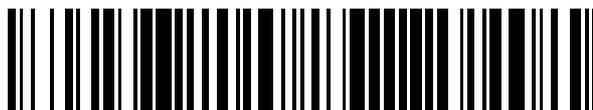


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 067**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2014** E 14158142 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016** EP 2774564

54 Título: **Insertador de varilla percutánea**

30 Prioridad:

06.03.2013 US 201313786798

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

28.10.2016

73 Titular/es:

**ALPHATEC SPINE, INC. (100.0%)
5818 El Camino Real
Carlsbad, CA 92008, US**

72 Inventor/es:

**MEYER, NATHAN;
LOQUET, RICHARD;
PARIKH, ANAND y
HUTTON, CLARK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 588 067 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

Insertador de varilla percutánea

Campo

5 La presente divulgación se refiere en general al campo de la ortopedia de la columna vertebral, y más particularmente a un instrumentado para insertar percutáneamente una varilla espinal.

Antecedentes

10 La columna vertebral es una columna flexible formada de una pluralidad de huesos llamados vértebras. Las vértebras son huecas y se apilan unas sobre las otras, formando una fuerte columna hueca para el apoyo del cráneo y el tronco. El núcleo hueco de la columna vertebral aloja y protege los nervios de la médula espinal. Las diferentes vértebras están conectadas unas a otras por medio de procesos articulares e intervertebrales, cuerpos fibrocartilagosos. Diversos trastornos de la columna pueden causar que la columna vertebral se vuelva desalineada, curva, y/o se tuerza o dar lugar a vértebras fracturadas y/o comprimidas. A menudo es necesaria la corrección quirúrgica de estos trastornos de la columna.

15 La columna vertebral incluye siete vértebras cervicales (cuello), doce vértebras torácicas (pecho), cinco vértebras lumbares (espalda baja), y las vértebras fusionadas en el sacro y el coxis que ayudan a formar la región de la cadera. Mientras que las formas de las vértebras individuales difieren entre estas regiones, cada una es esencialmente un eje hueco corto que contiene el haz de nervios conocido como la médula espinal. Nervios individuales, tales como los que llevan los mensajes a los brazos o las piernas, entran y salen de la médula espinal a través de huecos entre las vértebras.

20 Los discos espinales actúan como absorbentes de choques, amortiguando la columna vertebral, y previniendo que los huesos individuales se pongan en contacto entre sí. Los discos también ayudan a mantener las vértebras juntas. El peso de la parte superior del cuerpo se transfiere a través de la columna vertebral para las caderas y las piernas. La columna vertebral está en posición vertical gracias a la labor de los músculos de la espalda, que se unen a las vértebras. Mientras que la columna vertebral normal no tiene ninguna curva de lado a lado, tiene una serie de curvas de adelante hacia atrás, dándole una forma suave de "S". Si la configuración y/o la curvatura adecuada no están presentes debido a escoliosis, enfermedades neuromusculares, parálisis cerebral, u otro trastorno, puede que sea necesario enderezar o ajustar la columna vertebral a una curvatura adecuada.

30 En general, la curvatura correcta se obtiene mediante la manipulación de las vértebras en su posición correcta y asegurando la posición con un sistema rígido de tornillos y varillas. Los tornillos pueden ser insertados en los pedículos de las vértebras para actuar como anclajes óseos, y las varillas pueden insertarse en las cabezas de los tornillos. Dos varillas pueden correr sustancialmente paralelas a la columna vertebral y asegurar la columna vertebral en la forma y curvatura deseada. Por lo tanto, las varillas, que tienen la forma de imitar la curvatura de la columna correcta, fuerzan a la columna vertebral en la alineación apropiada. Los injertos óseos se colocan entonces entre las vértebras y ayudan en la fusión de las vértebras individuales entre sí para formar una columna vertebral correctamente alineada.

35 Diversos instrumentos de inserción pueden ser utilizados para insertar las varillas en un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo. Estos instrumentos de inserción pueden incluir diferentes estilos incluyendo rectas, curvas, y el centro de agarre para múltiples ángulos de enfoque. Un instrumento particular incluye un perfil curvado y una punta del extremo de agarre que se acopla con un extremo de la varilla. La punta del extremo de agarre requiere una fuerza considerable para agarrar el extremo de la varilla mientras esta se pasa por vía percutánea en el espacio de dos o más cabezas del tornillo de pedículo previamente insertados. La presente divulgación se dirige a uno o más problemas asociados con la aplicación de una fuerza suficiente para mantener el control sobre la varilla durante la cirugía.

45 Ejemplos de instrumentos para agarrar un extremo de una varilla espinal se pueden encontrar en los documentos US 2010/0036443, US 2011/0152942 y US 2011/0106187.

Resumen

50 La presente invención se refiere a un instrumento para agarrar un extremo de una varilla espinal y la inserción percutánea de una varilla espinal como se reivindica de ahora en adelante. Las realizaciones preferidas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la invención, se proporciona un instrumento para agarrar un extremo de una varilla espinal y la inserción percutánea de la varilla espinal incluye una carcasa curva, un borde inmóvil, una primera ranura, un borde pivotante y una varilla deslizable. La carcasa curva se extiende desde un extremo proximal a un extremo distal e incluye un canal interior. El borde inmóvil se extiende desde el extremo distal y la primera ranura se encuentra en una pared lateral del extremo distal. El borde pivotante se acopla de manera giratoria al extremo distal opuesto del borde inmóvil. La varilla deslizable está dispuesta dentro

del canal interior y de forma deslizante acoplada en un primer extremo a la primera ranura y una segunda ranura del borde pivotante, de manera que la varilla deslizante es trasladable dentro del canal interior para posicionar el borde pivotante en relación con el borde inmóvil para mantener entre ellos una varilla espinal.

5 Preferiblemente, el instrumento comprende además un mecanismo de rosca dentro de una parte del extremo proximal, acoplada de forma giratoria con un segundo extremo de la varilla deslizante y dispuesta para trasladar la varilla deslizante dentro del canal interior. En algunas realizaciones, al menos unos de los bordes inmóviles y el borde pivotante incluyen al menos una característica de acoplamiento configurada para interactuar con al menos una característica de acoplamiento correspondiente dispuesta sobre una varilla espinal para asegurar aún más la varilla. 10 Convenientemente, al menos una característica de acoplamiento de al menos un borde inmóvil y el borde pivotante comprende una característica macho para acoplarse a una característica hembra correspondiente de una varilla espinal. El borde inmóvil y el borde pivotante pueden ser posicionados para mantener la varilla espinal en un ángulo predeterminado con respecto a la carcasa curva. Convenientemente, el instrumento está configurado para tener un mecanismo de tope para prevenir un traslado excesivo no deseado de la varilla de deslizamiento. En algunas realizaciones, la carcasa curva incluye una ranura y la varilla deslizante incluye un saliente correspondiente 15 configurado para trasladar en el interior de la ranura para evitar el traslado excesivo de la varilla de deslizamiento.

Convenientemente, el instrumento incluye un botón giratorio acoplado al mecanismo de rosca. El borde pivotante y el borde inmóvil pueden estar comprendidos dentro de un mecanismo de sujeción de la varilla. Preferiblemente, el instrumento está configurado de tal manera que la rotación del botón en una dirección traslada la varilla deslizante hacia el extremo distal de la carcasa curva para asegurar la varilla en el mecanismo de sujeción de la varilla o entre 20 el borde pivotante y el borde inmóvil. Preferiblemente, el instrumento está configurado además de tal manera que la rotación del botón en otra dirección está configurada para trasladar la varilla deslizante fuera del extremo distal de la carcasa curva para liberar la varilla. La una y la otra pueden ser direcciones hacia la derecha y hacia la izquierda o viceversa.

Adecuadamente, el mecanismo de rosca puede incluir un primer eje acoplado de manera giratoria con la carcasa curva y un segundo eje en acoplamiento roscado con el primer eje. Convenientemente, una parte del mecanismo de rosca puede girar con relación a la varilla deslizante. Preferiblemente, un pasador de guía se puede extender a través de la primera ranura y la segunda ranura para guiar el movimiento del borde pivotante mientras la varilla deslizante se traslada dentro de la carcasa. En algunas realizaciones, el extremo distal puede comprender una 25 tercera ranura en una pared lateral opuesta a la primera ranura y el pasador de guía puede extenderse a través de la tercera ranura. Adecuadamente, un pasador de pivote se extiende a través del borde pivotante y el extremo distal se acopla de forma giratoria al borde pivotante del extremo distal. En algunas realizaciones, el extremo distal de la carcasa curva puede comprender una abertura a través de la que una parte del borde pivotante se proyecta en algunas posiciones.

Breve descripción de los dibujos

35 Las figuras 1A-1E ilustran una herramienta de ejemplo de insertador de la varilla de sujeción del extremo percutáneo de acuerdo con los principios de la presente divulgación.

La figura 2 ilustra otro ejemplo de insertador de varilla percutánea de acuerdo con los principios de la presente divulgación.

La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del insertador de varilla de la figura 2.

40 La figura 4 es una vista lateral del dispositivo insertador de varilla de la figura. 2.

La figura 5 es una vista frontal del insertador de varilla de la figura 2.

Las figuras 6A-6D son vistas en sección transversal del insertador de varilla de la figura 2 en un plano VI como se muestra en la figura 5 que ilustra el posicionamiento de una pieza de mordaza para agarrar una varilla espinal.

45 Las figuras 7A-7C son vistas ampliadas del extremo distal del insertador de varilla de la figura, que ilustra el posicionamiento de la pieza de mordaza para agarrar una varilla espinal.

Descripción detallada

50 El instrumento de la presente divulgación incluye mejoras sobre insertadores de varilla de sujeción del extremo percutáneo anteriores que aumentan las fuerzas de agarre en varillas espinales y mejora la maniobrabilidad de la varilla espinal dentro de la zona quirúrgica de un paciente. El instrumento de la presente divulgación incluye una pieza de mordaza que gira alrededor de un extremo distal del instrumento para recibir y agarrar una varilla espinal. Las ranuras en el extremo distal del instrumento y en la pieza de mordaza aumentan el momento de la fuerza aplicada a la pieza de mordaza. El aumento del momento permite a un cirujano abrir y cerrar fácilmente el dispositivo, así como aumentar la fuerza de agarre sobre la varilla espinal.

Las realizaciones de la invención se describirán ahora con referencia a las figuras, en donde números similares reflejan elementos similares de principio a fin. La terminología utilizada en la descripción presentada en este documento no pretende interpretarse de ninguna manera limitada o restrictiva, simplemente porque se está utilizando junto con una descripción detallada de ciertas realizaciones específicas de la invención. Además, las realizaciones de la invención pueden incluir varias características novedosas, ninguna de las cuales es la única responsable de sus atributos deseables o que es esencial para la práctica de la invención descrita en este documento. Las palabras proximal y distal se aplican en el presente documento para denotar extremos específicos de componentes del instrumento descrito en este documento. Un extremo proximal se refiere al extremo de un instrumento más cerca de un operador del instrumento cuando este lo está utilizando. Un extremo distal se refiere al extremo de un componente más lejano del operador y que se extiende hacia la zona quirúrgica de un paciente y/o el implante.

Las figuras 1a-e ilustran la herramienta 2500 de inserción de la varilla de sujeción de un extremo percutáneo a modo de ejemplo, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. La herramienta 2500 sostiene la varilla de sujeción durante su inserción a través de un sistema extensor de tornillo. La herramienta 2500 incluye un asa 2502 y un eje 2504 curvo. El eje 2504 tiene un extremo 2509 proximal al que se une un botón 2508 de control y un extremo 2511 distal está configurado para asegurar una varilla 2560. El extremo 2509 proximal está además configurado para ser acoplado de forma permanente al asa 2502. El asa 2502 está configurada para ayudar al usuario de la herramienta 2500 durante los procedimientos de inserción de la varilla. El extremo 2511 distal incluye un mecanismo 2570 de la varilla de sujeción. El mecanismo 2570 está configurado para sujetar la varilla 2560 de una manera tipo alicates. El mecanismo 2570 puede incluir un borde 2571 inmóvil superior que está acoplado de forma permanente al extremo distal del eje 2504 y un borde 2573 pivotante que está acoplado de forma giratoria al extremo distal del eje 2504.

Como se ilustra en la figura 1e, en algunas realizaciones, el borde 2571 inmóvil se puede configurar para incluir una característica 2575 de acoplamiento macho que está configurado para interactuar con una característica 2576 de acoplamiento hembra correspondiente dispuesta sobre la varilla 2560. En algunas realizaciones, el borde 2573 pivotante se puede también configurar para incluir características de acoplamiento similares que pueden interactuar con las características de acoplamiento dispuestas en la varilla 2560 correspondiente (no se muestra en la figura 1e). Las características de acoplamiento permiten un mejor agarre de la varilla 2560, cuando se coloca la varilla 2560 entre el borde 2571 inmóvil y el borde 2573 pivotante. Las características de acoplamiento también están configuradas para evitar las fuerzas axiales y de torsión durante los procedimientos de inserción de la varilla.

El eje 2504 curvo incluye además una varilla 2520 deslizable dispuesta en una parte interior del eje 2504. La varilla 2520 deslizable está acoplada a un mecanismo 2525 con rosca dispuesto en el extremo proximal del eje 2504. La varilla 2520 deslizable está más lejos de forma giratoria acoplada al borde 2573 pivotante.

Para asegurar la varilla 2560 a la herramienta de 2500, el botón 2508 se hace girar en una dirección (por ejemplo, hacia la izquierda), haciendo que la varilla 2520 pueda ser empujada lejos del asa 2502 y girando con ello el borde 2573 pivotante en una dirección hacia abajo lejos del borde 2571 inmóvil. La varilla 2560 se inserta en una abertura creada por los dos bordes 2571, 2573. En algunas realizaciones, las características de acoplamiento en la varilla 2560 y en el borde 2571 pueden interactuar entre sí. Una vez que se inserta la varilla 2560, el botón 2508 se hace girar en una dirección opuesta (por ejemplo, hacia la derecha), haciendo así que la varilla 2520 deslizable pueda retraerse hacia el asa, y por lo tanto girar el borde 2573 pivotante en una dirección ascendente hacia el borde 2571 inmóvil y la varilla 2560. En algunas realizaciones, las características de acoplamiento de la varilla 2560 y el borde 2573 pivotante se pueden configurar para interactuar y asegurar aún más la varilla 2560 en el interior del mecanismo de 2570. En algunas realizaciones, la herramienta 2500 se puede configurar para tener un mecanismo de tope que se puede configurar para evitar el desenrollado accidental del botón 2508, que puede liberar la varilla 2560. Como puede ser entendido por un experto en la técnica, la herramienta 2500 puede tener ambos bordes 2571, 2573 rotando para bloquear la varilla.

Las figuras 2-6 ilustran un instrumento 100 de inserción mejorado de ejemplo para la inserción percutánea de una varilla espinal. El instrumento 100 comparte características similares a las del instrumento 2500 que están etiquetadas con números similares. En la práctica, el instrumento 100 puede ser utilizado en un procedimiento mínimamente invasivo para insertar una varilla 200 a través de una incisión quirúrgica en el cuerpo de un paciente, como se ilustra en la figura 2. Por ejemplo, el paciente puede tumbarse boca abajo en una mesa quirúrgica, mientras que un médico profesional inserta dos tornillos 301 y 302 de pedículo en los pedículos de las vértebras V1 y V2 adyacentes. Extensores 401 y 402 de tornillo se pueden unir a los tornillos 301 y 302 pediculares y extenderse proximalmente a través de la primera y segunda incisiones quirúrgicas mínimamente invasivas en el cuerpo del paciente. Los extensores 401 y 402 incluyen canales, ranuras o aberturas para recibir la varilla 200 y guiar la varilla en las cabezas poliaxiales de los tornillos 301 y 302. El instrumento 100 agarra la varilla 200 en un extremo de tal manera que la varilla 200 está en voladizo hacia los extensores 401 y 402 de tornillos. La forma curva del instrumento 100 y la capacidad de retención del extremo permiten al usuario introducir la varilla 200 a través de una de la primera o segunda incisiones o de una tercera incisión adyacente y en las ranuras de los extensores 401 y 402 y/o ranuras en las cabezas de los tornillos 301 y 302.

- Con referencia ahora también a la figura 3, el instrumento 100 incluye un asa 102 unida a un extremo 109 proximal de una carcasa 104 curva. La carcasa 104 curva se extiende desde el asa 102 a un extremo 111 distal e incluye un canal o vía 105 encerrada por la carcasa 104, que se extiende desde el extremo 109 proximal al extremo 111 distal como se muestra más claramente en las figuras 6A-6D. La vía 105 puede incluir la misma o similar curvatura que la carcasa 104 curva. En algunos ejemplos, la curvatura puede incluir una curva de 60 a 90 grados. En la figura 4, la curvatura o flexión incluye un ángulo A de aproximadamente 66 grados desde el extremo 109 proximal al extremo 111 distal de la carcasa 104. La curvatura puede incluir un radio R de curvatura. El radio R puede ser cualquier cantidad de curvatura para facilitar la inserción de la varilla espinal.
- El asa 102 puede incluir un botón 108 de control para el ajuste de diversas características del instrumento 100 como se describe en detalle a continuación. Por ejemplo, como se muestra en la figura 3, el instrumento 100 puede incluir un mecanismo 170 de sujeción la varilla en el extremo 111 distal que comprende un borde 171 inmóvil y un borde 173 pivotante en una pieza 110 de mordaza. Uno o ambos de los dos bordes 171 y 173 pueden incluir una característica de acoplamiento 175 macho que se acopla con una característica de acoplamiento hembra de la varilla 200 espinal similar a las características 2575 y 2576 hembra y macho del ejemplo anterior. Un experto en la técnica igualmente reconocería que las características de acoplamiento del estilo de macho y hembra podrían ser conmutadas de los bordes a la varilla con el mismo resultado. El instrumento 100 incluye además una varilla 120 deslizante que se desliza dentro de la vía 105 de la carcasa 104 curva. La varilla 120 deslizante puede incluir el mismo perfil curvado como el de la carcasa 104 curva. En un extremo proximal del instrumento 100, un mecanismo 125 de rosca puede acoplar la varilla deslizante 120 a el botón 108 de control.
- Continuando con la figura 3, la vista en despiece ordenado ilustra varias otras características de la presente invención que permiten mayores fuerzas de sujeción y de accionamiento más suave que los instrumentos anteriores. En algunos ejemplos, el instrumento 100 puede incluir varios vínculos entre el botón 108 de control, la varilla 120 deslizante, y la pieza 110 de mordaza. En el extremo proximal del instrumento 100, el botón 108 de control puede funcionar para posicionar la varilla 120 deslizante dentro de la vía 105 y accionar la pieza 110 de mordaza. La rotación del botón 108 de control en una dirección puede hacer que la pieza 110 de mordaza cierre y comprima una varilla espinal. Al girar el botón 198 de control en otra dirección puede hacer que la pieza 110 de mordaza se pueda abrir y liberar la varilla espinal.
- En el extremo distal del instrumento 100, por ejemplo, el borde 173 pivotante se puede extender o proyectar distalmente desde la pieza 110 de mordaza. La pieza 110 de mordaza empareja con el extremo 111 distal de la carcasa 104 y un extremo distal de la varilla 120 deslizante. La pieza 110 de mordaza puede incluir en un extremo distal una primera abertura 112 de pivote que se alinea con una segunda abertura 114 de pivote en los costados de la carcasa 104 para recibir un pasador 116 de pivote. Así, la pieza 110 de mordaza puede girar o pivotar alrededor de un eje longitudinal del pasador 116 de pivote como fuerzas que se aplican en su extremo proximal. En algunas posiciones, el extremo proximal de la pieza 110 de mordaza puede sobresalir a través de una abertura 115 en la superficie proximal de la carcasa 104.
- La pieza 110 de mordaza puede incluir en su extremo proximal una primera ranura 118 de guía que se alinea con una segunda ranura 122 de guía en uno o ambos costados de la carcasa 104 para recibir un pasador 124 de guía. El pasador 124 de guía puede transferir la fuerza a la pieza 110 de mordaza a través de la participación y orientación de las ranuras 118 y 122 de guía. La varilla 120 deslizante puede incluir también una abertura 123 de guía en su extremo distal que recibe el pasador 124 de guía. Por ejemplo, el extremo proximal de la pieza 110 de mordaza puede emparejarse con el extremo distal de la varilla 120 deslizante por el pasador 124 de guía. La pieza 110 de mordaza puede incluir una abertura 113 para recibir el extremo distal de la varilla 120 deslizante. Como la pieza 110 de mordaza pivota alrededor del pasador 116 de pivote, la varilla espinal puede ser sujeta o liberada. La interacción del pasador 124 de guía con la primera y segunda ranuras 118 y 122 de guía fuerzan a girar al extremo proximal de la pieza 110 de mordaza.
- El mecanismo 125 con rosca puede incluir varias características en el extremo 109 proximal de la carcasa 104 que permiten la rotación por el botón 108 de control para extender y retraer la varilla 120 deslizante. Por ejemplo, el mecanismo 125 con rosca puede incluir un primer eje 126, un segundo eje 128, un pasador 130 de accionamiento, un primer retenedor 132, una arandela 134, y un segundo retenedor 136. Un extremo proximal del primer eje 126 puede ser fijado al botón 108 de control por los retenedores 132 y 136 con la arandela 134 entre las mismas. La arandela 134 puede reducir la fricción entre el botón 108 de control y el extremo 109 proximal de la carcasa 104. Los retenedores 132 y 136 pueden retener el primer eje 126 dentro de una abertura 138 del extremo 109 proximal de la carcasa 104. El primer eje 126 se puede girar dentro de la carcasa 104 por el botón 108 de control. Un extremo distal del primer eje 126 puede incluir receptáculo 140 para recibir el segundo eje 128. Por ejemplo, el receptáculo 140 puede incluir una rosca interna (no mostrada) que se acopla a una rosca 142 externa del segundo eje 128. A medida que el botón 108 de control gira, la rosca 142 externa se acopla a la rosca interior para retraer o hacer avanzar el segundo eje 128 proximal o distalmente, como se ilustra en las figuras 6A-6D.
- Continuando con el mecanismo 125 de rosca en la figura 3, el segundo eje 128 puede acoplarse al extremo proximal de la varilla 120 deslizante por el pasador 130 de accionamiento. Por ejemplo, el extremo proximal de la varilla 120 deslizante puede ser capturado por una abertura 144 en el extremo distal del segundo eje 128. El pasador 130 de

accionamiento puede pasar a través de la primera abertura 146 de accionamiento en el segundo eje 128 y una segunda abertura 148 de accionamiento en la varilla 120 deslizante para acoplar el segundo eje 128 con la varilla 120 deslizante. Por lo tanto, como el botón 108 de control hace girar la varilla 120 deslizante se mueve con el segundo eje 128 ya sea proximal o distalmente dentro de la carcasa 104.

5 Por ejemplo, como el botón 108 de control gira en una dirección, tal como una dirección hacia la derecha, el movimiento proximal de la varilla 120 deslizante tira del pasador 124 de guía dentro de la abertura 123 de guía de forma proximal en las ranuras 118 y 122 de guía. A medida que el pasador 124 de guía avanza proximalmente, la pieza 110 de mordaza se ve obligada a girar alrededor del pasador 116 de pivote, debido al recorrido del pasador 124 de guía dentro de las ranuras 118 y 122. La rotación de la pieza 110 de mordaza sitúa el borde 173 pivotante más cerca del borde 171 superior. Así mismo, cuando el botón 108 de control gira en otra dirección, como el sentido contrario al de las agujas del reloj, el movimiento distal de la varilla 120 deslizante empuja el pasador 124 de guía dentro de la abertura 123 de guía distalmente en las ranuras 118 y 122 de guía. A medida que el pasador de guía avanza en sentido distal, la pieza 110 de mordaza se ve obligada a girar alrededor del pasador 116 de pivote, debido al recorrido del pasador 124 de guía dentro de las ranuras 118 y 122. La rotación de la pieza 110 de mordaza sitúa el borde 173 más lejos del borde 171 superior.

El asa 102 puede ser acoplada al extremo 109 proximal de la carcasa 104 de varias maneras. Continuando con la figura 3 y también las figuras 4 y 5, el asa 102, por ejemplo, puede extenderse desde el extremo 109 proximal en un ángulo. El extremo 109 proximal puede incluir una parte 149 sustancialmente recta que contiene el mecanismo 125 de rosca. El asa 102 puede extenderse desde la parte 149 recta en aproximadamente un ángulo recto o un poco más. El extremo 109 proximal puede incluir una parte 150 de fijación que se ajusta dentro de una parte 152 de acoplamiento rebajada del asa 102. Uno o más elementos de fijación 154 se pueden extender a través de aberturas 156 en el asa 102 y las aberturas 158 en la parte 150 de fijación para asegurar el asa 102 a la carcasa 104.

Las figuras 6A-6D son vistas en sección transversal del instrumento 100 en una serie de posiciones en el plano VI como se muestra en la figura 5. En la figura 6A, el instrumento 100 se muestra en una primera posición, como una totalmente extendida o una posición totalmente abierta. En la primera posición, el mecanismo 170 de la varilla de retención está completamente abierto para recibir una varilla 200 como se muestra en la figura 2. En la figura 6B, el instrumento 100 se muestra en la segunda posición, tal como una posición parcialmente retraída o parcialmente cerrada. En la segunda posición, el mecanismo 170 de la varilla de retención comienza a cerrarse para agarrar la varilla. En la figura 6C, el instrumento 100 se muestra en la tercera posición, como una posición retraída en su mayoría o completamente cerrada. En la tercera posición, el mecanismo 170 de retención de la varilla puede comenzar a acoplarse a la varilla. En la figura 6D, el instrumento 100 se muestra en la cuarta posición, tal como una posición completamente retraída o completamente cerrada. En la cuarta posición, el mecanismo 170 de retención de la varilla puede aplicar una fuerza significativa al extremo de la varilla.

Con referencia ahora a la figura 6A, el instrumento 100 está en la primera posición con la varilla 120 deslizante totalmente extendida hacia el extremo 111 distal de la carcasa 104. Por ejemplo, el botón 108 se puede girar hasta que la mayoría de rosca 157 interior dentro del primer eje 126 del mecanismo 125 con rosca desacople la mayor parte de la rosca 142 externa en el segundo eje 128. Por lo tanto, el pasador 130 de accionamiento dentro de la primera unidad de aberturas 146 empuja la varilla 120 deslizable a través de la segunda abertura 148. En el extremo distal de la varilla 120 deslizante, el pasador 124 de guía la empuja distalmente en la ranura 118 dentro de la pieza 110 de mordaza causando la rotación en la dirección de la flecha 160 hasta que el instrumento 100 esté totalmente abierto y la varilla 120 deslizante esté totalmente extendida. La pieza 110 de mordaza puede girar o pivotar alrededor del pasador 112 de pivote ya que la varilla 120 deslizante empuja el pasador 124 de guía en las ranuras 118 y 122. En la posición totalmente abierta, la pieza 110 de mordaza puede proporcionar una abertura para recibir la varilla 200. Un profesional médico puede entonces posicionar la varilla entre la parte superior e inferior de las características 175 de acoplamiento superior e inferior de los bordes 171 y 173.

Continuando ahora con las Figuras 6B y 6C, el instrumento 100 puede moverse a la segunda posición y tercera posición cuando la varilla 120 deslizante es arrastrada proximalmente. Por ejemplo, el botón 108 de control puede girar para comprometer más la rosca 157 interior dentro del primer eje 126 con la rosca 142 externa en el segundo eje 128. De este modo, el pasador 130 de accionamiento dentro de la primera unidad de aberturas 146 empieza a tirar de la varilla 120 deslizante a través de la segunda abertura 148 de accionamiento. En el extremo distal de la varilla 120 deslizante, el pasador 124 de guía la empuja proximalmente en la ranura 118 dentro de la pieza 110 de mordaza provocando la rotación en la dirección de la flecha 162 hasta que el instrumento 100 comienza a cerrarse parcialmente y la varilla 120 deslizante se retrae parcialmente. La pieza 110 de mordaza puede girar o pivotar alrededor del pasador 112 de pivote cuando la varilla 120 deslizable tira del pasador 124 de guía en las ranuras 118 y 122 de guía. En la posición parcialmente cerrada, la pieza 110 de mordaza puede comenzar a cerrarse haciendo que las características 175 de apareamiento se acerquen más al acoplamiento con la varilla. El botón 108 puede seguir siendo girado para comprometer más la rosca 157 interior con la rosca 142 externa y haciendo avanzar así la varilla 120 deslizante más proximal. De este modo la pieza 110 de mordaza puede girar hasta que el instrumento 100 comience a estar más cerca y la varilla 120 deslizable esté en su mayoría retraída.

5 En la figura 6D, el instrumento 100 está en cuarta posición con la varilla 120 deslizante completamente retraída hacia el extremo 109 proximal de la carcasa 104. Por ejemplo, el botón 108 de control se puede girar hasta que la mayoría de la rosca 157 interior dentro del primer eje 126 se acople a la mayor parte de la rosca 142 externa en el segundo eje 128. Por lo tanto, el pasador 130 de accionamiento dentro de la primera unidad de aberturas 146 tire de la varilla 120 deslizante a través de la segunda abertura 148 de accionamiento. En el extremo distal de la varilla 120 deslizante, el pasador 124 de guía la empuja proximalmente en la ranura 118 de guía dentro de la pieza 110 de mordaza provocando la rotación en la dirección de la flecha 162 hasta que el instrumento 100 esté en la posición cerrada. La pieza 110 de mordaza puede girar o pivotar alrededor del pasador 112 de pivote como la varilla 120 deslizante continúa tirando del pasador 124 de guía en las ranuras 118 y 122 de guía. En la posición cerrada, la pieza 110 de mordaza puede aplicar una fuerza significativa para agarrar un extremo de una varilla entre el borde 171 superior y el borde 173 inferior y permitir que un profesional médico pueda maniobrar la varilla durante un procedimiento quirúrgico.

15 Las figuras 7A-7C ilustran otra vista del instrumento 100 con el mecanismo de la varilla 170 de retención en varias posiciones. Estas figuras muestran más claramente cómo el pasador 124 de guía y ranuras 118 y 122 de guía interactúan para controlar el movimiento de la pieza 110 de mordaza y el borde 173 pivotante. Por ejemplo, en la figura 7A, la varilla 120 deslizante puede avanzar completamente forzando distalmente el pasador 124 de guía en el extremo distal de la segunda ranura 122 de guía. El pasador 124 de guía proporciona un momento alrededor del pasador 112 de pivote para girar la pieza 110 de mordaza en la posición completamente abierta. Continuando con la figura 7B, la varilla 120 deslizante puede hacerse avanzar de forma proximal para tirar del pasador 124 de guía dentro de la segunda ranura 122 de guía. El pasador 124 de guía proporciona un momento alrededor del pasador 112 de pivote para comenzar a girar la pieza 110 de mordaza. En la figura 7C, los avances varilla 120 deslizante pueden hacerse avanzar completamente de manera proximal forzando el pasador de guía al extremo proximal de la ranura 122. El pasador 124 de guía proporciona un momento alrededor del pasador 112 de pivote para girar la pieza 110 de mordaza en la posición completamente cerrada.

25 Las realizaciones de ejemplo de los métodos y sistemas de la presente invención se han descrito en este documento. Como se ha señalado en otro lugar, estas realizaciones a modo de ejemplo se han descrito con fines ilustrativos, y no son limitantes. Otras realizaciones son posibles y están cubiertas por la invención. Tales realizaciones serán evidentes para los expertos en la(s) técnica(s) relevante(s), basada(s) en las enseñanzas contenidas en este documento. Así, el alcance de la presente invención no debe ser limitado por ninguna de las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, sino que debe definirse únicamente de acuerdo con las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

30

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento (100) para agarrar un extremo de una varilla (200) espinal y la inserción percutánea de la varilla espinal, que comprende:
- 5 una carcasa (104) curva que se extiende desde un extremo (109) proximal a un extremo (111) distal y que incluye un canal (105) interior;
- un borde (171) inmóvil que se extiende desde el extremo distal;
- una primera ranura (122) en una pared lateral del extremo distal;
- un borde (110, 173) pivotante acoplado de manera giratoria al extremo distal opuesto del borde inmóvil; y
- 10 una varilla (120) deslizante dispuesta dentro del canal interior y acoplada de forma deslizante en un primer extremo a la primera ranura y una segunda ranura (118) del borde pivotante de tal manera que la varilla deslizante sea trasladable dentro del canal interior para posicionar el borde pivotante en relación al borde inmóvil para mantener entre ellos una varilla espinal.
2. El instrumento de la reivindicación 1, que comprende además un mecanismo (125) con rosca dentro de una parte del extremo proximal acoplada de forma giratoria con un segundo extremo de la varilla deslizante y dispuesto para trasladar la varilla deslizable dentro del canal interior.
- 15 3. El instrumento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde al menos uno de los bordes inmóviles y el borde pivotante incluye al menos una característica de acoplamiento configurada para interactuar con al menos una característica correspondiente de acoplamiento dispuesta sobre una varilla espinal para asegurar aún más la varilla.
- 20 4. El instrumento de la reivindicación 3, en donde la al menos una característica de acoplamiento de el al menos un borde inmóvil y el borde pivotante comprende una característica macho para acoplarse a una característica hembra correspondiente de una varilla espinal.
5. El instrumento de cualquier reivindicación precedente, en donde el borde inmóvil y el borde pivotante pueden colocar o mantener la varilla espinal en un ángulo predeterminado con respecto a la carcasa curva.
- 25 6. El instrumento de cualquier reivindicación precedente, en donde la carcasa curva incluye una ranura y la varilla deslizable incluye un saliente correspondiente configurado para trasladarse al interior de la ranura para evitar el traslado excesivo de la varilla de deslizamiento.
7. El instrumento de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, que comprende además un botón (108) giratorio acoplado al mecanismo de rosca.
- 30 8. El instrumento de la reivindicación 7, configurado de tal manera que la rotación del botón en una dirección traslada la varilla deslizante hacia el extremo distal de la carcasa curva para asegurar una varilla entre el borde pivotante y el borde inmóvil.
9. El instrumento de la reivindicación 8, configurado de tal manera que la rotación del botón en otra dirección traslada la varilla deslizable fuera del extremo distal de la carcasa curva para liberar la varilla.
- 35 10. El instrumento de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde el mecanismo de rosca incluye un segundo eje (128) acoplado de manera giratoria con la carcasa curva y un primer eje (126) en acoplamiento roscado con el segundo eje.
11. El instrumento de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, en donde una parte (126, 132, 134, 136) del mecanismo de rosca está dispuesto para girar respecto a la varilla deslizante.
- 40 12. El instrumento de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un pasador (124) de guía que se extiende a través de la primera ranura y la segunda ranura para guiar el movimiento del borde pivotante cuando la varilla deslizable se traslada dentro de la carcasa.
13. El instrumento de la reivindicación 12, en donde el extremo distal comprende una tercera ranura en una pared lateral opuesta a la primera ranura y en donde el pasador de guía se extiende además a través de la tercera ranura.
- 45 14. El instrumento de cualquier reivindicación precedente, que comprende además un pasador (116) pivotante que se extiende a través del borde pivotante y el extremo distal para acoplar de forma giratoria el borde pivotante al extremo distal.

15. El instrumento de cualquier reivindicación precedente, en donde el extremo distal comprende una abertura (115) a través de la cual una parte del borde pivotante se proyecta en algunas posiciones.

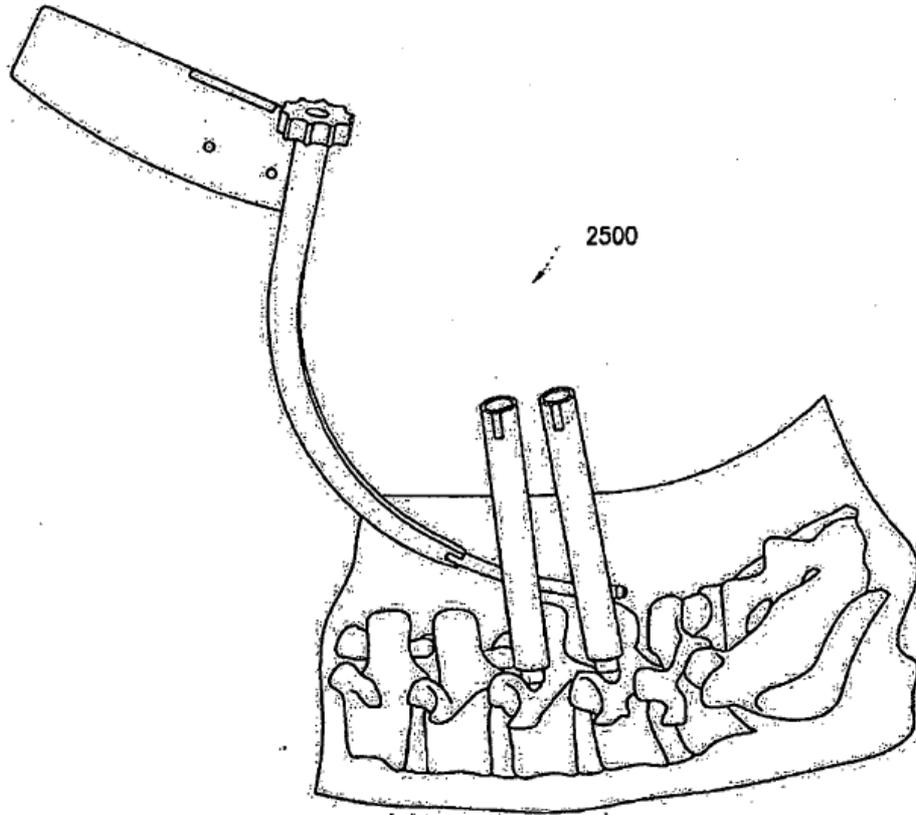


FIG. 1A

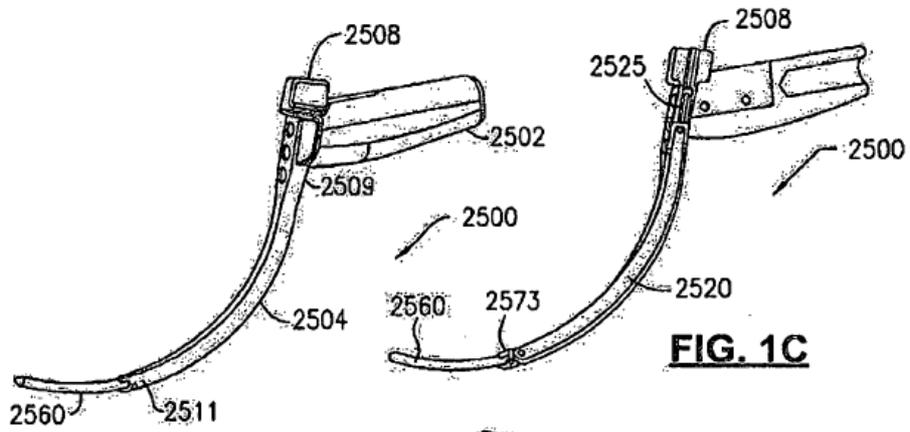


FIG. 1B

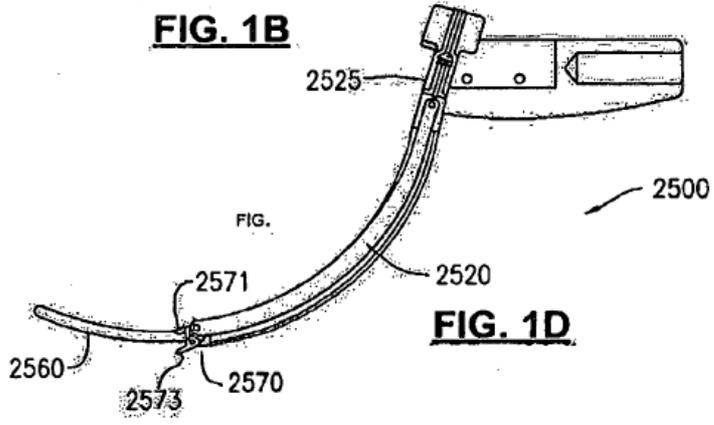


FIG. 1D

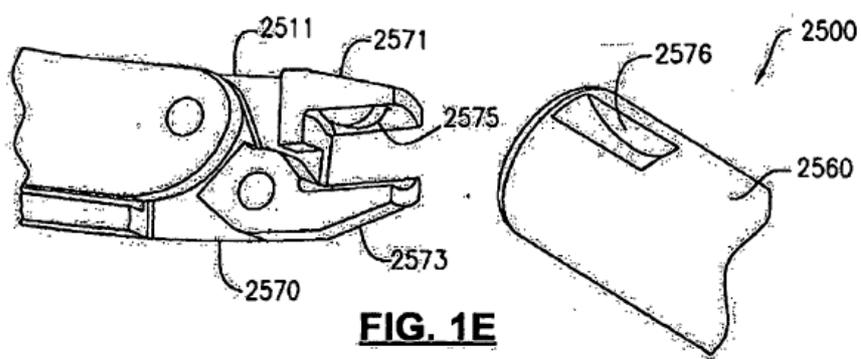


FIG. 1E

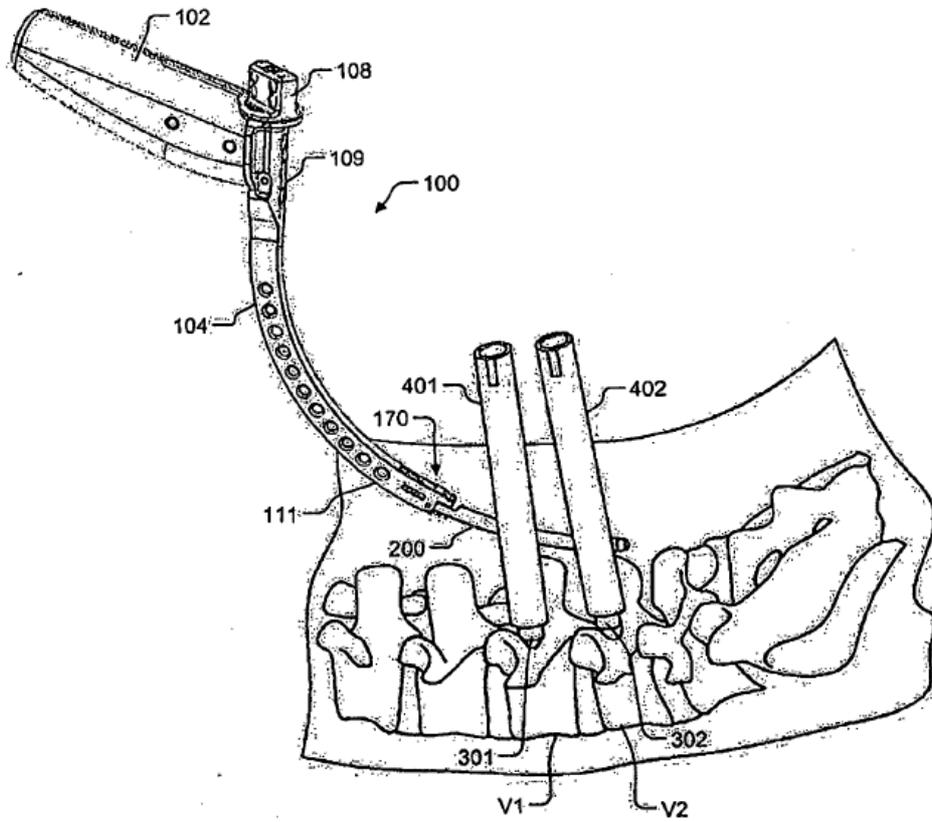


FIG. 2

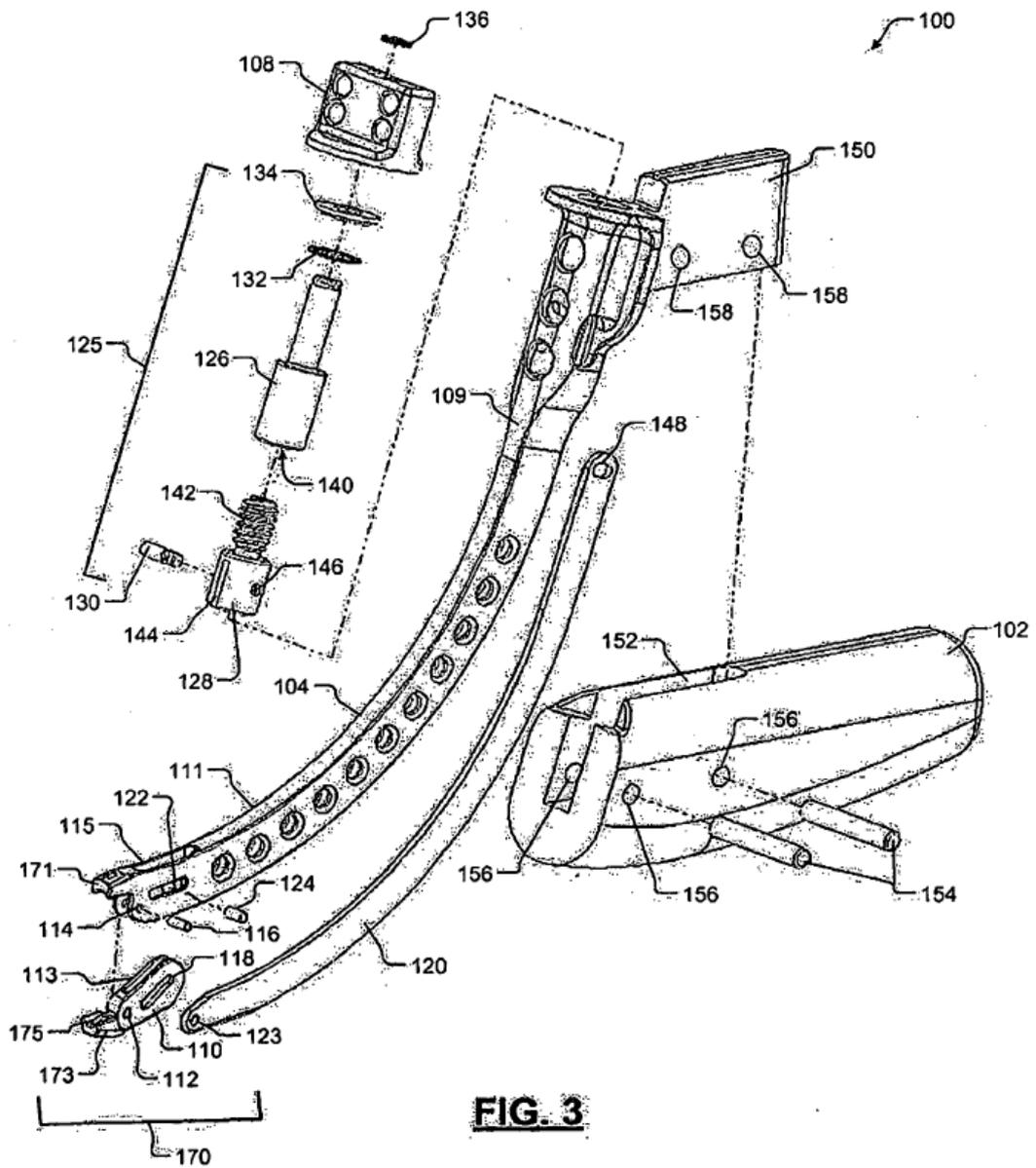


FIG. 3

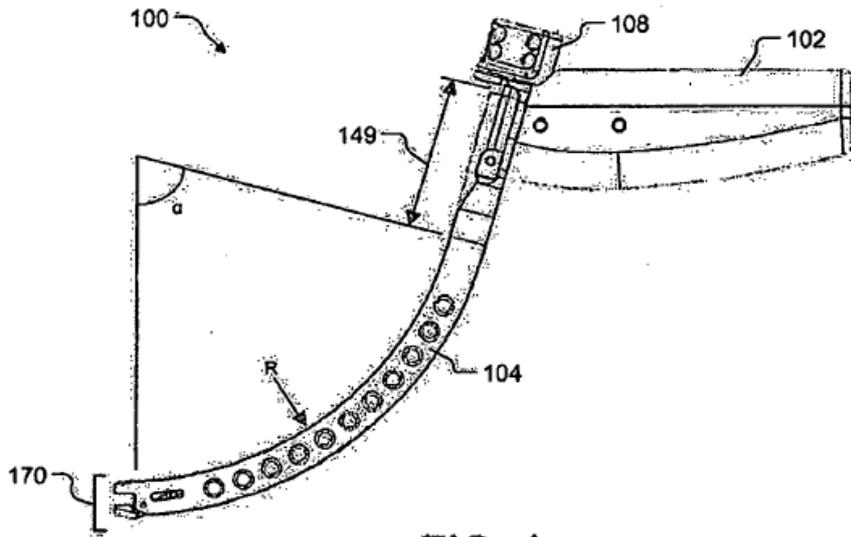


FIG. 4

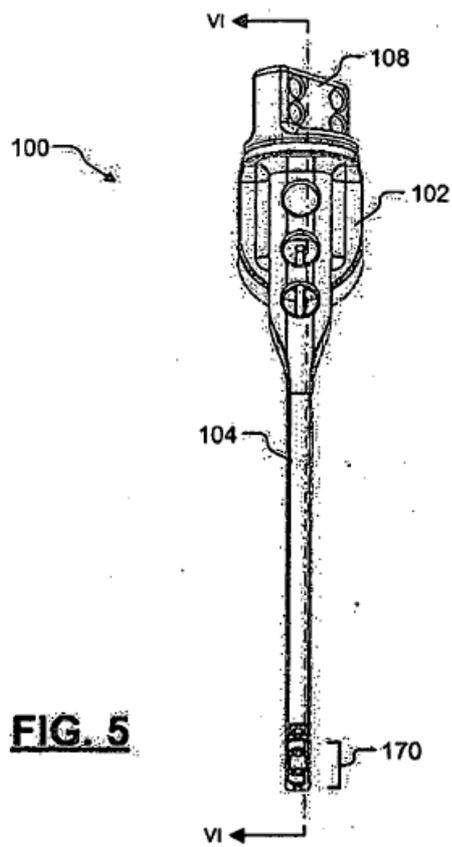


FIG. 5

FIG. 6A

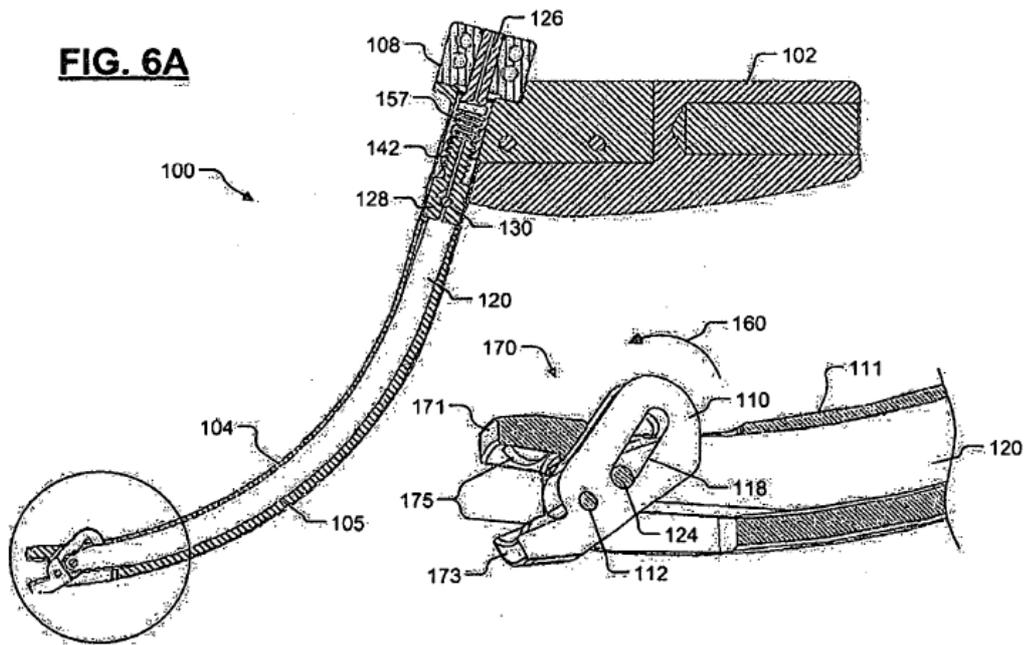


FIG. 6B

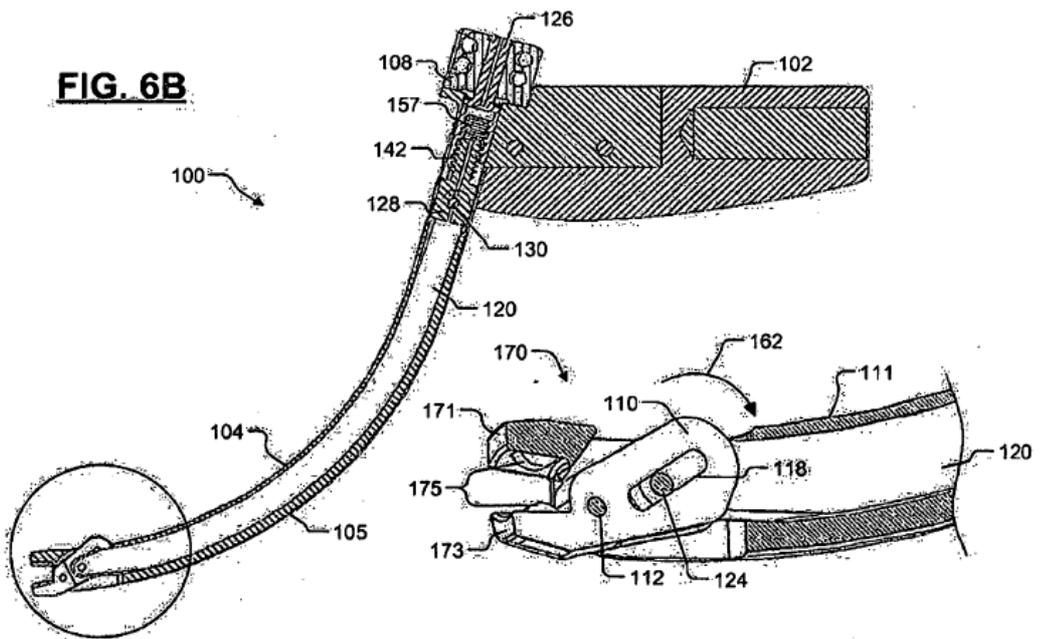


FIG. 6C

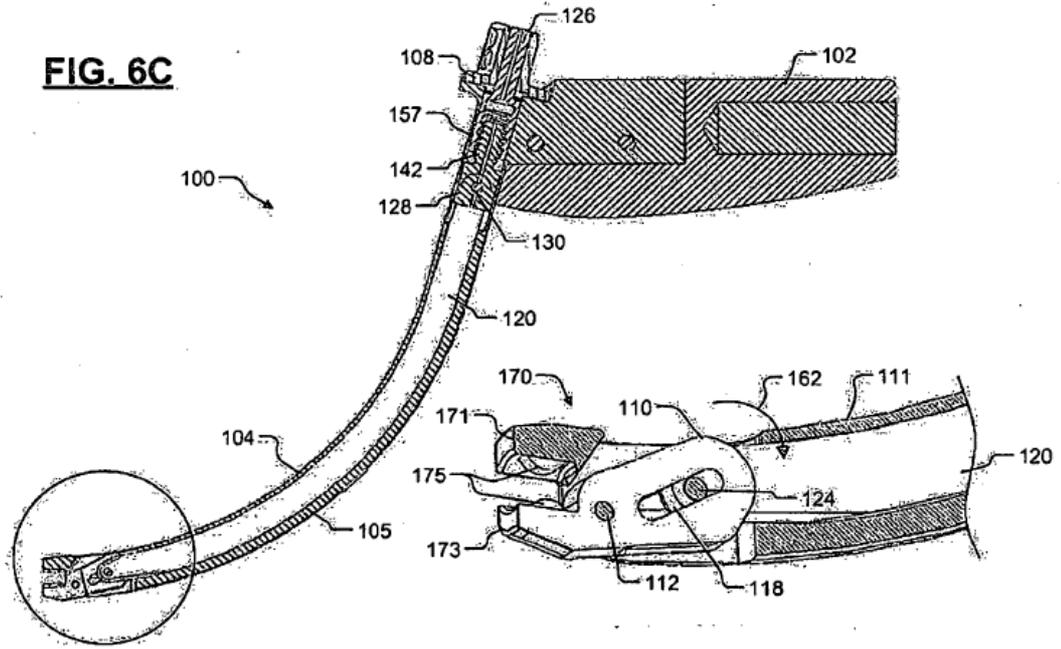
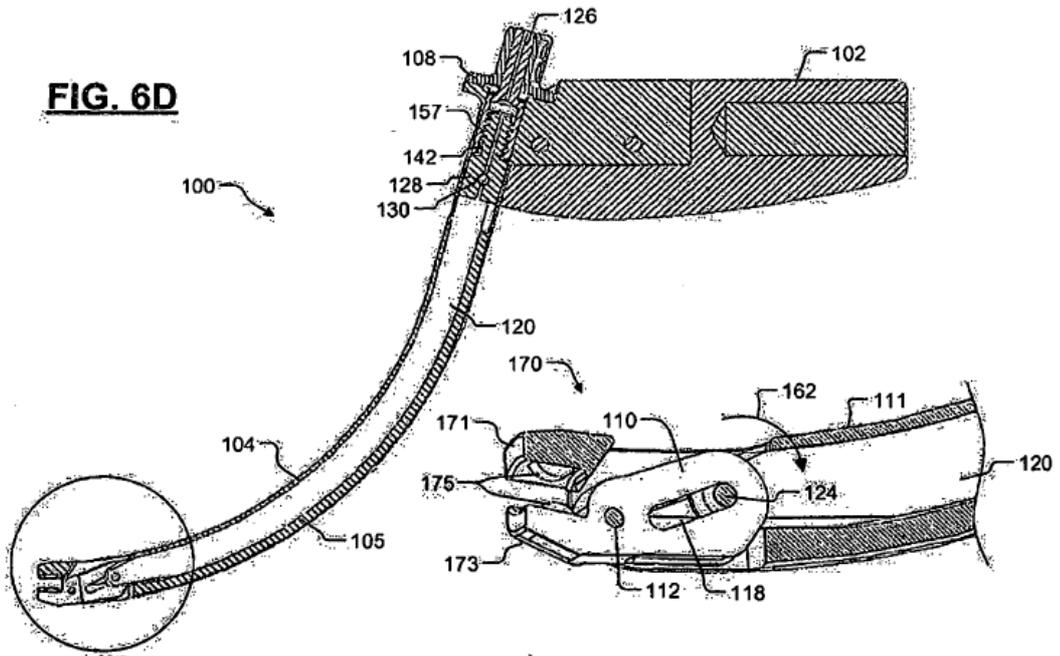


FIG. 6D



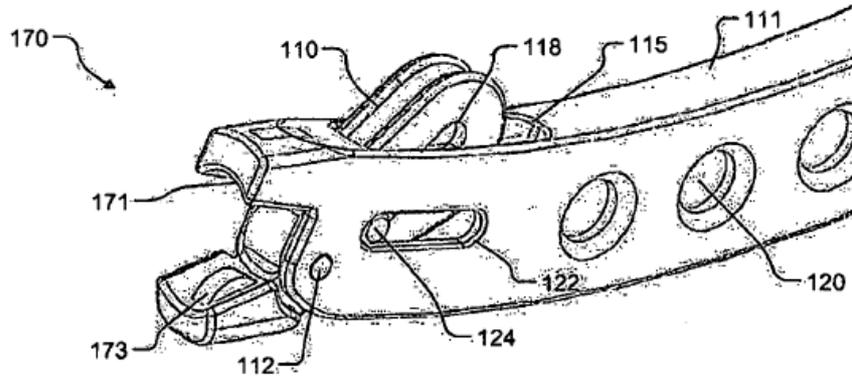


FIG. 7C

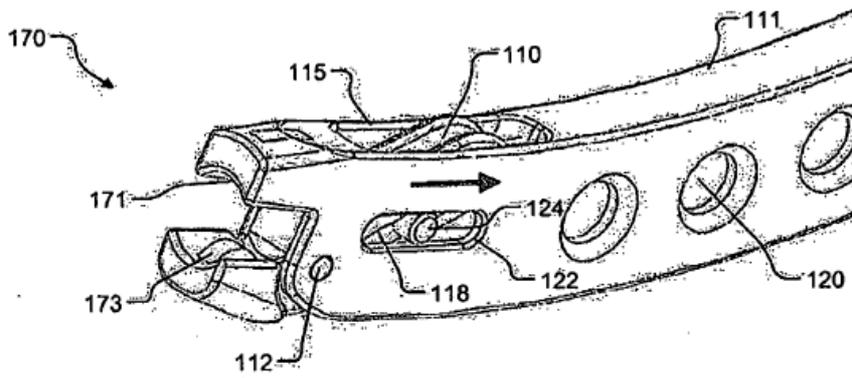


FIG. 7B

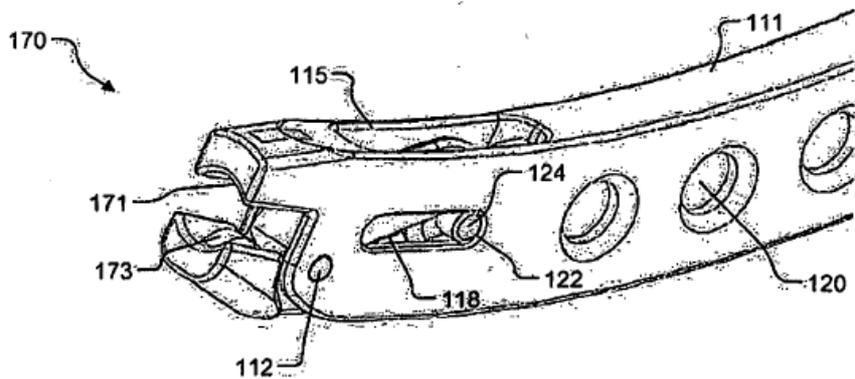


FIG. 7A