

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 272**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

A61B 17/70 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.06.2015 PCT/IB2015/054207**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15186080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2015 E 15739332 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3151767**

54 Título: **Conjunto para cirugía mínimamente invasiva**

30 Prioridad:

03.06.2014 US 201462006914 P
10.12.2014 US 201462089893 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2019

73 Titular/es:

PREMIA SPINE LTD. (100.0%)
7 Giborey Israel Street, P.O. Box 8630
42504 Ramat Poleg, IL

72 Inventor/es:

KOENIG, WINFRIED;
JAKOUBEK, FRANZ y
VIKINSKY, OFER

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 728 272 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

Conjunto para cirugía mínimamente invasiva

5 **SECTOR DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere, en general, a conjuntos para cirugía mínimamente invasiva en estructuras vertebrales, tales como para la fijación de vértebras entre sí, en la que tornillos pediculares se fijan a los pedículos vertebrales y se utilizan varillas para unir rígidamente los tornillos pediculares de varias vértebras.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

15 Las técnicas quirúrgicas anteriores para fijar varillas a vértebras implicaban incisiones relativamente largas para proporcionar acceso a las vértebras. Las técnicas actuales utilizan una cirugía mínimamente invasiva (CMI), en la que se realizan múltiples incisiones percutáneas en los lugares elegidos, en lugar de una única incisión larga. Las técnicas de CMI son preferibles, porque reducen la pérdida de sangre, reducen la morbilidad del paciente y acortan el tiempo de recuperación y la estancia hospitalaria.

20 La fusión de tornillo pedicular mínimamente invasiva implica las siguientes etapas básicas. En primer lugar, los tornillos son colocados por vía percutánea a través del pedículo en el cuerpo vertebral, tal como sobre un alambre de guía o alambre K, guiado por imágenes tal como mediante fluoroscopia. Se puede utilizar un tornillo o dos (lados derecho e izquierdo). En segundo lugar, los tornillos son conectados con una varilla. En la fusión, la varilla y los tornillos son bloqueados entre sí. En la estabilización dinámica, la varilla o dispositivo similar a una varilla (conector flexible) se puede doblar, pero el proceso de introducir la varilla que se puede doblar es el mismo que para la fusión. Por ejemplo, la varilla u otro conector flexible encaja en el interior de las cabezas de los tornillos, pero también puede incluir un elemento (un amortiguador, un resorte, etc.) que permita cierto movimiento. Las variaciones entre los diferentes sistemas mínimamente invasivos surgen principalmente en el procedimiento de colocar la varilla y bloquearla con los tornillos a través de una incisión mínima.

30 La introducción de la varilla a través de las cabezas de los tornillos y el bloqueo de la varilla con los tornillos son las etapas que actualmente son más difíciles de realizar a través de una incisión mínima. El elemento de guía mencionado anteriormente, tal como un alambre de guía o alambre K, es colocado por vía percutánea a través del pedículo. Orificios percutáneos, en forma de cánula y tapones roscados son introducidos sobre el elemento/alambre de guía para preparar el tracto a través del pedículo y el cuerpo vertebral para la introducción del tornillo pedicular. Los tubos de dilatación y un tubo de guía o un sistema de retracción se utilizan a menudo para dilatar y mantener abierto el camino alrededor del elemento de guía a través de la piel y del músculo para reducir la lesión muscular y tisular cuando se introducen tornillos pediculares e instrumentos de introducción. Los tornillos pediculares son introducidos sobre los elementos de guía con o sin paso a través de un tubo de guía / retractor. Con el fin de colocar la varilla y el conjunto de bloqueo en el interior de las cabezas de los tornillos, cada cabeza de tornillo se asocia con una torreta que se extiende a través de la incisión de la piel. La torreta tiene que alojar la varilla y los conjuntos de bloqueo, por lo que su diámetro es habitualmente mayor que el diámetro máximo de la cabeza del tornillo.

45 Una vez que las torretas están en su sitio, la varilla es introducida por medio de uno de una variedad de procedimientos. En un procedimiento, dos o tres torretas (para fusión en uno o dos niveles, respectivamente) son acopladas entre sí para alinear las torretas, y la varilla es girada a través de una incisión separada superior o inferior a las torretas a la manera de un péndulo. Una vez que la varilla es girada en su sitio, se colocan tapas de bloqueo a través de las torretas y se aprietan. En otro procedimiento, la varilla es introducida a través de una de las torretas y, a continuación, es girada aproximadamente 90° para capturar los otros tornillos en las otras torretas. Introducir la varilla a través de las cabezas de los tornillos en un sistema mínimamente invasivo a veces es tedioso y frustrante.

50 Tal como se mencionó anteriormente, un alambre K o un alambre de guía o elemento de guía similar (siendo utilizados los términos de manera intercambiable en el presente documento) se utiliza en combinación con un instrumento quirúrgico en forma de cánula, tal como un destornillador, un tapón, un taladro, un punzón, una sonda, o una aguja de jamshidi, por nombrar algunos. El alambre K es introducido a través del lumen (cánula) del instrumento quirúrgico y penetra en el hueso, lo que, si no se realiza correctamente, puede dañar al paciente, especialmente si el alambre K encuentra ciertos tejidos sensibles. A menudo, los procedimientos requieren la utilización de una fuerza que puede hacer que un alambre K posicionado correctamente de otra manera se desplace hacia adelante en el sitio quirúrgico, cuyo desplazamiento, si es excesivo, puede hacer que entre en contacto donde se debe evitar el contacto.

60 En el ejemplo de atornillar un tornillo pedicular mediante un destornillador pedicular, si el alambre K no está posicionado o introducido correctamente, el tornillo puede deslizarse en el punto de entrada y hacer que el cirujano atornille el tornillo pedicular en la orientación incorrecta.

65 Un conjunto que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir de la Patente USA 2009/228013 A1.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

5 La invención se define en la reivindicación 1, mientras que las realizaciones preferentes se exponen en las reivindicaciones dependientes. Los procedimientos asociados también se describen en el presente documento para ayudar a comprender la invención. Estos procedimientos no forman parte de la invención reivindicada.

10 La presente invención busca dar a conocer dispositivos y procedimientos mejorados para fijar tornillos pediculares a pedículos vertebrales y varillas de montaje a los tornillos pediculares, tal como para la fusión o estabilización dinámica, tal como se describe más detalladamente a continuación en el presente documento.

15 En una realización, el dispositivo permite introducir un alambre K a través de un lumen de un instrumento quirúrgico en forma de cánula. En el caso de un destornillador, por ejemplo, el alambre K también pasa a través del lumen del tornillo. El dispositivo se utiliza fácilmente para posicionar el alambre K de tal modo que sobresalga un poco (por ejemplo, unos pocos mm) con respecto a la punta distal del tornillo o del instrumento quirúrgico. Por lo tanto, el dispositivo se utiliza para bloquear el alambre K con respecto al tornillo o al instrumento. El dispositivo se puede ajustar de tal manera que su extremo proximal quede al ras con el extremo proximal del alambre K, de tal modo que el cirujano pueda golpear con un martillo o aplicar fuerza de otro modo sobre el extremo proximal del dispositivo, para hacer avanzar a la vez el alambre K y el tornillo o el instrumento. El alambre K rompe el hueso cortical (u otra estructura vertebral que el cirujano desee romper) y lleva la punta del tornillo o instrumento en forma de cánula a la superficie del hueso. Desde allí, el cirujano puede atornillar el tornillo pedicular o hacer avanzar el instrumento sin preocuparse por el deslizamiento. Sin el dispositivo, el tornillo o el instrumento pueden deslizarse en el punto de entrada. La invención ahorra tiempo y esfuerzo para introducir tornillos u otros instrumentos quirúrgicos.

25 En la técnica anterior, tal como cuando se utiliza una aguja de jamshidi, el cirujano no puede percibir fácilmente si el instrumento de corte ha cortado tejido sensible. El cirujano debe trabajar bajo rayos X u otras imágenes, porque el cirujano no percibe que la aguja de jamshidi u otro instrumento penetran en el hueso cortical. En contraste, en la presente invención, el alambre K está guiado por un pedículo, lo que significa que el alambre K puede ser desplazado hacia atrás (de manera proximal) con un menor riesgo de rotura. La protuberancia controlada del alambre K desde el extremo del pedículo y otras características de la invención también ayudan, tal como un sensor de fuerza que se describe a continuación.

35 De este modo, según la presente invención, se da a conocer un adaptador de instrumento quirúrgico que incluye un miembro de interfaz distal y un soporte proximal, estando formado el adaptador de instrumento quirúrgico con un lumen a través del miembro de interfaz distal y del soporte proximal para hacer pasar un alambre K de manera distal a través del miembro de interfaz distal, incluyendo el soporte proximal un elemento de bloqueo para bloquear el alambre K en el lumen, e incluyendo el miembro de la interfaz distal un elemento de conexión para conectarse a un instrumento quirúrgico, en el que el soporte proximal es móvil con respecto al miembro de interfaz distal, de tal manera que el soporte proximal se pueda desplazar a una posición en la que el alambre K no sobresalga de manera proximal con respecto al soporte proximal. Además, el elemento de bloqueo comprende un tornillo o pasador contra el cual puede ser bloqueado el elemento de guía.

45 El soporte proximal puede ser montado de manera roscada en un eje, y la rotación del soporte proximal en el eje puede desplazar el soporte proximal de manera axial con respecto al miembro de interfaz distal.

Según una realización de la presente invención, el soporte proximal incluye una cara proximal para golpear con el instrumento de golpeo.

50 El elemento de conexión puede incluir un elemento roscado o un conector macho o hembra para la conexión con el instrumento quirúrgico. Una empuñadura puede estar posicionada cerca del miembro de interfaz distal para girar el adaptador de instrumento quirúrgico. El soporte proximal puede ser giratorio con respecto al miembro de interfaz distal.

55 Asimismo, según una realización de la presente invención, se da a conocer un conjunto que incluye un adaptador de instrumento quirúrgico que incluye un miembro de interfaz distal y un soporte proximal, estando formado el adaptador de instrumento quirúrgico con un lumen a través del miembro de interfaz distal y del soporte proximal, un instrumento quirúrgico con un lumen y un alambre K que pasa de manera distal a través del miembro de interfaz distal y del instrumento quirúrgico, el soporte proximal que incluye un elemento de bloqueo para bloquear el alambre K en el lumen del adaptador del instrumento quirúrgico y el miembro de interfaz distal que incluye un elemento de conexión para conectarse al instrumento quirúrgico, en el que el soporte proximal se puede desplazar con respecto al miembro de interfaz distal, de tal manera que el soporte proximal se puede desplazar a una posición en la que el alambre K no sobresale de manera proximal del soporte proximal, y en el que el alambre K sobresale una porción predeterminada con respecto a una punta distal del instrumento quirúrgico.

65 El instrumento quirúrgico puede incluir un tornillo, un destornillador, un tapón un taladro, un punzón, una sonda o una aguja de jamshidi, y otros.

Asimismo, se describe, según la presente invención, un procedimiento que incluye pasar un alambre K de manera distal a través del miembro de interfaz distal del adaptador de instrumento quirúrgico, de tal manera que el alambre K no sobresalga de manera proximal con respecto al soporte proximal, y el alambre K sobresale una porción predeterminada con respecto a la punta distal del instrumento quirúrgico, y golpear una cara proximal del soporte proximal para conducir el alambre K hacia una superficie ósea, lo que hace que la punta distal del instrumento quirúrgico llegue a la superficie del hueso y siga haciendo avanzar el instrumento quirúrgico para penetrar en la superficie del hueso.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se comprenderá y apreciará mejor a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos, en los que:

- 15 la figura 1 es una ilustración, en sección parcial, en vista lateral simplificada, de un adaptador de instrumento quirúrgico conectado a un instrumento quirúrgico, construido y operativo según una realización de la presente invención;
 la figura 2 es una ilustración simplificada de la vista de extremo del adaptador de instrumento quirúrgico;
 la figura 3 es una ilustración simplificada, en vista lateral, del adaptador de instrumento quirúrgico.
 20 la figura 4 es una ilustración simplificada del bloqueo del alambre K en el adaptador;
 la figura 5 es otra ilustración en vista lateral del adaptador;
 la figura 6 es una ilustración simplificada de un elemento de guía en un tubo flexible y equipado con un sensor de fuerza, según una realización de la presente invención;
 la figura 7 es una ilustración simplificada de un destornillador con una punta poli-lobular (que no forma parte de la
 25 invención);
 la figura 8 es una ilustración simplificada y ampliada de la punta del destornillador con ranuras giratorias;
 la figura 9 es una ilustración simplificada de una guía de torreta (que no forma parte de la invención);
 las figuras 10, 11A y 11B son ilustraciones simplificadas de un instrumento de reducción (que no forma parte de la invención);
 30 las figuras 12A a 12E son ilustraciones simplificadas de una galga de medición de la profundidad para ser utilizada con una sonda pedicular (que no forma parte de la invención); y
 las figuras 13A y 13B son ilustraciones simplificadas de un instrumento de alineación de torretas (que no forma parte de la invención).

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

A continuación, se hace referencia a las figuras 1 a 5, que ilustran un adaptador de instrumento quirúrgico 10, construido y operativo según una realización no limitativa de la presente invención.

- 40 El adaptador de instrumento quirúrgico 10 incluye un miembro de interfaz distal 12 y un soporte proximal 14. El adaptador de instrumento quirúrgico 10 está formado con un lumen 16 (el taladro central en la figura 2 y la figura 5) a través del miembro de interfaz distal 12 y del soporte proximal 14. El miembro de interfaz distal 12 incluye un elemento de conexión 18 (figura 2) para la conexión a un instrumento quirúrgico 20 (figura 1). El elemento de conexión 18 puede incluir, sin limitación, un elemento roscado (tal como un taladro roscado internamente) o un conector macho o hembra para la conexión con el instrumento quirúrgico 20.
 45

El instrumento quirúrgico 20 puede incluir, sin limitación, un tornillo, un destornillador (el instrumento mostrado en las ilustraciones), un tapón, un taladro, un punzón, una sonda o una aguja de jamshidi y otros. El instrumento quirúrgico 20 está formado con un lumen 22 (figura 1). Se pueden conectar entre sí dos o más instrumentos quirúrgicos, tales como un destornillador conectado a un pedículo, tal como se ve en la figura 1.
 50

- Un alambre K 24 entra a través del lumen 16 del adaptador de instrumento quirúrgico 10 de manera distal a través del elemento de interfaz distal 12 en el lumen 22 del instrumento quirúrgico 20 y sale de manera distal de la punta distal del instrumento quirúrgico 20 (el extremo distal del alambre K 24 se ve en la figura 1). El soporte proximal 14 incluye un elemento de bloqueo 26 (tal como, pero sin estar limitado a, un tornillo de fijación) para bloquear el alambre K 24 en el lumen 16 del adaptador de instrumento quirúrgico 10. Tal como se ve en la figura 4, el elemento de bloqueo 26 puede ser un pasador con un rebaje 29 contra el que se puede bloquear el alambre K 24.
 55

- El soporte proximal 14 se puede desplazar con respecto al miembro de interfaz distal 12, de tal manera que el soporte proximal 14 se puede desplazar hasta una posición en la que el alambre K 24 no sobresale de manera proximal del soporte proximal 14; es decir, el alambre K 24 está al ras con la cara proximal 28 del soporte proximal 14, o hacia el interior de la misma. El soporte proximal 14 puede ser montado de manera roscada en un eje 30, y la rotación del soporte proximal 14 en el eje 30 desplaza el soporte proximal 14 axialmente con respecto al miembro de interfaz distal 12. La cara proximal 28 está adaptada para golpear con un instrumento de golpeo, tal como un martillo u otro instrumento (no mostrado).
 60
 65

Una empuñadura 32 puede ser fijada al eje 30 y posicionada cerca del miembro de interfaz distal 12 para hacer girar el adaptador de instrumento quirúrgico 10. El soporte proximal 14 puede girar con respecto al miembro de interfaz distal 12 que está montado sobre cojinetes.

5 En la utilización, el cirujano pasa el alambre K 24 de manera distal a través del elemento de interfaz distal 12 del adaptador de instrumento quirúrgico 10, de tal manera que el alambre K 24 no sobresale de manera proximal del soporte proximal 14. El cirujano desplaza o ajusta el alambre K 24 para que sobresalga una porción predeterminada (por ejemplo, unos pocos mm) de la punta distal del instrumento quirúrgico 20. El cirujano posiciona el conjunto sobre la superficie del hueso y golpea la cara proximal 28 del soporte proximal 14 para conducir el alambre K 24
10 hacia la superficie del hueso, llevando de este modo la punta distal del instrumento quirúrgico 20 a la superficie del hueso. A continuación, el cirujano hace avanzar el instrumento quirúrgico 20 para penetrar en la superficie del hueso.

15 En otra realización de la invención, el soporte 14 puede ser ajustable para adaptarse a diferentes longitudes de alambres K y a diferentes instrumentos quirúrgicos. De esta manera, por ejemplo, después de ajustar la porción que sobresale el alambre K del extremo distal de un primer instrumento quirúrgico, el primer instrumento quirúrgico puede ser retirado y se puede utilizar un segundo instrumento quirúrgico, y el cirujano puede ajustar la posición del adaptador con respecto al alambre K, con el fin de conseguir la longitud que se desea que el alambre K sobresalga del extremo distal del segundo instrumento quirúrgico y, al mismo tiempo, hace que el extremo proximal del alambre K quede al ras con la cara proximal 28 del soporte proximal 14. Por ejemplo, el soporte proximal 14 puede estar
20 realizado de dos partes que pueden ser separadas axialmente entre sí (por ejemplo, mediante una conexión roscada).

25 En otra realización de la invención, un tornillo pedicular está dotado de un alambre K incorporado. El alambre K pasa a través de un lumen central en el tornillo y sobresale de la punta distal del tornillo. Opcionalmente, la longitud que sobresale puede ser ajustada de manera similar a la descrita anteriormente para el adaptador de instrumento quirúrgico 10. Dicho tornillo pedicular puede servir como un tornillo autorroscante.

30 En otra realización de la invención, un sensor de fuerza 34, tal como, entre otros, una célula de carga o un medidor de tensión, está montado en el elemento de guía (alambre K) 24 (figura 1). El sensor de fuerza 34 puede detectar cambios y alertar de los mismos en la carga aplicada sobre la punta del cable 24. Por ejemplo, cuando el cable 24 toca un hueso cortical, el plegado de las fuerzas axiales se detecta mediante el sensor de fuerza 34, que envía una señal a un procesador (no mostrado) que alerta al cirujano de que el tornillo está a punto de romper el pedículo o el cuerpo vertebral. Alternativamente, el sistema puede detectar cuándo se reduce la carga y alertar de ello, por
35 ejemplo, si la punta ha cruzado el pedículo hacia el hueso esponjoso.

El adaptador de instrumento quirúrgico 10 puede ajustar la longitud del cable 24 para ajustar la sensibilidad del sistema. Un cable largo es más sensible y alerta de peligro con más rapidez. Un cable corto es menos sensible.

40 En otro ejemplo no limitativo mostrado en la figura 6, el cable 24 entra en un lumen hueco de un tubo flexible 36. El extremo distal del cable 24 es fijado (por ejemplo, soldado) al extremo distal del tubo 36. El extremo proximal del cable 24 se puede desplazar libremente y no está fijo al tubo 36. El sensor de fuerza 34 está unido al extremo del cable 24 que se mueve libremente. Cuando el tubo 36 se dobla, debido a la interacción con el hueso cortical, la distancia entre los extremos del cable 24 y el tubo 36 se acorta en el extremo que se mueve libremente. Este
45 acortamiento es detectado por el sensor de fuerza 34. El sistema puede detectar asimismo la presión axial resultante de alcanzar la pared del cuerpo vertebral.

A continuación, se hace referencia a la figura 7, que ilustra un destornillador 40 con una punta poli-lobular 42. En la realización ilustrada, la punta 42 es un diseño en estrella modificada (hexa-lobular) con los lóbulos separados por ranuras o muescas 44 giratorias. Tal como se ve en la figura 8, ranuras "giratorias" quiere decir que las ranuras no son rectas y paralelas al eje longitudinal 46 del eje del destornillador; por el contrario, las ranuras son inclinadas o se curvan alejándose del eje longitudinal 46 un ángulo A, tal como, pero sin estar limitado a, 3°. Debido a esta inclinación o curva, los lóbulos de las ranuras y las ranuras se encajan en el receptáculo correspondiente del tornillo o tornillo de presión. Por lo tanto, las ranuras giratorias 44 permiten al destornillador 40 sujetar un tornillo o un tornillo
50 de presión y mantenerlo en su lugar para su instalación en un sistema de tornillo pedicular (tal como se ve más adelante en la figura 11B). La realización ilustrada tiene 6 lóbulos, pero la invención no está limitada a este número.

A continuación, se hace referencia a la figura 9, que ilustra una guía de torreta 50. En la realización ilustrada, la guía de torreta 50 tiene un eje 52 con un primer extremo 53 y un segundo extremo 54. El primer extremo 53 tiene un adaptador de cabeza de tornillo 55, por ejemplo, configurado para ser colocado en una cabeza de tulipa de un tornillo pedicular (no mostrado). El segundo extremo 54 tiene un adaptador hembra 56, por ejemplo, configurado para ser colocado en una hembra de tornillo de presión (no mostrada).

60 La guía de torreta 50 se utiliza para guiar una torreta (no mostrada) de manera percutánea sobre la tulipa del tornillo después de que se haya instalado el tornillo. Por ejemplo, el adaptador 55 de la cabeza del tornillo se coloca en la tulipa y alinea la cabeza del tornillo con la guía de torreta 50. Una vez que la guía de torreta 50 está correctamente
65

alineada, la torreta se desliza sobre la guía 50 y se une a la tulipa. Como ejemplo adicional, el adaptador hembra 56 se coloca en la hembra del tornillo de presión (por ejemplo, TORX o Allen) y se utiliza para alinear la cabeza del tornillo con la guía de torreta. Después de que la guía de torreta 50 esté correctamente alineada, la torreta se desliza sobre la guía 50 y se fija al tulipán.

5 La guía de torreta 50 se utiliza asimismo para liberar la torreta de la tulipa del tornillo después de la colocación final y el ajuste de los tornillos de presión. El eje 52 está dimensionado para separar los brazos flexibles de la torreta para liberar la torreta de la tulipa del tornillo.

10 Una vez que las torretas están en su lugar, se puede introducir una varilla en las cabezas de los tornillos pediculares. Por ejemplo, las torretas son alineadas por el cirujano y los extremos de la varilla son posicionados en los canales de varilla de las torretas (no mostradas). A continuación, la varilla se hace avanzar hasta el asiento del tornillo poli-axial (la posición de la varilla puede ser verificada mediante fluoroscopia u otro tipo de toma de imágenes). Si es necesaria la reducción de las varillas, la invención proporciona el instrumento de reducción, tal como se describe a continuación.

A continuación, se hace referencia a las figuras 10, 11A y 11B, que ilustran el instrumento de reducción 60.

20 En la realización ilustrada mostrada en la figura 10, el instrumento de reducción 60 incluye un pomo o empuñadura 61 del instrumento de reducción, que está cerca del conector de torreta 62. El extremo distal del instrumento 60 incluye un reductor de instrumento de reducción 63, a través del cual pasa un introductor de tornillo 64. Tal como se ve en las figuras 11A y 11B, el reductor del instrumento de reducción 63 tiene brazos de resorte 65 que son recibidos de manera positiva ("clic") en las muescas o ranuras correspondientes (no mostradas) en una torreta 66. El introductor de tornillo 64 tiene la punta poli-lobular 42 que sujeta un tornillo de ajuste 67 y lo mantiene en su lugar para su instalación en un tornillo pedicular 68.

25 El instrumento de reducción 60 se utiliza para empujar una varilla de fusión (no mostrada) en la silla de tulipa en caso de que la varilla se asiente por encima de la tulipa y que el tornillo de ajuste 67 no pueda ser sujetado. El instrumento de reducción 60 está unido a la torreta 66. Se utiliza un mecanismo de rosca en la empuñadura 61 y un conector 62 para aplicar fuerza sobre la varilla para empujarla a su posición final en la silla del tornillo.

35 A continuación, se hace referencia a las figuras 12A a 12E, que ilustran una galga de medición de profundidad 70 para ser utilizada con una sonda pedicular 72. En la realización ilustrada, la galga de medición de profundidad 70 tiene un lumen hueco para que la sonda pedicular 72 la atraviese.

En la figura 12B, el extremo proximal de la sonda pedicular 72 se muestra en el interior de la galga de medición de profundidad 70. La escala indica 0, lo que significa que la punta de la sonda 72 está en el nivel del punto de entrada del pedículo.

40 En la figura 12C, el extremo proximal de la sonda pedicular 72 se muestra en el interior de la galga de medición de profundidad 70. La escala indica una longitud de tornillo de 40 mm.

45 En la figura 12D, el extremo distal de la sonda pedicular 72 se extiende fuera de la torreta 66. La punta distal de la sonda 72 está en el nivel del punto de entrada del pedículo.

En la figura 12E, el extremo distal de la sonda pedicular 72 se extiende fuera de la torreta 66. La punta distal de la sonda 72 se extiende 40 mm hacia el interior del cuerpo vertebral, lo que indica que el tornillo que se debe utilizar tiene una longitud de 40 mm.

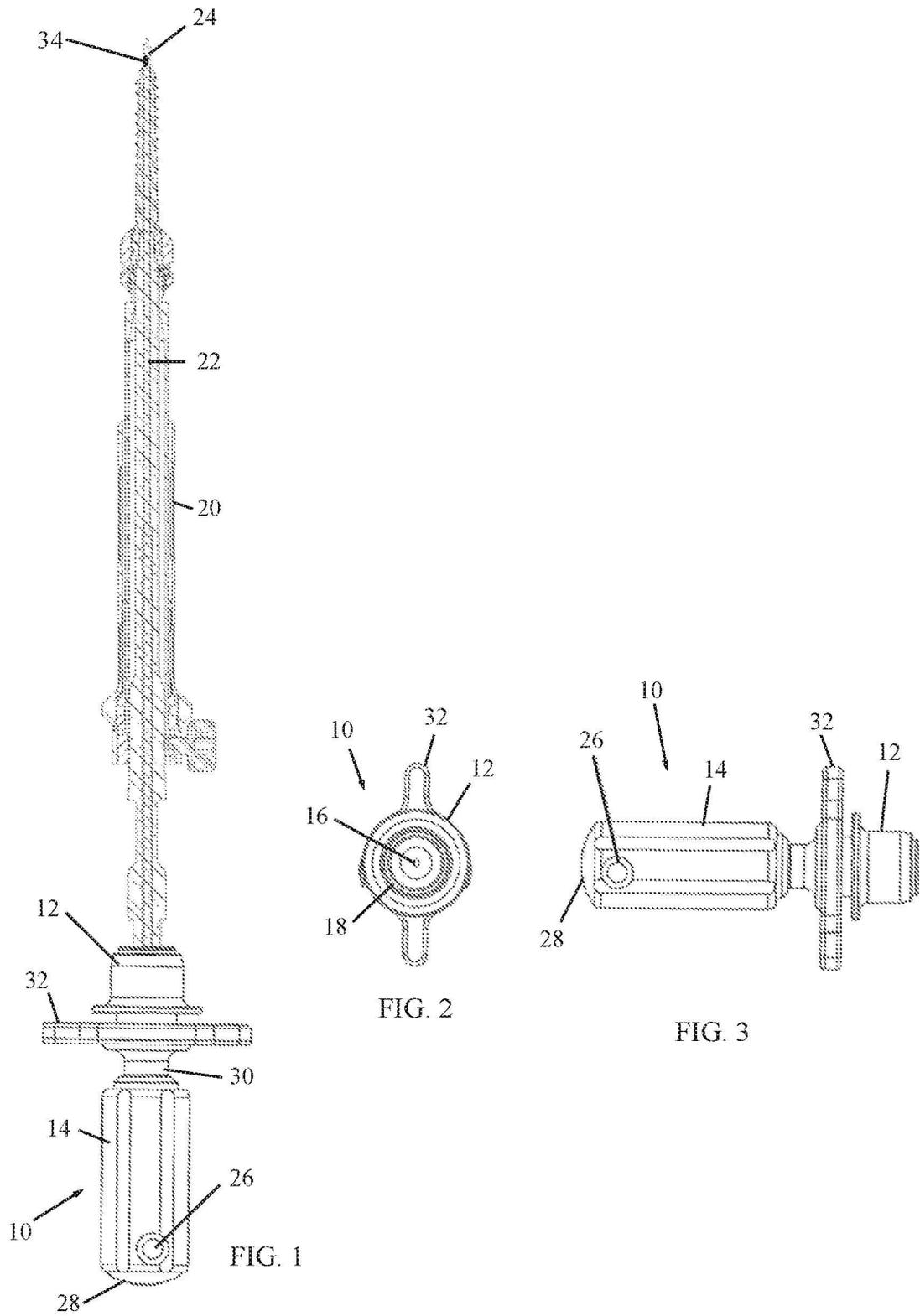
50 A continuación, se hace referencia a las figuras 13A y 13B, que ilustran el instrumento de alineación de torreta 80. En la realización ilustrada, el instrumento de alineación de torreta 80 tiene un estrechamiento 82 de extremo abierto (en forma de U), que tiene una serie de elementos de sujeción de torreta 84. El instrumento de alineación de torreta 80 incluye un miembro de conexión de la sonda pedicular 86. El estrechamiento en forma de U 82 permite la unión a una sola torreta en el caso de que dos torretas contiguas estén demasiado cerca una de la otra.

55 En la figura 13A, el instrumento de alineación de la torreta 80 está unido a la sonda pedicular 72. El instrumento de alineación 80 se utiliza como una empuñadura para girar y tirar de la sonda pedicular 72 del pedículo después de la colocación del tornillo.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto, que comprende:

- 5 un adaptador de instrumento quirúrgico (10), que comprende un miembro de interfaz distal (12) y un soporte proximal (14), estando formado dicho adaptador de instrumento quirúrgico (10) con un lumen (16) a través de dicho miembro de interfaz distal (12) y de dicho soporte proximal (14) para hacer pasar un elemento de guía (24) de manera distal a través de dicho miembro de interfaz distal (12), comprendiendo dicho soporte proximal (14) un elemento de bloqueo (26) para bloquear el elemento de guía (24) en dicho lumen (16), y comprendiendo dicho miembro de interfaz distal (12) un elemento de conexión (18) para conectarse a un instrumento quirúrgico (20),
 10 **caracterizado por que** dicho elemento de bloqueo (26) comprende un tornillo o un pasador contra el cual dicho elemento de guía (24) es bloqueable, mientras que dicho soporte proximal (14) se puede desplazar con respecto a dicho miembro de interfaz distal (12), de tal manera que dicho soporte proximal (14) se puede desplazar a una posición en la que el elemento de guía (24) no sobresale de manera proximal de dicho soporte proximal (14).
 15
2. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho soporte proximal (14) está montado de manera roscada sobre un eje (30) y la rotación de dicho soporte proximal (14) sobre dicho eje (30) desplaza dicho soporte proximal (14) de manera axial con respecto a dicho miembro de interfaz distal (12).
- 20 3. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho soporte proximal (14) comprende una cara proximal (28) para golpear con un instrumento de golpeo.
4. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho elemento de conexión (18) comprende un elemento roscado para la conexión roscada con el instrumento quirúrgico (20).
 25
5. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho elemento de conexión (18) comprende un conector macho o hembra para la conexión con el instrumento quirúrgico (20).
- 30 6. Conjunto según la reivindicación 1, que comprende, además una empuñadura (32) posicionada cerca de dicho miembro de interfaz distal (12) para girar dicho adaptador de instrumento quirúrgico (10).
7. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho soporte proximal (14) puede girar con respecto a dicho miembro de interfaz distal (12).
- 35 8. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho elemento de guía (24) comprende un alambre K.
9. Conjunto según la reivindicación 1, que comprende además un sensor de fuerza (34) montado sobre dicho elemento de guía (24).
- 40 10. Conjunto según la reivindicación 1, que comprende, además:
 un instrumento quirúrgico (20) con un lumen (22); y dicho elemento de guía (24) que pasa de manera distal a través de dicho elemento de interfaz distal (12) y de dicho instrumento quirúrgico (20), en donde el elemento de guía (24) sobresale una longitud predeterminada de una punta distal de dicho instrumento quirúrgico (20).
 45
11. Conjunto según la reivindicación 1, en el que dicho instrumento quirúrgico (20) comprende un tornillo, un destornillador, un tapón, un taladro, un punzón, una sonda o una aguja de jamshidi.
- 50 12. Conjunto según la reivindicación 1, que comprende, además, un sensor de fuerza (34) montado sobre dicho elemento de guía (24).



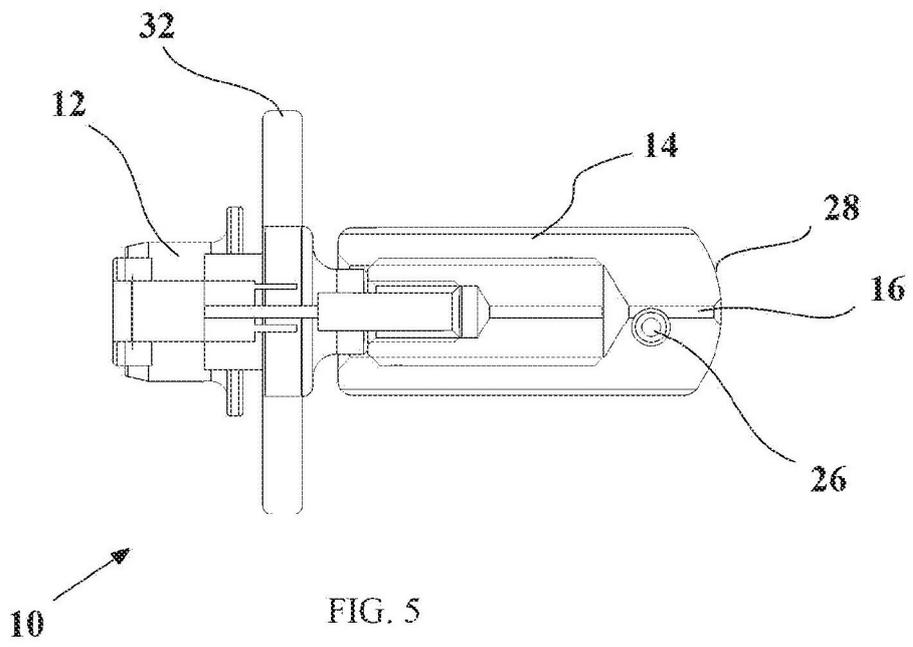
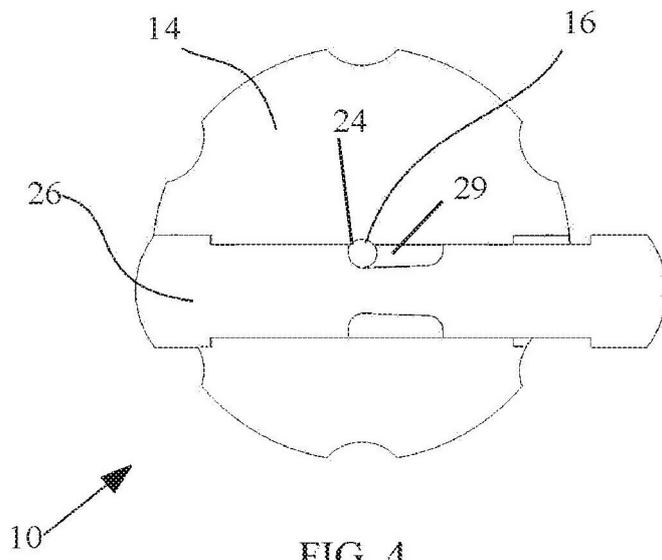




FIG. 6

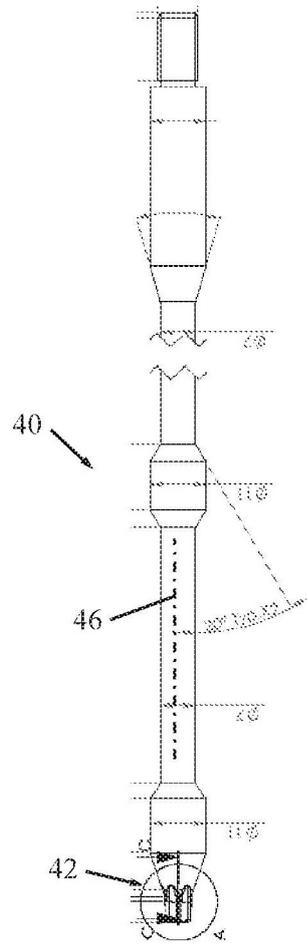


FIG. 7

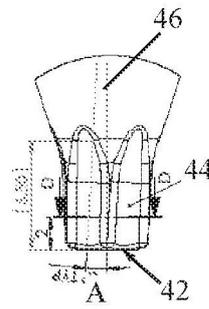


FIG. 8

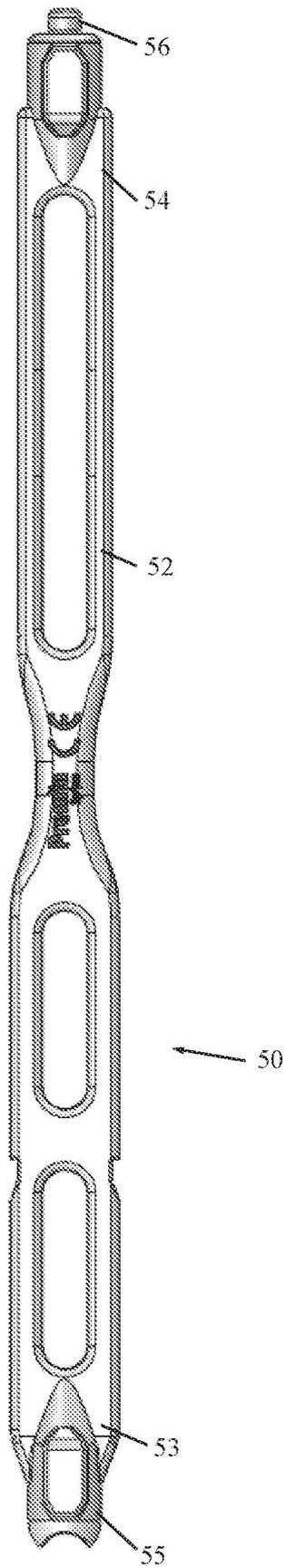


FIG. 9

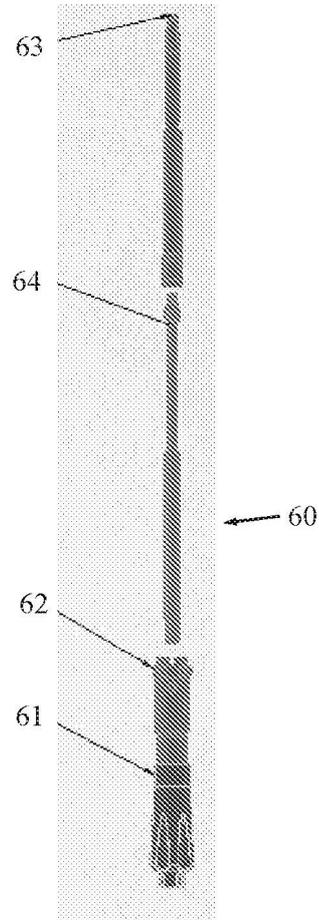


FIG. 10

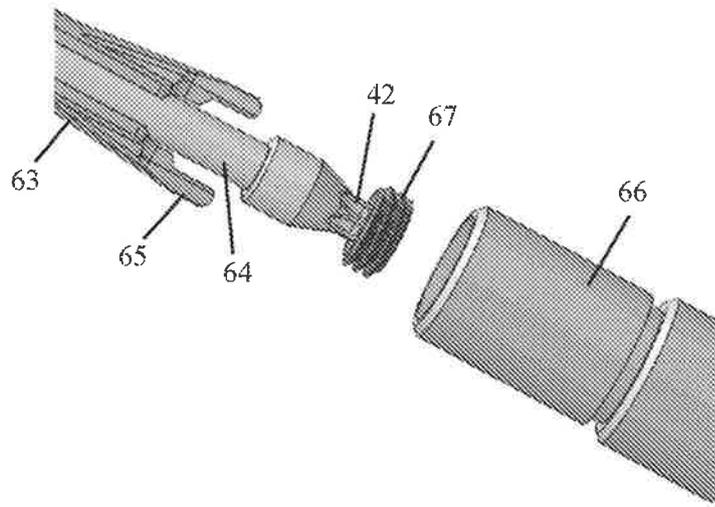


FIG. 11B

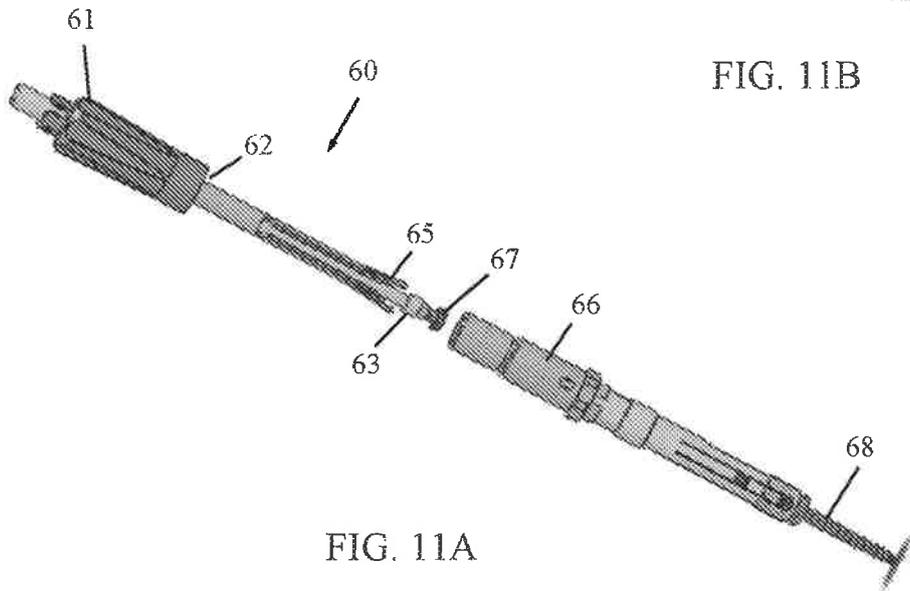


FIG. 11A

