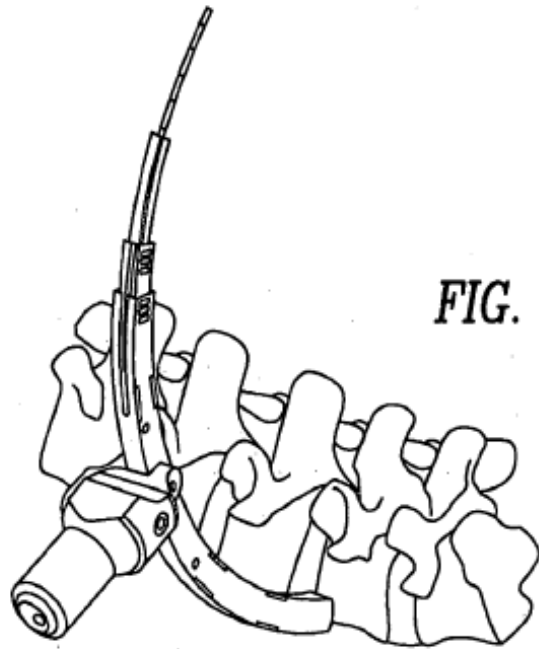


FIG. 60a

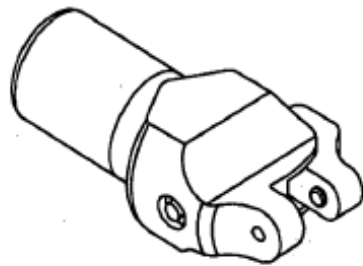


FIG. 60b

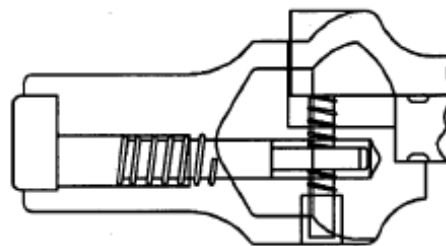


FIG. 60c

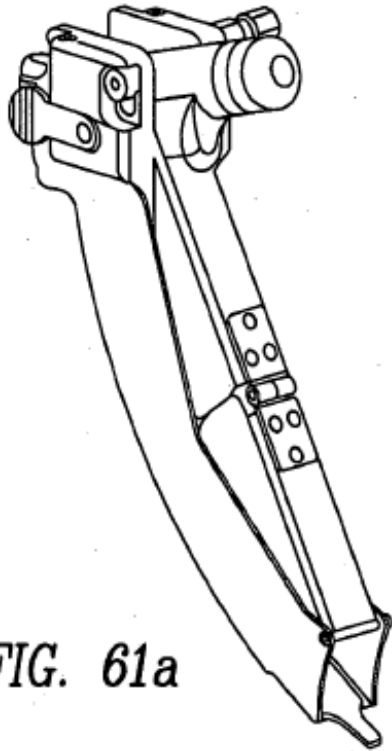


FIG. 61a

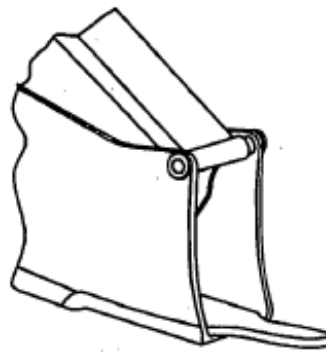


FIG. 61c

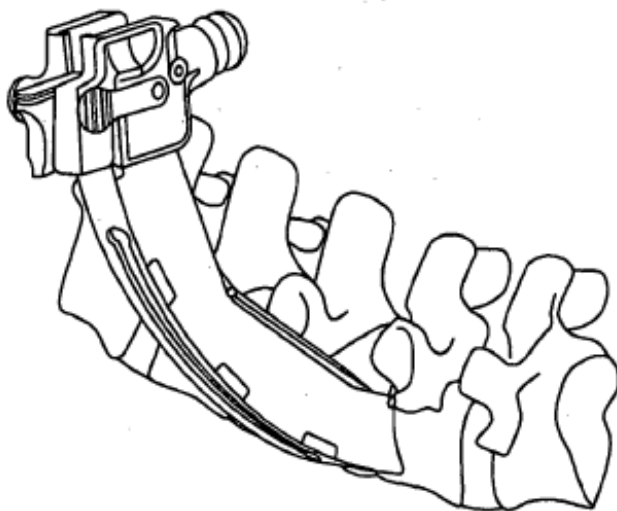


FIG. 61b

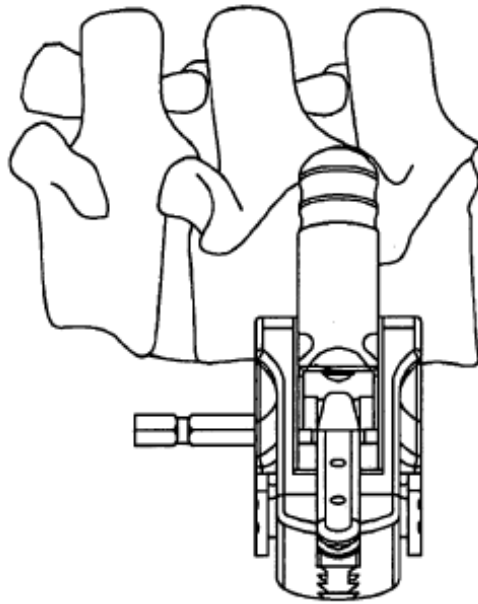


FIG. 61d

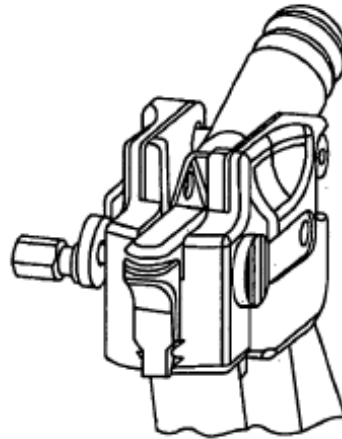


FIG. 61e

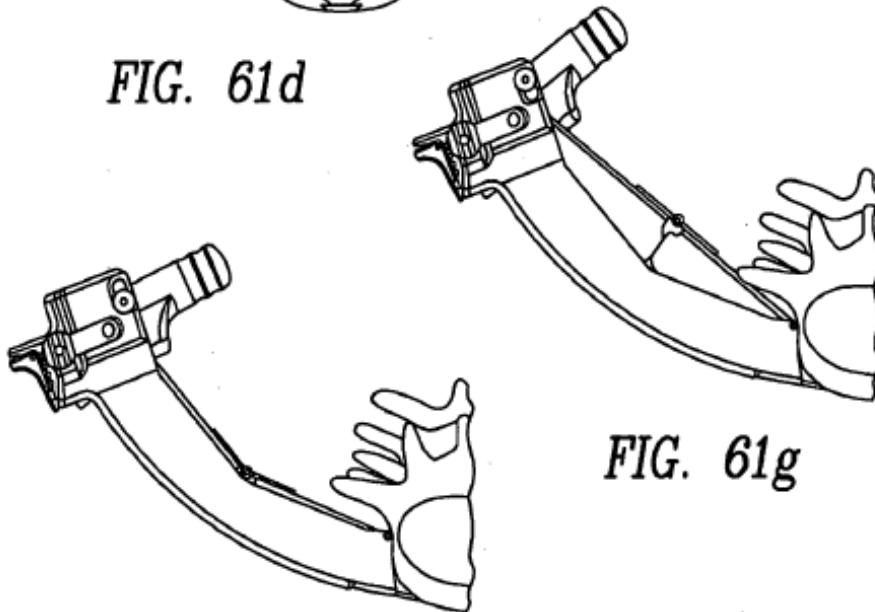
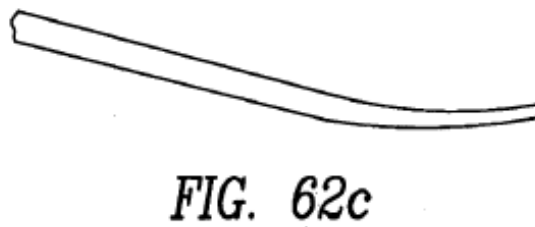
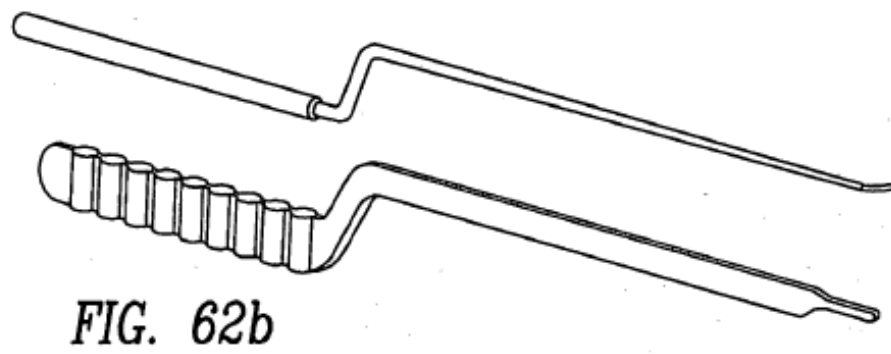
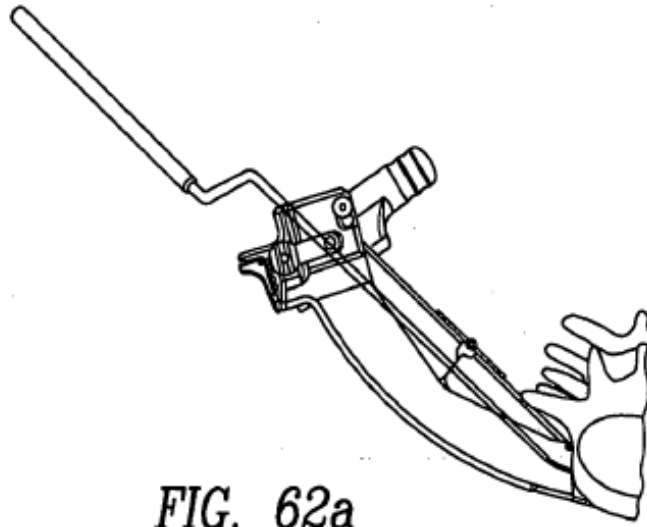
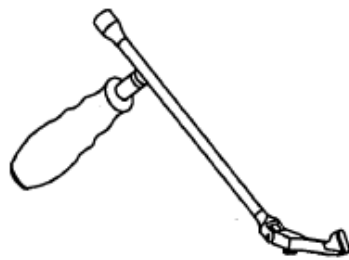
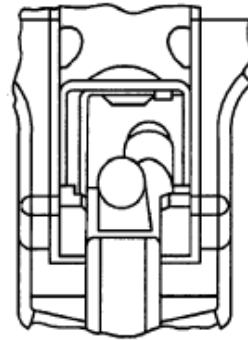
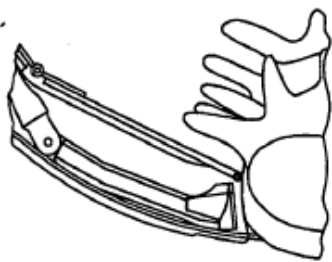
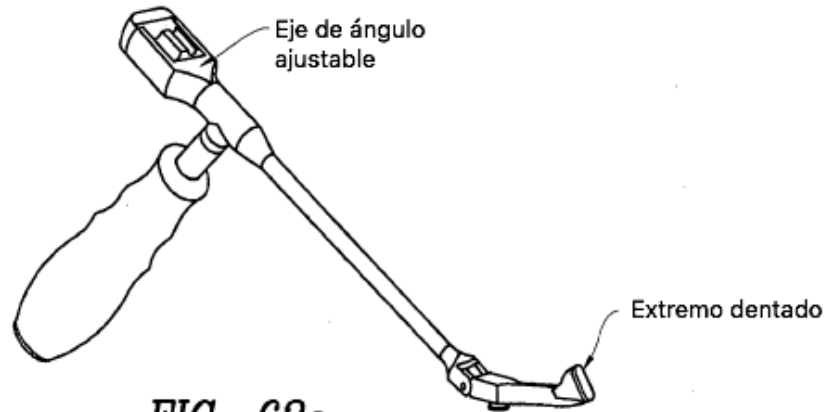


FIG. 61f

FIG. 61g





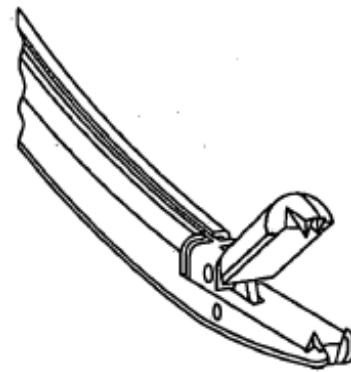
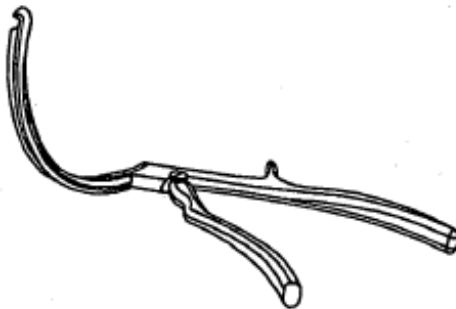
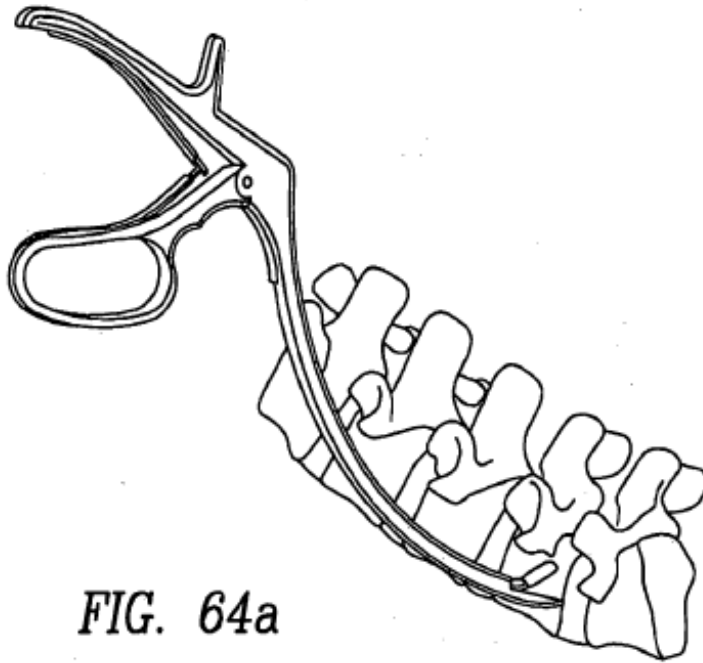


FIG. 65a.

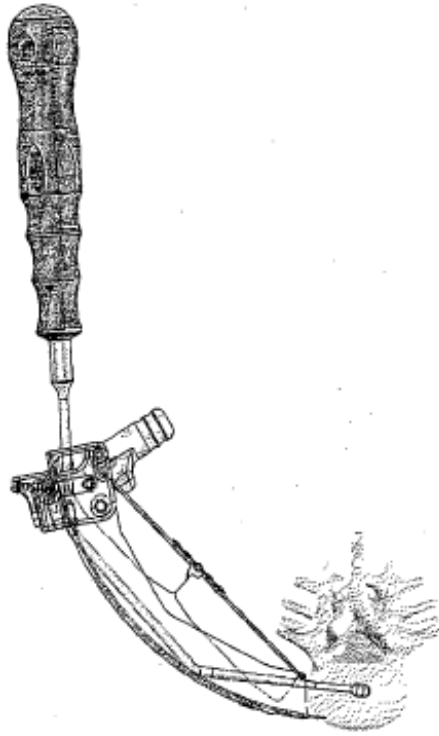


FIG. 65b.



FIG. 65c.

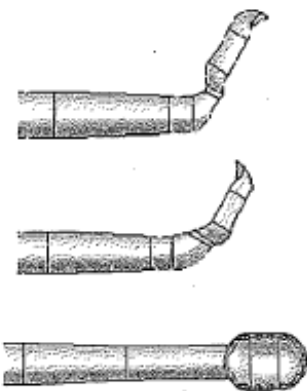


FIG. 66a.



FIG. 66b.

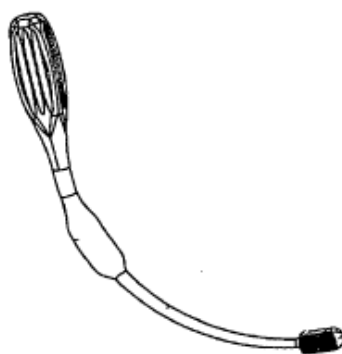
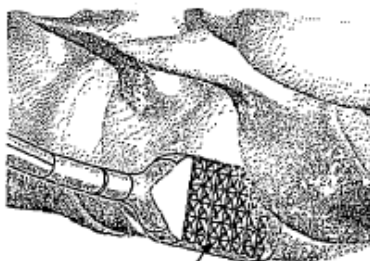
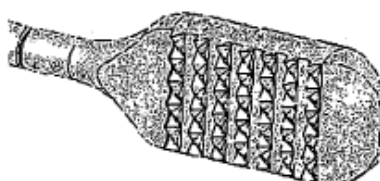


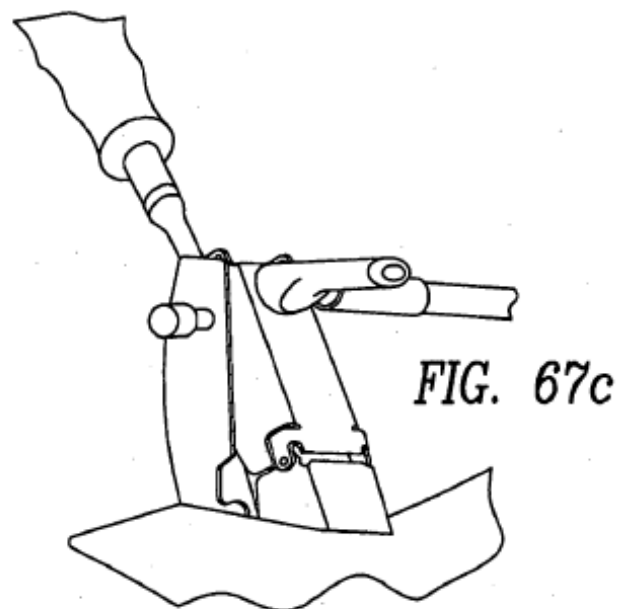
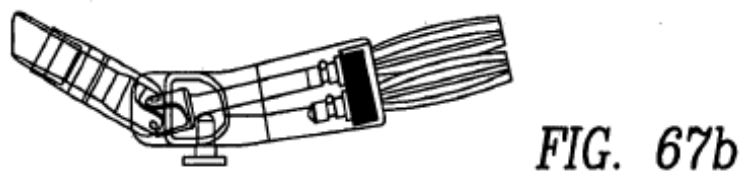
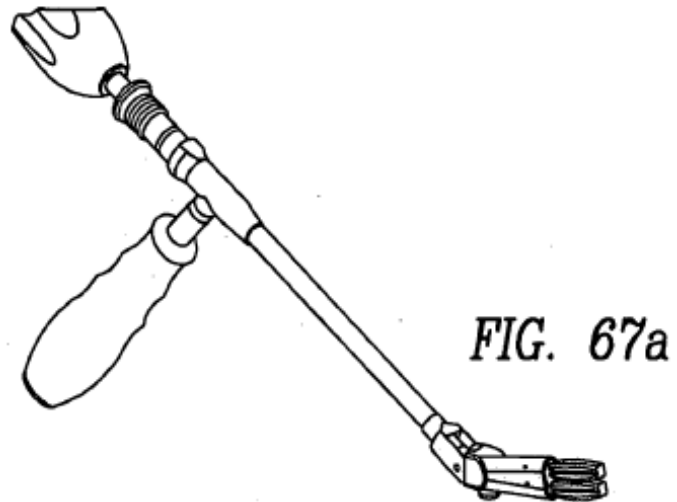
FIG. 66c.



Diseño de la
escofina de Killer

FIG. 66d.





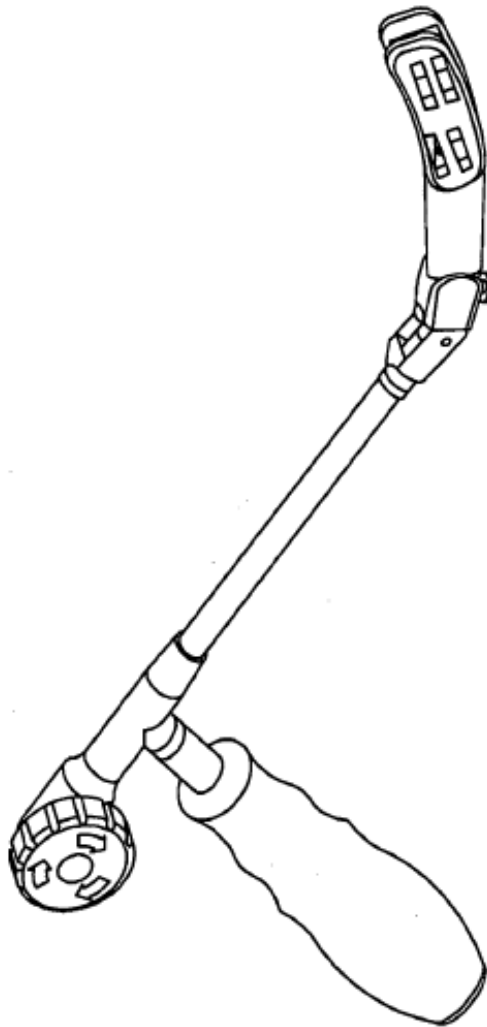
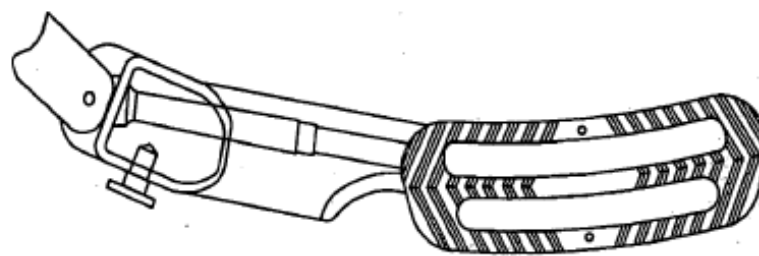
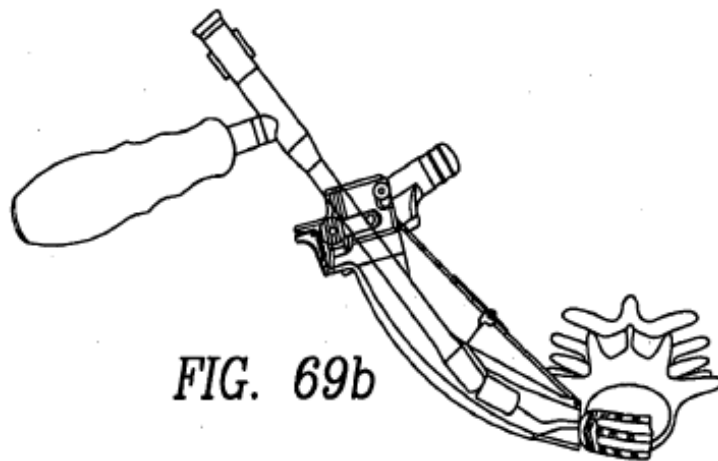
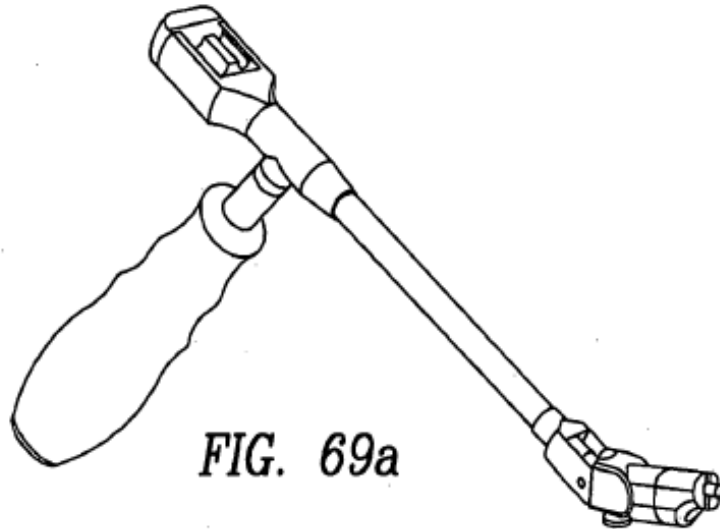


FIG. 68



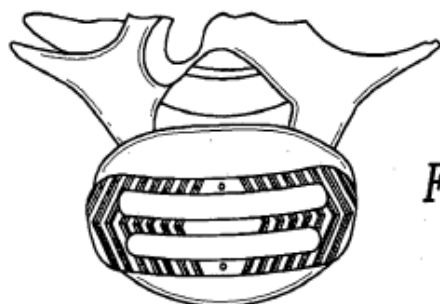


FIG. 70a

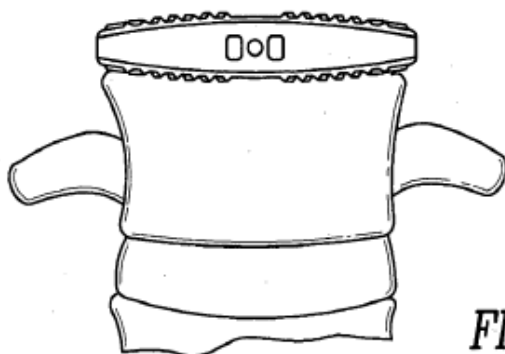
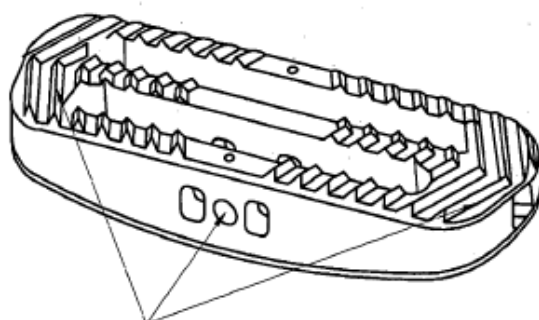


FIG. 70b



Tres puntos de conexión,
incluyendo la fijación anterior
para ALIF modificado

FIG. 70c



FIG. 71a

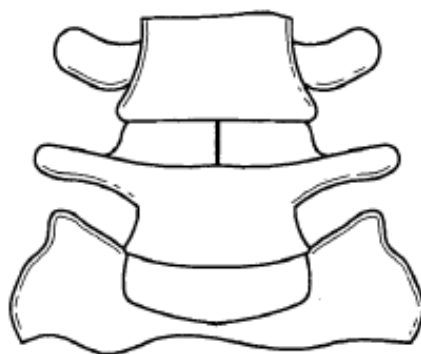


FIG. 71b

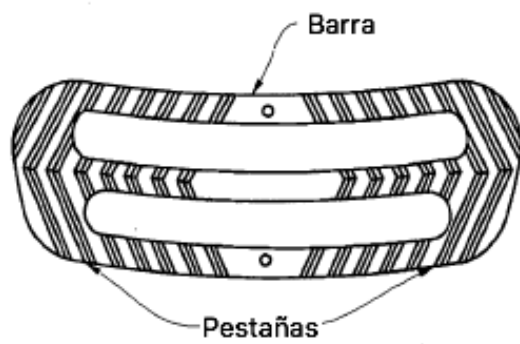


FIG. 71c



FIG. 72a

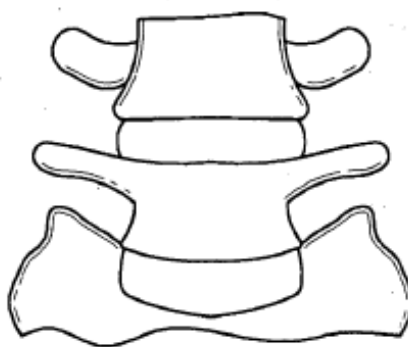


FIG. 72b

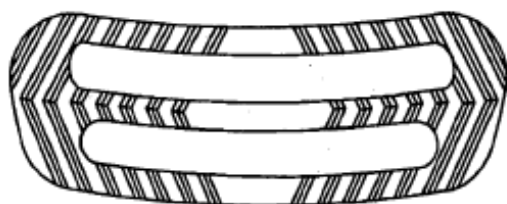


FIG. 72c

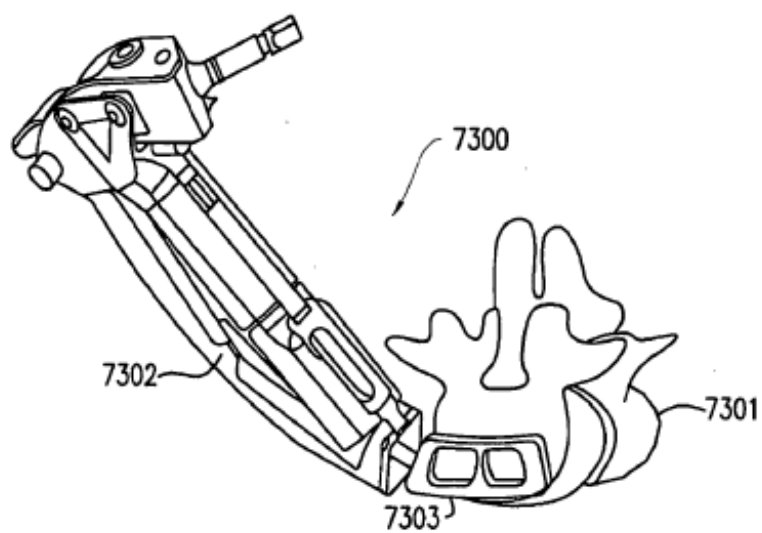


FIG. 73

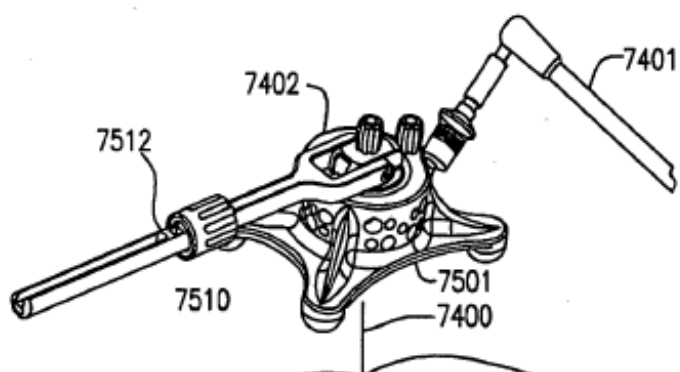


FIG. 74

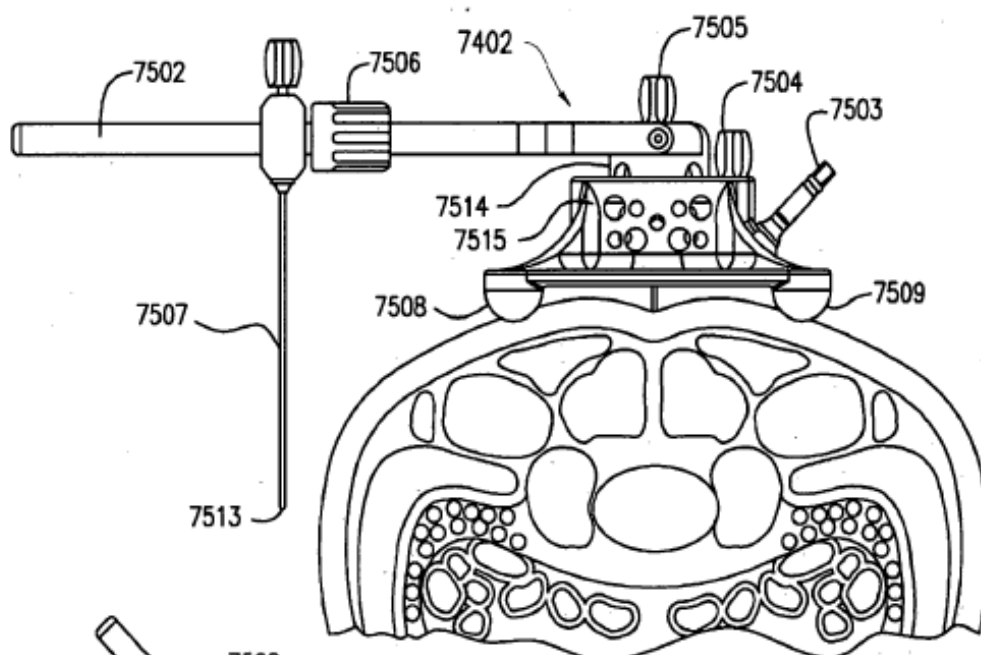


FIG. 75

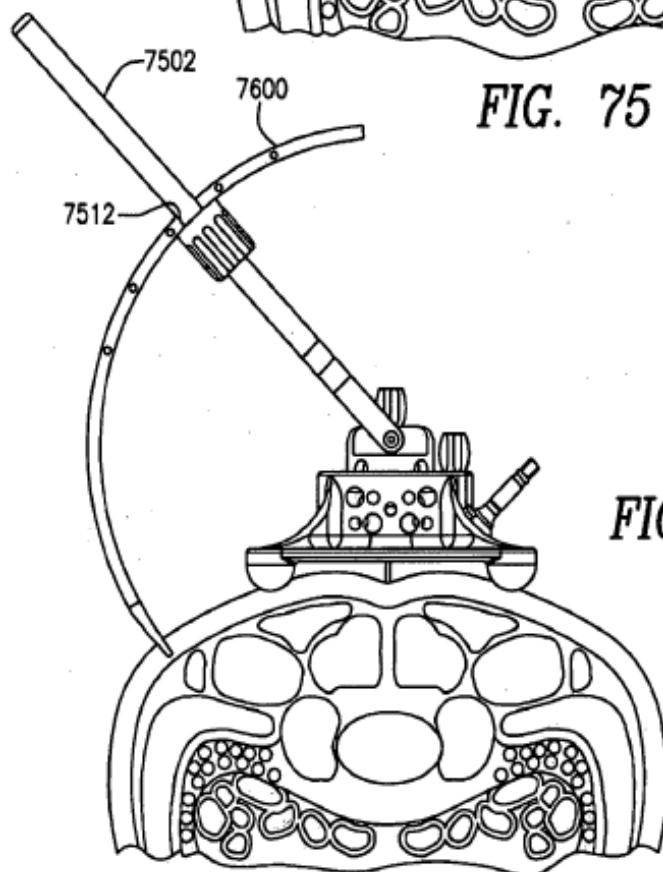


FIG. 76

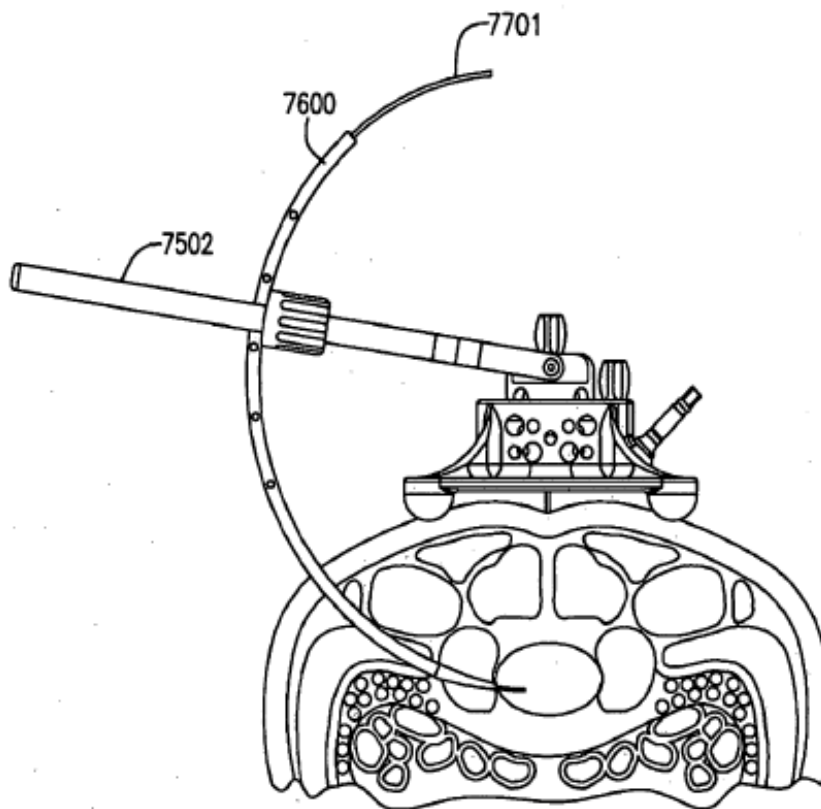


FIG. 77

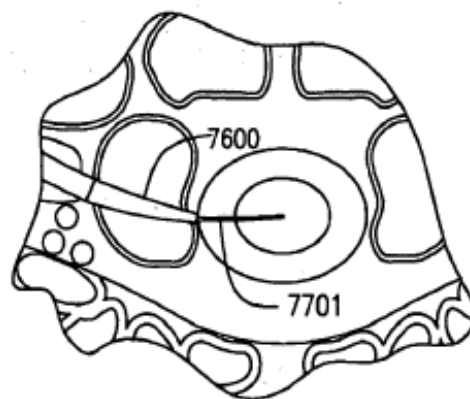


FIG. 78

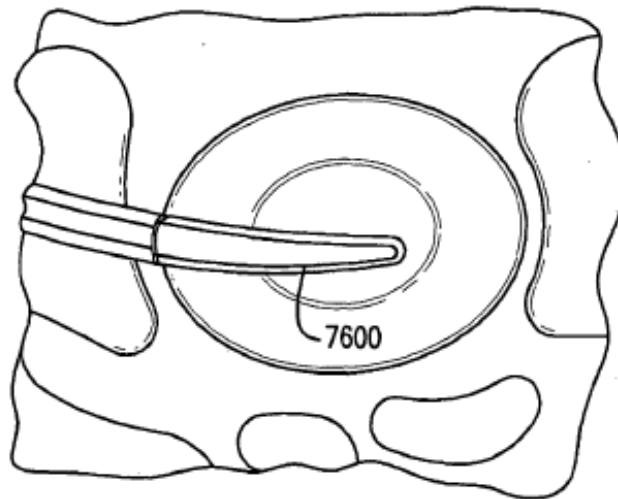


FIG. 79

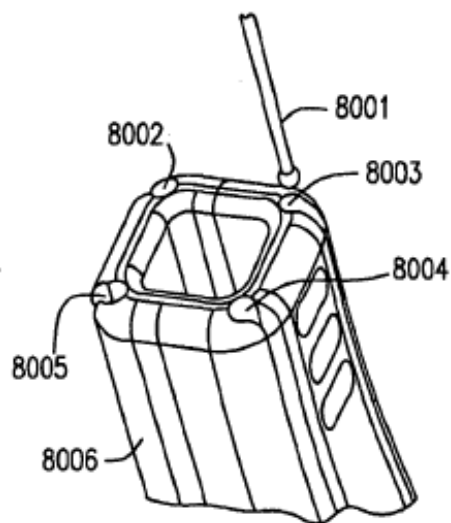


FIG. 80

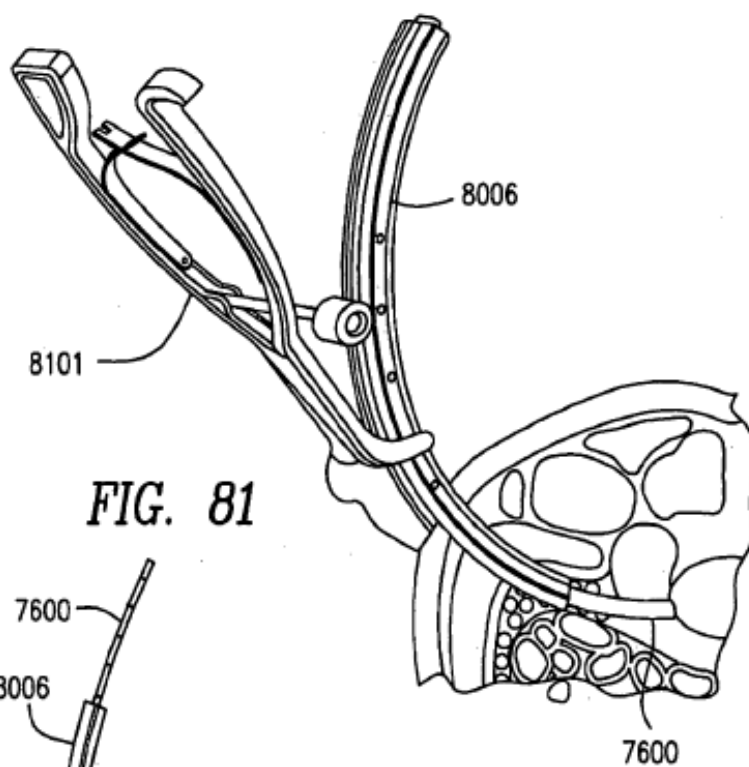


FIG. 81

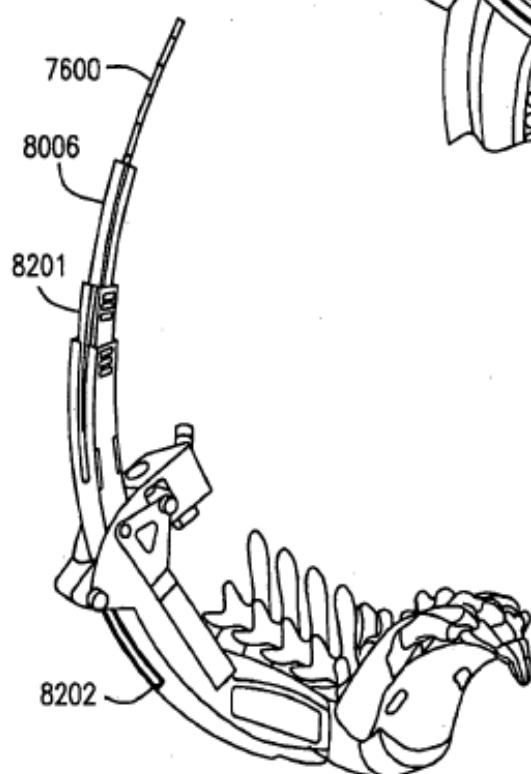


FIG. 82

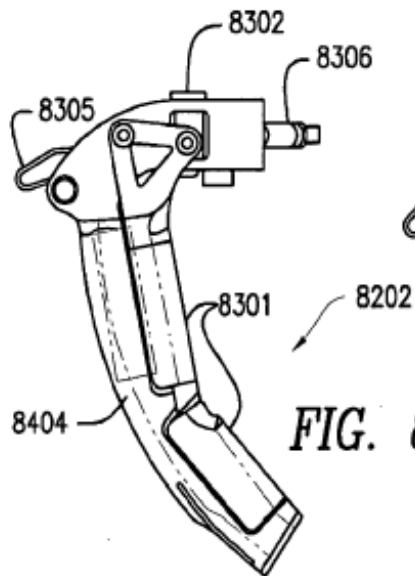


FIG. 83

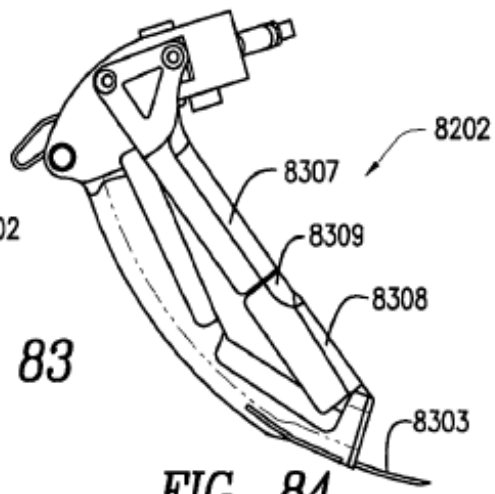


FIG. 84

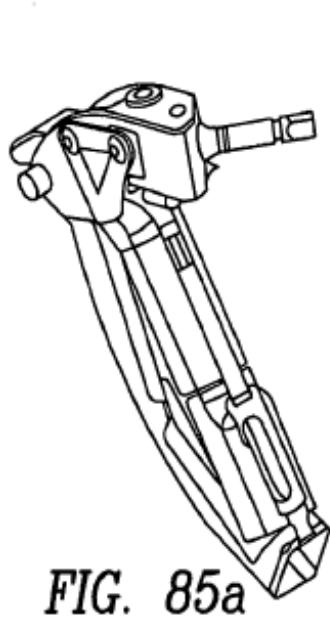


FIG. 85a

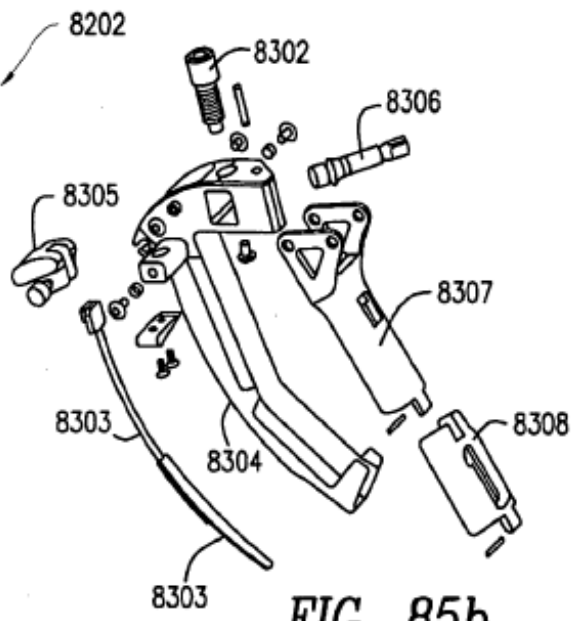
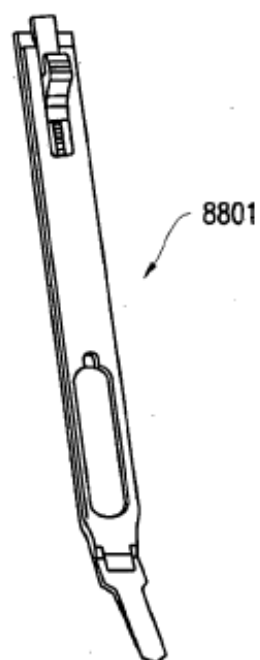
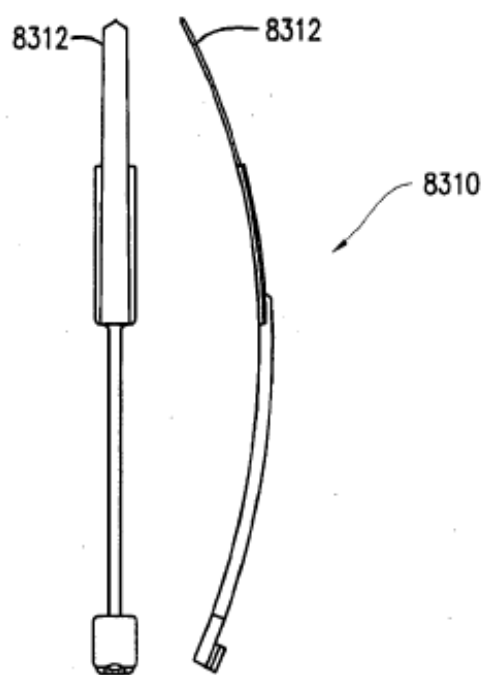
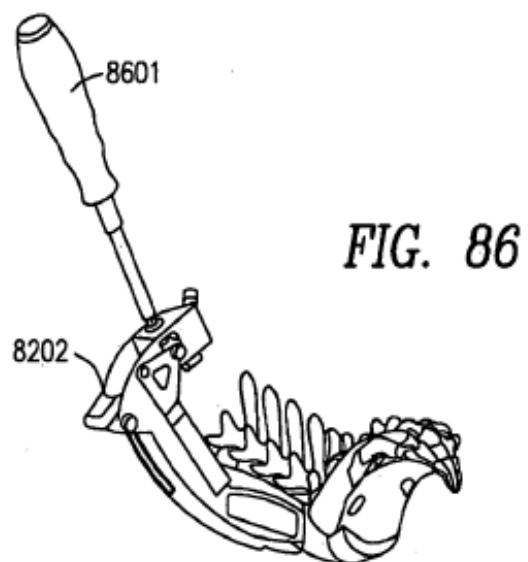


FIG. 85b



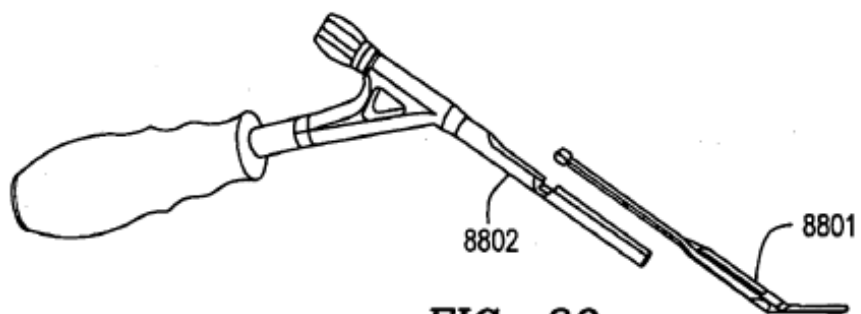


FIG. 89

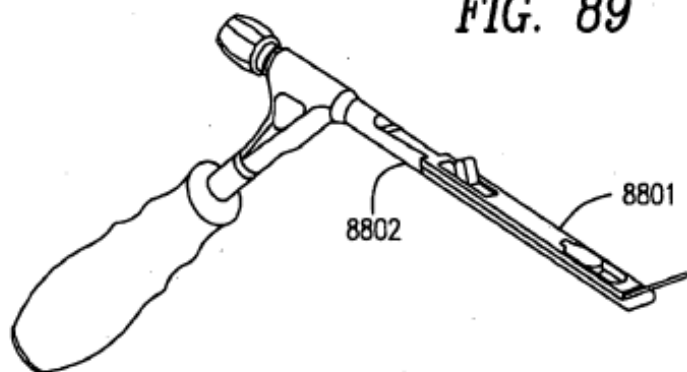


FIG. 90

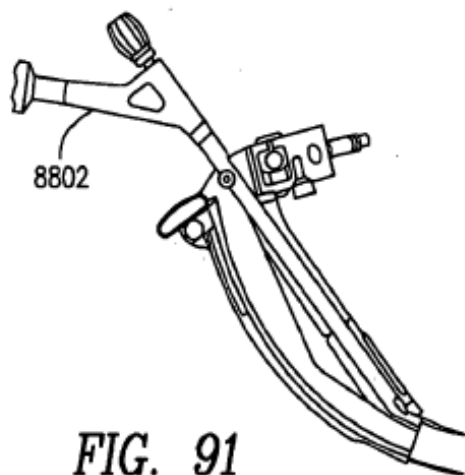
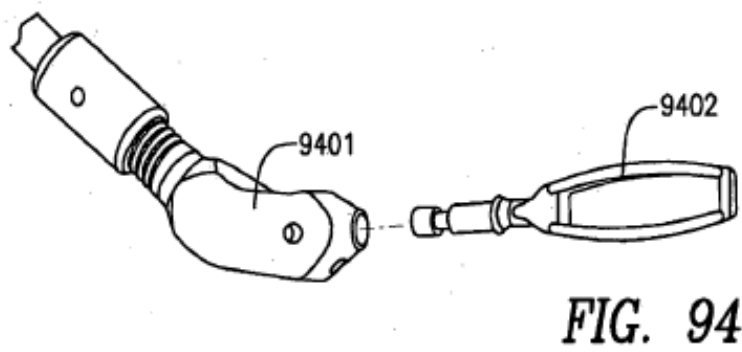
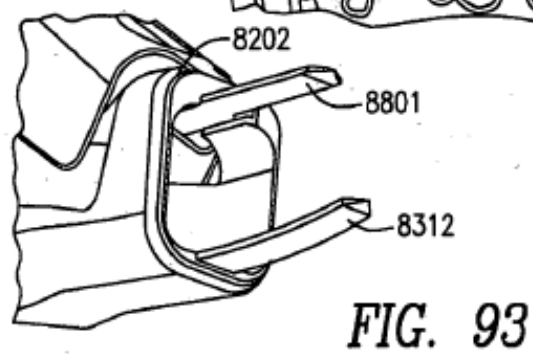
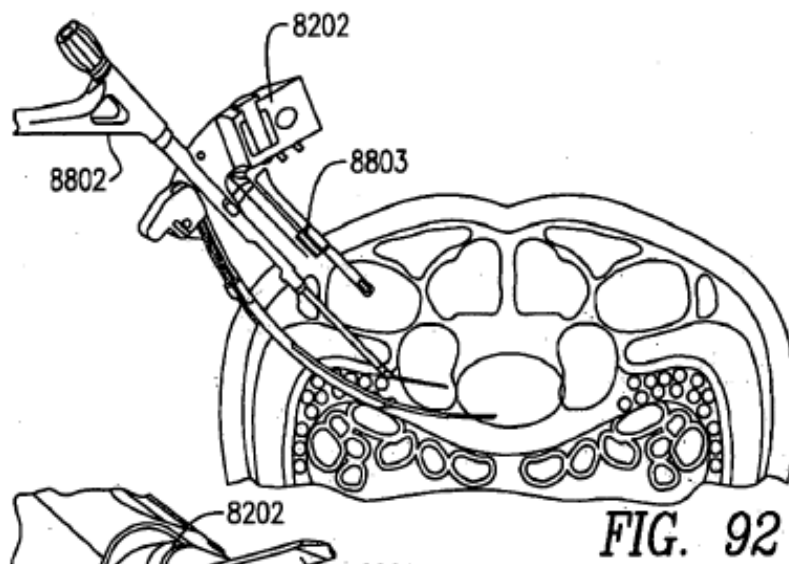


FIG. 91



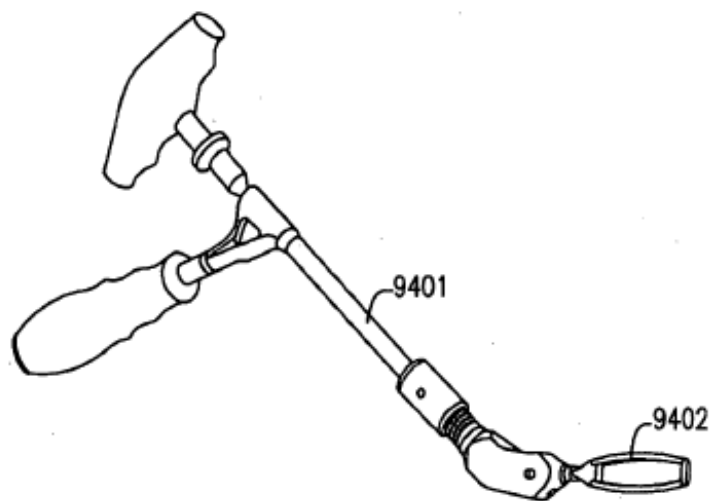


FIG. 95

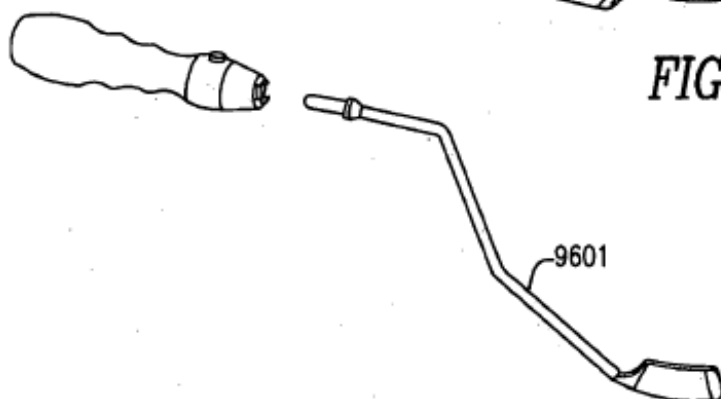


FIG. 96

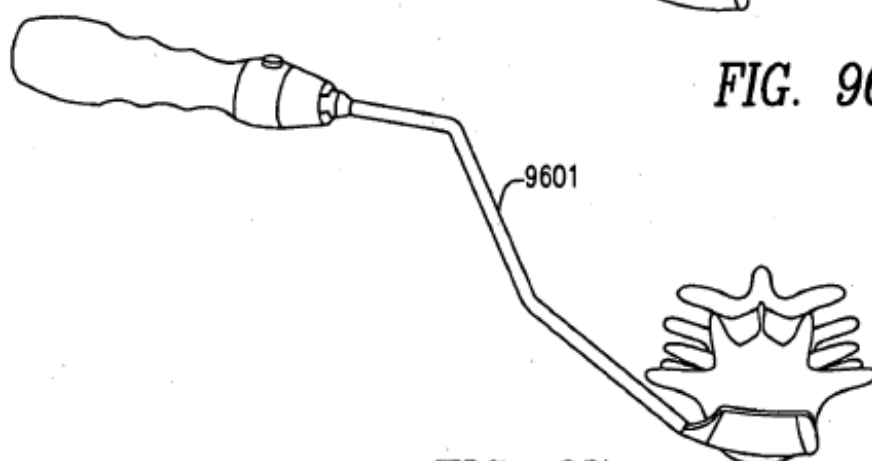


FIG. 97

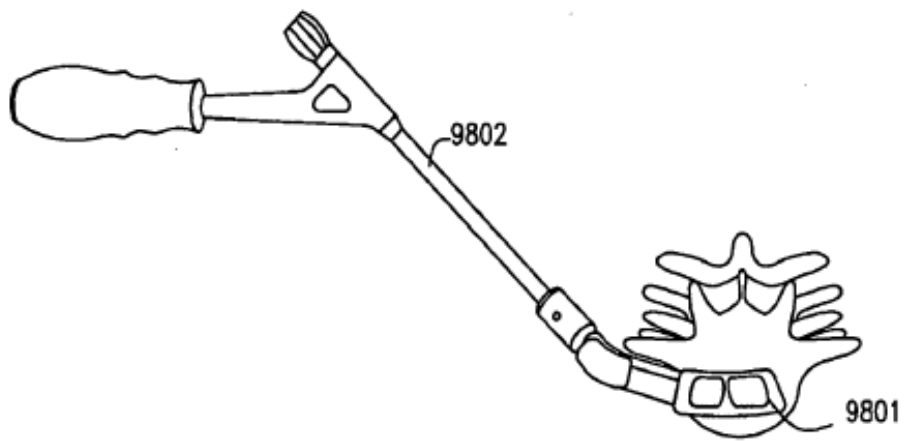


FIG. 98