

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 570**

51 Int. Cl.:

A61F 2/44 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

A61F 2/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2013 PCT/US2013/041524**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2013 WO13173682**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2013 E 13731528 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2849685**

54 Título: **Dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral**

30 Prioridad:

18.05.2012 US 201213475279

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

12.12.2018

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
3773 Corporate Parkway
Center Valley, PA 18034, DE**

72 Inventor/es:

**KISTLER, GORDON, PAUL;
REFAI, DANIEL;
FARRIS, JEFFREY, A.;
EBERSOLE, JEFFREY, T.;
TRISCHLER, CORY, ALAN y
WING, CHARLES**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 693 570 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

Dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, en general, a implantes neuroquirúrgicos y ortopédicos usados para la inserción dentro de la espina dorsal y, más específicamente, se refiere a un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Antecedentes

10 El daño o la enfermedad que afecta la estructura integral de un cuerpo vertebral dentro de la columna vertebral de un individuo puede conducir a un deterioro neurológico con posible daño permanente a la médula espinal, así como una alineación inadecuada del cuello y la espalda. El mantenimiento del espaciado anatómico dentro de la columna vertebral es fundamental para garantizar la continuidad de la funcionalidad de la médula espinal y las raíces nerviosas y para evitar el deterioro neurológico grave a largo plazo.

15 Típicamente, los implantes espinales que se usan como un tipo de dispositivo espaciador tienen una longitud general fija y se implantan sin la capacidad de ajustar el grado de expansión o curvatura. Los desarrollos recientes de espaciadores espinales resultaron en dispositivos que se pueden alargar in vivo mediante un movimiento giratorio para que coincida con el espacio presentado por el cuerpo vertebral faltante. En uso, estos espaciadores espinales se pueden expandir hasta que la altura del espaciador alcance la altura del espacio discal en el que se inserta el espaciador. Los problemas que se han visto con este tipo de diseños incluyen la migración posterior a la colocación atribuible a las fuerzas aplicadas al implante durante el uso, con el riesgo de lesión neurológica del paciente. El tamaño adecuado del implante en relación con el espacio clínico presentado y el logro de una expansión óptima son importantes para garantizar que el implante llene el espacio y no se afloje o migre después de la implantación. Para lograr la tracción requerida, es importante que el instrumento de inserción y distracción del implante proporcione al usuario las características óptimas de manejo. Los puertos de acceso al dispositivo adecuados para la manipulación de la altura son muy importantes, como lo son una buena variedad de posibilidades de angulación de la placa terminal.

20 Los espaciadores que se alargan mediante el movimiento giratorio pueden incluir mecanismos de engranaje que son acoplados y girados con una herramienta de accionamiento. Para algunos de estos espaciadores, los cirujanos dependen al menos en parte de la sensación táctil para determinar cuándo el espaciador está completamente expandido; es decir, cuando los extremos del espaciador contactan las vértebras a cada lado del espacio discal. En una operación ideal, el mecanismo de engranaje gira con muy poca resistencia hasta que los extremos del implante entren en contacto con las vértebras adyacentes. Una vez que ocurre el contacto, el dispositivo exhibe resistencia a una mayor expansión, y esa resistencia puede ser detectada por el cirujano como una señal de que el implante está completamente expandido en el espacio discal. Si el mecanismo de engranaje no gira apropiadamente, debido a un acoplamiento incorrecto con la herramienta de accionamiento, dientes de engranaje dañados u otra razón, entonces el cirujano puede sentir resistencia del implante antes de que el implante se expanda completamente, a lo que se hace referencia en la presente memoria como "resistencia prematura". La resistencia prematura puede dificultar o imposibilitar que el cirujano detecte con precisión cuando el implante se expande por completo en contacto con las vértebras adyacentes. En algunos casos, la resistencia prematura del implante se puede confundir con una señal de que el implante está completamente expandido, cuando en realidad no lo está.

30 Los dispositivos de reemplazo de cuerpo vertebral se presentan en el documento WO 2009/058578 A1. Un instrumento quirúrgico para insertar un implante entre dos huesos se describe en el documento WO 1020/045301 A1. El documento WO 2009/058576 A1 da a conocer elementos de plataforma y procedimientos para su uso en el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral. Las prótesis de cuerpo vertebral se describen en el documento EP 1 491 165 A1. Las prótesis expandibles para fusión espinal se describen en el documento US 5.702.455. El documento US 2007/0255407 A1 describe implantes expandibles autocontenidos.

Sumario

Los inconvenientes del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral conocido se abordan en muchos aspectos mediante un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de acuerdo con la invención como se define en la reivindicación 1.

50 Las realizaciones preferentes de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

En una realización, un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral incluye un elemento de cuerpo que tiene una pared externa para el acoplamiento con una herramienta. La pared externa puede incluir una pluralidad de puertos instrumentales dispuestos a lo largo de al menos una porción de un perímetro del elemento de cuerpo. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral también incluye un elemento de varilla central configurado para estar asociado operativamente dentro del elemento de cuerpo. El elemento de varilla central has una primera porción roscada, una

5 segunda porción roscada, y una porción de rueda de engranaje. La porción de rueda de engranaje incluye una superficie dentada y una superficie de soporte. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral además incluye un primer elemento terminal y un segundo elemento terminal. El primer elemento terminal se acopla en forma roscada a la primera porción roscada del elemento de varilla central, y el segundo elemento terminal se acopla en forma roscada a la segunda porción roscada del elemento de varilla central.

10 El elemento de cuerpo, el primer elemento terminal y el segundo elemento terminal inhiben el movimiento giratorio del primer y segundo elementos terminales cuando el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral está dispuesto dentro de un espacio dentro de una columna espinal con el primer y segundo elementos terminales que se acoplan a los cuerpos vertebrales respectivos de la columna vertebral y el elemento de varilla central se activa en forma rotativa para mover el primer elemento terminal y el segundo elemento terminal en una dirección axial con respecto al elemento de cuerpo permitiendo que el primer elemento terminal y el segundo elemento terminal apliquen una fuerza a los dos cuerpos vertebrales para mantener un espacio deseado entre los mismos.

15 El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral además comprende un anillo de soporte que tiene una superficie de apoyo que contacta la superficie de soporte de la porción de rueda de engranaje del elemento de varilla central cuando el elemento de varilla central está posicionado operativamente dentro del elemento de cuerpo, por lo que el anillo de soporte tiene forma en C.

20 La pluralidad de puertos instrumentales puede incluir un primer puerto instrumental, un segundo puerto instrumental y a tercer puerto instrumental. El tercer puerto instrumental puede estar posicionado entre el primer y segundo puertos instrumentales, con la superficie dentada de la porción de rueda de engranaje expuesta a través del tercer puerto instrumental cuando el elemento de varilla central está asociado operativamente dentro del elemento de cuerpo. Además, el tercer puerto instrumental puede estar configurado para recibir una herramienta que acopla la porción de rueda de engranaje.

25 El primer puerto instrumental y el segundo puerto instrumental pueden formar colectivamente un mecanismo de alineación y de mecanismo de alineación y de indexado que permite que una herramienta sea insertada a través del tercer puerto instrumental y en el acoplamiento adecuado con la porción de rueda de engranaje.

El primer puerto instrumental y segundo puerto instrumental pueden comprender cada uno una ranura alargada. El primer puerto instrumental y segundo puerto instrumental pueden estar equidistantes del primer elemento terminal y el segundo elemento terminal.

30 El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral puede incluir un cuarto puerto instrumental ubicado en una posición que es superior a o inferior al tercer puerto instrumental. Un tornillo de bloqueo puede estar alojado dentro del cuarto puerto instrumental. El tornillo de bloqueo puede incluir una rosca exterior y el cuarto puerto instrumental puede incluir una rosca interna en acoplamiento con la rosca externa. La rosca interna puede terminar en un punto dentro del cuarto puerto instrumental que está rebajado dentro y espaciado de la pared externa para evitar que el tornillo de bloqueo sea retirado del puerto instrumental a través de la pared externa.

35 El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral también puede incluir un quinto puerto instrumental. El cuarto puerto instrumental puede ubicarse en una posición que es superior al tercer puerto instrumental, y el quinto puerto instrumental puede ubicarse en una posición que es inferior al tercer puerto instrumental.

40 El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral además puede incluir un anillo de soporte. El anillo de soporte puede incluir una superficie de apoyo que contacta el elemento de varilla central cuando el elemento de varilla central está posicionado operativamente dentro del elemento de cuerpo. La superficie de soporte de la porción de rueda de engranaje puede estar configurada para contactar la superficie de apoyo del anillo de soporte cuando el elemento de varilla central está posicionado operativamente dentro del elemento de cuerpo.

45 El elemento de varilla central puede incluir un eje central que se extiende entre la primera porción roscada y la segunda porción roscada del mismo. Un eje de rotación de la porción de rueda de engranaje es sustancialmente coaxial al eje central del elemento de varilla central. Cuando la porción de rueda de engranaje se gira alrededor del eje de rotación, la primera y segunda porciones roscadas pueden girar en forma correspondiente alrededor del eje central del elemento de varilla central.

50 El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral también puede incluir al menos un elemento de plataforma. Al menos un elemento de plataforma puede acoplarse a al menos uno del primer elemento terminal y el segundo elemento terminal. El primer elemento terminal y el segundo elemento terminal cada uno puede incluir una pared externa, una pared interna y una pared terminal. El primer elemento terminal y el segundo elemento terminal cada uno también puede incluir al menos un mecanismo limitador de desplazamiento que acopla el elemento de cuerpo para limitar el movimiento del primer elemento terminal y segundo elemento terminal con respecto al elemento de cuerpo. Al menos un mecanismo limitador de desplazamiento puede incluir un perno configurado para acoplar en forma deslizable el elemento de cuerpo.

55 Al menos uno del primer elemento terminal y el segundo elemento terminal pueden presentar al menos una proyección que está dispuesta en la pared terminal y se extiende en una dirección hacia afuera. El primer elemento

terminal y el segundo elemento terminal pueden comprender cada uno al menos un orificio dispuesto en al menos una de la pared externa y la pared terminal y extendiéndose a través de las mismas, permitiendo así la colocación de material biocompatible dentro del primer y segundo elementos terminales. El elemento de cuerpo puede incluir una pared interna y al menos un orificio que se extiende desde la pared externa a través de la pared interna a través de la misma, permitiendo así la colocación de material biocompatible dentro del elemento de cuerpo.

El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral además puede incluir al menos un elemento de plataforma y un anillo de presión. El anillo de presión se puede acoplar en forma desmontable a al menos un elemento de plataforma al menos uno del primer elemento terminal y el segundo elemento terminal.

Las características y ventajas adicionales se realizan a través de las técnicas de la presente invención. Otras realizaciones y aspectos de la invención se describen en detalle en la presente memoria y se consideran parte de la invención reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

El sumario anterior y la descripción detallada que sigue se entenderán mejor en conjunto con las figuras de los dibujos adjuntos, de los cuales:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral;

La FIG. 2A es una vista en alzado lateral de sección transversal de un elemento terminal del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea 2-2, que muestra una porción interna con una pared externa circundante, una pared interna y una pared terminal con la porción interna que incluye un elemento de alojamiento roscado orientado centralmente configurado para acoplar un elemento de varilla central con la pared terminal orientada en relación con la pared externa;

La FIG. 2B es una vista en alzado lateral de sección transversal de un ejemplo alternativo de un elemento terminal, que muestra una porción interna con una pared externa circundante, una pared interna y una pared terminal donde la porción interna incluye un elemento de alojamiento roscado orientado centralmente configurado para acoplar un elemento de varilla central con la pared terminal que está orientada en un ángulo con respecto a la pared externa;

La FIG. 3 es una vista en alzado lateral de sección transversal de un elemento de cuerpo del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea 3-3, que muestra dos extremos del receptáculo y roscas internas para acoplar un anillo de soporte;

La FIG. 4 es una vista en alzado de un elemento de varilla central del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 1;

La FIG. 5 es una vista en alzado del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral ensamblado de la FIG. 1, que muestra un elemento terminal posicionado en posición superior y un elemento terminal posicionado en posición inferior, extendido fuera del elemento de cuerpo;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 1, con una herramienta insertada a través de un orificio de puerto instrumental y en posición operable con el elemento de varilla central;

La FIG. 7 es una vista en alzado del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 1, que se muestra dispuesto dentro de un espacio entre dos cuerpos vertebrales dentro de una columna vertebral antes del movimiento de traslación del elemento terminal posicionado superiormente y el elemento terminal posicionado inferiormente;

La FIG. 8 es una vista en alzado del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral de la FIG. 1, que se muestra posicionado entre dos cuerpos vertebrales con el elemento terminal posicionado superiormente y el elemento terminal posicionado inferiormente extendidos para mantener un espacio deseado dentro de una columna vertebral;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva de un ejemplo en variante de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral, con un elemento de plataforma desmontable posicionado superiormente, y un elemento de plataforma desmontable posicionado inferiormente, que se muestra antes de acoplarse al elemento terminal posicionado superiormente y un elemento terminal posicionado inferiormente, respectivamente;

La FIG. 10A es una vista en alzado de un elemento de plataforma desmontable del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 9, que muestra una superficie terminal que está orientada normal respecto a la pared lateral;

La FIG. 10B es una vista en alzado de un ejemplo alternativo de un elemento de plataforma desmontable utilizado con el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 9, que muestra la superficie terminal que está orientada en un ángulo con respecto a la pared lateral;

La FIG. 11A es una vista en perspectiva de otro ejemplo alternativo de un elemento de plataforma desmontable;

La FIG. 11B es una vista en perspectiva de otro ejemplo alternativo de un elemento de plataforma desmontable;

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un instrumento quirúrgico;

5 La FIG. 13 es una vista en perspectiva ampliada y en despiece de un extremo distal del instrumento quirúrgico de la FIG. 12 que muestra los aspectos distales de un elemento alargado y un mecanismo de bloqueo con un ensamblaje de acoplamiento de implante que incluye un cuerpo de accionamiento, una parte de sujeción y un cuerpo de alineación;

La FIG. 14 es una vista en alzado del instrumento quirúrgico de la FIG. 12;

La FIG. 15 es una vista superior del instrumento quirúrgico de la FIG. 12;

10 La FIG. 16 es una vista en alzado lateral ampliada del extremo distal ensamblado del instrumento quirúrgico de la FIG. 12 que muestra el elemento alargado con roscas externas, el mecanismo de bloqueo con una porción de apoyo, el conjunto de acoplamiento del implante, que incluye el cuerpo de accionamiento y la porción de sujeción con el elemento de acoplamiento y el cuerpo de alineación;

15 La FIG. 17 es una vista superior ampliada del extremo distal ensamblado del instrumento quirúrgico de la FIG. 12 que muestra el elemento alargado con roscas externas, el mecanismo de bloqueo con un extremo de acoplamiento, el ensamblaje de acoplamiento de implante, incluyendo el cuerpo de accionamiento y la porción de sujeción que incluye el primer y segundo brazos y los elementos de acoplamiento correspondientes y el cuerpo de alineación. También se observa el extremo distal de un mecanismo de control de longitud, que incluye un ensamblaje de engranajes;

20 La FIG. 18 es una vista en perspectiva ampliada del extremo distal ensamblado del instrumento quirúrgico de la FIG. 12 que muestra el elemento alargado, el mecanismo de bloqueo con la porción de apoyo, el ensamblaje de acoplamiento de implante incluyendo el cuerpo de accionamiento y la porción de sujeción que incluye el primer y segundo brazos con los elementos de acoplamiento correspondientes y el cuerpo de alineación. También se observa el extremo distal de un mecanismo de control de longitud, con el ensamblaje de engranajes;

25 FIG. 19 es una vista en perspectiva en sección transversal del instrumento quirúrgico de la FIG. 12 tomada a lo largo de la línea 19-19, que muestra una porción superior del ensamblaje de manija, el elemento alargado y el ensamblaje de acoplamiento de implante, el mecanismo de control de longitud y el mecanismo de bloqueo;

La FIG. 20 es una vista en perspectiva de un implante espinal acoplado al instrumento quirúrgico de la FIG. 12, mostrado posicionado antes de la inserción en un espacio entre dos cuerpos vertebrales;

30 La FIG. 21 es una vista en perspectiva del implante espinal acoplado al instrumento quirúrgico de la FIG. 12, que se muestra posicionado en un espacio entre dos cuerpos vertebrales con el mecanismo de control de longitud girado para extender el implante espinal para permitir que los extremos hagan contacto con los cuerpos vertebrales superiores e inferiores para mantener una disposición de espaciado deseada dentro de una columna vertebral;

La FIG. 22 es una vista superior ampliada del extremo distal del instrumento quirúrgico de la FIG. 12, que muestra el ensamblaje de engranajes insertado en el implante espinal;

35 La FIG. 23 es una vista en perspectiva del implante espinal acoplado al instrumento quirúrgico de la FIG. 12, que se muestra posicionado en un espacio entre dos cuerpos vertebrales después de la determinación de la longitud terminal con el mecanismo de bloqueo girado;

La FIG. 24 es una vista superior ampliada del extremo distal del instrumento quirúrgico de la FIG. 12, que muestra el extremo de acoplamiento y perno de bloqueo/tornillo unido que se inserta en el implante espinal;

40 La FIG. 25 es una vista de despiece en perspectiva de una realización de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral, en conformidad con un aspecto de la presente invención.

La FIG. 26 es una vista frontal del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 25 en conformidad con un aspecto de la presente invención;

45 La FIG. 27 es una vista en alzado lateral de sección transversal del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 25 en conformidad con un aspecto de la invención, que se muestra con un instrumento de inserción;

La FIG. 28 es una vista en planta, en corte transversal, del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral de la FIG. 25 en conformidad con un aspecto de la invención, tomada a través de la línea 28-28 de la FIG. 27;

La FIG. 29 es una vista en perspectiva del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 25 en conformidad con un aspecto de la invención, que se muestra con un instrumento de inserción;

50 La FIG. 30 es una vista en perspectiva ampliada de una porción terminal distal del instrumento de inserción de la

FIG. 29;

La FIG. 31 es otra vista en perspectiva ampliada de una porción terminal distal del instrumento de inserción de la FIG. 29, que se muestra con el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral de la FIG. 25;

5 La FIG. 32 es otra vista en perspectiva ampliada de una porción terminal distal del instrumento de inserción de la FIG. 29, que se muestra con el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral de la FIG. 25;

La FIG. 33 es una vista en perspectiva, en despiece, de otra realización de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral, en conformidad con un aspecto de la presente invención.

10 La FIG. 34 es una vista frontal del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral de la FIG. 33 en conformidad con un aspecto de la presente invención, con los elementos terminales que se muestran sin elementos de plataforma unidos;

La FIG. 35 es una vista truncada ampliada de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la FIG. 33, que muestra un elemento terminal con un elemento de plataforma unido; y

La FIG. 36 es una vista frontal de otra realización de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral, en conformidad con un aspecto de la presente invención.

15 **Descripción detallada de las realizaciones**

En general, se divulga en la presente memoria un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral o espaciador vertebral que típicamente incluye un elemento de cuerpo, un elemento de varilla central, un anillo de soporte, dos elementos terminales y al menos un elemento de plataforma. Según lo utilizado en la presente memoria, los términos "dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral" y "espaciador vertebral" se pueden usar indistintamente ya que describen esencialmente el mismo tipo de dispositivo de implante. Además, se describe en este documento un procedimiento quirúrgico para usar el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral para mantener un espacio entre dos cuerpos vertebrales dentro de un paciente que padece una columna vertebral enferma o dañada.

20 Según lo representado en la FIG. 1, la disposición general de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 incluye un elemento de cuerpo 30, al menos dos elementos terminales 20, un elemento de varilla central 40 y un anillo de soporte 50. En esta descripción detallada y en las siguientes reivindicaciones, las palabras proximal, distal, anterior, posterior, medio, lateral, superior e inferior se definen por su uso estándar para indicar una parte particular de un hueso o prótesis de acuerdo con la disposición relativa del hueso natural o términos direccionales de referencia. Por ejemplo, "proximal" significa la porción de una prótesis más cercana al torso, mientras que "distal" indica la porción de la prótesis más alejada del torso. En cuanto a los términos direccionales, "anterior" es una dirección hacia el lado frontal del cuerpo, "posterior" significa una dirección hacia el lado posterior del cuerpo, "medio" significa hacia la línea media del cuerpo, "lateral" es una dirección hacia los lados o lejos de la línea media del cuerpo, "superior" significa una dirección arriba y "inferior" significa una dirección debajo de otro objeto o estructura.

25 Con referencia a la FIG. 1, dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 incluye el elemento de cuerpo 30, al menos dos elementos terminales 20 posicionados superior e inferior con respecto al elemento de cuerpo 30, un elemento de varilla central 40 para la colocación dentro del elemento de cuerpo 30 y el anillo de soporte 50 que está configurado para contactar y sujetar el elemento de varilla central 40 dentro del elemento de cuerpo 30.

30 Exhibido en la FIG. 1, el elemento de cuerpo 30 también incluye una pared interna 31 y una pared externa 32, al menos un orificio 38 que se extiende desde la pared externa 32 a través de la pared interna 31. Además, el elemento de cuerpo 30 tiene al menos una nervadura antirrotacional 35 dispuesta en y que se extiende por sustancialmente toda la longitud de la pared externa 32. Al menos una nervadura 35 está orientada en una dirección superior a inferior en relación con el elemento de cuerpo 30 y sustancialmente paralela a un eje longitudinal 72 del elemento de cuerpo 30. Al menos un orificio 38 se usa para la colocación de injerto óseo u otro material biocompatible que facilitará la fusión ósea que se produce in vivo después de la implantación del dispositivo. Los expertos en la técnica deben comprender que el elemento de cuerpo 30 puede estar disponible para el cirujano en varios tamaños de diámetro exterior y longitudes longitudinales L (véase la figura 3). Tener elementos de cuerpo de varios tamaños 30 como parte de un sistema de implantes permite al cirujano usar el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 en varios niveles o segmentos de la columna vertebral (es decir, tamaños más pequeños en la columna cervical, tamaños medianos en la columna torácica y tamaños más grandes en la columna lumbar).

35 Como se muestra en la vista en sección transversal de la FIG. 3, el elemento de cuerpo 30 incluye además un receptáculo terminal posicionado primero o superiormente 33 y un receptáculo terminal 34 situado segundo o inferiormente con el eje longitudinal 72 que se extiende entre estas dos estructuras dentro del elemento de cuerpo alargado 30. Una cámara media 36 está definida por la pared interna 31 y está unida superiormente por el primer receptáculo terminal 33 e inferiormente por el segundo receptáculo terminal 34. Al menos un orificio de puerto instrumental 39 se extiende en la cámara media 36 a través de la pared externa 32 y la pared interna 31. Además, la pared interna 31 de la cámara media 36 incluye un conjunto de roscas internas 37 situadas en la porción inferior de

la cámara media 36. Las roscas internas están dimensionadas y configuradas para acoplarse a roscas externas 52 del anillo de soporte 50 (no mostrado). Una superficie de techo 74 limita la parte superior de la cámara media 36 con una abertura centralizada 75 colocada a través de la superficie de techo 74. Aunque no se muestra, cuando el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 está completamente ensamblado y en uso, el elemento de varilla central 40 está asociado operativamente con el elemento de cuerpo 30 al estar configurado para permitir que una porción roscada superior 41 del elemento de varilla central 40 atraviese una abertura centralizada 75 que da como resultado un elemento de collar 47 del elemento de varilla central 40 que contacta con la superficie del techo 74. Después de la colocación de la porción roscada superior 41 del elemento de varilla central 40 a través de la abertura centralizada 75, el elemento de varilla central 40 está asegurado de forma móvil dentro de la cámara media 36 acoplando en forma roscada el anillo de soporte 50 a las roscas internas 37 de la cámara media 36 dando como resultado una superficie de apoyo 51 de anillo de soporte 50 haciendo contacto de presión con una superficie de soporte 45 de elemento de varilla central 40. El elemento de cuerpo 30 incluye además al menos un orificio de perno de bloqueo 71 (como se ve en la figura 1) que pasa a través de pared externa 32 y pared interna 31 a la cámara media 36. Aunque no se muestra, después de la colocación terminal y el ajuste del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral ensamblado 10, un perno o perno roscado correspondiente puede atornillarse en al menos un orificio de perno de bloqueo 71, lo que da como resultado que el elemento de varilla central 40 se asegure en posición, fijando la longitud total del reemplazo del cuerpo vertebral 10.

Las FIGS. 1 y 4 muestran el elemento de varilla central 40 que tiene la primera o superior porción roscada 41 y una segunda o inferior porción roscada 42 teniendo las dos porciones roscadas configuraciones de rosca opuestas. Esto significa que cuando la primera porción roscada 41 se construye con roscas a la derecha, la segunda porción roscada 42 se construye con roscas a la izquierda. Los expertos en la técnica deben comprender que también se contempla la configuración de rosca a ambos lados. El elemento de varilla central 40 incluye además un eje central 46 que pasa de la primera porción roscada 41 a la segunda porción roscada 42 con una porción de rueda de engranaje 43 que se posiciona entre la primera porción roscada 41 y la segunda porción roscada 42. La porción de rueda de engranaje 43 generalmente está construida con una superficie de frente dentada 44, el plano de la superficie de frente dentada 44 está orientado sustancialmente perpendicular al eje central 46. El elemento de collar 47 está posicionado adyacente a la superficie de frente dentada 44 para asegurar el acceso externo adecuado de la superficie de frente dentada 44 dentro de la cámara media 36 después del ensamblaje del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10. Además, la porción de rueda de engranaje 43 incluye la superficie de soporte 45 que está ubicada en el frente inferior o en la parte inferior de la porción de rueda de engranaje 43. Similar al descrito para la superficie de rueda dentada 44, el plano de la superficie de soporte 45 está orientado de forma correspondiente sustancialmente perpendicular al eje central 46. Como se explicó anteriormente, la superficie de soporte 45 contactará y se articulará de forma deslizante con la superficie de apoyo 51 del anillo de soporte 50 (véase la FIG. 1) cuando el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 está ensamblado y en uso. La porción de rueda de engranaje 43 es parte integral del elemento de varilla central 40 y está posicionada de modo que cuando la porción de rueda de engranaje 43 se mueve alrededor de su eje de rotación, la primera porción roscada 41 y la segunda porción roscada 42 también giran porque el eje de rotación de la porción de rueda de engranaje 43 es coaxial con el eje central 46.

Las FIGS. 1, 2A y 2B representan el elemento terminal 20. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 incluye en su construcción al menos dos elementos terminales 20, con el primer elemento terminal 20 colocado superiormente con respecto al elemento de cuerpo 30 y el segundo elemento terminal 20 estando posicionado inferiormente con respecto al elemento de cuerpo 30. En funcionamiento, el primer elemento terminal 20 está alineado y concéntrico con el primer receptáculo terminal 33 de modo que cuando el primer elemento terminal 20 se mueve con respecto al elemento de cuerpo 30, una pared interna 23 del elemento terminal 20 está continuamente posicionado adyacente a la pared externa 32 del primer receptáculo terminal 33. La misma relación operacional ocurre con el segundo elemento terminal 20 ya que estará alineado y concéntrico con el segundo receptáculo terminal 34 de modo que cuando el segundo elemento terminal 20 se mueve con respecto al elemento de cuerpo 30, la pared interna 23 del elemento terminal 20 se posiciona continuamente adyacente a pared externa 32 del segundo receptáculo terminal 34.

Como se ve en las Figs. 2A y 2B, el elemento terminal incluye una porción interna 21 que está limitada por la pared interna 23 y un elemento de alojamiento roscado posicionado centralmente 28. El elemento de alojamiento roscado 28 está construido con roscas internas 29 que pueden extenderse la longitud total del elemento de alojamiento roscado 28. Las roscas internas 29 están configuradas para enroscarse correspondientemente en las porciones roscadas 41, 42 del elemento de varilla central 40 al ensamblar el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10. Aunque no se muestra en las Figs. 2A y 2B, la pared interna 23 también incluye al menos un canal 25 (véase la figura 1) con al menos un canal 25 que está orientado sustancialmente vertical y está dimensionado para recibir al menos una nervadura antirrotacional correspondiente 35 del elemento de cuerpo 30 cuando el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 está ensamblado.

Como se muestra adicionalmente en las vistas en sección transversal de las Figs. 2A y 2B, el elemento terminal 20 tiene una pared externa 22, a través de la cual al menos un orificio 27 pasa a la pared interna adyacente 23. Al menos un orificio 27 está dimensionado para permitir la colocación de material de injerto óseo y otros materiales biocompatibles para el propósito de facilitar un lecho de fusión ósea después de la implantación.

Adicionalmente, como se aprecia en las Figs. 1 y 2A, la pared terminal 24 funciona para cubrir o unir la porción interna 21 en un extremo del elemento terminal 20. La pared terminal 24 está acoplada integralmente al elemento de alojamiento roscado 28 y generalmente incluye al menos una proyección 26 o elemento de acoplamiento que se extiende en una dirección hacia afuera desde la superficie exterior de la pared terminal 24. Se puede configurar Al menos una proyección 26 como un cuerpo similar a un diente (como se muestra en las FIGURAS 1, 2A, 2B, y 5) aunque se contemplan otras proyecciones con forma o elementos de acoplamientos que incluyen, pero no se limitan a picos, clavijas, cuadrículas, dedos y postes. Al menos una proyección 26 está dimensionada para permitir el acoplamiento operativo con el cuerpo vertebral adyacente, más específicamente con la placa terminal anatómica del cuerpo vertebral para proporcionar una fijación adecuada después de la implantación y soportar cualquier carga de torsión que pueda aplicarse al elemento terminal 20 después de la implantación y durante el procedimiento de alargamiento del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10.

La vista en sección transversal de la FIG. 2A muestra, la pared terminal 24 que está orientada perpendicular o normal con relación a la pared externa 22. La FIG. 2B muestra un ejemplo alternativo de elemento terminal 20 con la pared terminal 24 que está orientada en un ángulo α y con respecto a la pared externa 22. Tener la pared terminal 24 que está en ángulo proporciona al cirujano que opera la capacidad para tratar deformidades clínicas, lordóticas y cifóticas. Los expertos en la materia deben entender que el elemento terminal 20 se ofrecerá en una amplia gama de grados de angulaciones en incrementos variables de 0° a 20° , proporcionando así al cirujano que opera la capacidad de tratar con precisión cualquier deformidad presentada durante un procedimiento quirúrgico.

Como se muestra en la FIG. 9, se contempla que, el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 puede incluir un ejemplo alternativo del elemento terminal 90, con la pared terminal 94 configurada para acoplar un elemento de plataforma 80. La pared terminal 94 además puede incluir al menos una pestaña de alineación 91 que funciona para orientar el elemento de plataforma 80 en la posición preferida relativa al elemento terminal 90 y un cuerpo vertebral después de la implantación. Como se ve en las Figs. 11A y 11B, se contempla que el elemento de plataforma 80 estará disponible en una pluralidad de varias formas de perfil externo circular, no circular y poligonal, (es decir, circular como se muestra en la FIG. 9, oval como se muestra en la FIG. 11A, riñón como se muestra en la FIG. 11B u oblongo (no mostrado)) y tamaños. Se contempla además que el elemento de plataforma 80 estará disponible en diferentes espesores o alturas T como se ve en la FIG. 10 A.

Tener un kit o sistema de implantes que incluye un intervalo de alturas, formas, tamaños de diversas dimensiones y elementos de plataforma en ángulo 80 proporciona al cirujano opciones múltiples para obtener la máxima cobertura ósea, la alineación de la columna vertebral y la estabilidad resultante del dispositivo con respecto al cuerpo vertebral adyacente después de la implantación.

Como se muestra en la FIG. 10A, una superficie terminal 82 se puede configurar en una orientación neutra o normal respecto a la pared lateral 83 del elemento de plataforma 80. Alternativamente, la FIG. 10B muestra elemento de plataforma 80 que tiene superficie terminal 82 estando en ángulo (ángulo Δ) con respecto a la pared lateral 83. Como se debate más arriba, se contempla que el cirujano que opera dispondrá de una pluralidad de elementos de plataforma 80 donde cada uno tiene un ángulo diferente, con una angulación que varía de 0° a 20° . Tener una gama tan amplia de elementos de plataforma con ángulos incrementales 80 disponibles proporcionará al cirujano que opera la capacidad de personalizar el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 durante el procedimiento quirúrgico para cumplir con la deformidad clínica presentada. Aunque se muestra con una geometría perimetral circular en la FIG. 9, como se describió previamente, los expertos en la técnica deben comprender que los elementos de plataforma neutrales y en ángulo 80 se construirán en múltiples formas geométricas de perfil externo, tamaños y espesor total T, de nuevo para proporcionar al cirujano que opera la capacidad de maximizar el soporte óseo después de la implantación. El elemento de plataforma 80 puede ser de diseño modular, lo que permite que el cirujano que opera mezcle y combine e intercambie los elementos de plataforma 80 con el elemento terminal 90. Esto se logra uniendo firmemente y permitiendo el desprendimiento del elemento de plataforma 80 de la pared terminal 94 del elemento terminal 90 mediante el uso de un mecanismo de bloqueo 84. A modo de ejemplo solamente, como se muestra, el mecanismo de bloqueo 84 puede consistir en al menos un tornillo de bloqueo 85 que pasa a través de un orificio 87 en la superficie terminal 82 para acoplarse con los orificios roscados correspondientes 92 en la pared terminal 94. Además, los expertos en la técnica deben comprender que también pueden usarse otros diversos mecanismos de fijación o aseguramiento de perfil bajo para este fin, que incluyen, pero no se limitan a, pernos de bloqueo, pernos y clavijas de ajuste a presión. Como se describió anteriormente, se contempla que el elemento de plataforma 80 también incluirá al menos una proyección 86 o elemento de acoplamiento que se extiende hacia afuera desde la superficie terminal 82. Al menos una proyección 86 se puede configurar como una proyección similar a un diente (como se muestra en las Figuras 9, 10A, y 10B), aunque se contemplan otros elementos de acoplamientos conformados, que incluyen, pero no se limitan a puntas, clavijas, cuadrículas, figuras y postes. La superficie terminal 82 puede tratarse o recubrirse con ciertos materiales para facilitar la biopenetración con el cuerpo vertebral adyacente después de la implantación. Además, la superficie terminal 82 también puede someterse a un proceso o tratamiento que da como resultado la superficie terminal 82 que tiene características de superficie de tamaño nanométrico o micrométrico. Además, el miembro de plataforma 80 puede tener un mecanismo de orientación 93 que puede incluir ranuras de alineación 88 que acoplan en forma deslizante las pestañas correspondientes 91 situadas alrededor del periférico del elemento terminal 90. El mecanismo de orientación 93 funciona para orientar de forma segura el elemento de plataforma 80 respecto a la pared terminal 94 y el cuerpo vertebral adyacente.

Tras el ensamblaje del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10, el elemento terminal posicionado primero o superiormente 20 y el elemento terminal posicionado segundo o inferiormente 20 ambos se posicionan con cada porción respectiva interna 21 y el elemento de alojamiento roscado 28 dentro de primer receptáculo 33 y segundo receptáculo terminal 34, respectivamente. Como se muestra en la FIG. 6, el primer elemento terminal 20 y el segundo elemento terminal 20 pueden extenderse o retraerse simultáneamente en una dirección axial con relación al elemento de cuerpo 30 dando como resultado el alargamiento o acortamiento de la longitud total del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 insertando una herramienta 70 a través del orificio de puerto instrumental 39 para acoplar la punta en forma de engranaje (no mostrada) de la herramienta 70 con la superficie con frente de diente 44 de la porción de rueda de engranaje 43 del elemento de varilla central 40. En funcionamiento, la herramienta 70 se gira haciendo girar la porción de rueda de engranaje 43 dando como resultado que la primera y segunda porción roscadas 41, 42 giren alrededor del eje central 46. Cuando se ensambla, el elemento de alojamiento roscado 28 del primer y segundo elementos terminales 20 se enrosca sobre la primer y segunda porción roscadas 41, 42 del elemento de varilla central 40 respectivamente, con al menos un canal 25 de primer y segundo elementos terminales 20 que también se acoplan a al menos una nervadura antirrotacional 35 colocada sobre pared externa 32 del primer y segundo receptáculos terminales 33, 34, respectivamente. Funcionalmente, el acoplamiento de al menos un canal 25 del primer y segundo elementos terminales 20 con al menos una nervadura 35 del elemento de cuerpo 30 prohíbe el movimiento giratorio del primer y segundo elementos terminales 20 cuando se gira la herramienta 70, resultando así en que el primer y segundo elementos terminales 20 avancen o se muevan simultáneamente en direcciones axiales opuestas con respecto al elemento de cuerpo 30 para una distancia máxima igual a la longitud de la rosca de la primera y segunda porciones de rosca 41, 42 del elemento de varilla central 40. Como se debate más arriba, el movimiento axial bidireccional del primer extremo y el segundo elemento terminal 20 es causado por las roscas opuestas (es decir, las roscas a la derecha y a la izquierda) de la respectiva primera y segunda porción roscada 41, 42 del elemento de varilla central 40. Operacionalmente, el elemento de varilla central 40 convierte el movimiento rotacional de la herramienta 70 y la porción de rueda de engranaje 43 en el correspondiente movimiento axial o lineal del primer y segundo elementos terminales 20, donde el acoplamiento del canal 25 y la nervadura 35 prohíben sustancialmente cualquier movimiento rotacional de dos elementos terminales 20 en relación con el eje longitudinal 72 y las vértebras adyacentes, eliminando así las fuerzas de torsión que se aplican a la interfaz del cuerpo vertebral terminal del elemento. Por ejemplo, la FIG. 5 muestra un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral ensamblado 10 después del movimiento parcial simultáneo del primer y segundo elementos terminales 20 como se describe anteriormente.

La FIG. 8 muestra un dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 posicionado dentro de un espacio entre dos cuerpos vertebrales siguiendo el movimiento simultáneo del primer y segundo elementos terminales 20 de la manera descrita anteriormente, dando como resultado un contacto íntimo entre un cuerpo vertebral adyacente y al menos una proyección 26 que se extiende desde la pared terminal 24, o alternativamente, la proyección 86 del elemento de plataforma 80 (no mostrada). Una fuerza de compresión resultante es aplicada por cada elemento terminal 20 (o elemento de plataforma 80) contra el cuerpo vertebral contactado para mantener el espaciado anatómico deseado.

La técnica quirúrgica para la implantación de un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral es bien conocida en la técnica, que incluye la exposición quirúrgica y técnicas de disección apropiada. El procedimiento incluye la obtención de un elemento de reemplazo del cuerpo vertebral 10 que puede incluir el elemento de cuerpo 30, elemento de varilla central 40 que tiene dos porciones roscadas 41, 42 y está configurado para estar operativamente asociado dentro del elemento de cuerpo 30 y primer y segundo elementos terminales 20 que están configurados para acoplar en forma roscada las dos porciones roscadas 41, 42 del elemento de varilla central 40. Como se debate más arriba, el elemento de cuerpo 30 y elementos terminales 20 están configurados además para inhibir el movimiento rotatorio de dos elementos terminales 20 después del ensamblaje y posicionamiento del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 dentro de un espacio dentro de una columna vertebral con ambos elementos terminales 20 acoplados a los respectivos cuerpos vertebrales cuando el elemento central varilla 40 es accionado de forma giratoria, haciendo así que dos elementos terminales 20 se muevan en direcciones axiales opuestas con respecto al elemento de cuerpo 30. Tras dicho movimiento, dos elementos terminales 20 aplicarán una fuerza a los dos cuerpos vertebrales adyacentes dentro de la columna vertebral. Debe entenderse que todos los componentes del dispositivo anotados anteriormente y los elementos respectivos incluyen las mismas características estructurales y de funcionalidad que se describieron anteriormente en el presente documento.

Como se ve en la FIG. 7, el procedimiento también puede incluir la etapa de posicionamiento del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 entre dos cuerpos vertebrales dentro de la columna vertebral de un paciente. El procedimiento quirúrgico también puede incluir la etapa de mover operativamente simultáneamente en direcciones opuestas ambos elementos terminales 20 con relación al elemento de cuerpo 30 para producir una fuerza contra los dos cuerpos vertebrales adyacentes respectivos con el fin de mantener un espacio entre los dos cuerpos vertebrales dentro de la columna espinal como se muestra en la FIG. 8. Aunque no se muestra, el procedimiento puede incluir la etapa de acoplar la herramienta 70 con el elemento de varilla central 40 a través del orificio de puerto herramienta 39, por lo que el movimiento giratorio de la herramienta 70 se convierte en movimiento axial opuesto de dos elementos terminales respectivos 20 con relación al elemento de cuerpo 30 provocando que dos elementos terminales 20 entren en contacto y apliquen una fuerza a los cuerpos vertebrales adyacentes, manteniendo así el espacio entre estos dos cuerpos vertebrales. El procedimiento también puede incluir la etapa de acoplar firmemente al elemento de cuerpo 30 un perno de bloqueo a través del orificio de perno de bloqueo 71 después de la

terminalización del procedimiento de ajuste de longitud para asegurar la fijación de dos elementos terminales 20 respecto del elemento de cuerpo 30 y elemento de varilla central 40.

Los expertos en la técnica deben entender que el procedimiento quirúrgico descrito en la presente memoria también puede incluir alternativamente, la utilización del elemento modular de plataforma 80 que se ha acoplado al elemento terminal 90 ilustrativo alternativo que se ha descrito más completamente anteriormente. La secuencia de implantación del dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 como se describe en la presente memoria puede ser diferente dependiendo de la situación clínica dada y si los elementos de plataforma 80 están fijados en la "mesa posterior" antes del ensamblaje completo del dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 10 o dentro del sitio operatorio. La secuencia del ensamblaje del dispositivo quedará a discreción del cirujano que opera y variará dependiendo de la preferencia del cirujano que opera en combinación con las necesidades clínicas del paciente.

Se contempla además que un sistema de implante que comprenda varios tamaños en sección transversal, formas transversales poligonales y circulares/ovales y longitudes longitudinales de los elementos de cuerpo 30, elementos terminales y elemento de plataforma 80 estará disponible como un kit. Esto permitirá que el cirujano que opera tome y elija los componentes de elementos separados para ensamblar el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 10 que mejor se adapte a un cierto segmento espinal o para tratar una deformidad anatómica presentada en un paciente. Los expertos en la técnica deben entender que cada elemento conformado y dimensionado provisto funcionará de la misma manera que se ha descrito previamente en este documento con el elemento de varilla central 40 y el anillo de soporte 50.

También se describe en la presente memoria un instrumento quirúrgico para su uso en la inserción de un implante en un espacio entre dos huesos. Más específicamente, el instrumento quirúrgico se usará típicamente para mantener, extender/contraer y bloquear un implante de reemplazo de cuerpo vertebral durante la implantación en la columna vertebral. El instrumento quirúrgico generalmente incluye un ensamblaje de manija, un elemento alargado que incluye un ensamblaje de acoplamiento de implante en el extremo distal. El ensamblaje de acoplamiento de implante incluye además un cuerpo de accionamiento y una porción de sujeción de implante que tiene dos brazos que se mueven y agarran el implante cuando se acciona el cuerpo de accionamiento. El instrumento quirúrgico incluye además un mecanismo de control de longitud y mecanismo de bloqueo. El extremo distal o ensamblaje de engranajes del mecanismo de control de longitud se inserta en el implante y se acopla a un mecanismo de ajuste de longitud correspondiente para permitir la variación de la longitud total del implante. El instrumento quirúrgico generalmente incluye un mecanismo de bloqueo que proporciona la inserción de un perno de bloqueo o tornillo en el implante para fijar la longitud total del implante.

Según lo utilizado en la presente memoria, los términos "instrumento quirúrgico" y "insertador" pueden usarse indistintamente ya que describen esencialmente el mismo tipo de instrumento operativo. Además, se describe en la presente memoria un procedimiento quirúrgico para usar el instrumento quirúrgico, un procedimiento para fabricar el instrumento quirúrgico y un kit de inserción de implante espinal que se usa para mantener un espacio entre dos vértebras dentro del paciente que padece una columna vertebral enferma o dañada.

Según lo representado en la FIGS. 12, 14 y 15, la disposición general de un instrumento quirúrgico 11 incluye un ensamblaje de manija 100, un elemento alargado 201, un ensamblaje de acoplamiento de implante 204, un mecanismo de control de longitud 300, y al menos un mecanismo de bloqueo 400. El instrumento quirúrgico 11 se debe usar para agarrar, expandir y contraer la longitud y asegurar la longitud total del implante cuando se coloca dentro del cuerpo. Un tipo de implante que se puede usar con el instrumento quirúrgico 11 es el descrito en la Solicitud de Patente de Estados Unidos US 2009/0112324 A1 y US 2009/0112325 A1. En esta descripción detallada y en las siguientes reivindicaciones, las palabras proximal, distal, anterior, posterior, media, lateral, superior e inferior se definen por su uso estándar para indicar una parte particular de un hueso, prótesis o instrumento quirúrgico de acuerdo con la relativa disposición del instrumento quirúrgico o términos de referencia direccionales. Por ejemplo, "proximal" significa la parte de un instrumento situada más cerca del torso, mientras que "distal" indica la parte del instrumento más alejada del torso. En cuanto a los términos direccionales, "anterior" es una dirección hacia el lado frontal del cuerpo, "posterior" significa una dirección hacia el lado posterior del cuerpo, "media" significa hacia la línea media del cuerpo, "lateral" es una dirección hacia los lados o lejos de la línea media del cuerpo, "superior" significa una dirección arriba y "inferior" significa una dirección debajo de otro objeto o estructura.

Con referencia a la FIGS. 12 y 14, el instrumento quirúrgico 11 incluye el ensamblaje de manija 100, elemento alargado 201, ensamblaje de acoplamiento de implante 204 que además incluye un cuerpo de accionamiento 205, un cuerpo de alineación 214 y una porción de sujeción 206. Además, se incluye en el instrumento quirúrgico 11 el mecanismo de control de longitud 300 y al menos un mecanismo de bloqueo 400 que está orientado para correr paralelo a un eje longitudinal 210 del elemento alargado 201.

Como se muestra en la FIG. 12, el ensamblaje de manija 100 del instrumento quirúrgico 11 también incluye una porción de cuerpo 101 y una porción superior 102. La porción de cuerpo 101 generalmente se configura como un sujeción o soporte para acomodar la palma y los dedos del cirujano que opera. Se contempla que la porción de cuerpo 101 puede estar disponible en diferentes tamaños y configuraciones para permitir que el instrumento quirúrgico 11 se utilice en una amplia gama de aplicaciones quirúrgicas, incluidos procedimientos y enfoques endoscópicos, así como adaptarse a varios tamaños de manos de los usuarios sin sacrificar destreza y comodidad.

Hay un al menos orificio pasante 103 centrado en la porción superior y que se extiende en dirección proximal a distal. El orificio 103 está dimensionado para recibir y fijar un tubo canulado saliente distal 304 (véase la figura 19) que aloja el eje de transmisión 303 eso es un componente del mecanismo de control de longitud 300.

5 Como se ve en las Figs. 12 y 19, colocados a cada lado del orificio 103, hay dos orificios pasantes 104 sustancialmente paralelos que están dimensionados para recibir las varillas de conexión 403 para un mecanismo de bloqueo 400. El ejemplo mostrado con fines ilustrativos en la Fig. 19, representa dos orificios 104 sustancialmente paralelos que están dimensionados para recibir la varilla de conexión 403 del mecanismo de bloqueo 400. Los orificios 104 están configurados para permitir el movimiento giratorio de la varilla de conexión 403 cuando un cirujano que opera está utilizando el instrumento quirúrgico 11 para asegurar la longitud total de un implante.

10 El ensamblaje de manija intermedio posicionado 100 y el cuerpo de accionamiento 205 es un elemento alargado 201. Las Figs. 12, 14 y 15 muestran el cuerpo alargado 201 que se extiende en una dirección proximal a distal con un primer extremo 202 que está situado adyacente al ensamblaje de manija 100 y un segundo extremo 203 que está conectado de manera móvil o giratoria al ensamblaje de acoplamiento de implante 204 posicionado distalmente o más específicamente, al cuerpo de accionamiento 205. Como se ve en las Figs. 12-15, el elemento alargado 201 tiene estructura similar a un tubo con una forma en sección transversal redonda, aunque se contempla además que se pueden usar varias secciones transversales geométricas en la construcción del elemento alargado 201, que incluye, entre otras, formas ovalada, cuadrada, rectangular y otras formas poligonales. Además, como se muestra en la FIG. 19, el elemento alargado 201 es hueco con el diámetro interior dimensionado para acomodar y rodear el tubo canulado 304. El primer extremo 202 tiene generalmente forma de una porción de sujeción 211 con la configuración que proporciona al cirujano que opera una superficie incrementada y una textura para agarrar y girar el elemento alargado 201 cuando sea necesario. El segundo extremo 203 está configurado típicamente para incluir un conjunto de roscas externas 212 que se acoplarán en forma roscada al cuerpo de accionamiento 205. Cuando el cirujano que opera hace girar el elemento alargado 201, el cuerpo de accionamiento acoplado 205 se mueve distalmente dando como resultado que la porción de sujeción 206 acople y sujeción el implante. Si el cirujano que opera invirtiera la dirección de rotación del elemento alargado 201, esto provocaría que el cuerpo de accionamiento acoplado 205 se desplazara proximalmente con relación al elemento alargado 201 y provocara que la porción de sujeción 206 se expandiera y liberara el implante desde entre el primer y segundo brazos 207, 208.

15 La FIG. 13 es una vista en despiece que muestra el ensamblaje de acoplamiento de implante 204 con más detalle, específicamente cuerpo de accionamiento 205 y porción de sujeción 206. El cuerpo de accionamiento 205 puede construirse adicionalmente para incluir un orificio central pasante 220 con roscas internas 209 que engranan roscas externas 212. Al menos dos orificios pasantes 215 están situados lateralmente y pueden dimensionarse para recibir las varillas de conexión 403. Una abertura transversal ranurada 221 que está dimensionada para acoplarse de forma deslizante al cuerpo de alineación 214 está colocada en el lado distal del cuerpo de accionamiento 205. Los orificios de conexión 222 para acoplar los enlaces de accionamiento 213 también pueden construirse en las superficies superiores e inferiores del lado distal del cuerpo de accionamiento 205. Un orificio pasante 223 está posicionado a lo largo de la línea media del cuerpo de alineación 214 y está dimensionado para recibir el tubo canulado 304 y eje de transmisión 303. Además, el cuerpo de alineación 214 puede incluir orificios de fijación 224 que permiten el acoplamiento móvil de los brazos 207, 208.

20 La porción de sujeción 206 como se ve en las Figs. 16-18 incluye generalmente el cuerpo de alineación 214, los enlaces de accionamiento 213, el primer brazo 207 y el segundo brazo 208 con los elementos de acoplamiento unidos 216 colocados en el lado distal del primer y segundo brazo 207, 207. La porción de sujeción 206 está construida para permitir que el primer y el segundo brazos 207, 208 se muevan en una dirección hacia la línea media del instrumento quirúrgico 11 y luego lejos de la línea media cuando los enlaces de accionamiento 213 se mueven distalmente o proximalmente, respectivamente.

25 Como se ve en la FIG. 17, los enlaces de accionamiento 213 están unidos al cuerpo de accionamiento 205, por lo tanto, como de debate más arriba, cuando el elemento alargado 201 se enrosca en el cuerpo de accionamiento 205 y mueve el cuerpo de accionamiento 205 en dirección distal o proximal, los enlaces de accionamiento unidos distalmente 213 harán que el primer y el segundo brazos 207, 208 se muevan hacia la línea media o lejos de la línea media. El primer y segundo brazos 207, 208 se configuran generalmente como cuerpos en forma de L para facilitar el movimiento continuo cuando se acoplan a los enlaces de accionamiento 213.

30 La Figs. 13 y 17 también representan los dos elementos de acoplamiento 216 que se colocan en los extremos distales del primer y segundo brazos 207, 208. Los elementos de acoplamiento 216 están unidos a los extremos distales del primer y segundo brazos 207, 208 de una manera que permite que los elementos de acoplamiento 216 pivoteen y roten alrededor de los extremos del brazo. Este movimiento pivotante acoplado con la movilidad de los brazos 207, 208 permite que el instrumento quirúrgico 11 se acomode a una amplia gama de tamaños de implantes que incluyen implantes con anchuras o diámetros variables. Los elementos de acoplamiento 216 tienen una superficie distal 217 que incluye un elemento de acoplamiento unido 218 que está dimensionado para engranar o acoplar una abertura correspondiente en la superficie exterior del implante.

35 Como se ve en las Figs. 13 y 17, para fines ilustrativos, el elemento de acoplamiento 218 está configurado como una estructura similar a una perilla, aunque se contempla que se pueden utilizar otras estructuras similares a

protuberancias que incluyen, pero no se limitan a bolas de resorte, barras o pernos.

Las Figs. 12 y 15 muestran además el mecanismo de control de longitud 300 que funciona para engranar con el implante y cambiar mecánicamente la longitud total del implante a través de la extensión del implante y la contracción o acortamiento del implante. Esto se logra generalmente utilizando el movimiento giratorio del mecanismo de control de longitud 300 que se acopla con un mecanismo de ajuste de longitud correspondiente en el implante. El mecanismo de ajuste de longitud del implante está diseñado para convertir el movimiento rotatorio del mecanismo de control de longitud 300 en movimiento de traslación, en el que la longitud lineal total del implante se cambia a continuación. El mecanismo de control de longitud 300 incluye una porción de sujeción 301 que está posicionada en el extremo proximal del instrumento quirúrgico 11. La porción de sujeción 301 está configurada típicamente como una perilla u otra estructura similar para permitir al cirujano que opera la fácil manipulación. La porción de sujeción 301 está conectada al extremo proximal del eje de transmisión 303 que se extiende generalmente en una dirección proximal a distal y también es sustancialmente paralela al eje longitudinal 210.

Como se ve en la FIG. 19, el eje de transmisión 303 pasa a través de un orificio 103 y está revestido por el tubo canulado 304 dentro del ensamblaje de manija 100. El tubo canulado 304 está dimensionado para permitir que el eje de transmisión 303 se mueva en una dirección distal a proximal y gire. Unido al extremo distal de eje de transmisión 303 se encuentra un ensamblaje de engranajes 302.

Las Figs. 13, 15 y 17 muestran el ensamblaje de engranajes 302 que se extiende a una distancia que generalmente está entre los brazos 207, 208 que permite que el ensamblaje de engranajes 302 ingrese a través de uno de los varios orificios del implante para acoplar el mecanismo de ajuste de longitud del implante. Como se ve en la FIG. 13, el ensamblaje de engranajes 302 está asegurado al extremo distal del eje de transmisión 303 aproximadamente próximo al punto de salida del eje de transmisión 303 del tubo canulado 304. Debido a la fijación del ensamblaje de engranajes 302 directamente al eje de transmisión 303, cuando la porción de sujeción 301 se gira en el sentido de las agujas del reloj, este movimiento direccional se traduce directamente al ensamblaje de engranajes 302 que rota correspondientemente en el sentido de las agujas del reloj. Debe observarse que el mecanismo de control de longitud 300 puede rotarse tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario a las agujas del reloj dependiendo de si el cirujano está alargando (expandiendo) o acortando (contrayendo) el implante.

Las Figs. 12, 15 y 19 muestran generalmente el mecanismo de bloqueo 400. Para fines ilustrativos, el instrumento quirúrgico 11 representado en estas figuras incluye dos mecanismos de bloqueo 400, aunque se contempla que puede ser necesario un único mecanismo de bloqueo para asegurar la longitud total del implante posterior a la implantación. Como se ve en la vista en sección transversal de la FIG. 19, el mecanismo de bloqueo 400 tiene una porción de sujeción 401 que está posicionada cerca del extremo proximal del instrumento quirúrgico 11 y próximo al ensamblaje de manija 100. La porción de sujeción 401 está configurada típicamente como una perilla u otra forma similar a una manija para permitirle al cirujano que opera el fácil sujeción y manipulación cuando está en uso. La varilla de conexión 403 está conectada a la porción de sujeción 401 y se extiende en una dirección proximal a distal y sustancialmente paralela al eje longitudinal 210. La varilla de conexión 401 pasa a través del orificio 104 en el ensamblaje de manija 100, con el orificio 104 dimensionado para permitir el movimiento de rotación y traslación de la varilla de conexión 403 sin ningún impacto. Conectado a la porción distal de la varilla de conexión 403 está el extremo de acoplamiento 402. (Ver la FIG. 13)

Como se ve en las Figs. 13, 16 y 18, la varilla de conexión 403 puede incluir una porción de transición 408 que puede estar ligeramente curvada y fabricada de un material flexible para permitir la curvatura del extremo de acoplamiento 402 y la entrada en el cuerpo de alineación 214. Los ejemplos de posibles materiales flexibles para usar para construir la porción de transición 408 incluye nitinol u otros metales elásticos/pseudoelásticos y diversos polímeros en cumplimiento, que incluyen, pero no se limitan a, polietileno y poliestireno. El extremo de acoplamiento 402 incluye además una punta distal 406 que está configurada para permitir el acoplamiento desmontable del perno de bloqueo/tornillo después de la fijación dentro del implante. Como se ve en la FIG. 17, la punta distal 406 puede tener la forma de un hexágono u otra forma geométrica que a su vez coincidiría con la cabeza del correspondiente perno de bloqueo/tornillo.

Las Figs. 13, 16 y 17 muestran además que la varilla de conexión 403 también puede incluir una porción de soporte 407 que se acopla de forma deslizante con una ranura 219 que está posicionada en el lado lateral del cuerpo de alineación 214. La ranura 219 generalmente está dimensionada para permitir el movimiento de rotación y traslación de la porción de apoyo 407 mientras también alinea correctamente la punta 406 con un orificio en el lado del implante para la inserción del perno de bloqueo/tornillo. Dependiendo de si hay uno o dos mecanismos de bloqueo 400 presentes en la invención, se determinará el número de ranuras 219 presentes en el cuerpo de alineación 214. Aunque no se muestra, un experto en la técnica entenderá que el perno de bloqueo/tornillo puede incluir roscas externas para enganchar el orificio lateral del implante o el mecanismo interno de ajuste de longitud. Se puede usar un mecanismo de bloqueo alternativo en la cabeza o en el extremo de acoplamiento del perno de bloqueo/tornillo para fijar el perno de bloqueo/tornillo al mecanismo de ajuste de longitud interna del implante.

Como se muestra en la FIG. 15, el instrumento quirúrgico 11 puede usar dos mecanismos de bloqueo 400. Si este es el caso, las varillas de conexión 403 generalmente correrán paralelas entre sí sobre la longitud del instrumento quirúrgico 11. Tener dos mecanismos de bloqueos 400 presentes le permite al cirujano que opera asegurar el

implante en dos ubicaciones para garantizar la estabilidad a largo plazo de la longitud total del implante después de la operación.

La técnica quirúrgica para la implantación de un implante 700 es bien conocida en la técnica, que incluye la exposición quirúrgica apropiada y las técnicas de disección. El procedimiento generalmente incluye, obtener un implante 700 y un instrumento quirúrgico 11 que puede incluir el ensamblaje de manija 100 posicionado en el extremo proximal del instrumento quirúrgico 11, elemento alargado 201 que tiene un primer extremo 202 que se encuentra adyacente al ensamblaje de manija 100 y segundo extremo 203 conectado al ensamblaje de acoplamiento de implante 204. El instrumento quirúrgico 11 puede tener además un mecanismo de control de longitud 300, que generalmente se construirá con la porción de sujeción 301, el ensamblaje de engranajes 302 y el eje de transmisión 303. El instrumento quirúrgico 11 puede tener aún más al menos un mecanismo de bloqueo 400 que tiene una porción de sujeción 401, un extremo de acoplamiento 402 y una varilla de conexión 403. Debe entenderse que todos los componentes del instrumento indicados anteriormente y los respectivos elementos incluyen las mismas características de funcionalidad y estructurales que las descritas previamente en el presente documento.

El procedimiento además puede incluir la etapa de acoplar el implante 700 al ensamblaje de acoplamiento de implante 204, o más específicamente elemento de acoplamiento 216. El implante 700 es agarrado o sostenido por el instrumento quirúrgico 11 cuando el cirujano que opera coloca el implante 700 entre los elementos de acoplamiento 216. El cirujano que opera entonces gira en sentido horario o antihorario el elemento alargado 201 a través de la porción de sujeción de sujeción 211 dependiendo de si los brazos 207, 208 necesitan separarse más o acercarse entre sí para hacer contacto con el implante 700. El cirujano que opera puede dejar de sujetar la porción de sujeción 211 y también puede girar el elemento alargado 201 a lo largo de su eje. Tras la rotación del elemento alargado 201, las roscas externas 212 acoplan las roscas internas 209 del cuerpo de accionamiento 205 haciendo que el cuerpo de accionamiento 205, dependiendo de la dirección de rotación del elemento alargado 201, se mueva proximal o distalmente. El movimiento del cuerpo de accionamiento 205 hace que los brazos de accionamiento 213 accionen los brazos 207, 208 para que se muevan mas cerca entre sí para agarrar el implante o se separen más para liberar el implante de entre los elementos de acoplamiento 216. La conexión pivotante entre los brazos 207, 208 y el elemento de acoplamiento 216 permite que la porción de sujeción 206 se acomode y se acople en una amplia gama de tamaños, configuraciones y diámetros de implantes.

Como se muestra en la FIG. 20, el procedimiento quirúrgico también puede incluir las etapas de insertar el instrumento quirúrgico 11 y el implante unido 700 a través de la abertura de la piel y posicionar el implante unido 700 adyacente a un espacio 801 entre los dos huesos objetivo 800. Para fines ilustrativos, como se ve en la Fig. 20, los dos huesos pueden ser cuerpos vertebrales o vértebras 800.

Las Figs. 21 y 22 muestra una posible etapa adicional del procedimiento, la extensión o contracción de la longitud total del implante 700 hasta que los dos extremos 705 (no mostrados) del implante 700 hacen contacto con las vértebras 800 dando como resultado una fuerza aplicada por el implante 700 para mantener la abertura del espacio entre las dos vértebras 800. La longitud total del implante 700 puede extenderse o contraerse (acortarse) girando el mecanismo de control de longitud 300 en sentido horario o antihorario. Tras el acoplamiento del implante 700 con la porción de sujeción 206 del instrumento quirúrgico 11, el cirujano que opera empujará la porción de sujeción 301 en una dirección proximal dando como resultado que el eje de transmisión 303 y el ensamblaje de engranajes 302 unido también se muevan proximalmente, con el ensamblaje de engranajes 302 ingresando al orificio 702. Aunque no se muestra, el conjunto de engranajes 302 al moverse a la parte interior del implante 700 se acoplará a un mecanismo de ajuste de longitud configurado de manera correspondiente. Una vez que el ensamblaje de engranajes 302 está acoplado al mecanismo de ajuste de longitud, el cirujano que opera girará la porción de sujeción 301 en sentido horario o antihorario. Cuando se hace girar la porción de sujeción 301, también gira el eje de transmisión 303 y el ensamblaje de engranajes conectado 302. Como se describe en las solicitudes pendientes indicadas anteriormente, el mecanismo de ajuste de longitud del implante está configurado para convertir el movimiento de rotación del ensamblaje de engranajes 302 en un movimiento de traslación dentro del implante. Esencialmente, cuando el mecanismo de control de longitud 300 gira en una dirección, el implante 700 se extenderá o se hará más largo y el mecanismo de control de longitud giratorio 300 en la dirección de oposición acortará o contraerá el implante 700 mientras el implante se coloca entre dos huesos. Esta nueva funcionalidad proporciona al cirujano que opera la capacidad de ajustar con precisión y garantizar el tamaño adecuado del implante sin comprometer el posicionamiento dentro del espacio operativo.

Las Figs. 22 y 23 muestran además la etapa posible de fijar o asegurar la longitud total del implante 700 mediante la inserción del pernos de bloqueo/tornillos 405 en los orificios 704 del implante 700 una vez que se ha determinado la longitud total apropiada. El cirujano que opera usa el mecanismo de bloqueo 400 acoplando inicialmente los pernos de bloqueo 405 a la punta 406 (no mostrada). Después del dimensionado y posicionamiento terminal del implante in vivo, el cirujano que opera sostendrá y girará la porción de sujeción 401 que a su vez gira la varilla de conexión 403. Dependiendo de la configuración de bloqueo o rosca del perno de bloqueo 405 y el orificio 704, la porción de sujeción 401 puede girarse en sentido horario o antihorario. La porción de sujeción 401 se empuja luego en una dirección proximal haciendo que el perno de bloqueo 405 ingrese al orificio 704 y se acople a roscas u otra configuración de fijación dentro del implante 700. Después de la inserción giratoria del perno de bloqueo 405 en el orificio 704, el mecanismo de ajuste de longitud será bloqueado en su lugar, fijando así la longitud total del implante

700. Una vez que el perno de bloqueo 405 esté completamente asentado, el cirujano que opera moverá el mecanismo de bloqueo 400 en una dirección distal y desacoplará la punta 406 del perno de bloqueo 405.

Los expertos en la técnica deben entender que el procedimiento quirúrgico y el uso del instrumento quirúrgico 11 descrito en la presente memoria se puede realizar utilizando enfoques anteriores, posteriores o laterales de la columna vertebral ilustrativa. Además, un cirujano que opera puede utilizar un abordaje quirúrgico mínimamente invasivo y emplear un instrumento quirúrgico 11 debido a la operación multifuncional (es decir, agarrar, extender/contrair y bloquear) del instrumento quirúrgico 11 en relación con el implante 700. Se contempla además que el instrumento quirúrgico 11 puede ser dimensionado para permitir la inserción endoscópica. Tener estas funciones múltiples incorporadas en un instrumento aborda una necesidad largamente sentida de proporcionar al cirujano que opera la capacidad de mantener un instrumento en la herida y no tener que quitarlo repetidamente y reemplazarlo con un instrumento diferente para realizar otra función. Tener un instrumento quirúrgico de múltiples propósitos reducirá el potencial de interrupción de tejido y daño estructural adyacente.

Se contempla además que un procedimiento de fabricación de instrumento quirúrgico 11 puede incluir las etapas de proporcionar el ensamblaje de manija 100 con una etapa adicional de proporcionar el elemento alargado 201 donde un extremo 202 del elemento alargado 201 se coloca adyacente al ensamblaje de manija 100 y el segundo extremo 203 del elemento alargado 201 está conectado en forma móvil y roscada al ensamblaje de acoplamiento de implante 204. El movimiento de rotación del elemento alargado 201 en relación con el ensamblaje de manija 100 y el ensamblaje de acoplamiento de implante da como resultado el sujeción y la sujeción del implante entre los elementos de acoplamiento 216.

El procedimiento de fabricación también puede incluir la etapa adicional de proporcionar un mecanismo de control de longitud 300 que típicamente permite que el cirujano que opera ajuste la longitud total del implante mientras mantiene el implante en su sitio entre los elementos de acoplamiento 216. Sin embargo, un paso más del procedimiento puede incluir proporcionar al menos un mecanismo de bloqueo 400 para el instrumento quirúrgico 11. El mecanismo de bloqueo 400 permite al cirujano que opera la capacidad de asegurar y fijar la longitud total del implante después de que se logra el dimensionamiento y posicionamiento terminal in vivo.

Se contempla además que un kit de inserción de implante espinal que comprende varios tamaños en sección transversal, formas poligonales y circulares/ovales en sección transversal y longitudes longitudinales de implantes y un correspondiente instrumento quirúrgico 11 estará disponible como un kit. Esto le permitirá al cirujano que opera tomar y elegir estos componentes modulares que son necesarios para ensamblar un implante espinal que se ajuste mejor a un cierto segmento espinal o para abordar una cierta deformidad anatómica presentada en un paciente. El kit incluiría además un único insertador 11 que puede usarse con los implantes espinales de múltiples tamaños (longitud y diámetro). También se contempla que se puedan incluir insertadores de múltiples tamaños en el kit para acomodar las diversas regiones anatómicas de la columna vertebral y los tamaños de implante correspondientes (es decir, lumbar, torácica y cervical). El insertador 11 incluye el ensamblaje de manija 100, el elemento alargado 201, el mecanismo de control de longitud 300 y al menos un mecanismo de bloqueo 400. Por motivos de brevedad, todos los componentes del insertador indicados anteriormente y los respectivos elementos no serán debatidos en la presente memoria e incluyen las mismas características estructurales y de funcionalidad que se describieron anteriormente en este documento.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 25-36, se muestra un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 en conformidad con una realización ilustrativa de la invención. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 incluye un elemento de cuerpo 1100, un elemento de varilla central 1200, un primer elemento terminal 1300 y un segundo elemento terminal 1400. Los expertos en la técnica observarán que el elemento de cuerpo 1100, el elemento de cuerpo central 1200, el primer elemento terminal 1300 y el segundo elemento terminal 1400 tienen características que corresponden a las características mostradas y descritas anteriormente con referencia al dispositivo 10. Por lo tanto, las descripciones de los correspondientes componentes y características en el dispositivo 10 se incorporan por referencia en esta sección.

Como con el dispositivo 10, el elemento de cuerpo 1100 tiene una pared interna 1101 y una pared externa 1102. La pared externa 1102 presenta una pluralidad de puertos instrumentales 1103 que se extienden desde la pared externa 1102 a través de pared interna 1101. La pluralidad de puertos instrumentales 1103 están dispuestos a lo largo de una porción del perímetro 1110 del elemento de cuerpo 1100. La pared externa 1102 está configurada para el acoplamiento con una herramienta, tal como una herramienta de accionamiento operable para expandir el dispositivo de cuerpo vertebral 1000. El primer elemento terminal 1300 y segundo elemento terminal 1400 tienen cada uno paredes terminales 1350 y 1450, respectivamente. Las paredes terminales 1350 y 1450 tienen cada una proyecciones o espigas 1352 y 1452, respectivamente. Las proyecciones 1352 y 1452 están configuradas para acoplarse a un cuerpo vertebral cuando el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 está completamente expandido, o casi completamente expandido, en un espacio entre dos vértebras. El elemento de cuerpo 1100 puede estar disponible para el cirujano que opera en varios tamaños de diámetro externo y longitudes longitudinales, como elemento de cuerpo 30.

El elemento de varilla central 1200 incluye una primera porción roscada 1210 y una segunda porción roscada 1220. El elemento de varilla central 1200 está configurado para estar asociado operativamente dentro del elemento de

cuerpo 1100, e incluye una porción de rueda de engranaje 1230. La porción de rueda de engranaje 1230 incluye una superficie dentada 1232 y una superficie de soporte 1234. La superficie dentada 1232 incluye una disposición circular de dientes de engranaje 1233 que circundan el elemento de varilla central 1200. La superficie de soporte 1234 está separada de la superficie dentada 1232 por una sección rebajada 1236.

5 La pluralidad de puertos instrumentales 1103 en el elemento de cuerpo 1100 incluye un primer puerto instrumental 1110, un segundo puerto instrumental 1120 y un tercer puerto instrumental 1130. El tercer puerto instrumental 1130 está posicionado entre el primer puerto instrumental 1110 y el segundo puerto instrumental 1120. Los dientes de engranaje 1233 de la porción de rueda de engranaje 1230 están expuestos a través de tercer puerto instrumental 1130 cuando el elemento de varilla central 1200 está asociado operativamente dentro del elemento de cuerpo, como se muestra en la FIG. 26. El tercer puerto instrumental 1130 está configurado para recibir un eje de transmisión 2010 de un instrumento quirúrgico 2000, como se muestra en las FIGS. 27 y 30. El eje de transmisión 2010 tiene un extremo distal 2020 que incluye un mecanismo de engranaje 2022. El mecanismo de engranaje 2022 incluye una pluralidad de dientes 2024 que se configuran individualmente para encajar entre los dientes adyacentes 1233 en la superficie dentada 1232.

15 Cuando el eje de transmisión 2010 se inserta a través de tercer puerto instrumental 1130, y cuando el mecanismo de engranaje 2022 se acopla con la superficie dentada 1232, el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 se puede expandir o retraer es respuesta a la rotación del eje de transmisión.

El elemento de cuerpo 1100 incluye un receptáculo terminal posicionado primero o en forma superior 1133 y un receptáculo terminal posicionado segundo o en forma inferior 1134. Un eje longitudinal 1137 se extiende entre los receptáculos terminales 1133 y 1134. Una cámara media 1136 se extiende entre el primer receptáculo terminal 1133 y el segundo receptáculo terminal 1134. El primer puerto instrumental 1110, segundo puerto instrumental 1120 y tercer puerto instrumental 1130 todos se extienden a través de la pared externa 1102 y a la cámara media 1136.

El primer elemento terminal 1300 está configurado para acoplarse en forma roscada a la primera porción roscada 1210 del elemento de varilla central 1200. De manera similar, el segundo elemento terminal 1400 está configurado para acoplar en forma roscada la segunda porción roscada 1220 del elemento de varilla central 1200. Como se describirá en más detalle a continuación, el elemento de cuerpo 1100, el primer elemento terminal 1300 y el segundo elemento terminal 1400 incluyen características que inhiben el movimiento giratorio del primer y segundo elementos terminales con respecto al elemento de cuerpo cuando el elemento de varilla central 1200 se activa en forma rotatoria para mover el primer elemento terminal y el segundo elemento terminal en una dirección axial con respecto al elemento de cuerpo.

El acoplamiento adecuado entre el eje de transmisión 2010 y la superficie dentada 1232 permite que el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 se expanda con una resistencia mecánica mínima o bloqueo de partes. En caso de que el cirujano experimente una resistencia mecánica excesiva al girar el eje de transmisión 2010, esta resistencia puede interferir con la capacidad del cirujano para detectar, por tacto, cuando el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 está completamente expandido. La resistencia puede ser causada por el posicionamiento incorrecto del eje de transmisión 2010 en relación con la superficie dentada 1232. Aunque la posición relativa del eje de transmisión 2010 puede controlarse controlando la forma y el tamaño del puerto instrumental que recibe el eje de transmisión, se debe proporcionar cierta cantidad de espacio libre entre el eje de transmisión 2010 y el borde del puerto instrumental para facilitar la inserción del eje de transmisión. Si la posición axial del eje de transmisión 2010 no está firmemente asegurada, la separación puede permitir que el eje de transmisión 2010 se mueva ligeramente después de ser insertado a través del puerto instrumental. Cualquier movimiento de este tipo puede hacer que el eje de transmisión 2010 se salga del acoplamiento adecuado con la superficie dentada 1232, lo que lleva a un acoplamiento inadecuado y resistencia mecánica.

Para reducir o prevenir el potencial de resistencia mecánica causada por la desalineación entre el eje de transmisión y la superficie dentada, preferiblemente los dispositivos de reemplazo del cuerpo vertebral de acuerdo con la invención incluyen preferiblemente un mecanismo de alineación y de indexado. El mecanismo de alineación y de indexado asegura que los dientes en el eje de transmisión estén correctamente indexados y acoplados con los dientes de engranaje en la superficie dentada después de insertar el eje de transmisión a través de un puerto instrumental. El mecanismo de alineación y de indexado también asegura que los dientes en el eje de transmisión permanezcan indexados correctamente y acoplados con los dientes de engranaje en la superficie dentada. Esto se logra proporcionando uno o más puntos de acoplamiento en la pared externa del cuerpo vertebral. El punto o puntos de acoplamiento están ubicados y configurados para engancharse y bloquearse con elementos de acoplamiento en un instrumento quirúrgico, solo cuando el instrumento quirúrgico y el eje de transmisión se colocan en la ubicación correcta para engranar adecuadamente la superficie dentada.

55 La FIG. 26 muestra un mecanismo de alineación y de indexado 1500. El mecanismo de alineación y de indexado 1500 está formado por el primer puerto instrumental 1110 y el segundo puerto instrumental 1120. El primer y segundo puertos instrumentales 1110 y 1120 están colocados en lados opuestos del tercer puerto instrumental 1130, y son equidistantes del primer y segundo elementos terminales 1300 y 1400. Cada uno de los primeros y segundos puertos instrumentales 1110 y 1120 tiene una configuración alargada y está configurado para cooperar con un dispositivo de alineación e indexado en el instrumento quirúrgico 2000.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 29-31, el instrumento quirúrgico 2000 incluye un dispositivo de alineación e indexado 2200 que incluye dos elementos de acoplamiento 2216. Los elementos de acoplamiento 2216 son similares en muchos aspectos a los elementos de acoplamiento 216 descritos anteriormente, en la medida en que ambos conjuntos de elementos de acoplamiento se pueden mover uno hacia el otro para agarrar un implante. Cada elemento de acoplamiento 2216 incluye un elemento de acoplamiento en forma de un perno 2218. Un manguito 2230 rodea los elementos de acoplamiento 2216, acoplando un borde exterior 2217 de cada elemento de acoplamiento. Los elementos de acoplamiento 2216 son axialmente desplazables con respecto al manguito 2230 en una dirección proximal, en la que los elementos de acoplamiento se introducen en el manguito, y en una dirección distal, en la que los elementos de acoplamiento se extienden fuera del manguito.

Como tales, los elementos de acoplamiento 2216 se mueven hacia dentro para protegerse entre sí y convergen juntos en respuesta a ser arrastrados proximalmente dentro del manguito 2230, y se mueven hacia afuera y lejos el uno del otro en respuesta a su extensión distal fuera del manguito. Los elementos de acoplamiento 2216 son móviles uno hacia el otro hasta que alcanzan una posición en la que los pernos 2218 están situados en una posición de sujeción. Los elementos de acoplamiento 2216 pueden separarse uno del otro para separar los pernos 2218 hasta que los pernos alcancen una posición de liberación.

Los primeros y segundos puertos 1110 y 1120 están posicionados para recibir pernos de acoplamiento 2218 en el instrumento 2000. La geometría alargada del primero y segundo puertos 1110 y 1120 es tal que los pernos 2218 pueden residir en el primer y segundo puertos cuando los pernos están en la posición de sujeción o una posición de liberación. Cada perno 2218 está centrado entre los bordes superior e inferior de uno del primer y segundo puertos 1110 y 1120. Esto establece la orientación y posición adecuadas del eje de transmisión 2010 para que el mecanismo de engranaje 2022 del eje de transmisión se acople adecuadamente a la superficie dentada de la porción de rueda de engranaje 1230. En particular, la primera y segunda ranuras 1110 y 1120 controlan la posición de eje de transmisión 2010 cuando se inserta a través del tercer puerto instrumental 1130, de modo que los dientes 2024 están en la posición y orientación precisas requeridas para indexarse con y encajarse entre los dientes 1233 en la superficie dentada 1232. Esto asegura un acoplamiento adecuado entre el eje de transmisión 2010 y una rueda de engranaje 2130 con una resistencia mecánica mínima. Los pernos 2218 también facilitan la reconexión del instrumento 2000 al implante 1000 en caso de que el instrumento se desconecte del implante durante la inserción. Por lo general, puede ser muy difícil desplazar un instrumento de accionamiento en una incisión y realinear la punta de de accionamiento del instrumento in situ con el mecanismo de engranaje del implante. Los pernos 2218 y el primer y segundo puertos 1110 y 1120 hacen la reconexión mucho más simple, porque el acoplamiento de los pernos con los primer y segundo puertos establece la orientación adecuada para el eje de transmisión.

El acoplamiento entre el dispositivo de reemplazo del cuerpo vertebral 1000 y el instrumento quirúrgico 2000 se ve mejorado por una proyección de "cola de milano" 1105 en la pared externa 1102. La proyección de cola de milano 1105 está formada por un par de canales paralelos 1106 en la pared externa 1102. Cada canal 1106 tiene un perfil en sección transversal con forma de V y forma un borde puntiagudo 1107 a cada lado de la proyección de cola de milano 1105. Los elementos de acoplamiento 2216 tienen muescas en forma de V 2219 que se ajustan geoméricamente a los bordes puntiagudos 1107. Cuando los elementos de acoplamiento 2216 se mueven hacia la posición de sujeción, las muescas en forma de V 2219 se acoplan en forma segura a los bordes puntiagudos 1107. En esta condición, el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 es agarrada con seguridad por el instrumento 2000 con el eje de transmisión 2010 posicionado para acoplarse adecuadamente a la superficie dentada. El acoplamiento seguro evita que el eje de transmisión se desplace o resbale fuera de esta posición, asegurando que se mantenga una indexado y acoplamiento correctos.

Haciendo referencia de nuevo a las FIGS. 25 y 26, el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 incluye un mecanismo de bloqueo 1600 para fijar la posición del implante después de que se expande hasta una altura deseada. El mecanismo de bloqueo 1600 incluye un par de puertos instrumentales en forma de orificios de perno de bloqueo 1610 y 1612. Orificio de perno de bloqueos 1610 y 1612 son similares al orificio de perno de bloqueo 71 que se debate más arriba. El orificio de perno de bloqueo 1610 se forma en el primer elemento terminal 1300 en una ubicación que es superior al tercer puerto instrumental 1130. El orificio de perno de bloqueo 1612 se forma en el segundo elemento terminal 1400 en una ubicación que es inferior al tercer puerto instrumental 1130. Cada orificio de perno de bloqueo 1610 y 1612 contiene un elemento de bloqueo en forma de un perno de bloqueo roscado o tornillo 1620. Cada perno de bloqueo 1620 tiene una rosca externa 1622 que acopla una rosca interna 1616 dentro de cada uno de los orificios de perno de bloqueo 1610 y 1612.

El primer elemento terminal 1300 incluye una pared externa 1310, y el segundo elemento terminal 1400 incluye una pared externa 1410. El interior del primer elemento terminal 1300 es preferentemente idéntico o sustancialmente idéntico al interior del segundo elemento terminal 1400. Para abreviar, se describirá el interior del primer elemento terminal 1300, con el entendimiento de que las características dentro del primer elemento terminal 1300 también están presentes dentro del segundo elemento terminal 1400. Haciendo referencia a la FIG. 28, se muestra el interior del primer elemento terminal 1300. La rosca interna 1616 se extiende a lo largo de una pared interna 1615 del orificio de perno de bloqueo 1610 y termina en un punto terminal 1617. El punto terminal 1617 está rebajado en el interior y separado de la pared externa 1310. El perno de bloqueo 1620 está confinado al orificio de perno de bloqueo 1610 y no se puede adelantar más allá del punto terminal 1617. Como tal, el perno de bloqueo 1620 no se puede quitar del orificio de perno de bloqueo 1610 a través de la pared externa 1310.

El primer puerto instrumental 1110, el segundo puerto instrumental 1120, el tercer puerto instrumental 1130, el orificio de perno de bloqueo 1610 y el orificio de perno de bloqueo 1620 están ubicados en estrecha proximidad entre sí en el mismo lado o "segmento" del implante. El término "segmento", según lo utilizado en la presente memoria, significa una sección del implante que se define cuando se pasa un plano a través del implante paralelo a y en coincidencia con el eje longitudinal del implante. El término "eje longitudinal", según lo utilizado en la presente memoria, significa el eje que se extiende a través de un punto central de cada pared terminal del implante. La FIG. 28 muestra un plano P que pasa a través de un eje longitudinal L del implante 1000, definiendo dos segmentos S1 y S2. EL primer puerto instrumental 1110, segundo puerto instrumental 1120, tercer puerto instrumental 1130, orificio de perno de bloqueo 1610 y orificio de perno de bloqueo 1620 están todos ubicados muy cerca el uno del otro en el segmento S1, visto mejor en la FIG. 26. La disposición cercana de los puertos instrumentales y orificios de pernos de bloqueo en el mismo segmento permite que diferentes instrumentos se acoplen al implante desde el mismo ángulo de aproximación. La FIG. 32 muestra el instrumento quirúrgico 2000 que acopla el primer puerto instrumental 1110, el segundo puerto instrumental 1120 y el tercer puerto instrumental 1130 (el segundo y tercer puerto instrumental está detrás del instrumento y no están visibles en la figura). Se muestra un instrumento de accionamiento separado 3000 insertado en el orificio de perno de bloqueo 1610 para acoplar uno de los pernos de bloqueo 1620.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 25, dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 1000 incluye un anillo de soporte con forma de C 1050. El anillo de soporte 1050 tiene una superficie de apoyo 1051 que contacta el elemento de varilla central 1200 cuando el elemento de varilla central está posicionado operativamente dentro del elemento de cuerpo 1100. La superficie de soporte 1234 de la porción de rueda de engranaje 1230 está configurada para contactar la superficie de apoyo 1051 del anillo de soporte 1050 cuando elemento de varilla central 1200 está posicionado operativamente dentro del elemento de cuerpo. El elemento de varilla central 1200 tiene un eje central 1201 que se extiende entre la primera porción roscada 1210 y segunda porción roscada 1220. La porción de rueda de engranaje 1230 tiene un eje de rotación 1231 que es sustancialmente coaxial al eje central 1201. En esta disposición, a medida que la porción de rueda de engranaje 1230 gira alrededor del eje de rotación 1231, la primera y segunda porciones roscadas 1210 y 1220 giran en forma correspondiente alrededor del eje central 1201.

El primer elemento terminal 1300 incluye una pared interna 1320, una pared terminal 1330, y un mecanismo limitador de desplazamiento en la forma de un par de pernos 1340. De manera similar, el segundo elemento terminal 1400 incluye una pared interna 1420, una pared terminal 1430 y un mecanismo limitador de desplazamiento en forma de un par de pernos 1440. El primer elemento terminal 1300 tiene un par de orificios de pernos 1341 para recibir pernos 1340, y el segundo elemento terminal 1400 tiene un par de orificios de pernos 1441 para recibir pernos 1440. El elemento de cuerpo 1100 incluye un primer par de ranuras longitudinales 1140 adaptadas para recibir pernos 1340 y un segundo par de ranuras longitudinales 1150 adaptadas para recibir pernos 1440. Los pernos 1340 y 1440 se alinean con y acoplan las primeras y segundas ranuras longitudinales 1140 y 1150 cuando el los componentes del implante están ensamblados. El acoplamiento de los pernos 1340 con las primeras ranuras longitudinales 1140 evita que el primer elemento terminal 1300 gire en relación con el elemento de cuerpo 1100. De manera similar, el acoplamiento de los pernos 1440 con segundas ranuras longitudinales 1150 impide que el segundo elemento terminal 1300 gire en relación con el elemento de cuerpo 1100. Las primeras ranuras longitudinales 1140 tienen extremos terminales 1142 que limitan el recorrido de los pernos 1340, y las segundas ranuras longitudinales 1150 tienen extremos terminales 1152 que limitan el recorrido de los pernos 1440. En este arreglo, los pernos 1340 y 1440, en combinación con las primeras y segundas ranuras longitudinales 1140 y 1150, limitan la extensión del primer y segundo elementos terminales en relación con el elemento de cuerpo 1100.

El primer y segundo elementos terminales de acuerdo a la invención pueden incluir uno o más orificios dispuestos en al menos una de la pared externa y la pared terminal y extendiéndose a través de la mismas para permitir la colocación de material biocompatible dentro del primer y segundo elementos terminales. Los elementos de cuerpo de acuerdo a la invención también pueden incluir uno o más orificios para recibir material compatible dentro del elemento de cuerpos. Por ejemplo, el primer elemento terminal 1300 incluye múltiples puertos instrumentales 1305, y el segundo elemento terminal 1400 incluye múltiples puertos instrumentales 1405. El elemento de cuerpo 1100 también incluye múltiples puertos instrumentales 1105. Los puertos instrumentales 1305, 1405 y 1105 están configurados y posicionados para recibir injerto óseo y otro material biocompatible en varias áreas dentro del implante. Los puertos instrumentales 1305, 1405 y 1105 también están configurados para recibir herramientas impactadoras para rellenar material de injerto óseo dentro de los espacios dentro del implante 1000.

Con referencia ahora a las FIGS. 33-36, un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 5000 se muestra de acuerdo con otra realización ejemplar de la invención. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 5000 es similar en muchos sentidos al dispositivo 1000, pero presenta un primer elemento terminal modular 5300 y un segundo elemento terminal modular 5400 que se unen a las plataformas 5500. El primer y segundo elementos terminales 5300 y 5400 cooperan con un elemento de cuerpo 5100 y un elemento de varilla central 5200.

El primer elemento terminal 5300 y el segundo elemento terminal 5400 están configurados en forma idéntica. Por lo tanto, solamente el primer elemento terminal 5300 se describirá con el entendimiento de que las características del primer elemento terminal 5300 también están presentes en el segundo elemento terminal 5400. Haciendo referencia a la FIG. 35, la plataforma 5500 se muestra desmontablemente acoplada al primer elemento terminal 5300. El primer elemento terminal 5300 incluye una proyección circular 5310 con una ranura anular 5320. Cada plataforma 5500 tiene una abertura central 5510 y una ranura interior 5520 que lleva un anillo de presión 5530 elásticamente

deformable. Para unir la plataforma 5500 al primer elemento terminal 5300, la plataforma se coloca sobre el primer elemento terminal y se empuja hacia abajo sobre la proyección circular 5310 de modo que la proyección circular se extiende hacia la abertura central 5510. Cuando la plataforma 5500 es empujada hacia abajo sobre el primer elemento terminal 5300, el anillo de presión 5530 se expande radialmente hacia afuera en respuesta al contacto con el exterior de la proyección circular 5310, y permanece en una condición expandida en la que se desliza sobre el exterior de la proyección circular. En la condición expandida, el anillo de presión 5530 mantiene la energía almacenada hasta que el anillo de presión se alinea con la ranura anular 5320. Una vez que el anillo de presión 5530 se alinea con la ranura anular 5320, el anillo de presión se libera del estado expandido y se retrae en la ranura hacia un estado más relajado. En esta posición, el anillo de presión 5530 se extiende tanto en la ranura anular 5320 como en la ranura 5520 para acoplarse de forma desmontable a la plataforma 5500 al primer elemento terminal 5300.

El primer y segundo elementos terminales 5300 y 5400 en la FIG. 33 son modulares, como se indicó anteriormente, en que pueden conectarse con plataformas, como las plataformas 5500. Por el contrario, el primer y segundo elementos terminales 1300 y 1400 en la FIG. 25 tienen un diseño "unitario". Es decir, tienen paredes terminales que se acoplan directamente a las vértebras, y no se conectan a las plataformas. Será evidente para los expertos en la técnica relevante que pueden realizarse diversas modificaciones, adiciones y sustituciones a estas características y otras características de acuerdo con la invención. Con respecto a los elementos terminales, el dispositivo de reemplazo de cuerpos vertebrales de acuerdo con la invención no necesita tener primeros y segundos elementos terminales que estén configurados en forma idéntica. La FIG. 36 muestra un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral 6000 de acuerdo con otra realización de la invención que presenta diferentes configuraciones de elemento terminal. El primer elemento terminal 6300 es modular, mientras que el segundo elemento terminal 6400 es unitario.

Aunque la descripción detallada y las figuras de los dibujos describen y muestran realizaciones específicas, será evidente para los expertos en la técnica relevante que pueden realizarse diversas modificaciones, adiciones y sustituciones sin apartarse del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral (10; 1000) que comprende:

5 un elemento de cuerpo (30; 1100) que comprende puerto instrumental (39; 1130) definida en una pared externa (32; 1102) del elemento de cuerpo (30; 1100), un primer receptáculo terminal (33; 1133) que se extiende en una primera dirección, y un segundo receptáculo terminal (34; 1134) que se extiende en una segunda dirección opuesta a la primera dirección;

10 un elemento de varilla central (40; 1200) que tiene una primera porción roscada (41; 1210), una segunda porción roscada (42; 1220), y una porción de rueda de engranaje (43; 1230), el elemento de varilla central (40; 1200) se extiende dentro del elemento de cuerpo (30; 1100), y la porción de rueda de engranaje (43; 1230) tiene una superficie dentada (44; 1232) y una superficie de soporte (45; 1234);

15 un primer elemento terminal (20; 1300) y un segundo elemento terminal (20; 1400), el primer elemento terminal (20; 1300) tiene un primer frente terminal que comprende un orificio definido en el mismo y configurado para recibir en forma deslizable el primer receptáculo terminal (33; 1133) en el mismo y un orificio roscado que acopla la primera porción roscada (41; 1210) del elemento de varilla central (40; 1200), y el segundo elemento terminal (20; 1400) tiene un primer frente terminal que comprende un orificio definido en el mismo y configurado para recibir en forma deslizable el segundo receptáculo terminal (34; 1134) dentro del mismo y un orificio roscado que acopla a la segunda porción roscada (42; 1220) del elemento de varilla central (40; 1200),

20 en el que el primer elemento terminal (20; 1300) limita el primer receptáculo terminal (33; 1133) interna y externamente en una dirección radial con respecto a un eje longitudinal (72; 1201) del elemento de cuerpo (30; 1100), y el segundo elemento terminal (20; 1400) limita el segundo receptáculo terminal (34; 1134) interna y externamente en una dirección radial con respecto al eje longitudinal (72; 1201) del elemento de cuerpo (30; 1100); y

25 el elemento de cuerpo (30; 1100), primer elemento terminal (20; 1300) y segundo elemento terminal (20; 1400) inhiben el movimiento giratorio del primer y segundo elementos terminales (20; 1300, 1400) con respecto al elemento de cuerpo (30; 1100) cuando el dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral (10; 1000) está dispuesto dentro de un espacio en una columna espinal (60) donde el primer y segundo elementos terminales (20; 1300, 1400) acoplan respectivos cuerpos vertebrales (61) de la columna vertebral (60) y el elemento de varilla central (40; 1200) se activa en forma rotatoria para mover el primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) en una dirección axial con respecto al elemento de cuerpo (30; 1100) permitiendo que el primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) apliquen una fuerza a los dos cuerpos vertebrales (61) para mantener un espacio deseado entre los mismos,

30 que además comprende un anillo de soporte (50; 1050) que tiene una superficie de apoyo que contacta la superficie de soporte de la porción de rueda de engranaje (43; 1230) del elemento de varilla central (40; 1200) cuando el elemento de varilla central (40; 1200) está posicionado operativamente dentro del elemento de cuerpo (30; 1100), **caracterizado porque** el anillo de soporte (1050) tiene forma de C.

35 2. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 1, en el que el puerto instrumental (39; 1130) está posicionado entre un par de puertos receptores de pernos (71; 1110, 1120), el puerto instrumental (39; 1130) está configurado para recibir una herramienta que acopla la porción de rueda de engranaje (43; 1230) y los puertos receptores de pernos (71; 1110, 1120) están configurados para recibir los pernos de acoplamiento en los mismos.

40 3. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 2, en el que el puerto instrumental (39; 1130) y el primer y segundo puertos receptores de pernos (71; 110, 1120) forman un mecanismo de alineación y de indexado que permite que la herramienta sea insertada a través del puerto instrumental (39; 1130) y en un acoplamiento apropiado con la porción de rueda de engranaje (43; 1230).

45 4. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 2, en el que el primer y segundo puertos receptores de pernos (71; 1110, 1120) cada uno define una ranura alargada y/o

en el que el puerto instrumental (39; 1130) y el primer y segundo puertos receptores de pernos (71; 1110, 1120) están equidistantes del primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400).

50 5. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 3, en el que el primer y segundo puertos receptores de pernos (71; 110, 1120) controlan una posición de la herramienta que se inserta a través del puerto instrumental (39; 1130) cuando un perno de acoplamiento correspondiente se acopla a uno correspondiente del primer y segundo puertos receptores de pernos (71, 110, 1120).

- 5 6. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 1, en el que el primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) también comprende cada uno una pared externa (22) y una pared interna (23), en el que cada uno del primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) incluye al menos un mecanismo limitador de desplazamiento que acopla el elemento de cuerpo (30; 1100) para limitar el movimiento del primer elemento terminal (20; 1300) y segundo elemento terminal (20; 1400) con respecto al elemento de cuerpo (30; 1100).
- 10 7. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 2, que además comprende una cámara media que se extiende entre el primer y segundo receptáculos terminales (33, 34; 1133, 1134), en el que el puerto instrumental (39; 1130) y el par de puertos receptores de pernos (71; 1110, 1120) se extienden a través de la pared externa (32; 1102) del elemento de cuerpo (30; 1100) y dentro de la cámara media (36; 1136).
8. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 1, que además comprende al menos un elemento de plataforma (80; 5500), en el que al menos un elemento de plataforma (80; 5500) se acopla a al menos uno del primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400),
- 15 y/o en el que el primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) incluyen cada uno una pared terminal (24; 1330) opuesta a su respectivo primer frente terminal, y en el que al menos una proyección (26; 1352, 1452) está dispuesta en la pared terminal (24; 1330) y se extiende en una dirección hacia afuera,
- y/o en el que al menos un mecanismo limitador de desplazamiento comprende un perno (1340; 1440) configurado para acoplar en forma deslizable el elemento de cuerpo (30; 1100).
- 20 9. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 8, en el que el primer receptáculo terminal (33; 1133) y el segundo receptáculo terminal (34; 1134) cada uno comprenden al menos una ranura longitudinal configurada para recibir el perno en la misma.
- 25 10. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 1, en el que el elemento de cuerpo (1100) además comprende una proyección (1105) que se extiende en la dirección radial alejada de la pared externa (1102), donde la proyección (1105) está definida por canales (1106) que se extienden en la pared externa (1102) paralelos con respecto al eje longitudinal (1201) del elemento de cuerpo (1100).
11. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 10, en el que la proyección (1105) tiene una configuración de cola de milano y cada canal (1106) tiene un perfil en sección transversal con forma de V.
- 30 12. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 9, en el que al menos una ranura longitudinal incluye un extremo terminal que limita una longitud de expansión, el primer receptáculo terminal (33; 1133) y el segundo receptáculo terminal (34; 1134) pueden moverse con respecto al elemento de cuerpo (30; 1100).
- 35 13. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 1, en el que el primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) incluyen cada uno un mecanismo de bloqueo (84; 1600) que fija una posición del primer elemento terminal (20; 1300) y el segundo elemento terminal (20; 1400) respecto del elemento de cuerpo (30; 1100).
- 40 14. El dispositivo de reemplazo de cuerpo vertebral de la reivindicación 13, en el que el mecanismo de bloqueo (84; 1600) incluye un orificio de perno de bloqueo (71; 1610, 1612) configurado para recibir un elemento de bloqueo (1620).

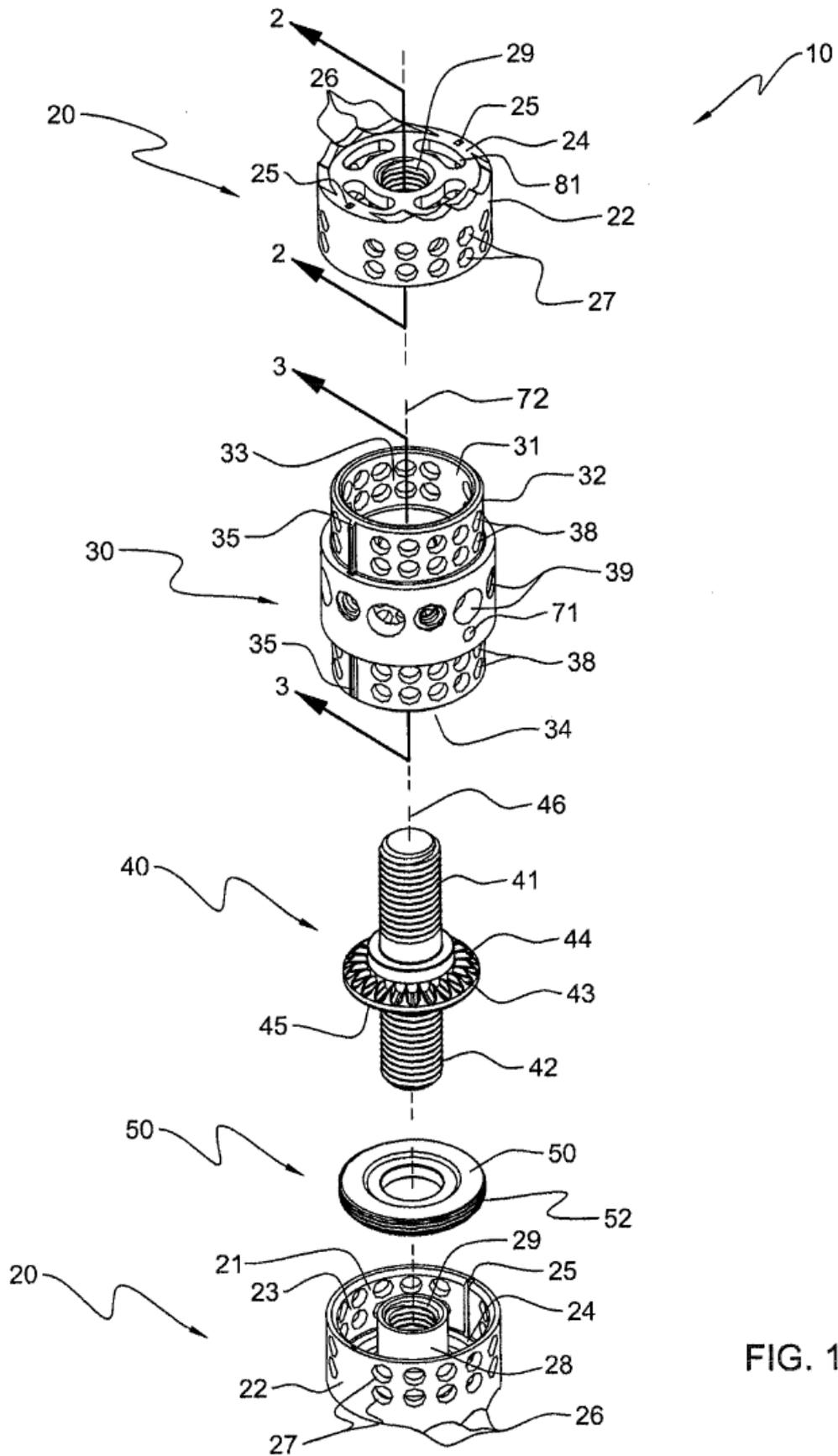
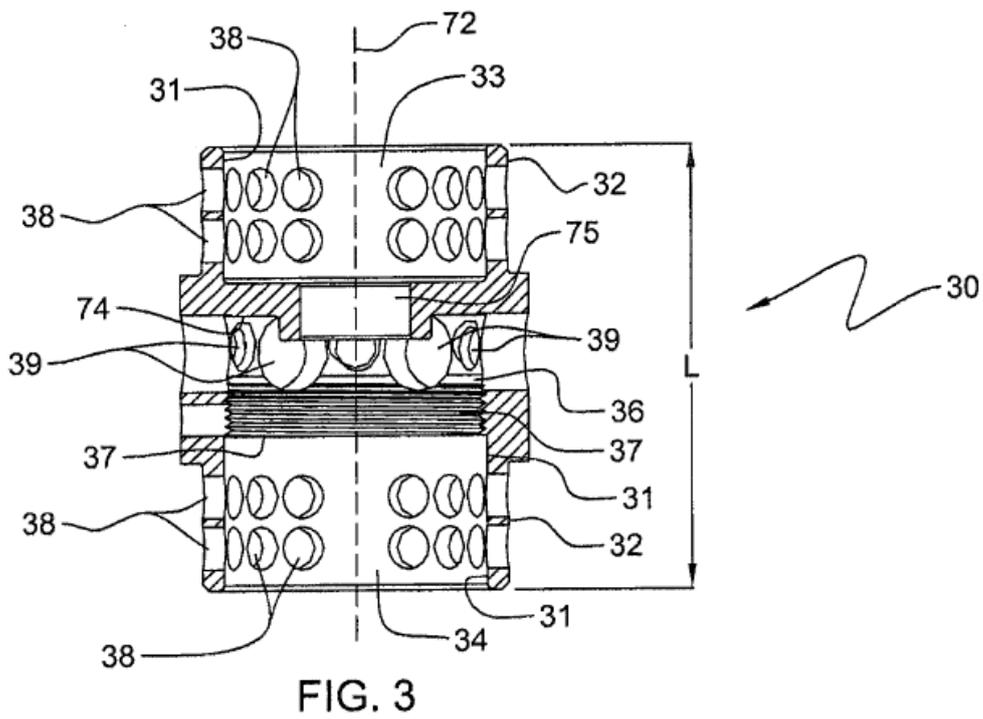
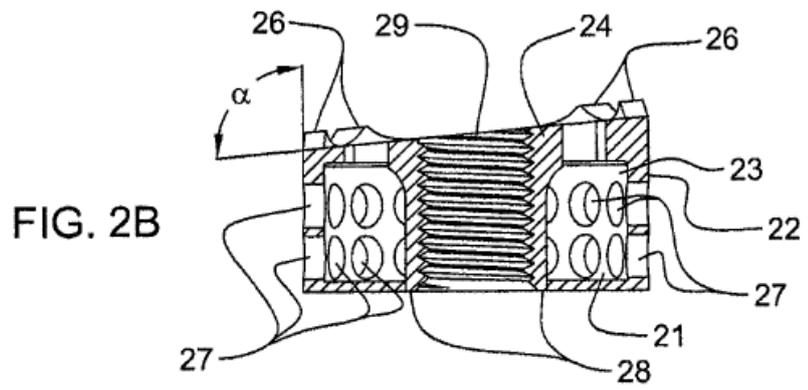
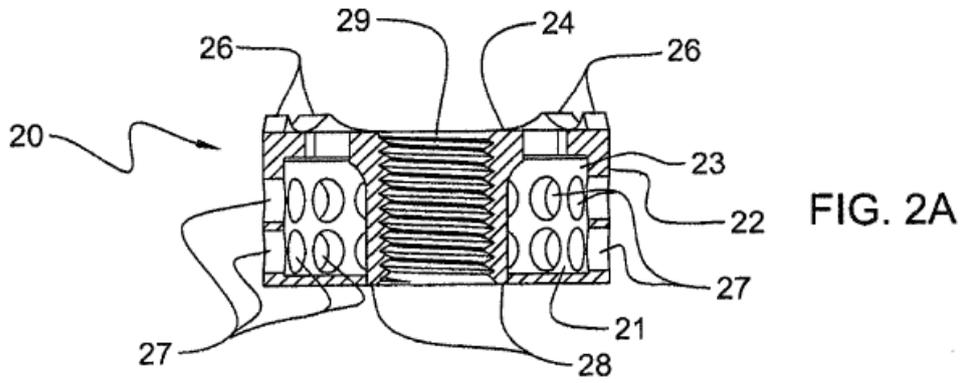


FIG. 1



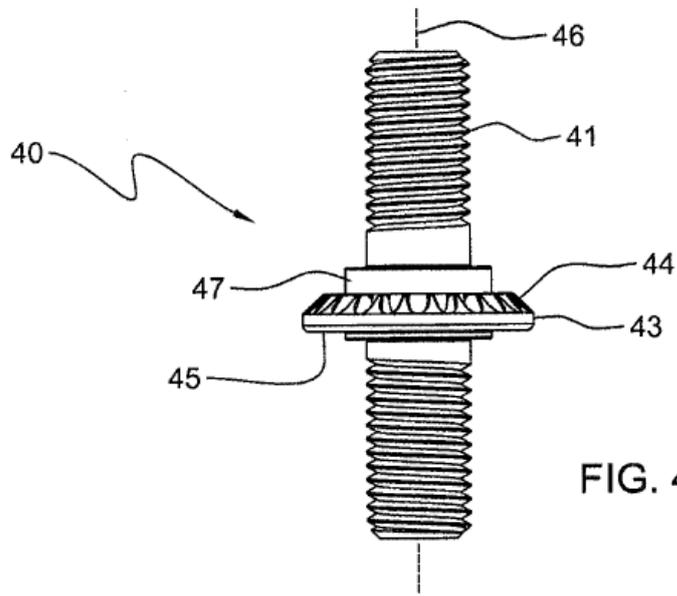


FIG. 4

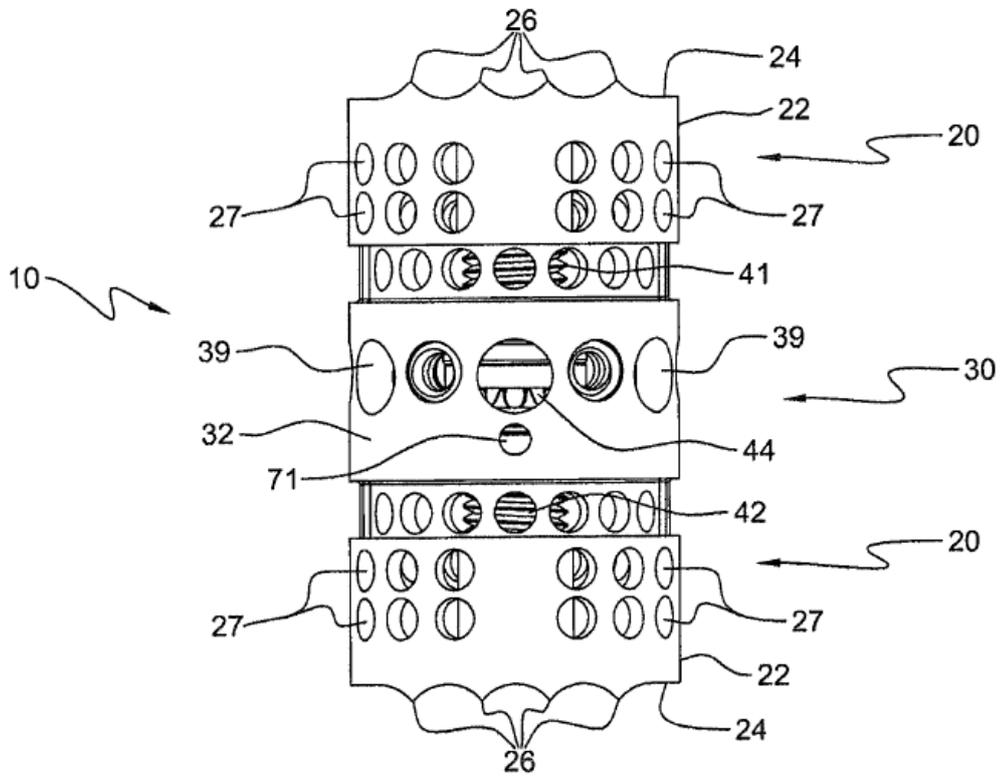


FIG. 5

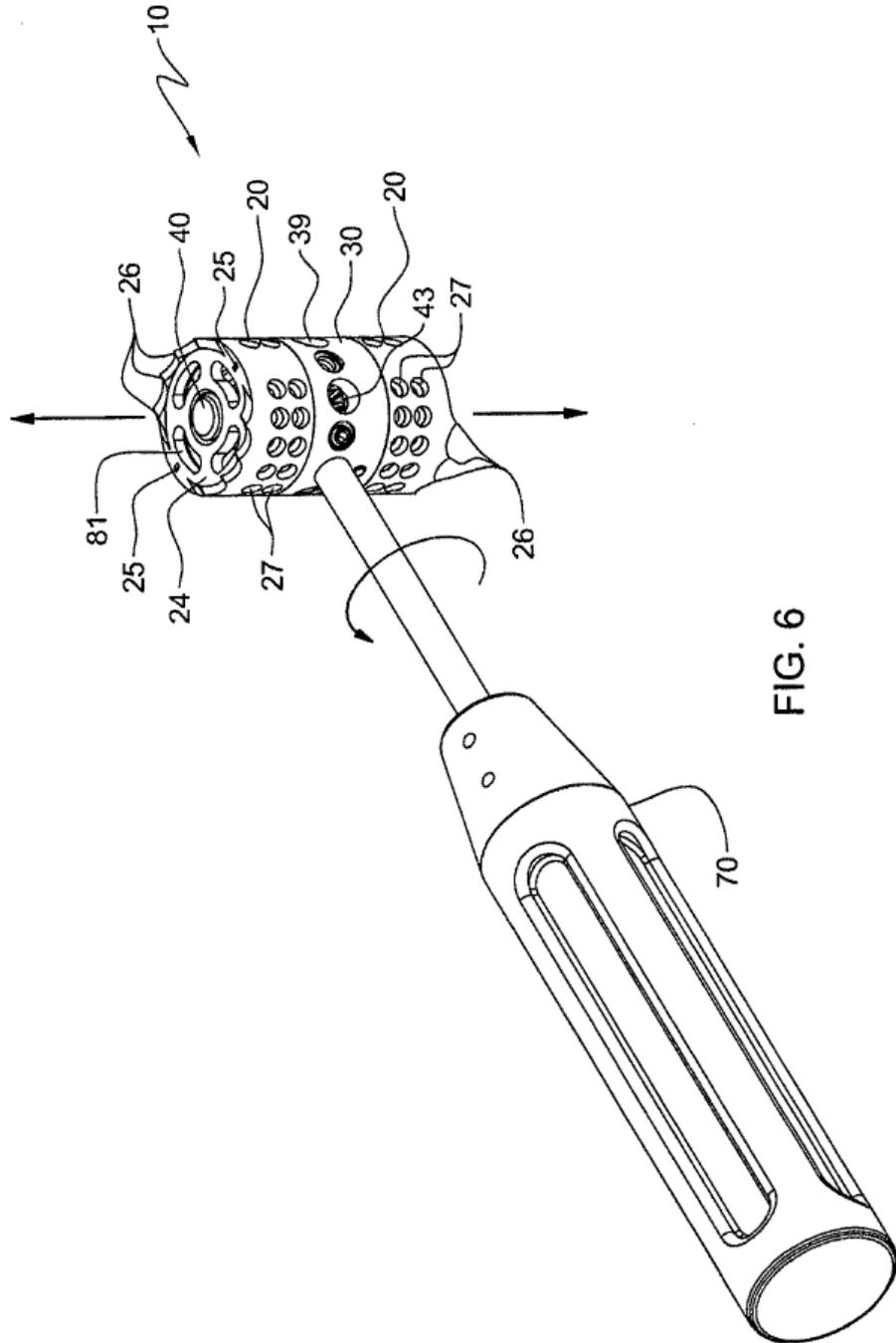


FIG. 6

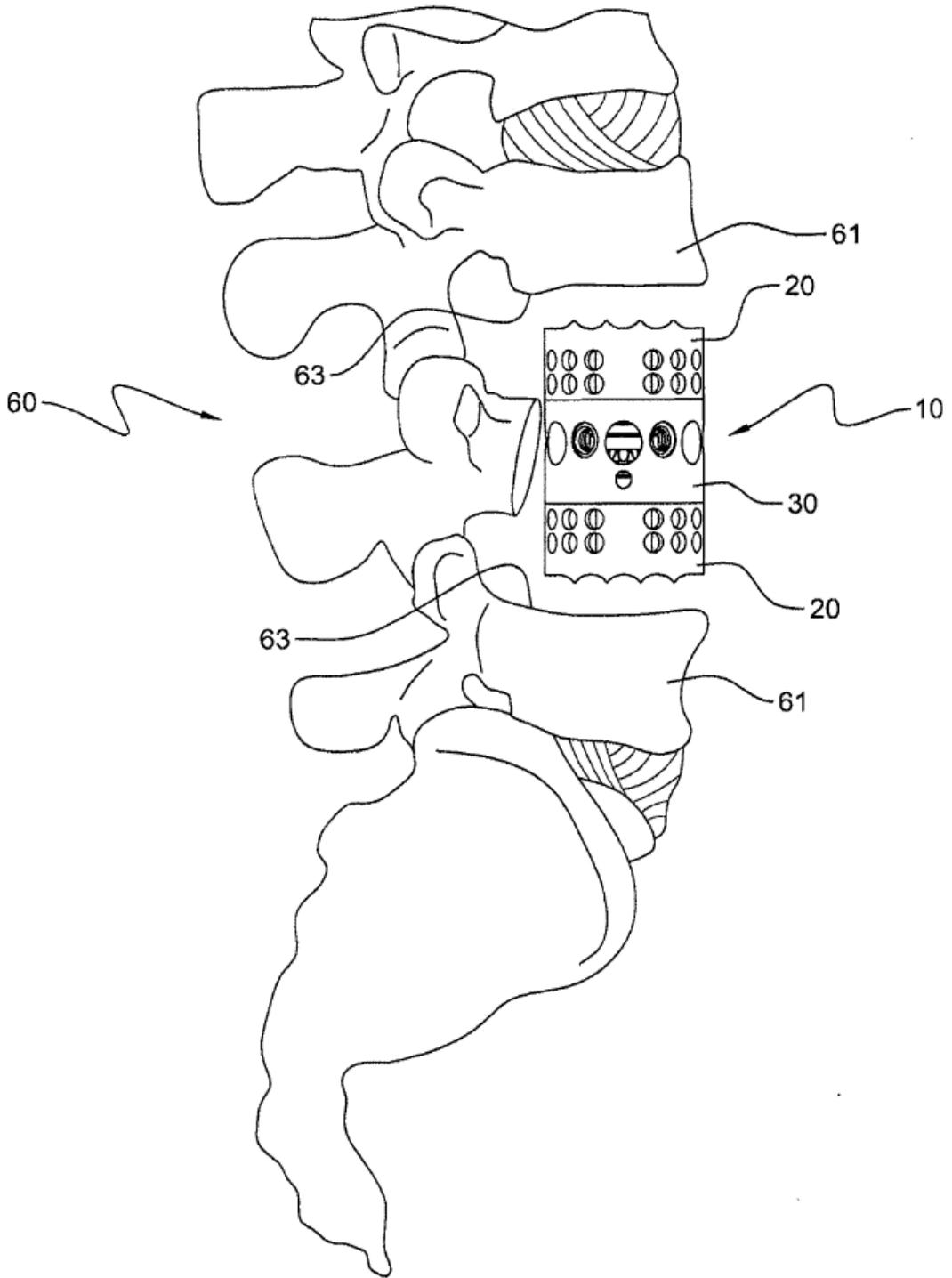


FIG. 7

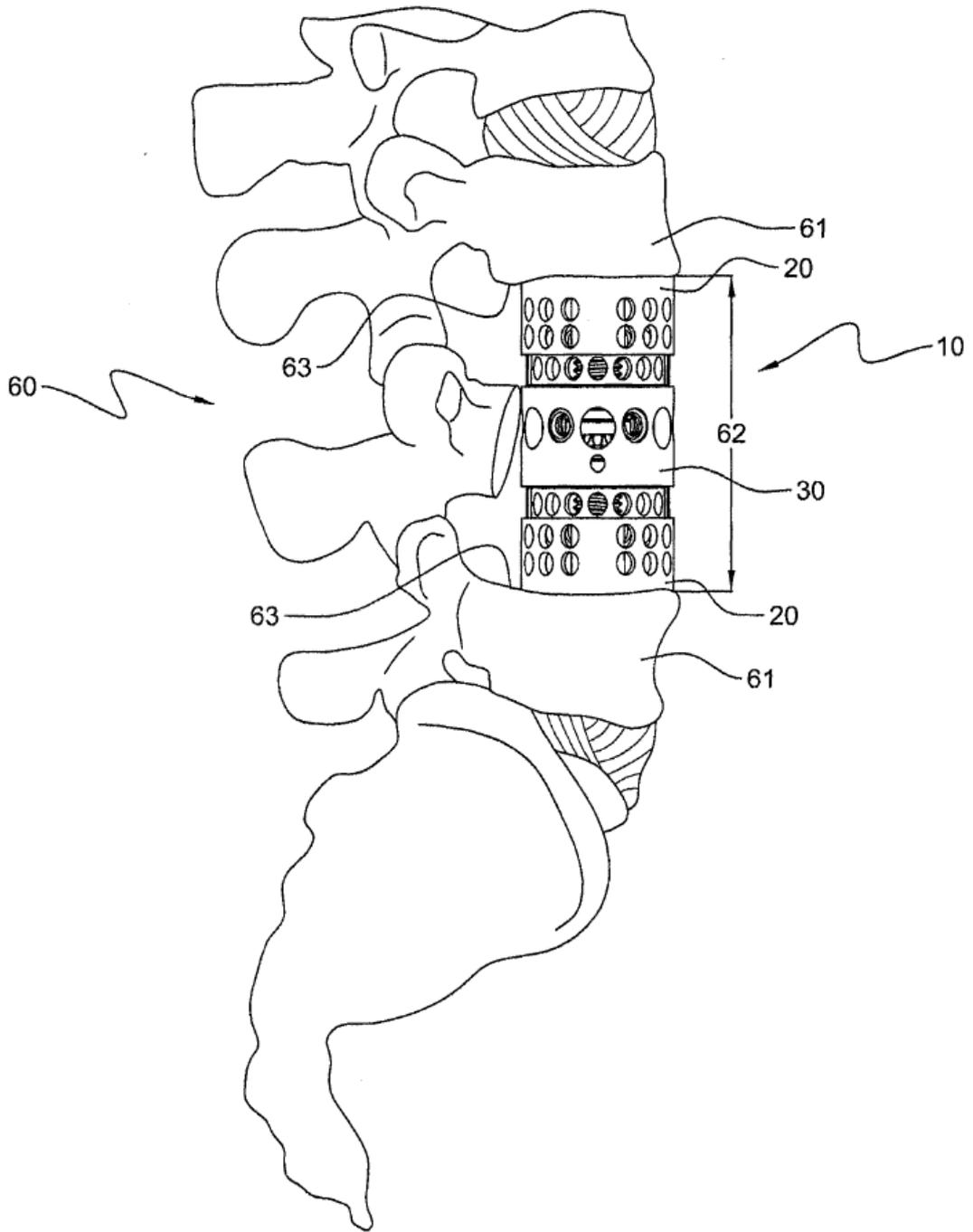


FIG. 8

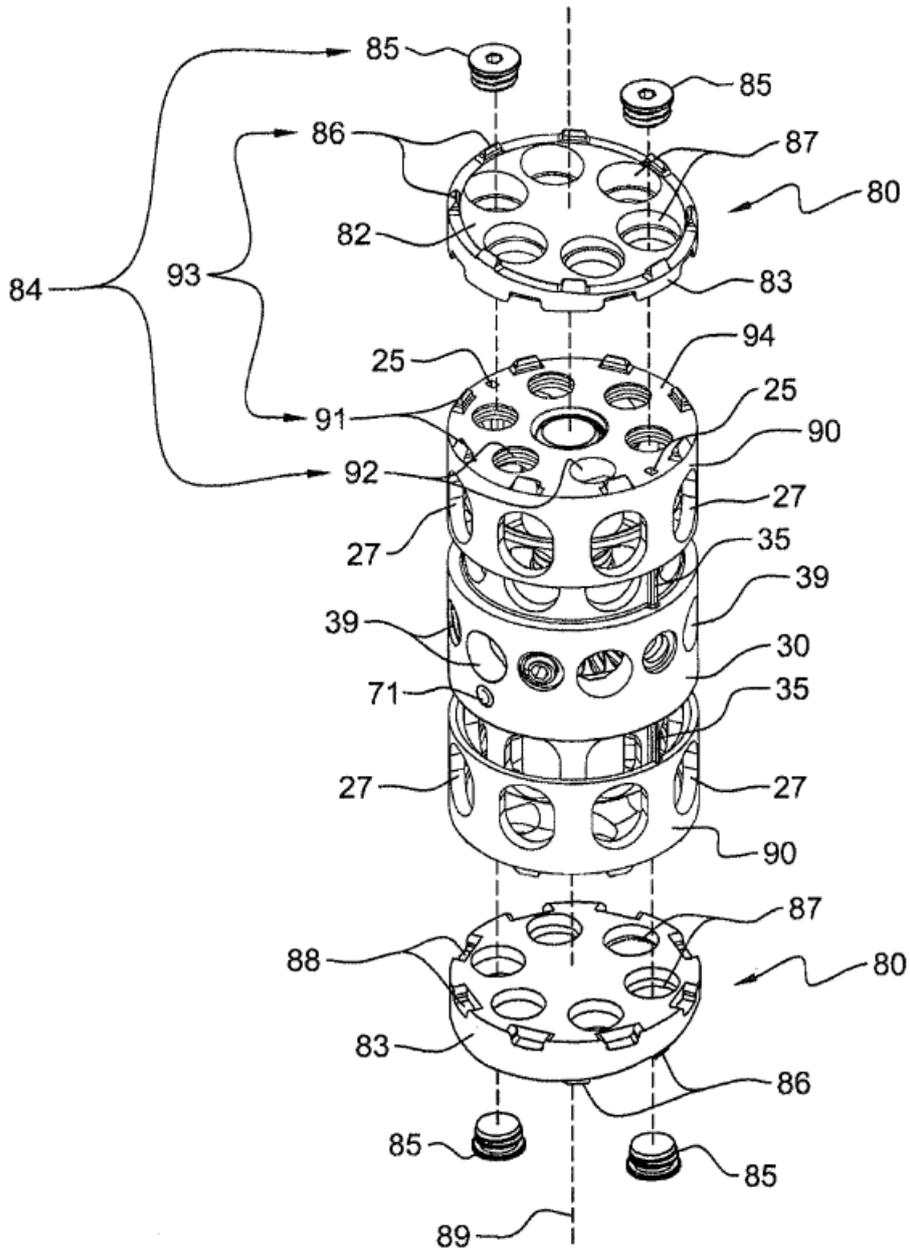


FIG. 9

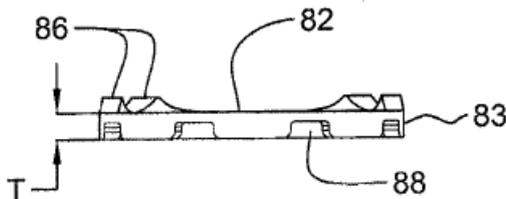


FIG. 10A

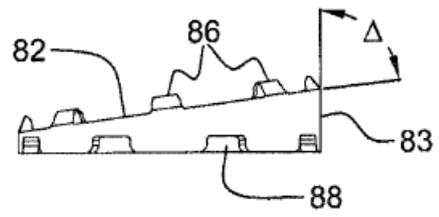


FIG. 10B

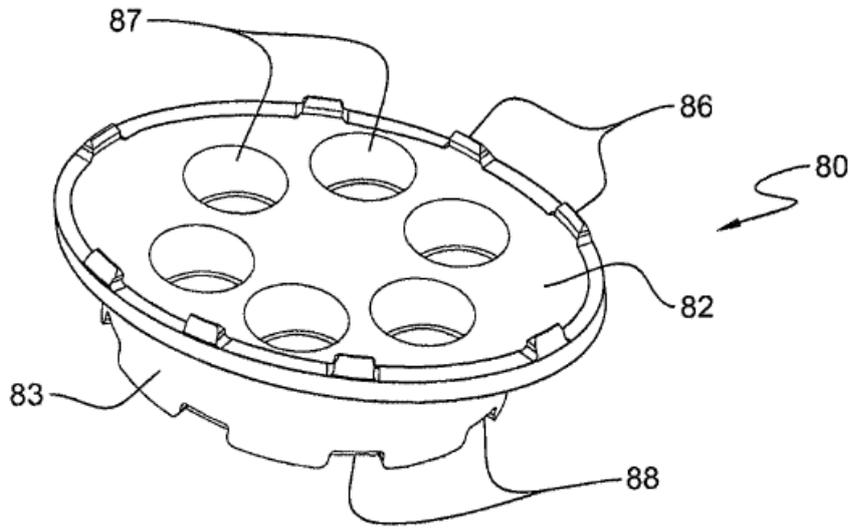


FIG. 11A

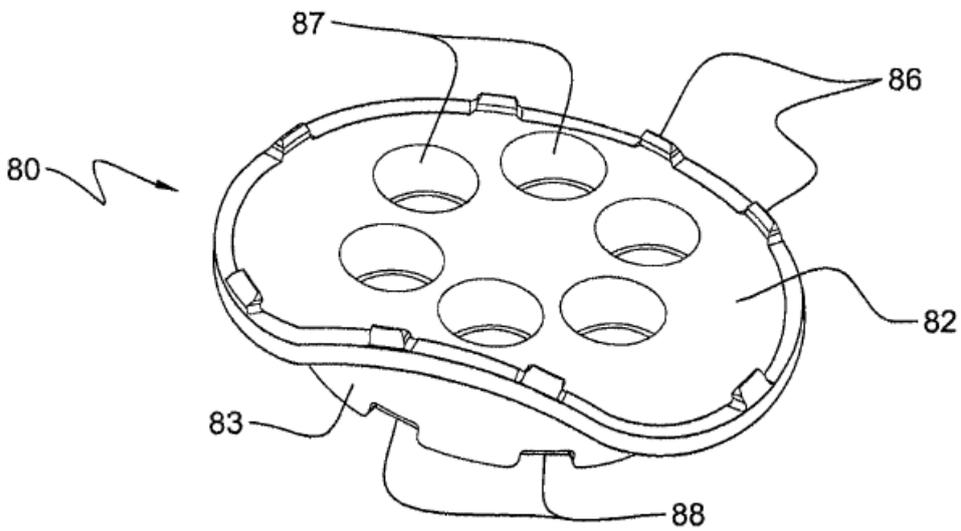


FIG. 11B

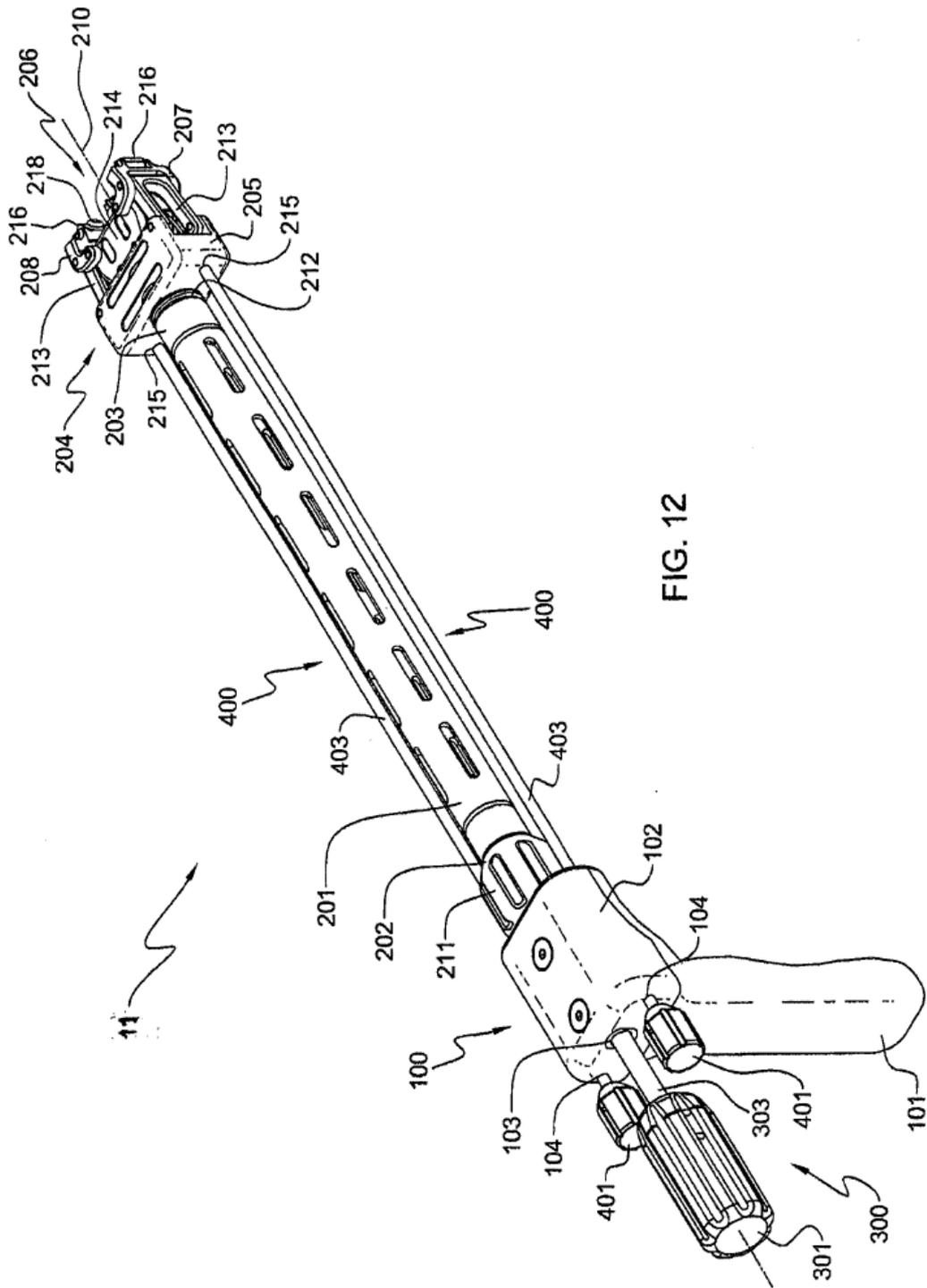


FIG. 12

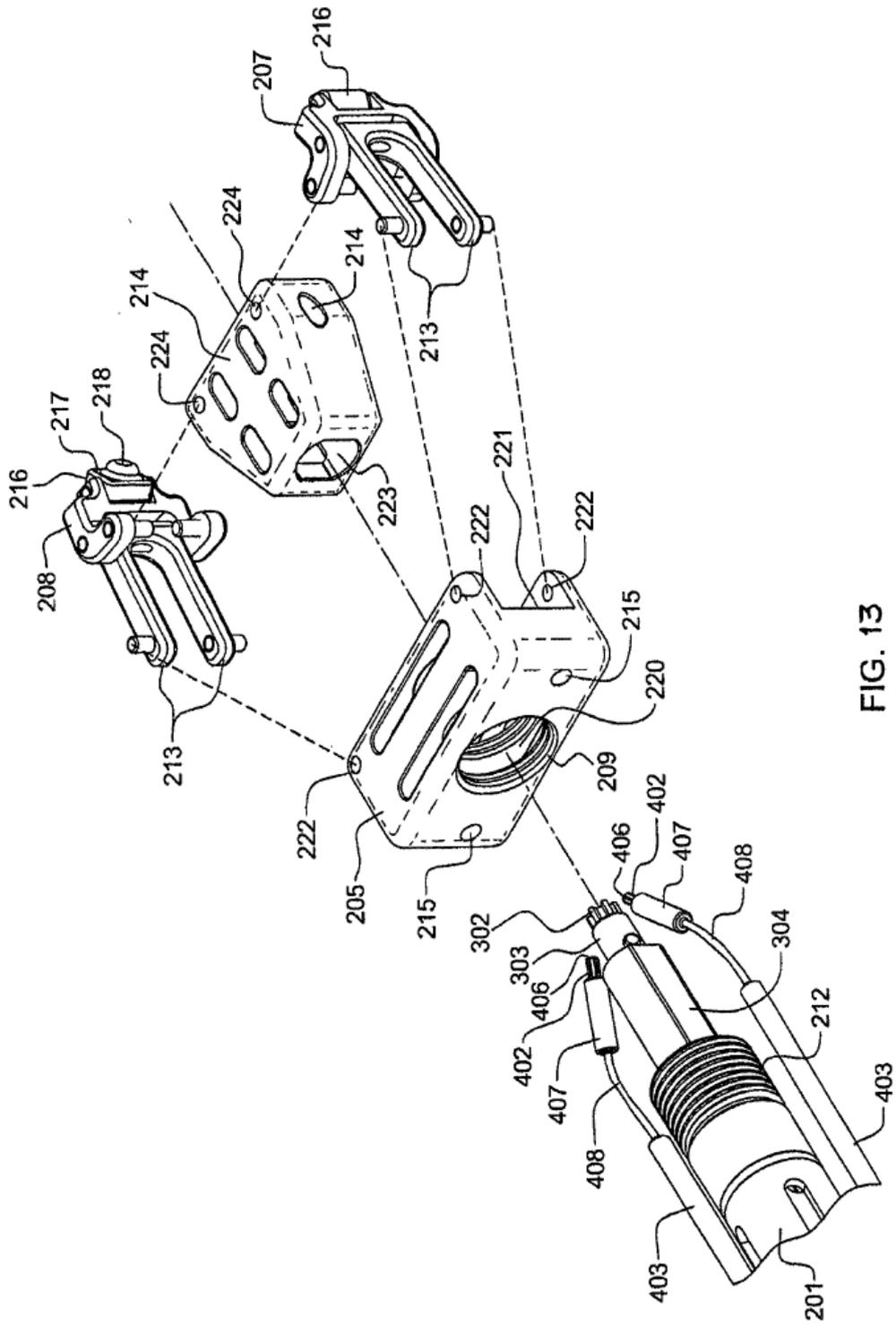


FIG. 13

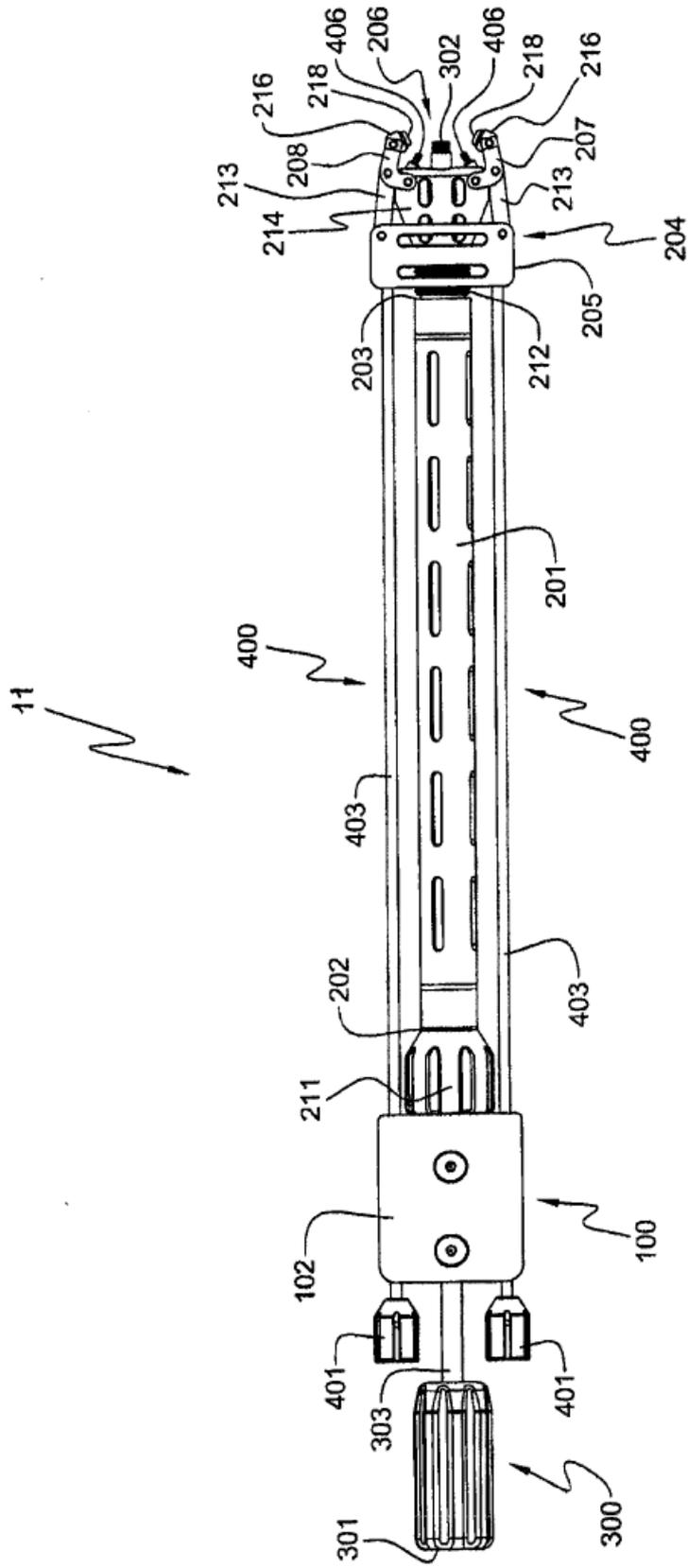


FIG. 15

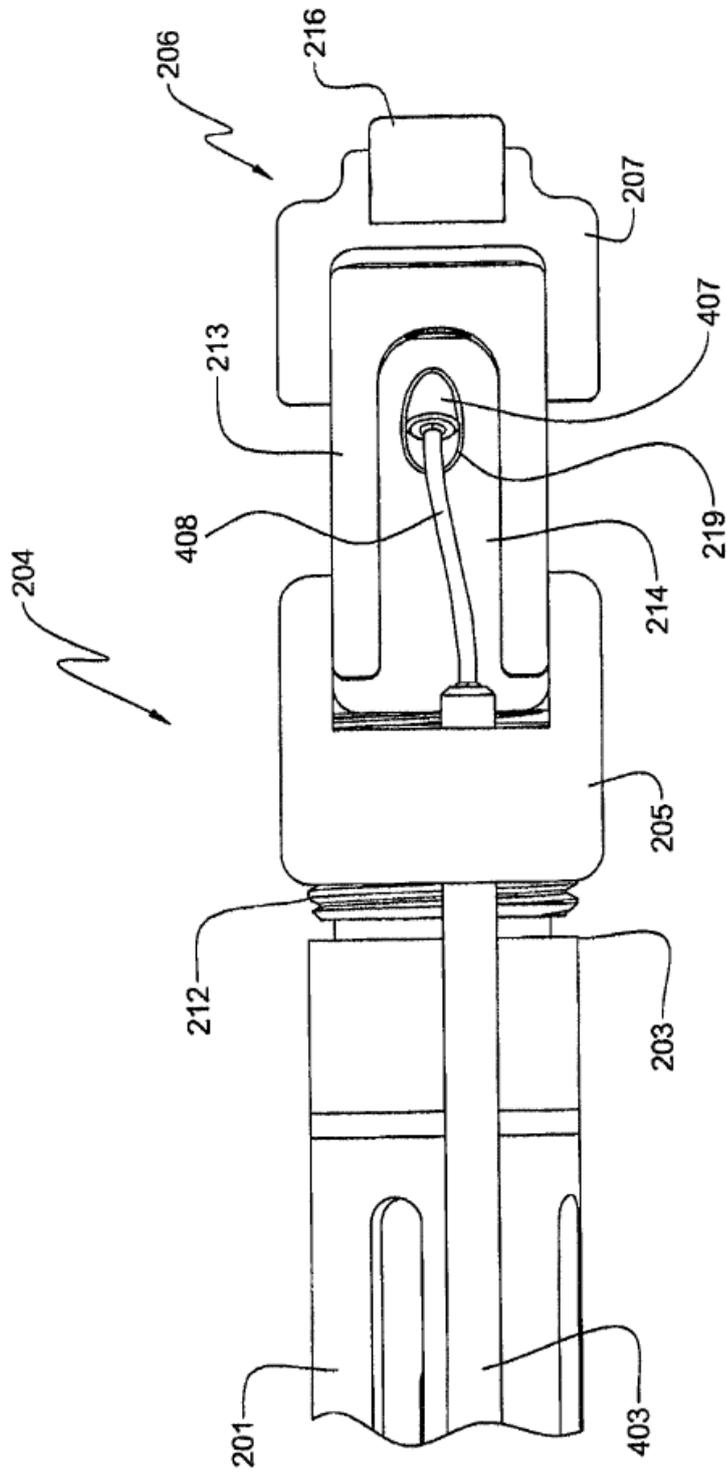


FIG. 16

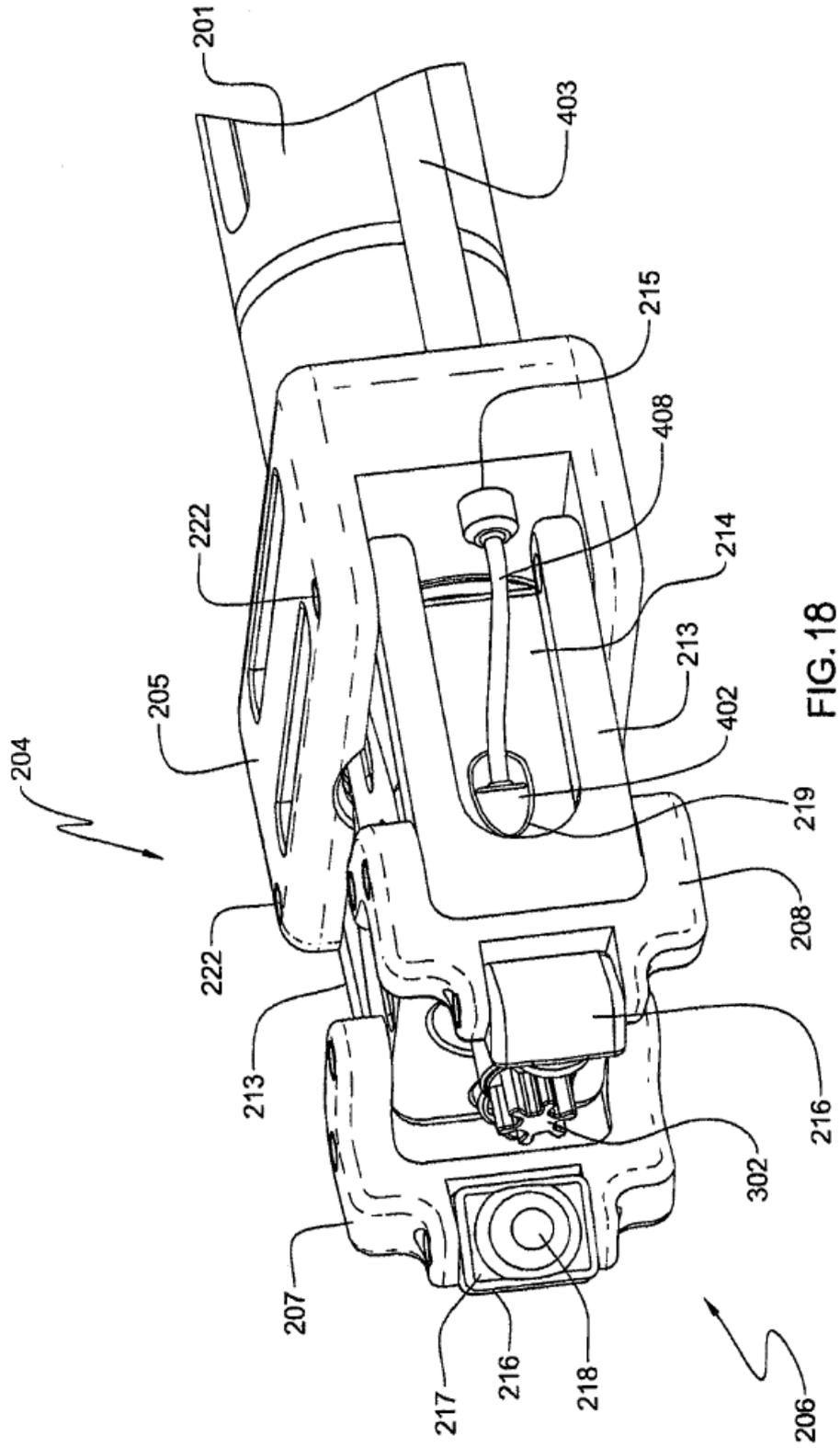


FIG. 18

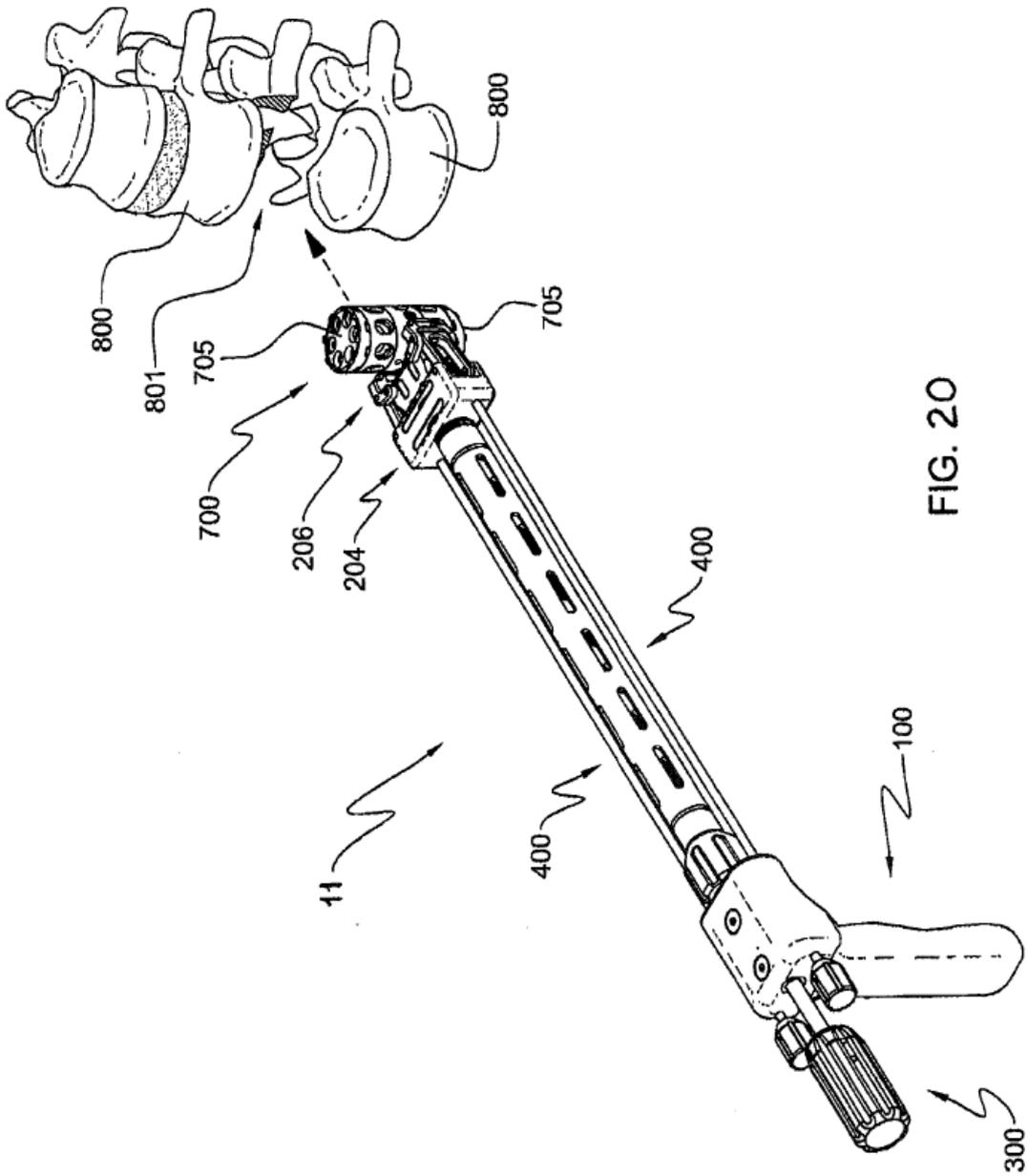


FIG. 20

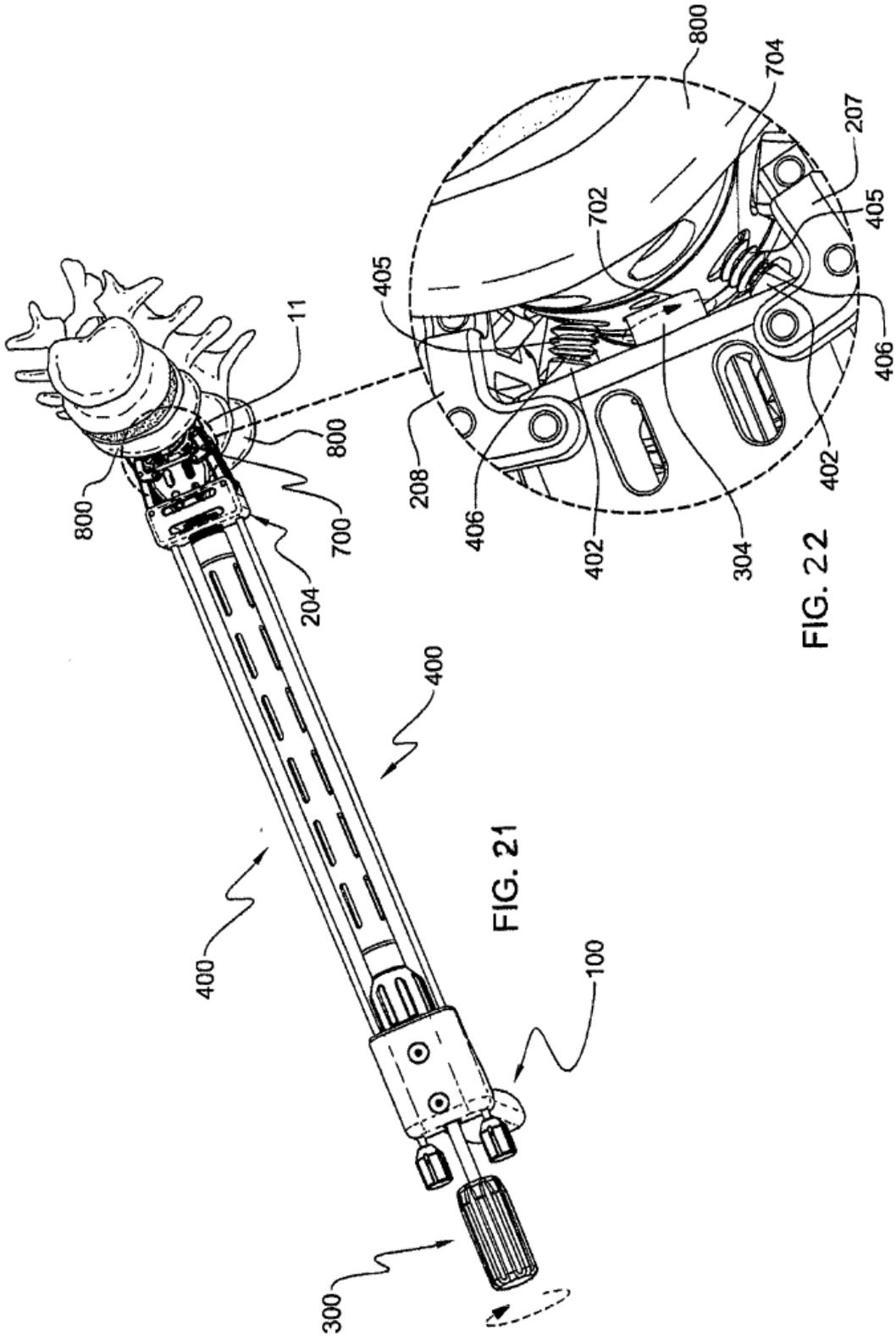
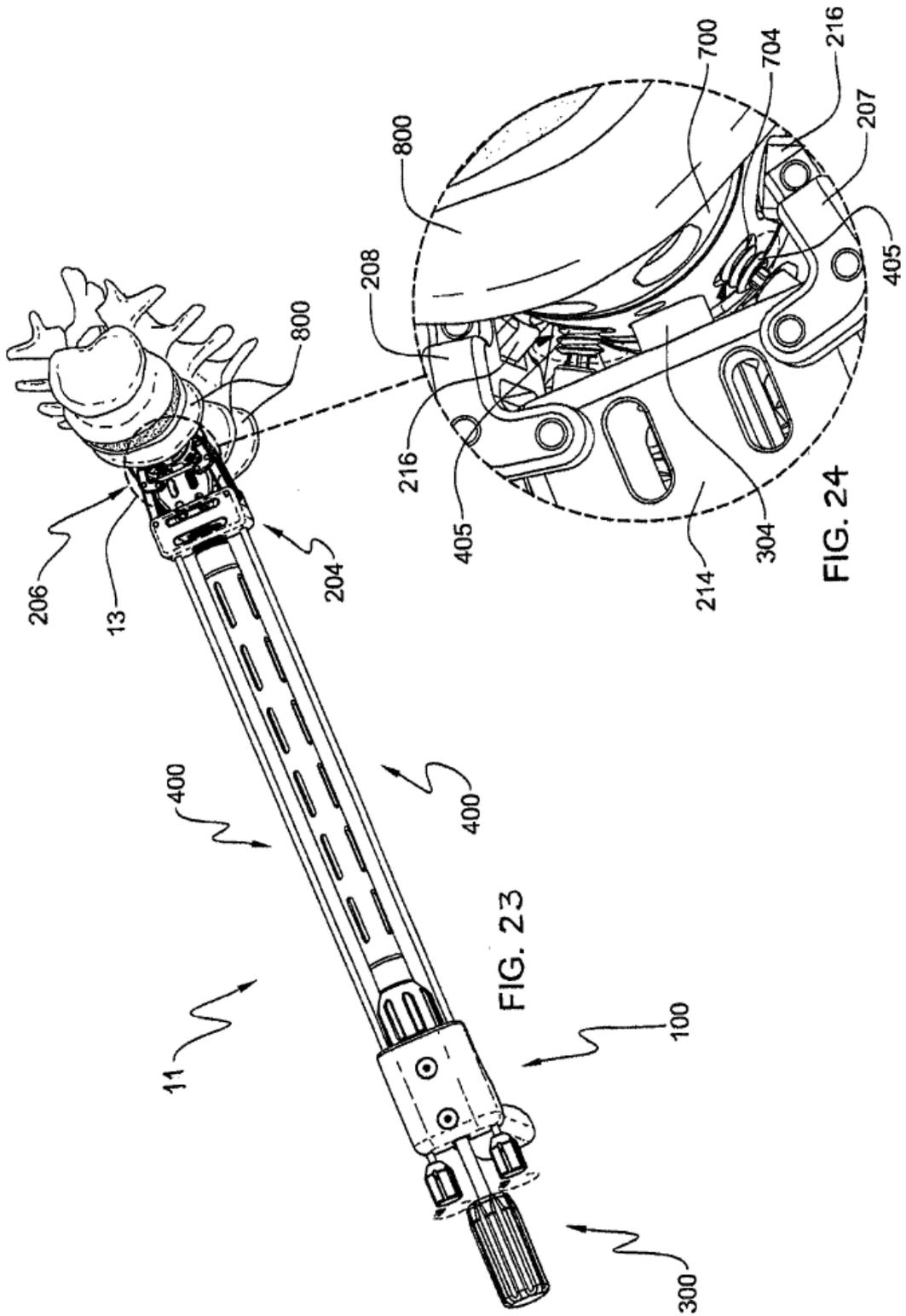


FIG. 22

FIG. 21



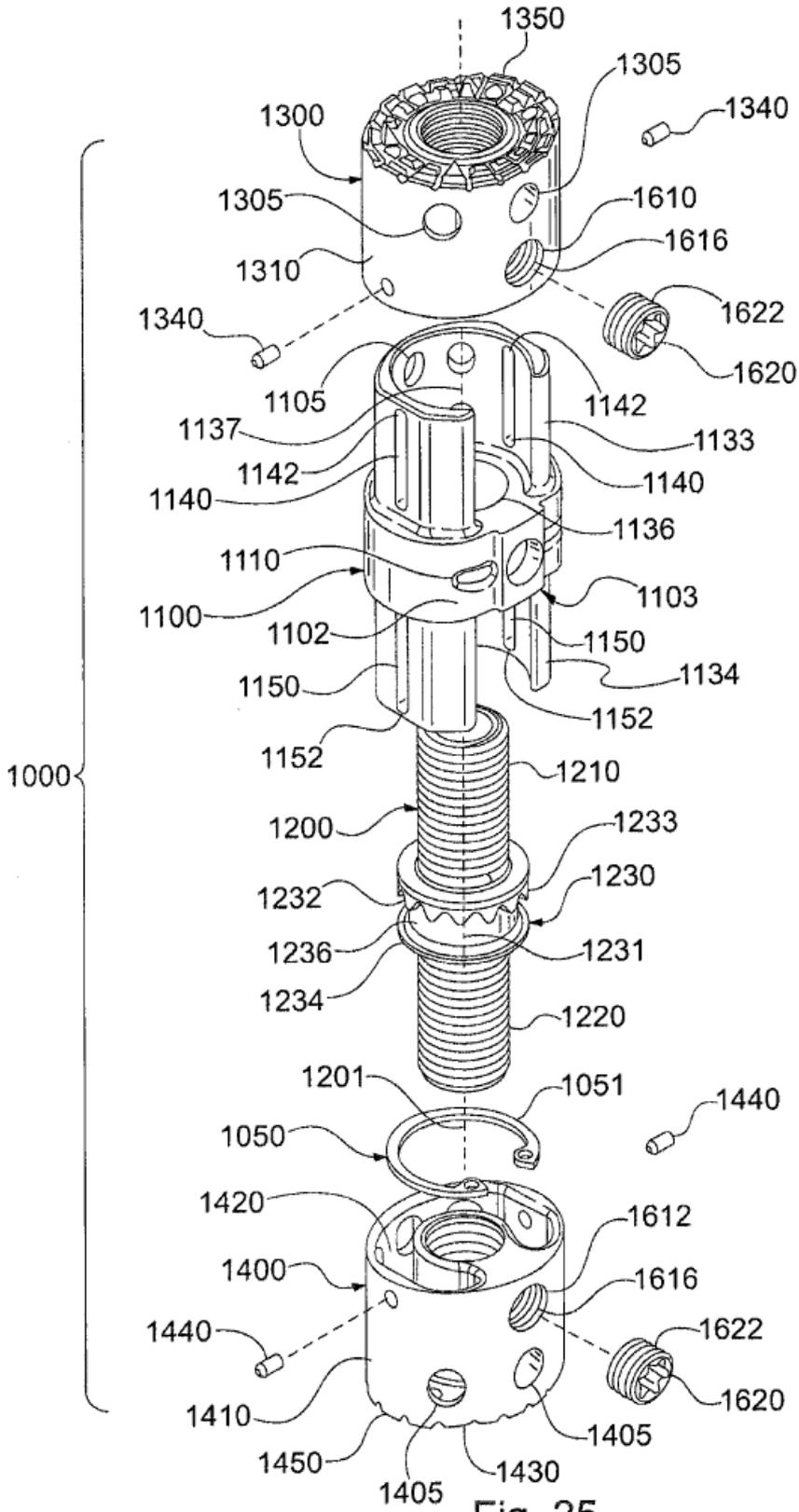


Fig. 25

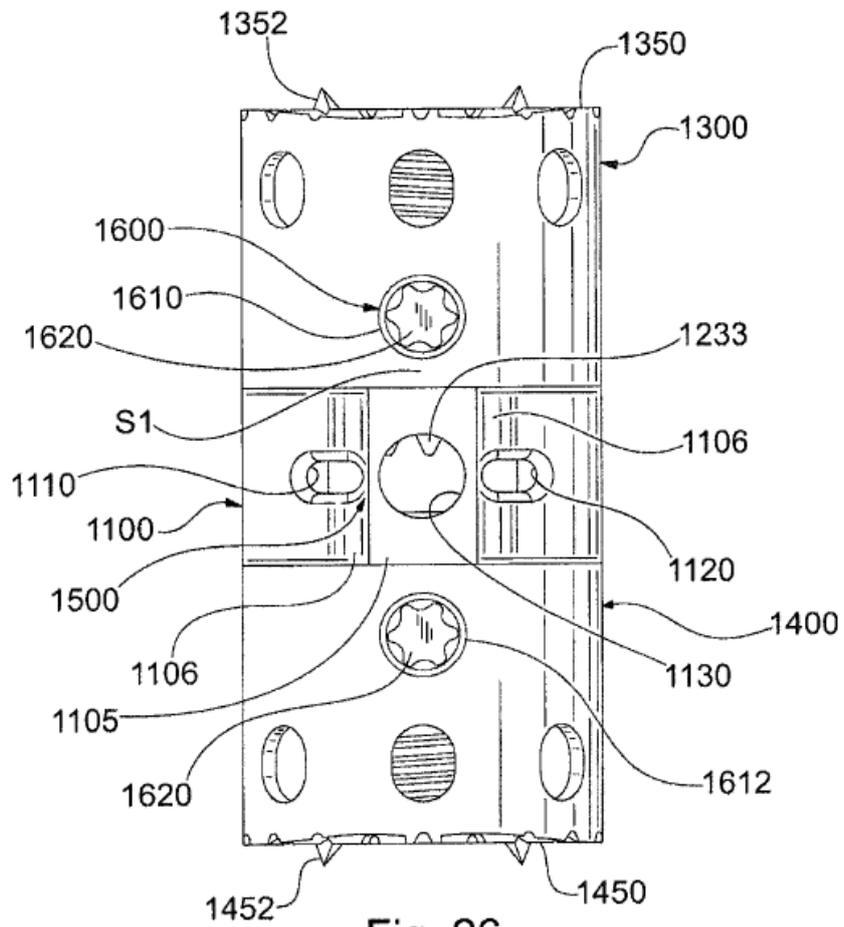


Fig. 26

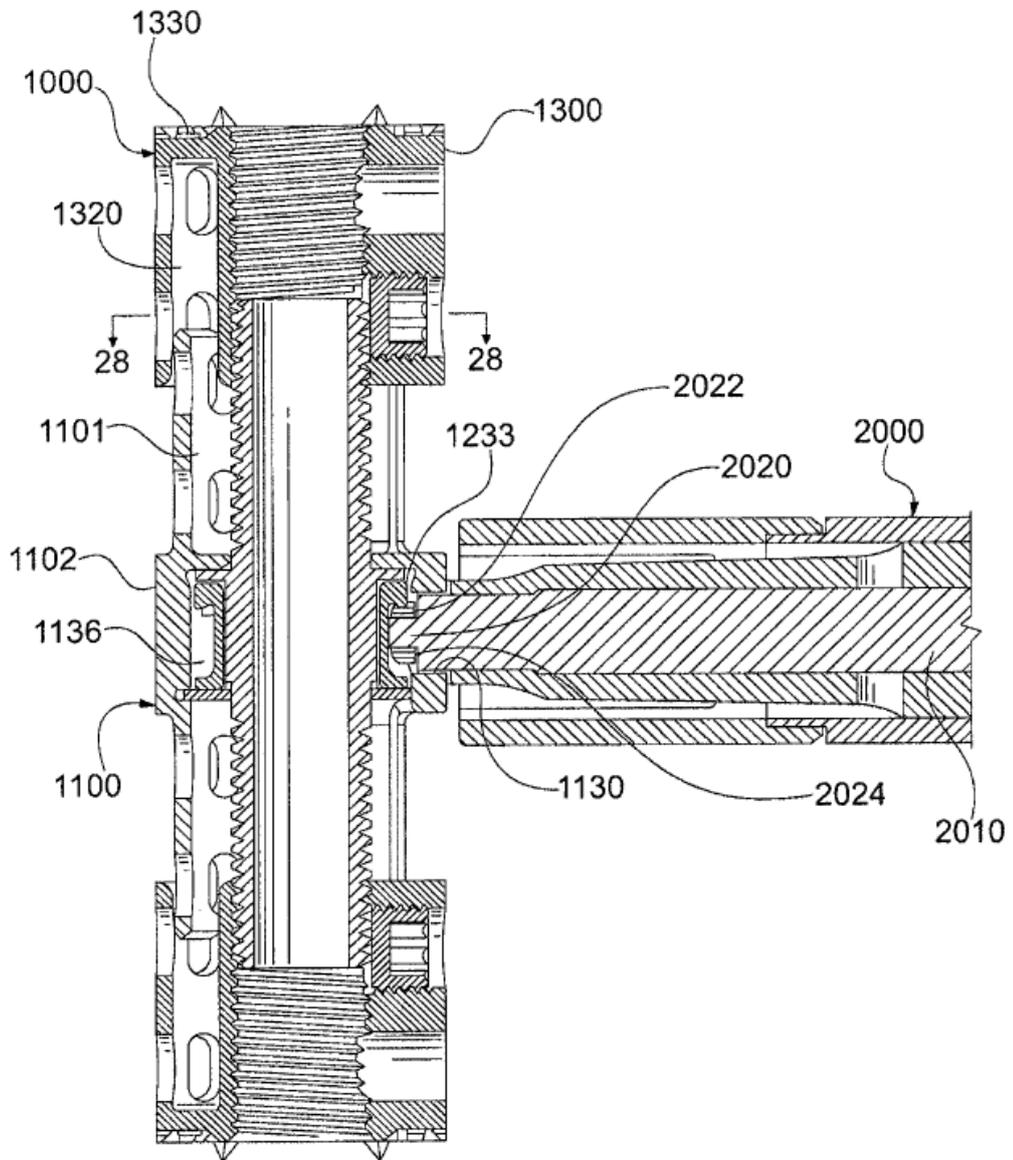


Fig. 27

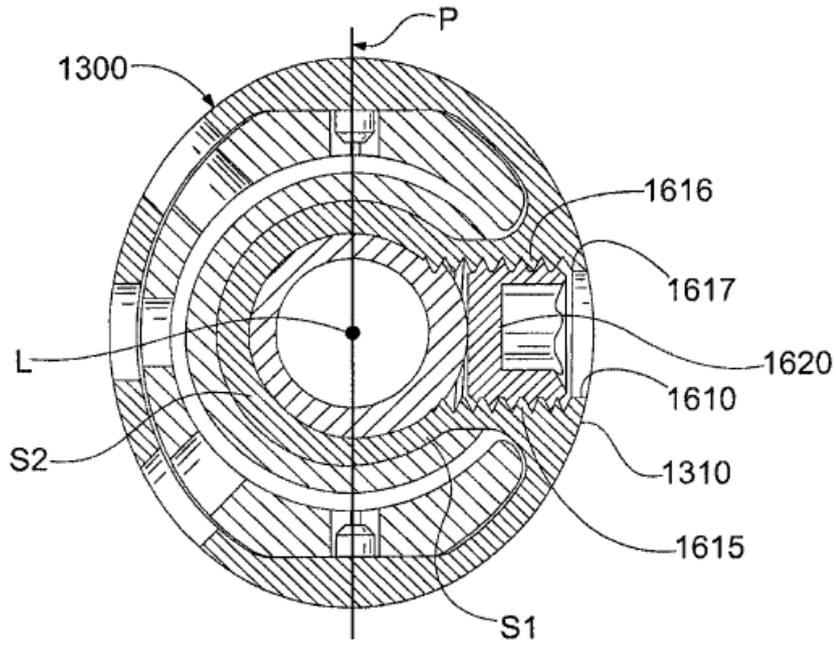


Fig. 28

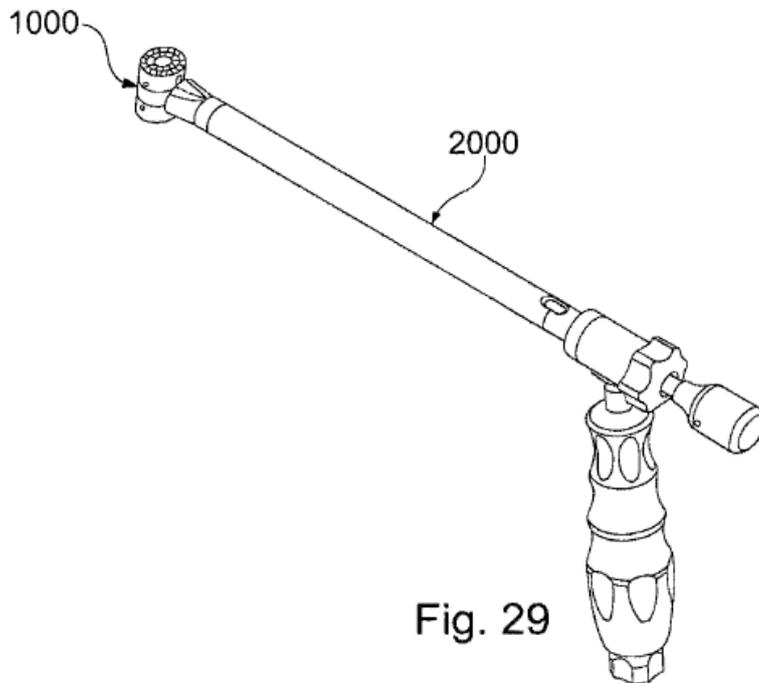
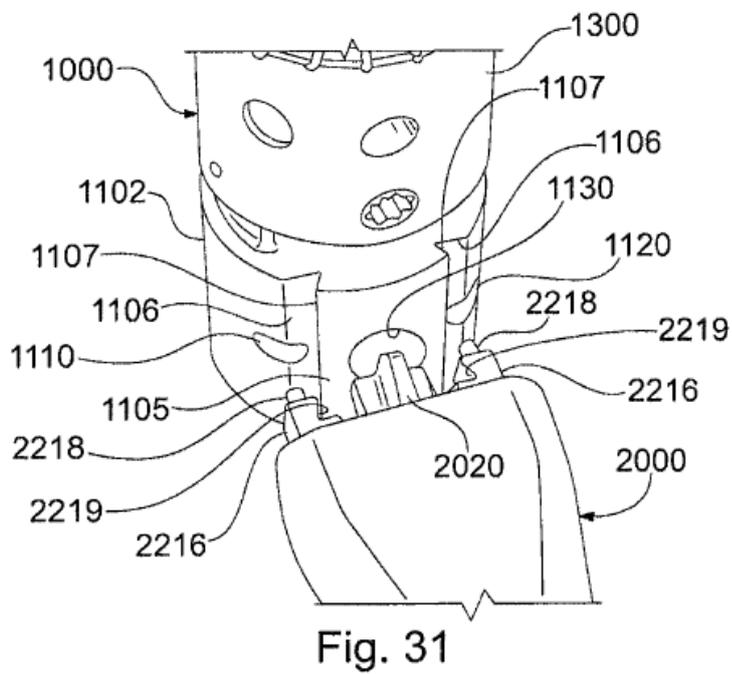
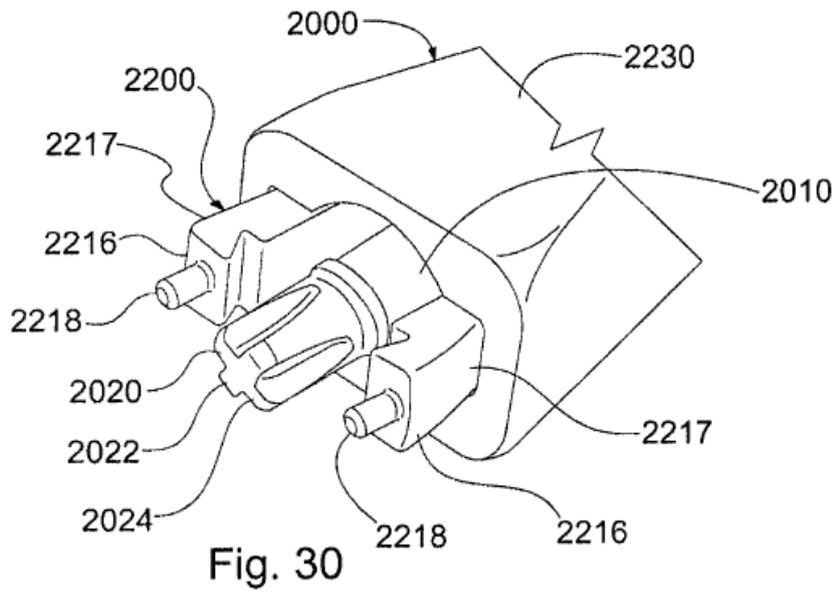


Fig. 29



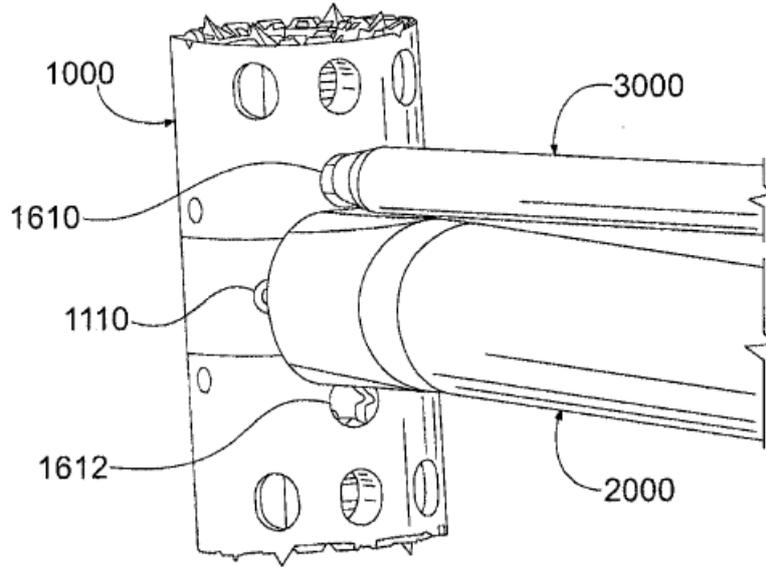


Fig. 32

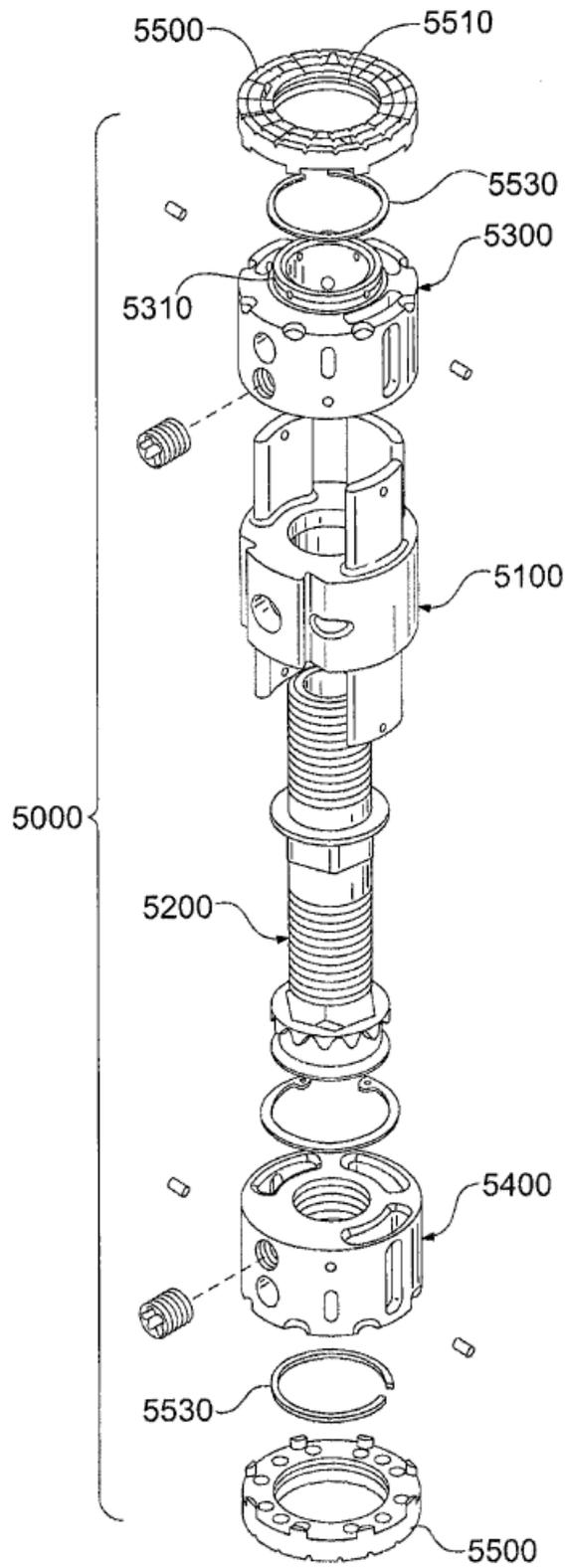


Fig. 33

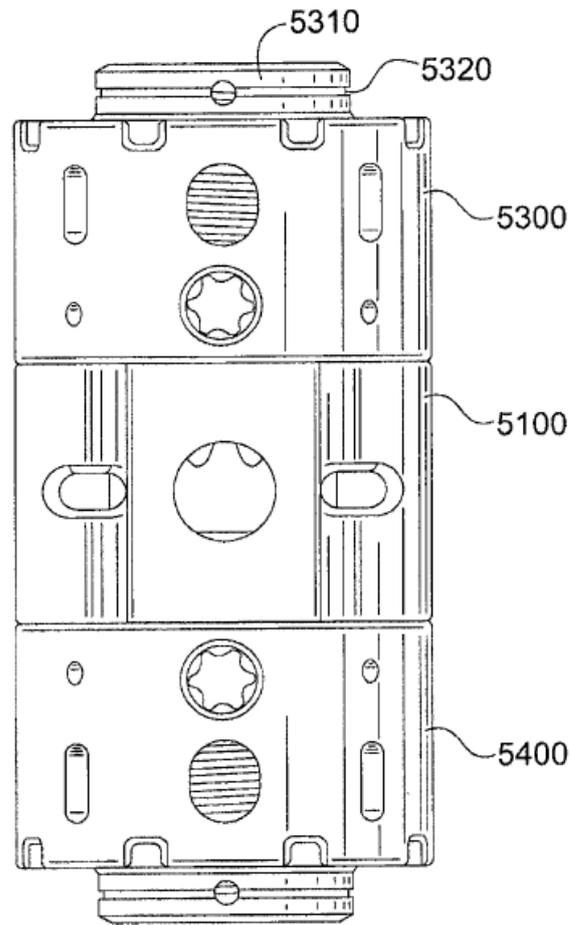


Fig. 34

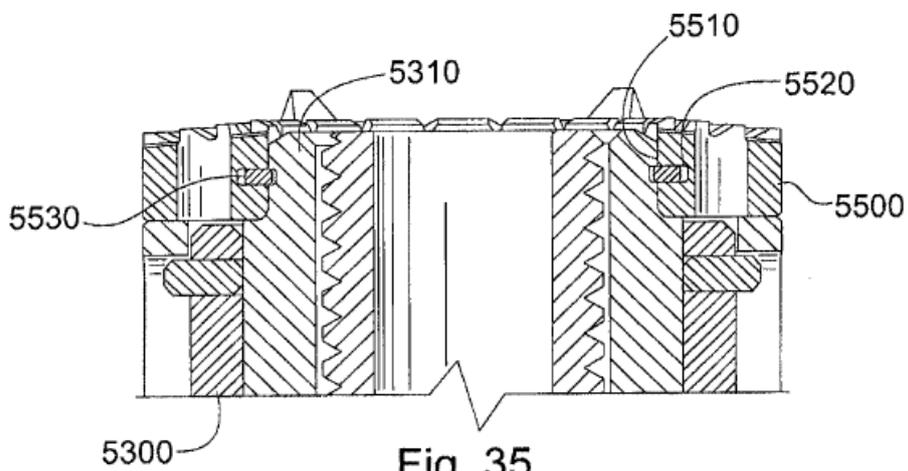


Fig. 35

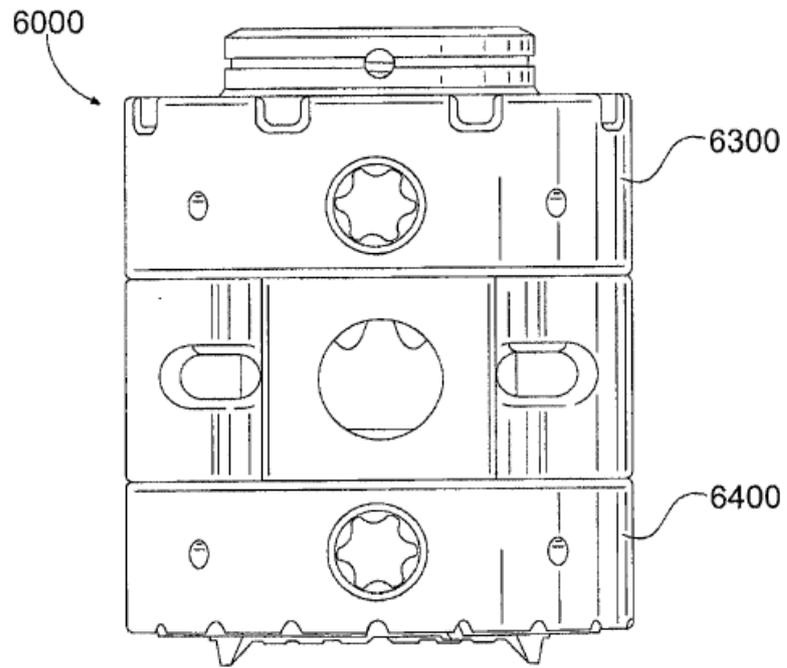


Fig. 36