

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 237**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

**A61F 2/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.01.2013 PCT/US2013/020369**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13103882**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2013 E 13733580 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 2800532**

54 Título: **Dispositivo de fijación interespinoso telescópico**

30 Prioridad:

**05.01.2012 US 201261583219 P**

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

**22.06.2020**

73 Titular/es:

**LANX, INC. (100.0%)  
310 Interlocken Parkway, Suite 120  
Broomfield, CO 80021, US**

72 Inventor/es:

**TABER, JUSTIN;  
HUNT, PATRICK;  
LAMBORNE, ANDREW;  
MAST, RANDY;  
SANDUL, WILLIAM y  
KARAHALIOS, DEAN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 768 237 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 fijación interespinoso telescópico

## 5 Campo

La tecnología de la presente solicitud se refiere a implantes espinales y, más específicamente, a un implante interespinoso para la fijación a una o más apófisis espinosas de una columna vertebral.

## 10 Antecedentes

Las vértebras de la columna vertebral humana están dispuestas en una columna con una vértebra encima de la siguiente. Un disco intervertebral se encuentra entre las vértebras adyacentes para transmitir fuerza entre las vértebras adyacentes y proporcionar una almohadilla entre ellas. Los discos permiten que la columna se flexione y gire. Con la edad o lesión, los discos espinales comienzan a descomponerse o degenerarse, dando como resultado la pérdida de líquido en los discos y, en consecuencia, los discos se vuelven menos flexibles. Asimismo, los discos se vuelven más delgados permitiendo que las vértebras se acerquen más. La degeneración también puede provocar roturas o grietas en la capa externa, o anillo, del disco. El disco puede comenzar a abultarse hacia afuera. En casos más severos, el material interno del disco, o núcleo, en realidad puede extruirse fuera del disco. Además de los cambios degenerativos en el disco, la columna puede sufrir cambios debido a un traumatismo por accidentes automovilísticos, caídas, levantamiento de objetos pesados y otras actividades.

Además, en un proceso conocido como estenosis espinal, el canal espinal se estrecha debido al crecimiento óseo excesivo, engrosamiento de tejido en el canal (como el ligamento), o ambos. En todas estas afecciones, los espacios a través de los cuales pasan la médula espinal y las raíces del nervio espinal pueden estrecharse y provocar presión sobre el tejido nervioso que puede causar dolor, entumecimiento, debilidad, o incluso parálisis en varias partes del cuerpo. Por último, las articulaciones facetarias entre las vértebras adyacentes pueden degenerar y causar dolor localizado y/o irradiado. Todas las afecciones anteriores, así como otras no mencionadas específicamente, se denominan colectivamente en el presente documento enfermedad de la columna vertebral.

Convencionalmente, los cirujanos tratan la enfermedad de la columna intentando restablecer el espacio normal entre las vértebras adyacentes. Esto puede ser suficiente para aliviar la presión del tejido nervioso afectado. Sin embargo, a menudo es necesario extraer quirúrgicamente el material del disco, hueso u otros tejidos que inciden en el tejido nervioso y/o desbridar las articulaciones facetarias. Más a menudo, la restauración del espacio vertebral se logra insertando un separador rígido hecho de hueso, metal o plástico en el espacio discal entre las vértebras adyacentes y permitiendo que las vértebras crezcan juntas o se fusionen, en una sola pieza de hueso. Las vértebras se estabilizan típicamente durante este proceso de fusión con el uso de placas óseas y/o tornillos pediculares sujetos a las vértebras adyacentes.

Aunque las técnicas para colocar separadores intervertebrales, placas y sistemas de fijación de tornillos pediculares se han vuelto menos invasivas en los últimos años, todavía requieren la colocación de hardware en el sitio quirúrgico adyacente a la columna vertebral. La recuperación de dicha cirugía puede requerir varios días de hospitalización y una rehabilitación lenta y larga hasta los niveles normales de actividad.

En lugar de fusión espinal, los investigadores han promovido el uso de implantes y técnicas de preservación de movimiento en los que se permite que las vértebras adyacentes se muevan una con respecto a la otra. Uno de esos implantes que ha tenido solo un éxito limitado es el implante de disco artificial. El disco artificial típicamente incluye un material flexible o una articulación articulada de dos piezas insertada en el espacio discal. Otro implante de este tipo es el separador de la apófisis espinosa que se inserta entre las apófisis espinosas que se extienden posteriormente de las vértebras adyacentes para actuar como un tope de extensión y para mantener un espacio mínimo entre las apófisis espinosas cuando la columna está en extensión. El separador de la apófisis espinosa permite que las apófisis espinosas adyacentes se separen a medida que se flexiona la columna vertebral. Los separadores de tope de extensión, sin embargo, también han tenido un éxito limitado.

Recientemente, la tendencia ha vuelto a los dispositivos de fusión en lugar de los dispositivos de preservación de movimiento. Un implante reciente prometedor es una placa de fusión de apófisis espinosa. Similar a los implantes de fusión, la placa de fusión de apófisis espinosa promueve la fusión entre las vértebras adyacentes para aliviar la presión sobre el nervio. Sin embargo, a diferencia de los sistemas de implantes espinales más convencionales, la placa de fusión de apófisis espinosa facilita procedimientos menos invasivos que la cirugía convencional de fusión espinal. Todavía existe la necesidad de mejorar las placas de fusión de apófisis espinosa para facilitar una cirugía aún menos invasiva que incluye, cirugía mínimamente invasiva, implantación percutánea, y similares. Dicha cirugía menos invasiva puede realizarse mediante un implante que puede implantarse en un estado más compacto o relativamente compacto y en un estado expandido o ampliado.

El documento US 2011/144692 divulga un conjunto separador interespinoso para inserción y/o implantación entre apófisis espinosas de vértebras superiores e inferiores adyacentes que incluye un miembro separador interespinoso dimensionado y configurado para la inserción en el espacio interespinoso ubicado entre las apófisis espinosas

adyacentes y un mecanismo de acoplamiento para acoplar operativamente el elemento separador con las apófisis espinosas adyacentes y para evitar la migración del conjunto una vez implantado.

Sumario

5 La invención se define en la reivindicación 1, mientras que las realizaciones preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

10 Las realizaciones que forman parte de la invención se ilustran en las figuras 10A-33. Las realizaciones mostradas en las otras figuras no forman parte de la invención pero representan la técnica anterior que es útil para comprender la invención.

15 Se discutirán varios ejemplos de la tecnología de la presente solicitud con referencia a los dibujos adjuntos. Estos dibujos muestran solo ejemplos ilustrativos de la tecnología descrita más detalladamente en el presente documento y no deben considerarse limitantes de su alcance.

20 La figura 1 es una vista en sección transversal posterior de un implante in situ que se despliega utilizando una herramienta compatible con la tecnología de la presente solicitud;  
 La figura 2 es una vista en alzado lateral del implante de la figura 1 in situ;  
 La figura 3 es una vista en perspectiva en despiece del implante de la figura 1;  
 La figura 4 es una vista en alzado posterior del implante de la figura 1;  
 La figura 5 es una vista en alzado anterior del implante de la figura 1;  
 25 La figura 6 es una vista en planta superior del implante de la figura 1;  
 La figura 7 es una vista en alzado posterior del implante de la figura 1 que muestra el conjunto en una posición alternativa;  
 La figura 8 es una vista en alzado lateral del implante de la figura 1;  
 La figura 9 es una vista en perspectiva de un par de implantes como el de la figura 1 in situ;  
 30 Las figuras 10A-D son vistas de un implante que es compatible con la tecnología de la presente solicitud;  
 La figura 11 es una vista en perspectiva de una parte del implante;  
 La figura 12 es una vista en perspectiva de una parte del implante;  
 La figura 13 es una vista en perspectiva de una parte del implante;  
 La figura 14 es una vista de una parte del implante;  
 35 La figura 15 es una vista de una parte del implante;  
 La figura 16 es una vista de una parte del implante;  
 La figura 17 es una vista de una parte del implante;  
 La figura 18 es una vista de una parte del implante;  
 La figura 19 es una vista de parte del implante;  
 40 La figura 20 es una vista de parte del implante;  
 La figura 21 es una vista en perspectiva de una parte del implante;  
 La figura 22 es una vista de una parte del implante;  
 La figura 23 es una vista en perspectiva de una parte del implante;  
 La figura 24 es una vista de una parte del implante;  
 45 Las figuras 25-27 son vistas de partes del implante compatibles con la tecnología de la solicitud;  
 Las figuras 28-30 son vistas de partes del implante compatibles con la tecnología de la solicitud;  
 Las figuras 31-33 son vistas de un tornillo asociado con el implante compatible con la tecnología de la solicitud; y  
 Las figuras 34-40 son vistas de herramientas utilizables con la tecnología de la solicitud.

50 Descripción de los ejemplos ilustrativos

La tecnología de la presente solicitud se describirá en el contexto de la cirugía de columna, pero un experto en la materia reconocerá al leer la divulgación que la tecnología puede ser aplicable a otros campos médicos. Asimismo, la tecnología de la presente solicitud se describirá con referencia a ciertas realizaciones de ejemplo. Las palabras "de ejemplo" se utilizan en el presente documento para referirse a "que sirve como un ejemplo, caso o ilustración".  
 55 Cualquier realización descrita en el presente documento, o no identificada específicamente como "de ejemplo", no debe interpretarse como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones. También debe entenderse que la terminología empleada en el presente documento se usa con el propósito de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser limitante. Cabe señalar que, como se usa en la presente memoria descriptiva, las formas en singular "un", "una", y "el/la" incluye referencias plurales a menos que el contexto de la divulgación indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "un hidróxido de litio" no debe considerarse de manera cuantitativa o limitante de la fuente, la referencia a "una etapa" puede incluir varias etapas, la referencia a "producción" o "productos" de una reacción no debe considerarse como todos los productos de una reacción, y la referencia a "reacción" puede incluir una referencia a una o más de tales etapas de reacción. Por tanto, la etapa de reacción puede incluir la reacción  
 60 múltiple o repetida de materiales similares para producir productos de reacción identificados.  
 65

Además, los instrumentos descritos de acuerdo con la tecnología de la presente solicitud facilitan la implantación quirúrgica de placas de fusión de apófisis espinosa. Con eso en mente, los implantes de apófisis espinosa de ejemplo, de acuerdo con la tecnología, pueden incluir un separador y una extensión que se extiende hacia afuera desde el separador. La extensión, que se puede denominar ala, a veces se describe como uno o más lóbulos asociados con el separador. En ciertos ejemplos, el separador puede ser integral o monolítico con una de las extensiones. En otros ejemplos, el separador puede estar separado de todas las alas asociadas. El implante de la apófisis espinosa puede configurarse para la inserción entre las apófisis espinosas adyacentes de la columna cervical, torácica y/o lumbar. El separador se puede proporcionar en una variedad de tamaños para acomodar la variación anatómica entre los pacientes y los distintos grados de corrección del espacio. El separador y las extensiones pueden incluir aberturas, rebajes, cavidades, etc. para facilitar la penetración de tejido para anclar el separador a los cuerpos vertebrales, tal como la penetración de tejido de las apófisis espinosas. El separador puede configurarse para la penetración de tejido de las apófisis espinosas superior e inferior para provocar la fusión de las apófisis espinosas adyacentes. Las aberturas pueden ser relativamente grandes y/o comunicarse con un interior hueco del separador o un orificio, cavidad o rebaje en las extensiones. Un interior hueco puede estar configurado para recibir sustancias que promueven el crecimiento óseo, como por ejemplo, rellenando las sustancias en el interior hueco. Las aberturas pueden ser relativamente pequeñas y/o comprender poros o poros interconectados sobre al menos una porción de la superficie separadora. Las aberturas, sin embargo, formadas, pueden estar llenas de sustancias que promueven el crecimiento óseo.

En ciertos ejemplos, el implante puede describirse como telescópico. Un implante telescópico generalmente se puede describir como un implante que tiene múltiples partes donde al menos una porción de las partes comprende una protuberancia macho que se acopla de forma deslizante a un encaje hembra para permitir que la protuberancia macho se acople de manera deslizante con el encaje hembra. Una placa de fusión telescópica de apófisis espinosa puede ofrecer una serie de ventajas funcionales sobre otros implantes, tal como una placa de fusión de apófisis espinosas de longitud fija. En determinadas realizaciones, la placa de fusión de apófisis espinosa telescópica puede proporcionar: (1) compresión de dispositivos de fijación que se extienden desde las extensiones a una o más apófisis espinosas, luego manipular el implante para comprimir o distender el espacio interespinoso proporcionando una configuración compacta o ampliada del implante, (2) puede comprimir o hacer lordosis cuando se utiliza un cuerpo posterior (fusión intersomática lumbar transforaminal (TLIF) o fusión intersomática lumbar posterior (PLIF), por ejemplo) para reducir el riesgo de expulsión del sitio de fusión, (3) distensión sin (o sin comprimir) los sujetadores que se extienden desde la extensión para permitir una funcionalidad similar a un tope de extensión de altura ajustable, y (4) facilitar la implantación proporcionando un estado de inserción compacto y un estado de distensión ampliado o expandido.

Un estado de inserción compacto o de altura reducida puede ser particularmente útil cuando el ligamento supraespinoso (SSL) se deja intacto ya que la altura compacta o colapsada del implante telescópico puede ser de aproximadamente cuatro (4) milímetros hasta aproximadamente diez (10) milímetros. En determinados ejemplos, la altura colapsada del implante puede ser de cuatro (4), seis (6) u ocho (8) milímetros. Sin embargo, si el SSL se sacrifica o se elimina, el implante puede montarse completamente e insertarse directamente en el espacio interespinoso mediante un enfoque posterior. La proporción de una altura compacta de 4-8 o 4-10 milímetros puede proporcionar una incisión más pequeña y un corredor quirúrgico. Asimismo, la altura compacta o reducida del implante (reducida en comparación con la altura expandida o ampliada) también puede facilitar la implantación cuando los aspectos posteriores de la apófisis espinosa se apoyen o estén muy cerca, a veces denominado "artrosis interespinosa". Además, cuando se sacrifica el SSL, el implante telescópico puede ser una unidad unitaria con extensiones unidas a ambos lados del separador.

Ya sea unitaria o modular, la extensión puede extenderse transversalmente desde el separador con respecto a un eje longitudinal del separador para mantener el separador entre las apófisis espinosas adyacentes. La extensión puede describirse como plegable, extensible, desplegable o similar desde una configuración plana para facilitar la implantación mínimamente invasiva hasta una posición extendida para facilitar la fusión. Una sola extensión puede extenderse en una o más direcciones o pueden proporcionarse múltiples extensiones que se extienden en múltiples direcciones. Una o más extensiones pueden ser ajustables longitudinalmente entre sí y/o el separador para permitir que las extensiones se coloquen lateralmente con respecto a las apófisis espinosas. Se puede proporcionar una extensión móvil que se pueda mover axialmente con respecto al separador y otra extensión. Como alternativa, se puede proporcionar una pluralidad de extensiones móviles. Por ejemplo, las extensiones pueden sujetarse contra los lados de las apófisis espinosas para inmovilizar las apófisis espinosas entre sí y promover la fusión entre las vértebras adyacentes. Las extensiones pueden incluir sujetadores que se pueden acoplar a las apófisis espinosas. Los sujetadores pueden incluir suturas, alambres, pasadores, correas, abrazaderas, puntas, tornillos, dientes, adhesivos y/u otros sujetadores adecuados. Los sujetadores pueden estar integrados en las extensiones o pueden ser modulares. Los sujetadores modulares pueden ser ajustables, reemplazables y/o extraíbles para permitir la adaptación del tipo y la calidad de la fijación desde la fijación rígida hasta la no fijación. El separador, las extensiones y/o los sujetadores pueden estar ventajosamente hechos de diferentes materiales. Por ejemplo, el separador y las extensiones pueden estar hechos de un material relativamente más blando mientras que los sujetadores pueden estar hechos de un material relativamente más duro. Por ejemplo, el separador y/o la extensión pueden estar hechos de un polímero y/u otro material relativamente blando y el sujetador puede estar hecho de un metal y/u otro material relativamente duro.

La inserción de implantes de apófisis espinosas puede facilitarse mediante un conjunto de instrumentos

alternativamente acoplables entre sí para aumentar el espacio interespinoso y acoplables con un implante de apófisis espinosa para ayudar a su manipulación entre apófisis espinosas adyacentes como se ha descrito en algunas de las solicitudes relacionadas descritas anteriormente. Asimismo, los instrumentos para el presente implante de apófisis espinosa pueden facilitar la operación percutánea ya sea a través de una cánula, tubo o luz. Los instrumentos pueden incluir mecanismos para facilitar las porciones telescópicas, de desdoblamiento, de apertura o de despliegue del implante, incluidas las extensiones y el separador. Los instrumentos pueden incluir un dibujo interno o externo al separador para empujar las extensiones en una dirección tal que las extensiones se separen mediante una cuña o rampa.

Se ha encontrado que los implantes interespinosos actualmente disponibles, tal como el dispositivo explicado con referencia a las figuras 1-9, son buenos para estabilizar un segmento espinal para permitir que se fusione. El implante interespinoso podría implantarse con menos trauma tisular por vía percutánea o a través de un tubo, cánula o luz, si el separador se proporcionó en un estado compacto y se expandió a un estado de distensión posterior a la colocación del separador entre apófisis espinosas adyacentes. En determinadas realizaciones, el implante, cuando está en el estado compacto, encaja dentro del espacio entre apófisis espinosas adyacentes sin apoyarse en ambas apófisis y, en algunos casos, puede encajar dentro del espacio sin apoyarse en ninguna apófisis espinosa hasta que el implante se expanda parcialmente.

En otras realizaciones, el implante puede distender ligeramente las apófisis espinosas cuando está en estado compacto. La expansión del separador al estado de distensión puede ser posterior a la distensión manual de los cuerpos vertebrales o puede estar junto con la expansión del separador. La expansión del separador se puede lograr proporcionando un cuerpo separador con una porción superior e inferior que tenga superficies internas que estén en rampa para acoplarse de manera cooperativa con un cuerpo interno que tenga forma de cuña o en rampa, de modo que la extracción del cuerpo interno lateralmente a través de un espacio interespinoso pueda causar que al menos una de las porciones superior e inferior se separe en una dirección de distensión. En otras realizaciones, el separador se puede montar en un montante que sea telescópico en un orificio de manera que el montante se pueda expandir desde el orificio para provocar la expansión. En otras realizaciones adicionales, las extensiones pueden tener un montante y un encaje donde el montante y el encaje permiten un movimiento con trinquete para doblar de forma telescópica el separador.

En determinadas realizaciones, una o ambas extensiones pueden ser una extensión plegable o colapsable para compactar aún más el implante antes de la colocación. Una o más de las extensiones pueden tener sujetadores compensados en la extensión plegable y orificios correspondientes en los que los sujetadores pueden encajar para permitir una configuración plana o casi plana del ala plegada para el suministro más compacto posible. Las extensiones plegables pueden plegarse alrededor de un eje o estar articuladas para permitir el movimiento. Un tirador, varilla o gancho se pueden conectar a la bisagra o al eje para tirar de la bisagra o el eje hacia el separador lo que hace que la cara o la superficie de la extensión se tope contra un borde que fuerza a desplegar la extensión doblada. En algunas realizaciones, las barras internas y las rampas pueden usarse para forzar que la extensión plegada se despliegue o se abra.

Con fines de exhaustividad, ahora se hará referencia a las figuras 1-9 que describen una realización de ejemplo de un implante de apófisis espinosa con un separador fijo y no expansible, así como al menos una extensión fija o no plegable. Como se explicará adicionalmente más adelante, el separador puede reemplazarse por un separador expansible o telescópico que sea extensible antes o después de la implantación desde un estado compacto o de inserción a un estado de distensión o expandido. Si bien en el presente documento se proporcionan realizaciones de ejemplo específicas, los implantes asociados con cualquiera de las aplicaciones incorporadas o placas de fusión de apófisis espinosas similares pueden beneficiarse de la tecnología de la presente solicitud para permitir implantes telescópicos o en expansión con o sin extensiones o alas que se pliegan para facilitar la implantación. Asimismo, puede ser especialmente beneficioso incorporar una extensión plegable con la tecnología de la presente solicitud para permitir un implante compacto para el suministro a través de procedimientos mínimamente invasivos, por ejemplo.

Las figuras 1 y 2 representan vistas posterior y lateral de un par de vértebras adyacentes de la columna lumbar 10. Una vértebra superior 12 está separada de una vértebra inferior 14 por un disco 16. Cada vértebra incluye un par de apófisis transversales 18, 19, una apófisis espinosa que se proyecta hacia atrás 20, 21 y un par de láminas 22, 23 que conectan las apófisis transversales 18, 19 a las apófisis espinosas 20, 21. Además de la conexión a través del disco 16, las vértebras 12, 14 se articulan en un par de articulaciones facetarias 24.

Las figuras 1-9 ilustran un implante de apófisis espinosa 100 de ejemplo. El implante 100 incluye un separador 102 colocado entre las apófisis espinosas 20, 21. La geometría del implante 100 se ilustra con el uso de ejes que definen direcciones de longitud (1), de altura (h) y de anchura (w) para el separador. Cuando el implante 100 se implanta en un paciente, la dirección de altura del separador 102 está generalmente orientada a lo largo de la dirección superior/inferior de la anatomía del paciente, la dirección de la anchura del separador 102 está generalmente orientada a lo largo de la dirección anterior/posterior de la anatomía del paciente, y la dirección de la longitud del separador 102 está generalmente orientada a lo largo de la dirección lateral/medial de la anatomía del paciente.

La altura 104 (figura 1) del separador 102 limita la proximidad a la que las apófisis espinosas 20, 21 pueden moverse

juntas. Como el implante en este ejemplo es una placa de fusión, la altura también limita la distancia a la que las apófisis espinosas 20, 21 pueden separarse. Así, el separador 102 mantiene una distancia mínima y máxima entre las apófisis espinosas 20, 21. En el caso de enfermedad de la columna vertebral que implica la subsidencia posterior de las vértebras adyacentes, la inserción del separador 102 entre las apófisis espinosas 20, 21 separará las vértebras y aliviará la presión sobre el tejido nervioso y las articulaciones facetarias 24.

Como se muestra en la figura 3, el separador 102 incluye un primer extremo 106, un segundo extremo 108, y un eje longitudinal 110 que se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo. El separador 102 tiene una pared lateral 112, generalmente paralela al eje longitudinal 110, que incluye las superficies externas superior e inferior 114, 116. Las aberturas transversales 118 (véase también la figura 6) se comunican desde las superficies externas superior e inferior 114, 116 hacia adentro para facilitar la penetración de tejido. El separador 102 de ejemplo incluye un interior hueco 120 delimitado por una superficie interna 122 de tal manera que las aberturas 118 se comunican desde las superficies externas 114, 116 al interior hueco 120. Las sustancias promotoras del crecimiento óseo 124 se muestran rellenas en el interior hueco 120 en las figuras 1 y 2 para favorecer la fusión de las vértebras 12, 14 mediante el crecimiento óseo entre las apófisis espinosas 20, 21.

El implante de apófisis espinosa 100 incluye además una primera extensión 126 que se proyecta hacia afuera desde el separador 102 a lo largo de la dirección de altura h del separador y transversalmente al eje longitudinal 110 para tenderse generalmente junto a las apófisis espinosas superior e inferior 20, 21. El apoyo de la primera extensión 126 con las apófisis espinosas 20, 21 ayuda a prevenir el movimiento lateral del separador 102, manteniendo así el separador 102 entre las apófisis espinosas 20, 21. En el implante de apófisis espinosa 100 de ejemplo, la primera extensión 126 se fija con respecto al separador 102. Cuando está fijada, la primera extensión 126 puede ser generalmente unitaria con el separador 102 o la primera extensión 126 y el separador 102 pueden formar una unidad monolítica. El implante 100 también incluye una segunda extensión 128 que se puede montar en el separador para el movimiento axial con respecto a la primera extensión 126. La segunda extensión 128 puede moverse hacia la primera extensión 126 para aproximar la anchura de las apófisis espinosas 20, 21 y estabilizar mejor el implante 100. Se fija en su lugar apretando un tornillo de ajuste 130 (figura 3) contra el separador 102. Las extensiones 126, 128 incluyen sujetadores 132, 134, 136 que se proyectan desde las extensiones 126, 128 para enganchar las apófisis espinosas 20, 21 para fijar el separador 102 a las apófisis espinosas 20, 21. La figura 1 representa una sustancia adicional que promueve el crecimiento óseo en forma de tiras de hueso 125 intercaladas entre las extensiones 126, 128 a lo largo de los lados de las apófisis espinosas 20, 21 para promover el crecimiento óseo a lo largo de los lados de las apófisis espinosas para mejorar aún más la fusión de las vértebras 12, 14. Como alternativa a las tiras de hueso 125, el hueso 125 puede formarse de manera similar a una arandela o anillo para ajustarse de manera cooperativa alrededor de los sujetadores 132, 134, 136 para promover el crecimiento óseo. Mientras que las extensiones 126, 128 pueden extenderse solo en una de las partes inferior o superior desde el separador 102, las extensiones 126, 128 se extienden preferiblemente tanto en la parte inferior como superior desde el separador 102 para unirse opcionalmente a las apófisis espinosas inferior y superior para inmovilizar las apófisis espinosas 20, 21 unas con respecto a otras mientras se lleva a cabo la fusión.

Los sujetadores 132, 134 y 136 pueden adquirir cualquier forma adecuada. Pueden hacerse integrales con las extensiones 126, 128 tal como mecanizándolos o fundiéndolos con las extensiones o pueden formarse por separado y unidos permanentemente a las extensiones 126, 128. El sujetador 132 es una punta afilada que se acopla de manera roscada a la extensión 126. El acoplamiento roscado permite que el sujetador 132 sea reemplazado con un sujetador 132 diferente. Por ejemplo, el sujetador 132 puede ser reemplazado por uno que tenga una forma diferente, un tamaño diferente, un material diferente o un recubrimiento superficial diferente. El acoplamiento roscado también permite que el sujetador 132 se ajuste para extenderse variando cantidades desde la extensión 126 para variar cómo se acopla con el hueso. Así, el sujetador 132 puede ajustarse para adaptarse a huesos de formas diferentes o para penetrar en un hueso en cantidades variables. Por ejemplo, múltiples sujetadores roscados 132 pueden ajustarse para extenderse en diferentes cantidades para adaptarse al hueso curvo o angulado. Por último, el acoplamiento roscado permite al usuario quitar el sujetador 132 cuando no se desea la fijación, como cuando se desea usar el implante 100 en un procedimiento sin fusión como un tope de extensión sin limitar la flexión.

Como se ve mejor en la figura 3, los sujetadores 134 y 136 se proporcionan como vainas de múltiples puntas que permiten ajustar, cambiar u omitir rápidamente una pluralidad de puntas. El sujetador 134 incluye una lengüeta no circular 138 acoplable con una abertura no circular 140 en la extensión 126. El acoplamiento no circular evita que el sujetador 134 gire. La pestaña 138 puede formar un ajuste a presión, contacto por presión u otro acoplamiento adecuado con la abertura 140. La lengüeta 138 se puede asegurar adicionalmente mediante un tornillo 142 suplementario. El sujetador 136 incluye un eje roscado 144 acoplado de manera roscada con un miembro de base 146 para permitir que se ajuste la longitud del sujetador 136. El eje 144 se acopla con la extensión 126 de manera giratoria y pivotante de manera que el sujetador 136 se puede ajustar de forma giratoria y angular para acoplarse a la superficie del hueso. En la realización ilustrada, el eje 144 termina en una bola esférica 148 que se acopla con la abertura 140 en una disposición de rótula esférica con tres grados de libertad. Sin embargo, se puede utilizar cualquier mecanismo que permita cualquier cantidad de grados de libertad. Se puede permitir que el sujetador 136 se mueva durante el uso de modo que cuando la extensión 126 se presiona hacia un hueso, el sujetador 136 se ajusta al ángulo de la superficie del hueso. El sujetador 136 también se puede asegurar, tal como mediante el tornillo 142, para ajustar la tensión en la articulación y/o para bloquear el sujetador 136 en una orientación predeterminada.

La figura 4 ilustra la relación axial de los sujetadores en las extensiones opuestas 126, 128. En el implante 100 ilustrativo, los sujetadores 132 en la parte superior del implante 100 se muestran alineados a lo largo de un eje común 150 que es sustancialmente perpendicular a las extensiones 126 y 128. Los sujetadores 134 en la parte inferior del implante 100 se muestran desplazados para que puedan intercalarse, en caso de necesidad, a medida que se presionan contra un hueso. Se puede proporcionar cualquier combinación de tipo, número y alineación de sujetador en el implante 100.

Como se ve en las figuras 5 y 6, los extremos 106, 108 del separador 102 incluyen chaflanes anteriores 152. Estos chaflanes 152 permiten que los extremos 106, 108 despejen las estructuras orientadas hacia atrás de las vértebras 12, 14, tales como las articulaciones facetarias 24. Además, como se ve en las figuras 5 y 6, el separador 102 está desplazado anteriormente (en la dirección de la anchura  $w$  del separador) con respecto a las extensiones 126, 128 de manera que el eje longitudinal 110 del separador 102 es anterior a un plano de la línea media 154 (figuras 6, 8) de las extensiones 126, 128. El desplazamiento anterior del separador 102 le permite encajar profundamente entre las apófisis espinosas 20, 21 mientras que las extensiones 126, 128 se ajustan junto a las apófisis espinosas 20, 21.

Como se ve mejor en las figuras 3 y 8, la segunda extensión 128 define una abertura 155 que se adapta generalmente a la forma de la sección transversal del separador 102. En la realización ilustrativa de las figuras 1-9, la abertura 155 se abre anteriormente para formar una forma de "C", aunque la abertura 155 podría ajustarse a toda la sección transversal del separador para formar una forma de "D" u "O", por ejemplo. En la realización de ejemplo, la abertura 155 que forma una forma generalmente en "C" incluye pestañas 156 que se extienden hacia adentro desde las porciones superior e inferior de la abertura para acoplarse de manera deslizante a las ranuras alargadas 158 en las superficies superior e inferior del separador 102. La segunda extensión 128 se puede trasladar longitudinalmente a lo largo de la longitud del separador 102 hacia y lejos de la primera extensión 126. El apriete del tornillo de ajuste 130 contra el lado posterior 160 del separador 102 fuerza a las pestañas 156 posteriormente contra los lados de las ranuras 158 y bloquea la segunda extensión 128 en su lugar longitudinalmente. Las pestañas 156 pueden aumentar hacia la punta de las pestañas 156 para facilitar el acoplamiento con las ranuras 158 en el separador 102. Las pestañas 156 también pueden tener forma de gancho en lugar de ser rectas o expandirse para facilitar el acoplamiento cooperativo. El lado posterior 160 del separador 102 puede ser rugoso como se muestra para agarrar mejor el tornillo de ajuste 130. El tornillo de ajuste 130 también puede adentrarse en la superficie del separador 102 al apretarlo para agarrar de manera positiva el separador 102. La abertura 155 (figuras 3, 8) puede conformarse estrechamente al separador 102 para restringir la segunda extensión 128 a un movimiento generalmente paralelo con respecto a la primera extensión 126. Como alternativa, la abertura 155 puede ser mayor que el separador 102 en una cantidad predeterminada para permitir una cantidad predeterminada de ajuste angular de la segunda extensión 128 con respecto a la primera extensión 126 como se muestra en la figura 7 para permitir que la extensión 128 se ajuste a la superficie ósea subyacente.

Como se ve mejor en la figura 8, la segunda extensión 128 incluye un primer lóbulo inferior 161 que tiene una primera línea central 162 del lóbulo y un segundo lóbulo superior 164 que tiene una segunda línea central 166 del lóbulo. En la realización ilustrada, la primera línea central 162 del lóbulo y la segunda línea central 166 del lóbulo son paralelas y separadas de modo que la segunda extensión 128 tiene una forma de plano generalmente en forma de "Z". Esta forma permite que la extensión de un implante 100 se intercale, en caso de necesidad, con otro implante 100 en una cirugía multinivel (como se muestra en la figura 9) para permitir una separación cercana de los implantes y/o lóbulos de extensión más largos para un acoplamiento óseo más extenso. Además, el primer lóbulo inferior 161 tiene una forma convexa semicircular que generalmente es complementaria con una superficie cóncava superior semicircular 165 formada adyacente al segundo lóbulo superior 164. De forma similar, el segundo lóbulo superior 164 tiene una forma convexa semicircular que generalmente es de forma complementaria a una superficie cóncava inferior semicircular 163 formada adyacente al primer lóbulo inferior 161. Como se indica en la figura 8, el primer lóbulo inferior 161 es adyacente a la superficie cóncava inferior 163, y el plano 154 de la línea media de extensión se encuentra entre el primer lóbulo inferior 161 y la superficie cóncava inferior 163. El segundo lóbulo superior 164 está adyacente a la superficie cóncava superior 165, y el plano 154 de la línea media de extensión está ubicado entre el segundo lóbulo superior 164 y la superficie cóncava superior 165. Asimismo, el primer radio del lóbulo inferior  $r_1$  es sustancialmente igual al radio superior de la superficie cóncava  $r_4$ , mientras que el radio del segundo lóbulo superior  $r_3$  es sustancialmente igual al radio de la superficie cóncava inferior  $r_2$ . Como resultado, cuando se colocan dos implantes en los niveles espinales adyacentes, el primer lóbulo inferior 161 del implante superior puede ser (pero no necesariamente, dependiendo de la indicación médica) intercolocado en la superficie cóncava superior 165 del implante inferior. Además, el segundo lóbulo superior 164 del implante inferior puede estar intercolocado en la superficie cóncava inferior 163 del implante superior. En el ejemplo ilustrativo de las figuras 1-9, el primer lóbulo inferior 161 y el segundo lóbulo superior 164 forman una segunda extensión unitaria 128. Aunque no se representa por separado, la primera extensión 126 también tiene lóbulos complementarios que están configurados y orientados de manera similar entre sí.

Como se muestra en la figura 9, se pueden colocar múltiples implantes 100 de apófisis espinosa en niveles adyacentes de la columna vertebral. Como se ilustra en la figura, un primer implante superior 100 se coloca con su separador 102 entre una primera apófisis espinosa superior y una segunda apófisis espinosa intermedia, mientras que un segundo implante inferior 100 se coloca con su separador 102 entre la segunda apófisis espinosa intermedia y una tercera apófisis espinosa inferior. Las primeras extensiones 126 de los implantes superior e inferior se encuentran en un primer

lado del plano sagital del paciente, mientras que las segundas extensiones 128 de los implantes superior e inferior están ubicadas en un segundo lado del plano sagital del paciente.

En la realización ilustrativa de las figuras 1-9, las líneas centrales 162, 166 del lóbulo de extensión están desplazadas de manera equidistante del plano de la línea media 154 de la segunda extensión 128. Aunque no se muestra por separado, la primera extensión 126 está configurada de manera similar. Las líneas centrales 162, 166 pueden variar de paralelas y pueden desplazarse asimétricamente para formar diferentes formas para acomodar diferentes anatomías vertebrales. Por ejemplo, la forma se puede adaptar para diferentes porciones de la columna 10. En la realización ilustrativa de las figuras 1-9, la primera extensión 126 tiene la misma forma que la segunda extensión 128. Sin embargo, la forma puede variar entre la primera y la segunda extensiones 126, 128.

Como se muestra en las figuras 1-9, la primera extensión 126 es integral o unitaria con el separador 102 y la segunda extensión 128 tiene una abertura 155 que se muestra que rodea parcialmente el separador para permitir que la segunda extensión 128 se traslade sobre la superficie exterior del separador 102. En determinadas realizaciones, especialmente implantes pequeños, la abertura 155 puede formar un orificio pasante en la segunda extensión 128 para rodear completamente el separador 102.

A continuación, con referencia a las figuras restantes, se describe un implante 200. El implante 200 se muestra en las figuras 10A, 10B y 10C en una vista lateral posterior/izquierda (10A), una vista lateral derecha/posterior (10B) y una vista lateral anterior/derecha (10C) en un estado parcialmente expandido. En otras palabras, el implante 200 no se muestra completamente compactado o completamente expandido. Como se muestra, el implante 200 incluye una primera extensión o ala 202 y una segunda extensión o ala 204. La primera extensión 202 puede denominarse placa posterior porque una pluralidad de brazos 206 (que se explicarán más adelante) pueden ser monolíticos con la primera extensión 202. En la realización mostrada en las figuras 10A-10D, la pluralidad de brazos 206 están en voladizo desde la primera placa de extensión o de montante 202 a lo largo de un eje horizontal o transversal 201. La segunda extensión 204 puede denominarse la placa de bloqueo porque generalmente es libre de moverse con respecto a la pluralidad de brazos 206 hasta que quede bloqueada en su lugar (como se explicará adicionalmente más adelante). La figura 10D muestra el implante 200 en un estado totalmente o casi extendido o distendido 288. Como puede apreciarse, el separador 102 del implante 100 ha sido reemplazado por cuatro (4) brazos 206 que se extienden desde la primera extensión 202. Una persona con habilidad ordinaria en la materia al leer la divulgación, sin embargo, entendería que la pluralidad de brazos 206 es solo una realización de ejemplo de la presente tecnología y la pluralidad de brazos 206 puede reemplazarse por más o menos miembros o miembros configurados de manera diferente que funcionan como el separador.

Como se muestra en las figuras 10A-D, las primera y segunda extensiones 202, 204 tienen lados mediales 203 con sujetadores, tales como los sujetadores 132 descritos anteriormente. Los sujetadores en los lados mediales 203 pueden incluir cualquiera de los sujetadores descritos anteriormente.

Con referencia a las figuras 11-13, se muestran la primera extensión 202 y la pluralidad de brazos 206 del implante 200. La primera extensión 202 incluye una primera parte 208 (figura 12) y una segunda parte 210 (figura 13). La primera y segunda partes 208, 210 tienen un lado de orientación anterior 212 y un lado de orientación posterior 214. Las primera y segunda partes 208, 210 incluyen además un brazo anterior 206a<sub>1</sub> y 206a<sub>2</sub> y un brazo posterior 206p<sub>1</sub> y 206p<sub>2</sub>. Mientras se muestra como dos brazos anteriores y brazos posteriores, la pluralidad de brazos 206 puede incluir más o menos brazos. Por ejemplo, el brazo anterior 206a<sub>1</sub> puede formarse contiguo con el brazo posterior 206p<sub>1</sub>. Como alternativa, podría haber más brazos, como un brazo anterior, un brazo posterior y un brazo interior. Los brazos 206a<sub>1</sub> y 206p<sub>1</sub> de la primera parte 208 tienen una superficie superior 216. Los brazos 206a<sub>2</sub> y 206p<sub>2</sub> de la segunda parte 210 tienen una superficie inferior 218. Una distancia 220 entre la superficie superior 216 y la superficie inferior 218 es ajustable, como se explicará más adelante, desde una distancia mínima hasta una distancia máxima.

Tal como se ve en la figura 12, la primera parte 208 tiene una porción central 222 que se extiende desde el lado de orientación anterior 212 hacia el lado de orientación posterior 214. Como se utiliza en el presente documento, la porción central no debe interpretarse como una referencia media, línea media u otra referencia geométrica. Más bien, la frase porción central es un designador de que la porción está entre, por ejemplo, las partes extensibles inferior y superior como se explicará adicionalmente más adelante. Un orificio roscado 224 se abre hacia el lado de orientación posterior 214. Como se explicará adicionalmente más adelante, un tornillo de ajuste o similar está roscado con el orificio roscado 224 para bloquear la primera parte 208 a una altura cuando la distancia 220 es la separación deseada entre las apófisis espinosas superior e inferior.

Un miembro macho 226 se encuentra extendiéndose en una dirección inferior desde la porción central 222. El miembro macho 226 está en el lado anterior de la primera parte 208. El miembro macho 226 tiene un eje vertical 228. Un miembro hembra 230 se encuentra extendiéndose en una dirección superior desde la porción central 222. El miembro hembra 230 generalmente se ajusta a, por ejemplo, los lóbulos tratados anteriormente con respecto a las figuras 1-9. En otras palabras, el miembro hembra 230 generalmente se ajusta a un lóbulo superior descrito anteriormente. El miembro hembra 230 es generalmente hueco y forma un encaje 232. El miembro hembra también tiene un eje vertical 234 desplazado en una dirección posterior desde el eje vertical 228. El miembro hembra 230 tiene una abertura 236 en ambos extremos del encaje 232 para reducir el material y el perfil general del implante. La abertura superior 236

podría cerrarse con una banda de material. Sin embargo, el miembro hembra 230 necesitaría extenderse hasta una altura mayor a lo largo del eje vertical 234 para recibir un miembro macho de tamaño similar.

5 El miembro macho 226 tiene una pluralidad de hendiduras 238, recortes de cremallera, trinquetes, engranajes o dientes. Una herramienta, no mostrada en las figuras 11-13, tiene una pluralidad de protuberancias correspondientes para acoplarse con los dientes. La rotación de las protuberancias en la herramienta actúa como un engranaje de piñón y hace que el miembro macho 226 se mueva hacia arriba o hacia abajo a lo largo del eje vertical 228. Con referencia a la figura 10D, se muestra una herramienta 1 unida a la primera extensión 202. La herramienta puede tener un brazo 2 que termina en una protuberancia (no mostrada) que se acopla con un retén u orificio 3 en la primera extensión 202. 10 Un engranaje de piñón puede estar contenido en una carcasa 4 para acoplarse con las hendiduras. El engranaje de piñón puede girarse mediante un dial (no mostrado) conectado a un mango distal a la carcasa 4 usando, por ejemplo, un engranaje de tornillo sinfín o similar.

15 Tal como se ve en la figura 13, la segunda parte 210 tiene una porción central 238 que se extiende desde el lado de orientación anterior 212 hacia el lado de orientación posterior 214. Un miembro macho 240 se encuentra extendiéndose en una dirección superior desde la porción central 238. El miembro macho 240 está en el lado posterior de la segunda parte 210. El miembro macho 240 tiene un eje vertical 242 que está sustancialmente alineado con el eje vertical 234 del miembro hembra 230 en la primera parte 208. El miembro macho 240 está dimensionado para el movimiento telescópico dentro y fuera del encaje 232. El miembro macho 240 puede tener un texturizado superficial 243 en una cara posterior para acoplarse con un tornillo de ajuste, o similar, roscado en el orificio roscado 224 (arriba). 20 Un miembro hembra 244 se encuentra extendiéndose en una dirección inferior desde la porción central 238. El miembro hembra 244 generalmente se ajusta a los lóbulos inferiores descritos anteriormente con respecto a las figuras 1-9. El miembro hembra 244 es generalmente hueco y forma un encaje 246. El miembro hembra también tiene un eje vertical 248 que está sustancialmente alineado con el eje vertical 228 del miembro macho 226 de la primera parte 208. 25 El encaje 246 está dimensionado para permitir el movimiento telescópico del miembro macho 226 dentro y fuera del encaje 246. El encaje 246 forma un orificio pasante en el miembro hembra de modo que tiene aberturas 250 en la parte superior e inferior, aunque la abertura inferior 250 puede cerrarse con una banda de material.

30 Un lado lateral 252 del miembro hembra 244 tiene una abertura o ventana 254. Las hendiduras 238 del miembro macho 226 son visibles a través de la ventana 254. La herramienta, explicada anteriormente pero no mostrada en las figuras 11-13, tiene protuberancias que se extienden a través de la ventana 254 para acoplarse a las hendiduras.

35 Las figuras 14-17 muestran el implante 200 en un estado compacto 260. La figura 13 muestra una vista a lo largo del eje horizontal 201 del lado lateral 252 de la primera extensión 202. La primera parte 208 y la segunda parte 210 se muestran apoyadas a lo largo de un borde 262. La primera y segunda parte 208, 210 no necesitan apoyarse a lo largo del borde 262, pero el hecho de permitir que las primera y segunda partes 208, 210 se apoyen proporciona un perfil bajo. Antes de su implantación, el implante 200 puede mantenerse montado en el estado compacto 260 usando un pasador 264 en un orificio de pasador 266 donde el pasador 264 se extiende a través del miembro hembra 230 de la primera parte 208 y se acopla con el miembro macho 240 de la segunda parte 210, tal como, por ejemplo, acoplándose a una ranura 256. Como alternativa, el tornillo de ajuste 268 podría enroscarse en el orificio roscado 224 para mantener las piezas juntas. 40

45 Los miembros hembra 230, 244 se muestran extendiéndose en la dirección superior e inferior, respectivamente. El miembro macho 222 se muestra completamente insertado en el encaje 246 y visible a través de la ventana 254. El miembro macho 240 está completamente insertado en el encaje 232, pero no visible en la vista lateral.

50 La figura 15 muestra la primera extensión 202 desde una vista posterior en el estado compacto 260. En el estado compacto 260, la primera extensión 202 tiene una altura 270. Los brazos posteriores 206p<sub>1</sub> y 206p<sub>2</sub> se apoyan en el estado compacto 260 para proporcionar un perfil bajo en el estado compacto (en otras palabras, la altura 270 es lo más pequeña posible), aunque podrían estar ligeramente separados. La primera extensión 202, incluyendo la pluralidad de brazos, se extiende en dirección horizontal una longitud 272.

55 La figura 16 muestra la primera extensión 202 desde una vista medial en el estado compacto 260. En el estado compacto 260, los brazos anteriores 206a<sub>1</sub> y 206a<sub>2</sub> se anidan de tal manera que los miembros de la pared anterior 276, 277 están en una relación deslizante cuando están en el estado compacto. Los miembros de la pared anterior pueden denominarse en este documento miembros de la pared vertical, colgajos anteriores o similares. Los brazos posteriores 206p<sub>1</sub> y 206p<sub>2</sub> se apoyan, pero podrían diseñarse para anidarse de manera similar a los brazos anteriores 206a<sub>1</sub> y 206a<sub>2</sub>. Como se muestra, cada uno de los brazos para una pared vertical y un saliente 278 forman una cuasi cámara 280 en la que puede producirse el crecimiento óseo. De manera adicional, las sustancias promotoras del crecimiento óseo pueden estar contenidas en la cámara 280. 60

65 La figura 17 muestra la primera extensión 202 desde una vista anterior en el estado compacto 260. Como se puede apreciar con respecto a las figuras 17 y 18, donde la figura 18 muestra una vista superior de la primera extensión, los brazos anteriores 206a<sub>1</sub> y 206a<sub>2</sub> se extienden desde el lado medial 203 una longitud 282. Los brazos anteriores pueden terminar en un extremo terminal achaflanado 283 para facilitar la implantación del implante 200. De forma similar, los brazos posteriores 206p<sub>1</sub> y 206p<sub>2</sub> se extienden desde el lado medial 203 una longitud 284. Como se muestra, la

longitud 284 de los brazos posteriores es más larga que la longitud de los brazos anteriores 282 en una distancia representada por 296. Los brazos anteriores más cortos facilitan la eliminación de porciones de la anatomía, como la faceta, durante ciertos procedimientos de implantación.

5 La figura 19 muestra la primera extensión 202 en el estado completamente extendido 288 en una vista lateral y posterior. La primera extensión 202 en el estado extendido 288 tiene una altura máxima 290 mayor que la altura 270 en el estado compacto. El estado extendido 288 puede denominarse estado distendido o de distensión. Como puede apreciarse, la primera extensión 202 se puede mover del estado compacto 260 a un estado extendido donde la altura es menor que la altura máxima 290 mostrada en la figura 19. El tornillo de ajuste 268 que se aplica a la textura 243  
10 mantiene la primera parte 208 y la segunda parte 210 en posición una vez que el cirujano ajusta la posición.

La primera extensión 202 proporciona miembros telescópicos dobles macho-hembra como se describe anteriormente. Los miembros telescópicos dobles permiten que la placa cambie sustancialmente la altura mientras se mantiene una relación de aspecto suficiente para reducir la unión por fricción durante el accionamiento y también para aumentar la rigidez de la construcción final. En algunas realizaciones, los pares telescópicos macho-hembra están dispuestos de manera que el miembro hembra de cada característica telescópica se coloque desplazado de manera que el miembro macho de cada característica telescópica resida completamente dentro del miembro, sin protuberancias en el estado compacto. Una disposición de este tipo previene o ayuda a prevenir la interferencia al anidar placas adicionales en los niveles adyacentes para su uso multinivel. En algunas realizaciones, se utilizan dos implantes para conectar o  
15 atravesar colectivamente dos espacios interespinosos adyacentes. En otras realizaciones, se utilizan tres o más implantes para conectarse a través de tres o más espacios interespinosos. De manera adicional, se puede apreciar ahora que los miembros macho y los miembros hembra pueden invertirse y la descripción anterior que incluye direcciones o guías laterales, mediales, superiores, inferiores, anteriores y posteriores deben facilitar la identificación de diferentes piezas y partes del dispositivo y no deben considerarse limitantes.

25 Con referencia de nuevo a las figuras 10A-D, la segunda extensión 204, que a veces se denomina placa de bloqueo, comprende una tercera parte 300 y una cuarta parte 302, ambas que se muestran en una vista lateral a lo largo del eje horizontal 201 en la figura 20. La tercera parte 300 y la cuarta parte 302 similares a la primera parte 202 y la segunda parte 204 tienen un lado de orientación anterior 212 y un lado de orientación posterior 214. Como se muestra, la tercera parte 300 incluye un agujero de pasador 301 que recibe un pasador 303. Como se explicará más adelante, el pasador 303 se extiende a través del orificio del pasador 301 y se acopla con holgura con la tercera parte 300 y la cuarta parte 302.

35 La figura 21 muestra una vista en perspectiva anterior, lateral de la tercera parte 300. La tercera parte 300 incluye una porción central 304 con un miembro hembra posterior 306 que se extiende en una dirección superior desde la porción central 304. El miembro hembra 306 generalmente se ajusta a un lóbulo superior de la extensión de sección descrita anteriormente con respecto a las figuras 1-9. El miembro hembra 306 es generalmente un encaje de formación hueca 308 y tiene un eje vertical 310. La porción central 304 de la tercera parte 300 incluye un orificio roscado 312 que recibe un tornillo de ajuste 314 para bloquear la tercera parte 300 con la cuarta parte 302, como se explicará adicionalmente más adelante.

Un anclaje 316 o miembro macho truncado se extiende en una dirección inferior desde la porción central 304. Como se muestra en la figura 22, el anclaje 316 tiene un montante corto 318 que termina en una superficie con reborde 320. La porción central 304, el montante 318, y la superficie con reborde 320 forman una primera cavidad interior 322. Con  
45 referencia de nuevo a la figura 16, por ejemplo, la primera cavidad 322 está conformada para acoplarse de manera cooperativa y deslizante, al brazo posterior 206p<sub>1</sub>, que incluye el saliente 278. De forma similar, la porción central 304, el montante 318, y la superficie con reborde 320 forman una primera cavidad exterior 324, que a veces se conoce como tallado o ranura. La primera cavidad exterior 324 está conformada para acoplarse de manera cooperativa y deslizante, al saliente 278 del brazo anterior 206a<sub>1</sub>. Como puede apreciarse, cuanto más exactamente se ajustan las cavidades 322 y 324 a los brazos 206p<sub>1</sub> y 206a<sub>1</sub>, menos movimiento se proporciona. El aumento del tamaño de las cavidades puede proporcionar la capacidad de orientar la tercera parte 300 con respecto a la anatomía del paciente. En la realización mostrada, las cavidades están provistas de una superficie angulada o achaflanada 321 que proporciona la capacidad de ajustar el ángulo de la tercera parte en el plano coronal. El ángulo puede ser de aproximadamente 0° grados a aproximadamente 10° o en algunos casos 15°.

55 Con referencia ahora a la figura 23, se muestra una vista de la cuarta parte 302. La cuarta parte comprende una porción central 326. Un miembro macho posterior 328 se extiende en una dirección superior hacia el lado de orientación posterior de la porción central 326. El miembro macho 328 se extiende a lo largo de un eje vertical 330. El eje vertical 330 del miembro macho 328 generalmente se alinea con el eje vertical 310 del encaje 308 o el miembro hembra 306. El miembro macho 328 está dimensionado para el movimiento telescópico dentro y fuera del encaje 308. El miembro macho 328 puede incluir un canal. Un miembro anterior 332 se extiende en una dirección inferior desde la porción central.

65 Un anclaje 334, generalmente correspondiente en tamaño, forma y función al anclaje 316 anterior, se extiende en una dirección superior desde la porción central 326 como se ve mejor en la figura 24. El anclaje 334 incluye un montante corto 336 que termina en una superficie con reborde 338. La porción central 326, el montante 336, y la superficie con

reborde 338 forman una segunda cavidad interior 340. Con referencia de nuevo a la figura 16, por ejemplo, la segunda cavidad 340 está conformada para acoplarse de manera cooperativa y deslizante, al brazo posterior 206p<sub>2</sub>, que incluye el saliente 278. De forma similar, la porción central 326, el montante 336, y la superficie con reborde 338 forman una segunda cavidad exterior 342, que a veces se conoce como tallado o ranura. La segunda cavidad exterior 342 está conformada para acoplarse de manera cooperativa y deslizante, al saliente 278 del brazo anterior 206a<sub>2</sub>. Como puede apreciarse, cuanto más exactamente se ajustan las cavidades 340 y 342 a los brazos 206p<sub>2</sub> y 206a<sub>2</sub>, menos movimiento se proporciona. El aumento del tamaño de las cavidades, puede proporcionar la capacidad de orientar la cuarta parte 302 con respecto a la anatomía del paciente. Similar a las cavidades anteriores, las cavidades están provistas de una superficie angulada o achaflanada 321 que proporciona la capacidad de ajustar el ángulo de la tercera parte en el plano coronal. El ángulo puede ser de aproximadamente 0° grados a aproximadamente 10° o en algunos casos 15°. Obsérvese que, los brazos anteriores y los brazos posteriores tienen una forma similar de tal manera que la primera y segunda cavidades internas, y la primera y segunda cavidades externas, tienen todos generalmente la misma forma.

La cara posterior 344 del miembro macho 328 incluye un texturizado superficial 243 similar a la cara posterior del miembro macho 240 descrito anteriormente. Así, cuando el miembro macho 328 se dobla de forma telescópica en el encaje hembra 308 hasta la posición deseada, el tornillo de ajuste 314 puede enroscarse en el orificio roscado 312 hasta que el tornillo de ajuste se acople con el texturizado superficial 243 para asegurar la tercera parte 300 con respecto a la cuarta parte 302.

El miembro anterior 332, mientras que es hueco, no forma un encaje similar a los otros miembros descritos en el presente documento; en parte, porque la tercera parte 302 tiene un anclaje 316 en lugar de un miembro macho que se extiende desde la tercera parte 300 en una dirección inferior. Además, un miembro anterior 332, que se muestra en sección transversal en la figura 25, proporciona un medio para acoplar la segunda extensión 204 a la pluralidad de brazos 206, y más específicamente, al brazo posterior 206p<sub>2</sub> en esta realización de ejemplo. Como se muestra, el miembro anterior 332 proporciona una cámara alargada 346 que tiene un puerto de herramienta 348 extensible posteriormente dispuesto en esta realización debajo de la porción central 326. La cámara alargada 346 se extiende desde la parte inferior del miembro anterior 332 hasta la superficie con reborde 338. El montante corto 336 tiene un puerto posterior 350 que se muestra extendiéndose completamente a través del montante corto 336 del anclaje 334, pero solo es necesario para extenderse desde la cámara alargada 346 hasta la segunda cavidad interna 340. Un émbolo 352 reside en el puerto posterior 350. El émbolo 352 se acopla al brazo posterior 206p<sub>2</sub> para mantener la segunda extensión 204 en su lugar durante el procedimiento quirúrgico. En esta realización de ejemplo, el émbolo 352 puede considerarse un émbolo con trinquete ya que el émbolo 352 tiene una pluralidad de dientes 354 que se aplican a los dientes 356 correspondientes (figura 18) en el brazo posterior 206p<sub>2</sub>. El émbolo está acoplado a un brazo de resorte 360, tal como, mediante el brazo de resorte 360 que se extiende en un orificio 358. El brazo de resorte 360 desvía el émbolo en una dirección posterior de modo que el émbolo se extiende desde el puerto posterior 350 para acoplarse al brazo posterior 206p<sub>2</sub>. Como puede apreciarse, los dientes están conformados para permitir el movimiento de la segunda extensión hacia la primera extensión sin desacoplarse del émbolo 352. Sin embargo, para mover la segunda extensión lejos de la primera extensión, una herramienta necesita extenderse al puerto de herramienta 348 para acoplarse con el brazo de resorte 360. La herramienta movería el brazo de resorte 360 en una dirección anterior para permitir que el émbolo 352 se desacople de tal manera que la segunda extensión se pueda alejar de la primera extensión. La figura 27 muestra una vista de los dientes 354 del émbolo 352 que se extienden a través del puerto posterior 350 en la segunda cavidad interna 340.

La figura 28 muestra una vista en sección transversal de la pluralidad de brazos 206 que incluye los brazos anteriores 206a<sub>1</sub> y 206a<sub>2</sub> y los brazos posteriores 206p<sub>1</sub> y 206p<sub>2</sub>. Cada uno de los brazos tiene un saliente 278. Los cuatro brazos, en esta realización de ejemplo, forman una cuasi cámara 280 en la que se puede colocar el crecimiento de tejido o material de crecimiento óseo para facilitar la fusión. Además, la pluralidad de brazos 206, así como la primera y segunda extensión 202, 204 pueden incluir texturizado superficial, desbaste, recubrimiento de plasma o similar para facilitar el crecimiento de tejidos y huesos. Además, como se ha mencionado anteriormente, son posibles más o menos brazos 206 tales como, por ejemplo, un brazo de línea media 206m<sub>1</sub> y 206m<sub>2</sub> como se muestra en líneas fantasma. De manera adicional, los brazos posteriores 206p<sub>1</sub> y 206p<sub>2</sub> comprenden un cuerpo principal 362 desde el cual se extiende el saliente 278. Los brazos anteriores 206a<sub>1</sub> y 206a<sub>2</sub> tienen un miembro de pared anterior 364 desde el cual se extiende el saliente 278. El miembro de pared anterior puede comprender diferentes alturas, como se muestra en líneas fantasma, desde aproximadamente dos (2) milímetros hasta aproximadamente ocho (8) milímetros. Los miembros de la pared anterior 364 juntos forman una pared anterior más grande para facilitar la retención de cualquier tejido o material de crecimiento óseo colocado en la cuasi cámara 280. Como puede apreciarse, los miembros más pequeños de la pared anterior 364 de aproximadamente 2 mm se usarían en aplicaciones más pequeñas de la tecnología actual, tal como, para el espacio de la columna cervical; mientras que, los miembros más grandes de la pared anterior 364 de aproximadamente 8 mm se usarían en aplicaciones más grandes de la tecnología actual, como el espacio de la columna lumbar. Los miembros de la pared anterior 364 podrían tener alturas de tres (3), cuatro (4), cinco (5), seis (6), siete (7) o incluso hasta aproximadamente diez (10) milímetros dependiendo de la aplicación. Como puede apreciarse, en el estado compacto, los miembros de la pared anterior se apoyan sustancialmente o se superponen. A medida que el implante se expande o distiende, los miembros de la pared anterior se mueven deslizándose uno contra el otro hasta el estado expandido.

Como alternativa, como se muestra en la figura 29, se puede proporcionar una pared flotante 366 entre los miembros de la pared anterior 364. La pared flotante 366 está acoplada de manera deslizante y móvil con uno o ambos miembros de la pared anterior 364. De manera adicional, mientras que solo se muestra una pared flotante 366, múltiples capas flotantes 366 pueden estar en capas para proporcionar diferentes longitudes de extensión. En una realización de ejemplo, la pared flotante 366 puede tener una lengüeta 368 con un ensanchamiento 370 que se acopla con una ranura 372 y un tope 374 en los miembros de la pared anteriores 364, como se muestra parcialmente en despiece en la figura 30.

Como se ha mencionado anteriormente, una vez distendidas, las primera y tercera partes 208, 300 pueden estar bloqueadas con los miembros macho 240, 328, de la segunda y cuarta partes 210, 302 del implante 200. En la realización de ejemplo proporcionada, los tornillos de ajuste 268, 314 están roscados en orificios roscados 224, 314 respectivamente. Un tornillo de ajuste 376 de ejemplo se muestra en las figuras 31 y 32. El tornillo de ajuste 376 tiene un cuerpo roscado 378 que coopera con las roscas de los orificios roscados 224, 314. El tornillo de ajuste 376 también tiene, en esta realización de ejemplo, una punta no roscada 380 que termina en un borde 382, que es circular en esta realización. El tornillo de ajuste 376 puede tener un orificio interno 384 adaptado para acoplar un accionador (no mostrado). El orificio 384 puede tener varias ondulaciones 386 o similares para facilitar el acoplamiento con el accionador, como un accionador hexagonal, hexalobular, accionador de estrella, o similar. El tornillo de ajuste 376 se muestra en sección transversal en la figura 33. El borde 382 del tornillo de ajuste 376 se aplica al texturizado superficial 243 en los miembros macho 240, 328 para formar una conexión de punta de copa como se conoce generalmente en la industria. Para facilitar la conexión del punto de copa, el texturizado superficial puede ser ahuecado, o conformado en doble media luna, para que coincida con la curvatura del borde 382.

Algunas herramientas e instrumentos de ejemplo utilizables con el implante 200 se mostrarán y describirán con referencia a las figuras restantes. Si bien algunas herramientas se muestran específicamente, debe entenderse que se pueden usar otras y diferentes herramientas para realizar muchas de las funciones de la tecnología de la presente solicitud.

Se puede proporcionar un accionador 400 como se muestra en la figura 34. El accionador 400 tiene un eje 402 con un extremo proximal 404 y un extremo distal 406. El extremo distal 406 puede terminar en una punta 408, tal como, por ejemplo, una forma hexagonal o de estrella convencional, para acoplarse de manera cooperativa con el orificio 384 de los tornillos de ajuste. El extremo proximal 402 puede estar dimensionado y diseñado para facilitar la rotación del accionador a mano.

Se puede proporcionar un compresor 410 como se muestra en la figura 35. El compresor 410 incluye dos miembros 412 conectados de manera pivotante. La conexión pivotante 414 puede comprender un pasador 416, o eje, que acopla los dos miembros 412 juntos. Cada uno de los miembros 412 tiene un mango o agarre 418 en un extremo proximal 420 del compresor 410 y una punta 422 en el extremo distal 424 del compresor. Los agarres están separados por resortes 426, tal como, por ejemplo, resortes de ballesta. Cuando los agarres 418 se comprimen juntos contra los resortes 426, las puntas 422 comprimen la primera y segunda extensiones 202, 204 juntas. Una barra de bloqueo 428 mantiene los agarres 418 en el estado comprimido hasta que la barra de bloqueo se levanta manualmente, en ese momento los resortes abren el compresor 410. Las puntas pueden ser texturizados para facilitar el agarre de la primera y segunda extensiones. Como puede apreciarse, se pueden requerir múltiples compresores 410 para una compresión suave de las múltiples partes de la primera y segunda extensiones.

Con referencia ahora a las figuras 36 y 37, se proporciona una herramienta combinada de inserción y expansión 450. La figura 36 muestra una vista de la herramienta 450 y la figura 37 muestra una vista en sección transversal de la herramienta 450. La herramienta 450 tiene un extremo proximal 452 con un agarre ampliado 454 para mejorar la capacidad del cirujano para agarrar la herramienta 450; sin embargo, el agarre 454 no necesita ser ampliado. La herramienta también tiene un extremo distal 456 para la conexión al implante 200, como se explicará adicionalmente más adelante. El extremo distal 456 está adaptado para moverse desde el exterior del cuerpo de un paciente al sitio quirúrgico. El mango o agarre 454 está conectado a una tuerca del eje 462 que está conectada al eje 460. El eje 460 termina en una punta 458.

El agarre 454 termina en un extremo 461 que puede incluir una cara de visualización 462. La cara de visualización 462 puede tener indicios 463 correspondientes a la distensión que se proporcionará en las apófisis espinosas. La cara de visualización 462 y los indicios están acoplados a un extremo proximal de un eje de accionamiento 464. El eje de accionamiento 464 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 466 de la herramienta 450 desde el extremo proximal hasta la punta 458 en el extremo distal 456. El extremo proximal del eje de transmisión 464 está acoplado a un engranaje helicoidal 468 de tal manera que la rotación del engranaje helicoidal 468 gira el eje impulsor 464. El engranaje helicoidal 468 engrana con una porción roscada 470 (sinfín) de un eje transversal 472 que tiene un eje transversal 474 que es perpendicular al eje longitudinal 466. El eje transversal 474 se extiende a través de un orificio 476 hacia el extremo del agarre 454. Como se muestra, cada extremo del eje transversal 474 termina en pestañas giratorias 478, que pueden ser ruedas de selección o similares. La rotación de las pestañas 478 hace que el engranaje helicoidal 468 gire, que a su vez gira el eje de accionamiento 464 y la cara de visualización 462. Un engranaje de piñón 480 contenido en la punta 458 tiene dientes 482 que engranan con las hendiduras 238 o cortes de cremallera para conducir el miembro macho hacia adentro o hacia afuera del miembro hembra asociado.

La figura 39 muestra la punta 458 con más detalle sin el engranaje de piñón 480 o el eje de accionamiento 464. La punta 458 puede incluir una tapa extraíble 484 de modo que el engranaje de piñón 480 pueda reemplazarse o restaurarse según sea necesario. La punta 458 tiene además un retén de acoplamiento 486. El retén de acoplamiento 486 se acopla a un orificio de herramienta de inserción 488 (figura 10A) de modo que la herramienta 450 se puede acoplar de forma liberable al implante 200. Mientras que el retén de acoplamiento 486 puede formar un ángulo de 90° con respecto al eje longitudinal 466, el retén de acoplamiento 486 puede estar ligeramente inclinado hacia el extremo proximal de la herramienta 450 de manera que el retén de acoplamiento 486 se extiende en un ángulo agudo  $\alpha$  en la dirección posterior. El ángulo agudo  $\alpha$  proporciona una mejor conexión entre la herramienta 450 y el implante 200.

En ciertas aplicaciones, el implante 200 puede ensamblarse parcialmente al exterior de un paciente antes de la implantación. En otros casos, la primera extensión 202 y la pluralidad de brazos 206 pueden implantarse primero y la segunda extensión 204 puede insertarse después de que los brazos se extiendan a través del espacio interespinoso. Para facilitar el movimiento de la segunda extensión 204, se proporciona un segundo insertor de extensión 500 como se muestra en la figura 40. El insertor 500 incluye un agarre de pistola 502 que comprende un montante 504 y un activador móvil 506. El activador móvil 506 está desviado del montante 504 por un par de resortes cooperantes 508, tal como, por ejemplo, resortes de ballesta. Extendiéndose a lo largo de un eje longitudinal se encuentra un eje estacionario 510 acoplado al montante 504. El eje 510 se llama eje estacionario ya que no se mueve con respecto al montante 504. Un eje móvil 512 está acoplado de forma deslizante al eje estacionario y al activador 506. El movimiento del activador 506 hacia el montante 504 en una dirección A alrededor del eje de pivote 514 hace que el eje móvil 512 se mueva en una dirección B con respecto al eje estacionario 510. Un bloqueo 516, tal como el bloqueo de pulgar que se muestra, se puede mover a su lugar para mantener la herramienta en la posición de agarre contra los resortes 508.

El eje móvil 512 tiene una punta 522 que se extiende dentro del puerto de herramienta 348 que se extiende posteriormente, que puede desviar el brazo de resorte 360 para desacoplar el émbolo 352 del brazo posterior 206p<sub>2</sub> y permitir el movimiento de la segunda extensión 204 lejos de la primera extensión 202. De este modo, la segunda extensión 204 puede traducirse con respecto a la primera extensión 202 sin trinquete. Los trinquetes pueden volver a acoplarse retirando la punta 522 del puerto 348 para ayudar a asegurar la segunda extensión 204 en el momento o lugar deseado. El eje estacionario 510 tiene una protuberancia 518 que se acopla con una abertura o retén en la superficie lateral de la segunda extensión 204 para ayudar a retener el eje 510 al mismo.

Una carcasa 520 está acoplada al eje móvil 512 una distancia  $d$  a lo largo del eje móvil 512 desde una punta 522. La carcasa 520 contiene un miembro de compresión 524, tal como un resorte. Extendiéndose desde la carcasa 520 hacia la punta 522 hay un brazo 526, en donde el resorte y el brazo pueden considerarse un brazo cargado por resorte. El brazo 526 tiene una superficie de agarre con reborde 528 para proporcionar una fuerza de agarre por fricción cuando el activador 506 se mueve hacia el montante 504 de modo que la herramienta 500 puede agarrar la segunda extensión 204.

Como en el presente documento, "aproximadamente" se refiere a un grado de desviación basado en el error experimental típico de la propiedad particular identificada. La latitud que proporciona el término "aproximadamente" dependerá del contexto específico y de la propiedad particular, y los expertos en la técnica podrán discernirla fácilmente. El término "aproximadamente" no tiene la intención de expandir o limitar el grado de equivalentes que de otro modo se les puede dar un valor particular. Además, a menos que se indique lo contrario, el término "aproximadamente" incluirá expresamente "exactamente", compatible con las discusiones sobre intervalos y datos numéricos. Las concentraciones, cantidades y otros datos numéricos pueden expresarse o presentarse aquí en un formato de intervalo. Debe entenderse que dicho formato de intervalo se usa simplemente por conveniencia y brevedad y, así, debe interpretarse de manera flexible para incluir no solo los valores numéricos expresados explícitamente como los límites del intervalo, sino también para incluir todos los valores numéricos individuales o subintervalos incluidos dentro de ese intervalo como si cada valor numérico y subintervalo se mencionara explícitamente. Como una ilustración, un intervalo numérico de "aproximadamente 4 por ciento a aproximadamente 7 por ciento" debe interpretarse para incluir no solo los valores explícitamente mencionados de aproximadamente 4 por ciento a aproximadamente 7 por ciento, pero también incluye valores individuales y subintervalos dentro del intervalo indicado. Así, en este intervalo numérico se incluyen valores individuales como 4,5, 5,25 y 6 y subintervalos como de 4-5, de 5-7 y de 5,5-6,5; etc. Este mismo principio se aplica a los intervalos que mencionan solo un valor numérico. Además, dicha interpretación debería aplicarse independientemente de la amplitud del intervalo o de las características que se describen.

A pesar de que los intervalos numéricos y los parámetros que establecen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos establecidos en los ejemplos específicos se informan con la mayor precisión posible. Cualquier valor numérico, sin embargo, inherentemente contienen ciertos errores necesariamente resultantes de la desviación estándar encontrada en sus respectivas mediciones de prueba.

Quedará claro que los sistemas y métodos descritos en el presente documento están bien adaptados para alcanzar los fines y ventajas mencionados, así como los inherentes a los mismos. Los expertos en la materia reconocerán que los métodos y sistemas dentro de la presente memoria descriptiva pueden implementarse de muchas maneras y, como tales, no están limitados por las realizaciones y ejemplos ejemplificados anteriormente. En otras palabras, los

elementos funcionales estando realizados por uno o varios componentes, en varias combinaciones de hardware y software, y las funciones individuales se pueden distribuir entre los programas de software a nivel de cliente o servidor. En este sentido, cualquier número de las características de las diferentes realizaciones descritas en el presente documento pueden combinarse en una sola realización y son posibles realizaciones alternativas que tienen menos o más de todas las características descritas en el presente documento.

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un implante de apófisis espinosa (200), que comprende:

5 una primera extensión (202) que tiene un lado de orientación lateral y un lado de orientación medial, el lado de orientación medial adaptado para residir próximo a una primera superficie de una apófisis espinosa, la primera extensión define un eje horizontal (201) que se extiende perpendicular al lado de orientación medial, comprendiendo la primera extensión:

10 una primera parte (208) que comprende un primer miembro macho (226) que se extiende en una dirección inferior a lo largo de un primer eje vertical (228) y un primer miembro hembra (230) que se extiende en una dirección superior a lo largo de un segundo eje vertical (234), el primer miembro hembra que define un primer encaje (232);

15 una segunda parte (210) que comprende un segundo miembro macho (240) que se extiende en una dirección superior a lo largo de un tercer eje vertical (242) y un segundo miembro hembra (244) que se extiende en una dirección inferior a lo largo de un cuarto eje vertical (248), el segundo miembro hembra que define un segundo encaje (246), en el que el tercer eje vertical está alineado con el segundo eje vertical de manera que el segundo miembro macho se recibe telescópicamente en el primer encaje y el cuarto eje vertical está alineado con el primer eje vertical de modo que el primer miembro macho se recibe telescópicamente en el segundo encaje; y

20 una pluralidad de brazos (206) en voladizo desde el lado de orientación medial de la primera extensión y que se extiende una distancia a lo largo del eje horizontal, al menos un primer brazo de la pluralidad de brazos en voladizo desde la primera parte y al menos un segundo brazo de la pluralidad de brazos en voladizo desde la segunda parte, los primer y segundo brazos forman una cámara (280) que se extiende entre ellos a lo largo del eje horizontal;

25 los primer y segundo miembros macho y los primer y segundo miembros hembra de la primera extensión permiten el movimiento entre un estado compacto (260) donde la primera extensión forma una primera altura (270) y un estado distendido (288) donde la primera extensión forma una segunda altura (290) que es mayor que la primera altura; y

30 una segunda extensión (204) que comprende un lado de orientación lateral y un lado de orientación medial, el lado de orientación medial adaptado para residir próximo a una segunda superficie de la apófisis espinosa opuesta a la primera superficie; comprendiendo la segunda extensión:

35 una tercera parte (300) y una cuarta parte (302) que se pueden mover con la primera parte y la segunda parte desde el estado compacto al estado distendido, comprendiendo la tercera parte un tercer miembro hembra (306) que se extiende a lo largo de un quinto eje vertical (310) para definir un tercer encaje (308) y la cuarta parte comprende un tercer miembro macho (328) que se extiende a lo largo de un sexto eje vertical (330), en el que el quinto eje vertical está alineado con el sexto eje vertical de manera que el tercer miembro macho se recibe telescópicamente en el tercer encaje; y la tercera parte que define una primera cavidad (322)

40 dimensionada para recibir de forma deslizante el primer brazo y la cuarta parte que define una segunda cavidad (340) dimensionada para recibir de forma deslizante el segundo brazo, en el que las primera y segunda cavidades están desplazadas de los quinto y sexto ejes verticales respectivamente para proporcionar acceso a la cámara desde el lado de orientación lateral de la segunda extensión cuando las tercera y cuarta partes se posicionan tanto en el estado distendido como en el estado compacto.

45 2. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de brazos comprende un primer brazo anterior (206a<sub>1</sub>) y un primer brazo posterior (206p<sub>1</sub>) acoplado a la primera parte y el segundo brazo comprende un segundo brazo anterior (206a<sub>2</sub>) y un segundo brazo posterior (206p<sub>2</sub>) acoplado a la segunda parte.

50 3. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que la cámara está adaptada para contener material para promover el crecimiento de tejido.

4. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 2, en el que al menos uno de los primer y segundo brazos anteriores y los primer y segundo brazos posteriores comprenden un saliente (278).

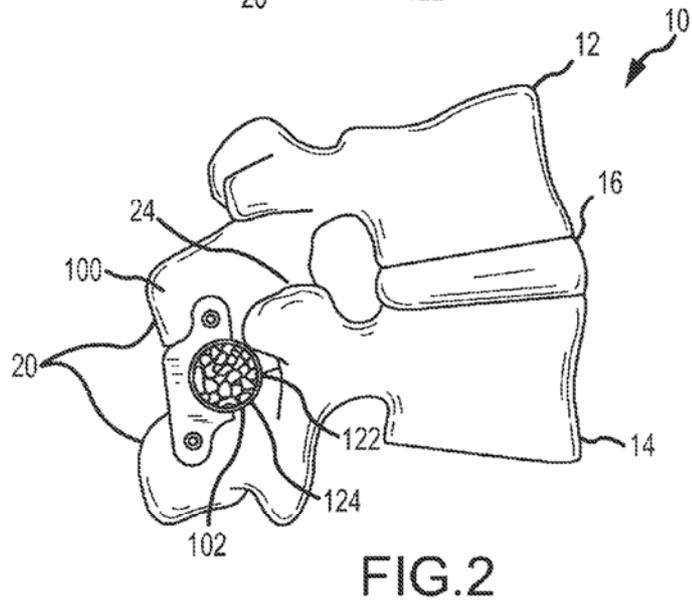
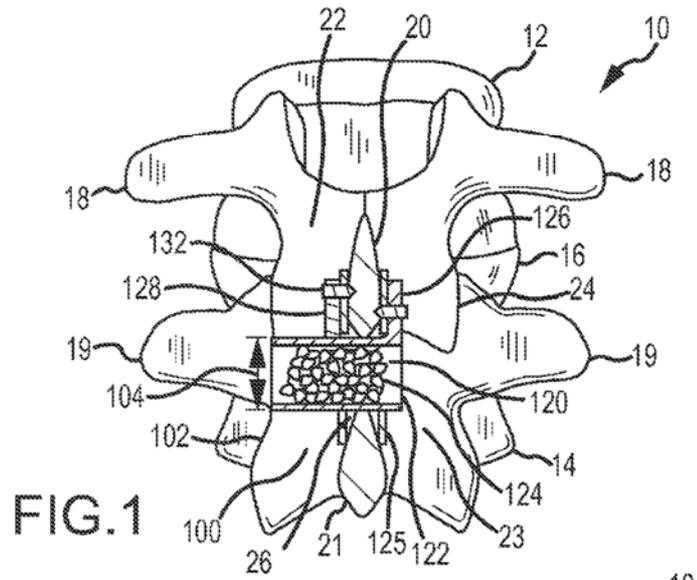
55 5. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 4, en el que el primer brazo anterior comprende un primer miembro de pared que se extiende desde el primer brazo anterior hacia el segundo brazo anterior, y el segundo brazo anterior comprende un segundo miembro de pared que se extiende desde el segundo brazo anterior hacia el primer brazo anterior.

60 6. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 5, en el que el primer miembro de pared y el segundo miembro de pared están configurados para moverse deslizándose uno con respecto al otro a medida que la primera extensión se mueve entre el estado compacto y el estado distendido.

65 7. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que el primer miembro macho comprende una pluralidad de hendiduras (238) y el lado de orientación lateral de la segunda parte comprende una ventana (254) adaptada para

proporcionar acceso a la pluralidad de hendiduras.

- 5 8. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que la primera parte comprende un lado de orientación anterior (212) y un lado de orientación posterior (214), en el que el primer miembro macho reside en el lado de orientación anterior y el primer miembro hembra reside en el lado de orientación posterior y comprende además un orificio (312) que se extiende desde el lado de orientación posterior hasta el primer encaje.
- 10 9. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 8, que comprende además un sujetador (132, 134, 136) acoplado operativamente con el orificio de modo que el sujetador se extienda a través del orificio y se acople de manera extraíble con el segundo miembro macho, por el cual la primera parte y la segunda parte se bloquean en su lugar una con respecto a la otra.
- 15 10. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 9, en el que el sujetador comprende un tornillo de ajuste roscado (130) y el orificio comprende un orificio roscado (224), y en el que el segundo miembro macho comprende un texturizado superficial (243) en una cara posterior para acoplarse de manera cooperativa a un borde delantero del tornillo de ajuste.
- 20 11. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 10, en el que el texturizado superficial tiene forma de media luna.
12. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que el lado de orientación medial comprende al menos un sujetador que se extiende en una dirección a lo largo del eje horizontal y está adaptado para acoplarse operativamente a una apófisis espinosa.
- 25 13. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que los primer y segundo encajes se extienden completamente a través de los primer y segundo miembros hembra.
- 30 14. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 1, en el que la tercera parte comprende un primer anclaje (316) que se extiende en una dirección inferior y en el que la cuarta parte comprende un segundo anclaje (334) que se extiende en una dirección superior por lo que la primera y segunda cavidades interiores están formadas en parte por el primer y segundo anclajes y donde los primer y segundo anclajes están desplazados de los quinto y sexto ejes respectivamente y están separados entre sí cuando las tercera y cuarta partes se colocan tanto en el estado distendido como en el estado compacto.
- 35 15. El implante de apófisis espinosa de la reivindicación 14, en el que los primer y segundo anclajes están separados del tercer miembro hembra y el tercer miembro macho por porciones centrales (304, 326) de las tercera y cuarta partes respectivamente y comprenden un montante (318, 336) que termina en una superficie con reborde.



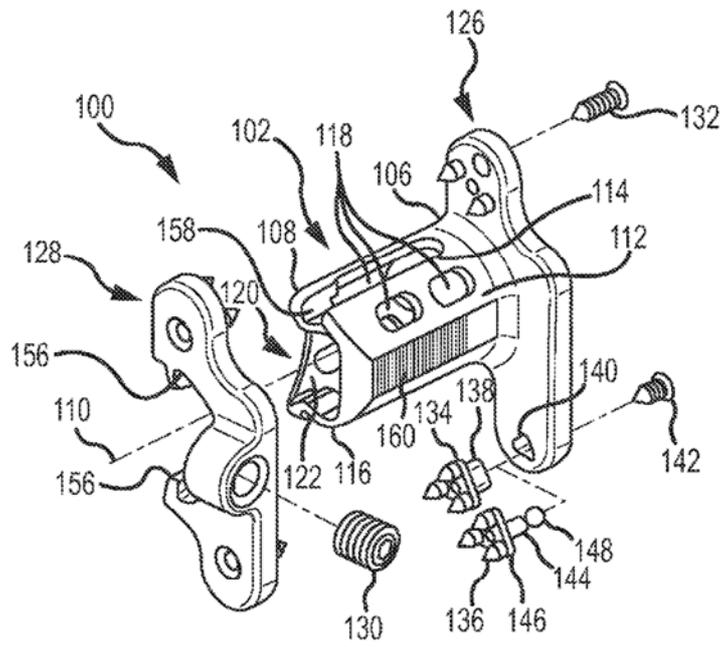


FIG. 3

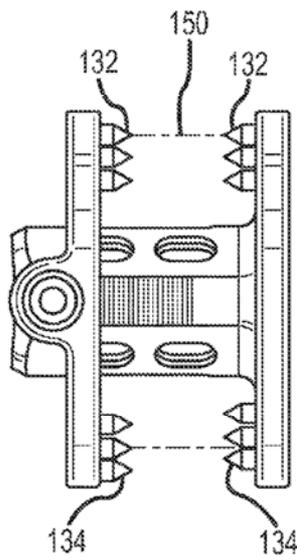


FIG. 4

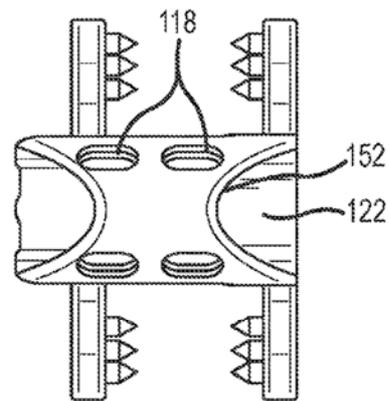


FIG. 5

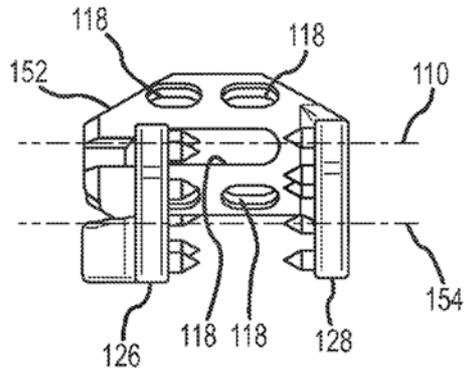


FIG. 6

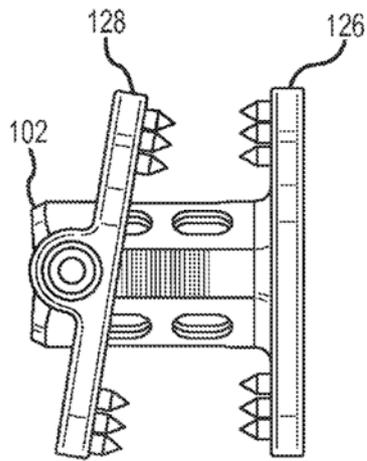


FIG. 7

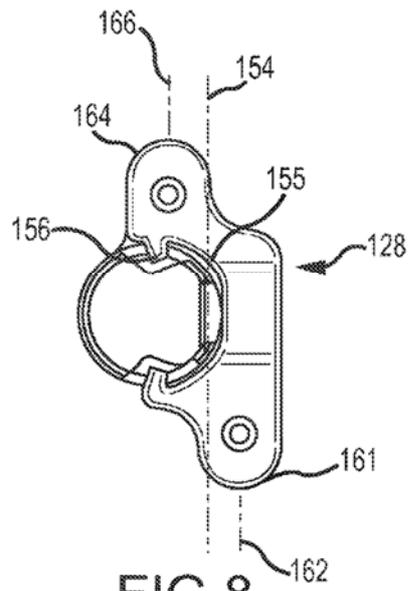


FIG. 8

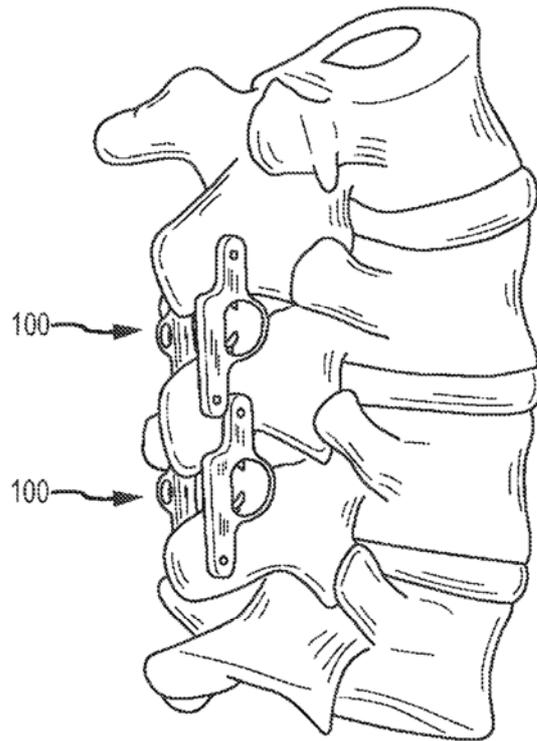


FIG.9

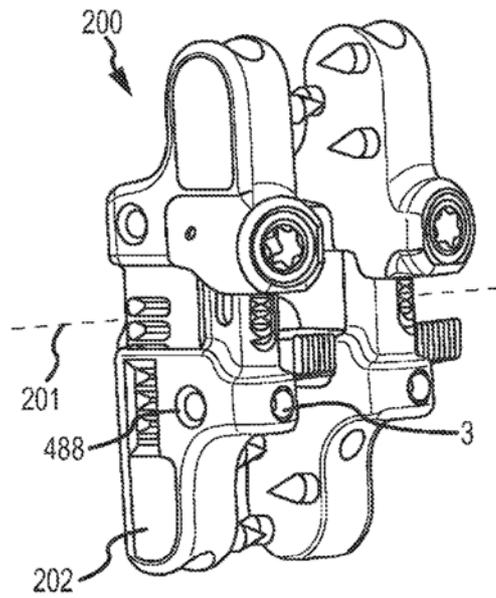


FIG. 10A

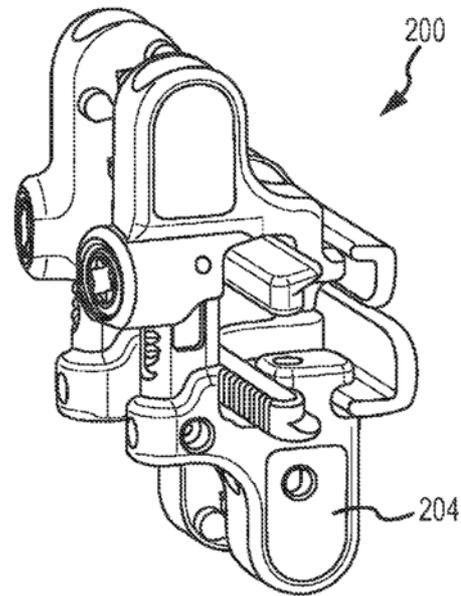


FIG. 10B

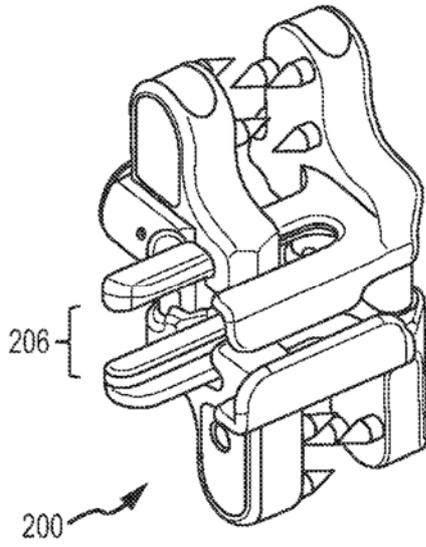


FIG. 10C

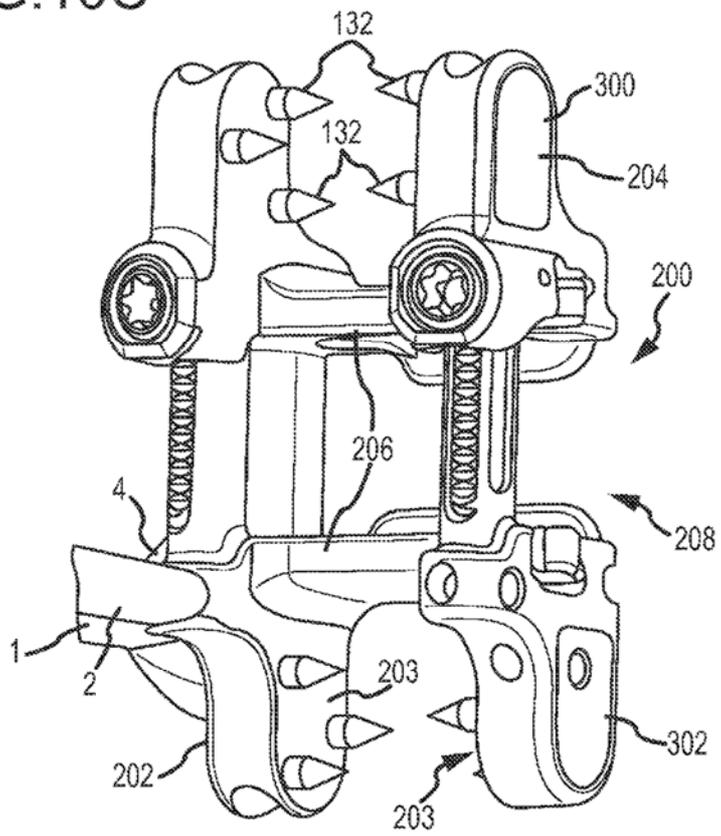


FIG. 10D

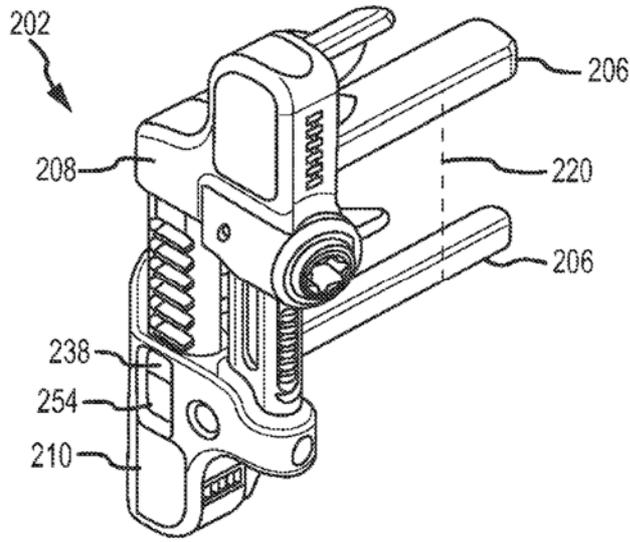


FIG. 11

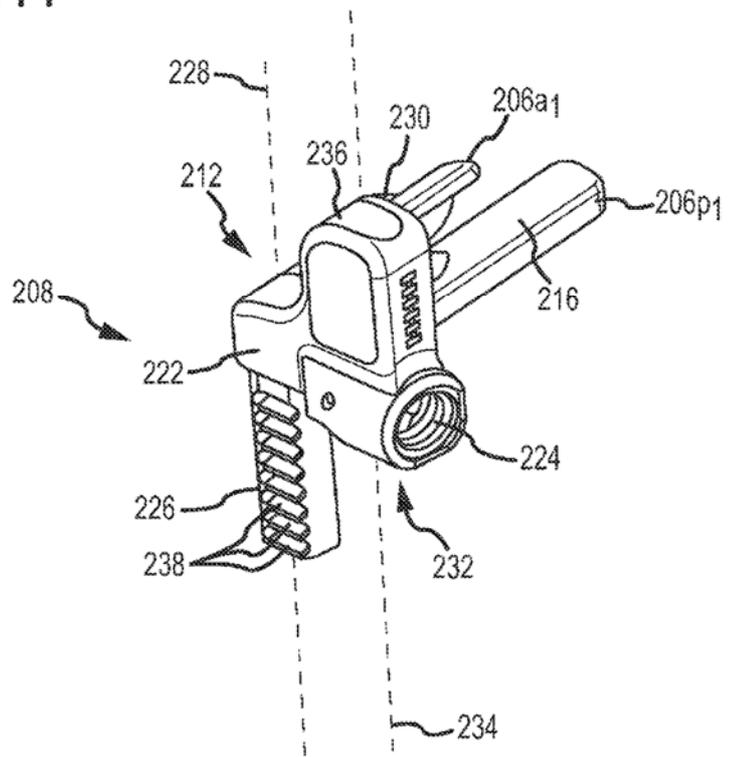


FIG. 12

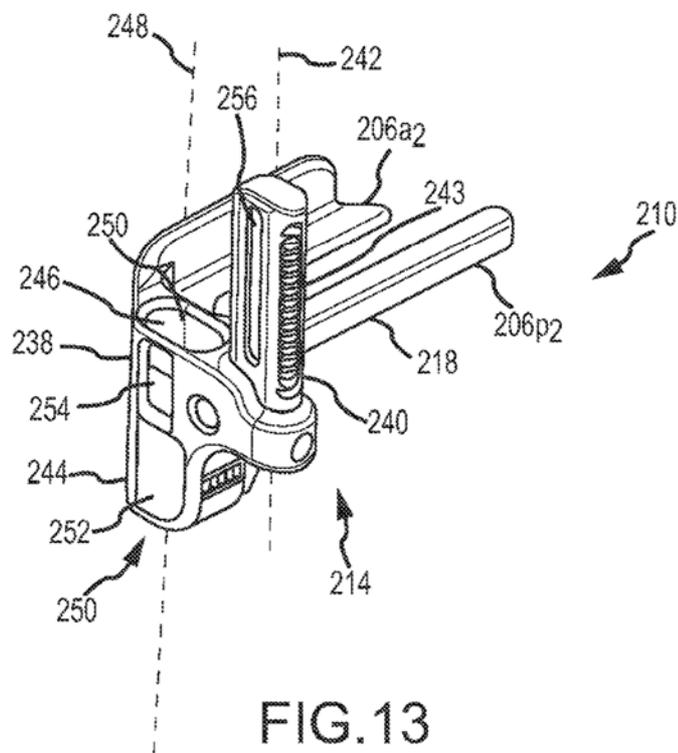


FIG.13

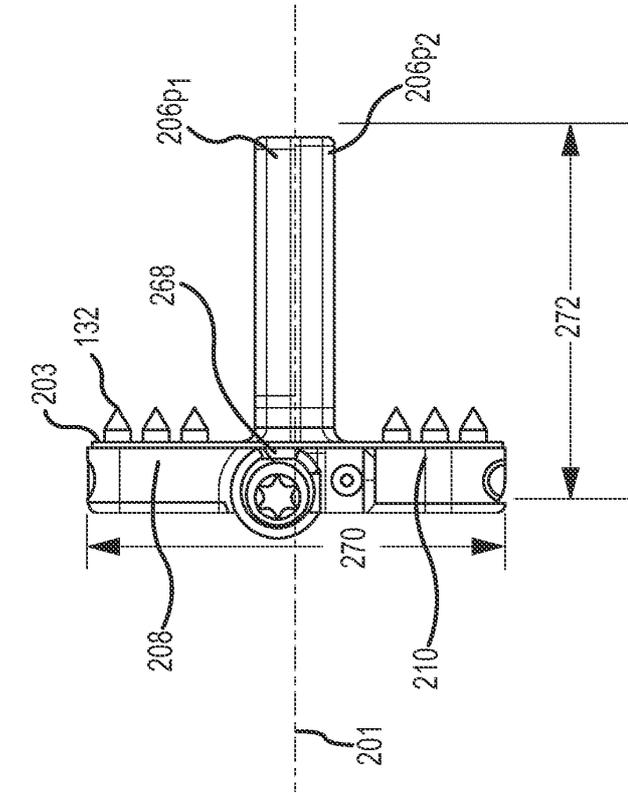


FIG.15

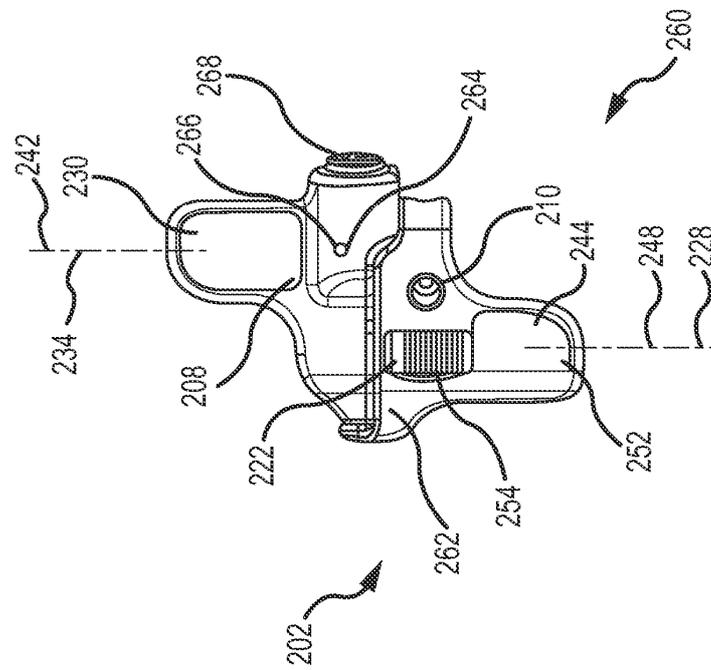


FIG.14

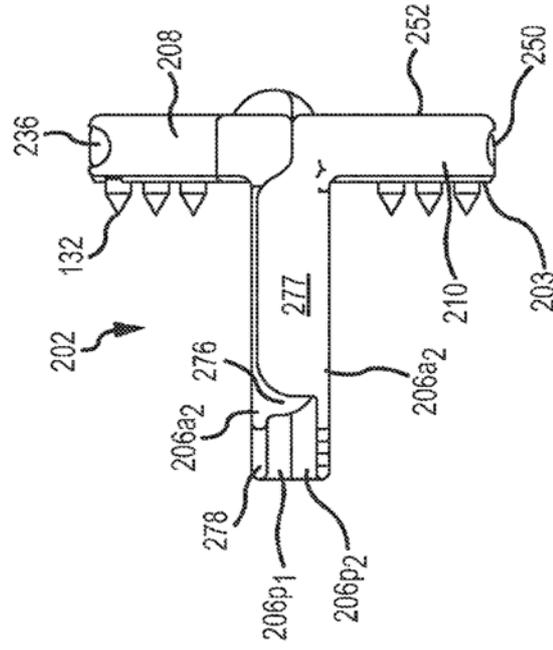


FIG.17

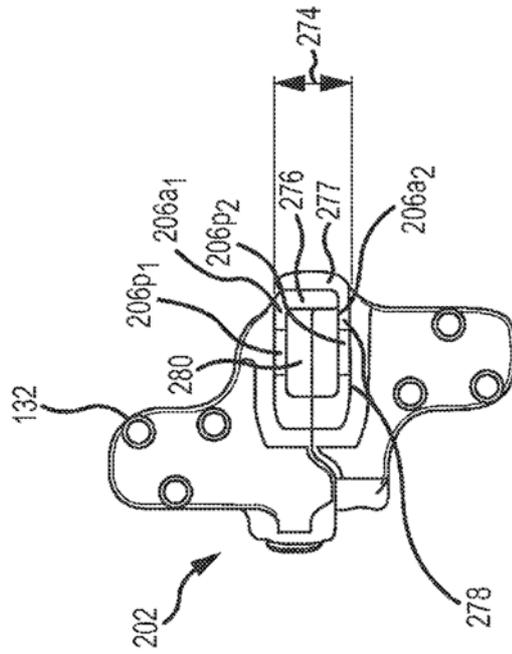


FIG.16

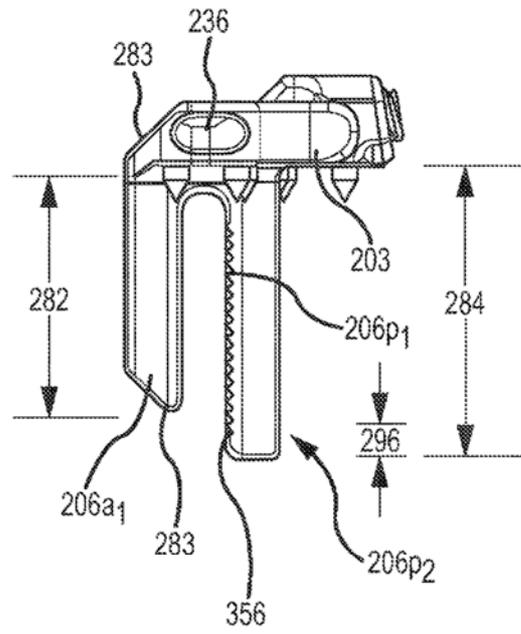


FIG.18



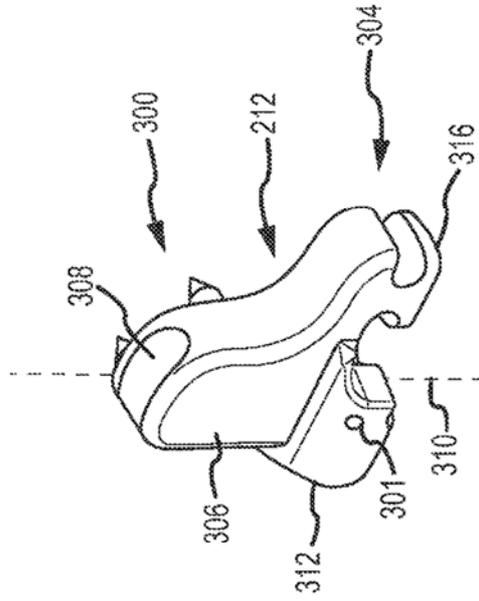


FIG. 21

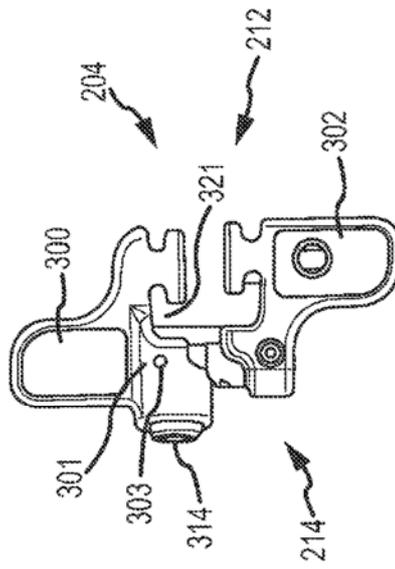


FIG. 20

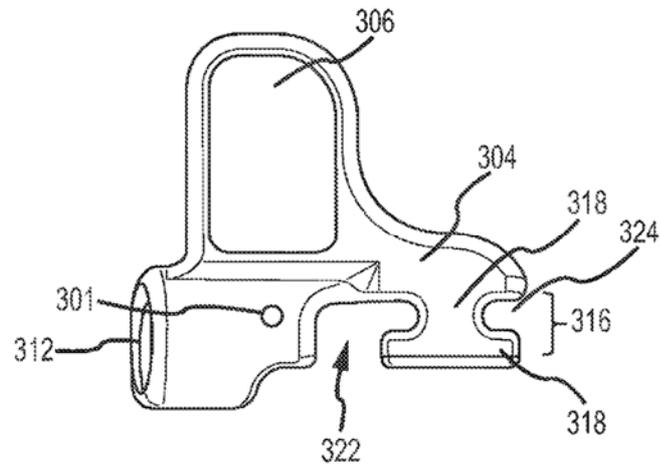


FIG. 22

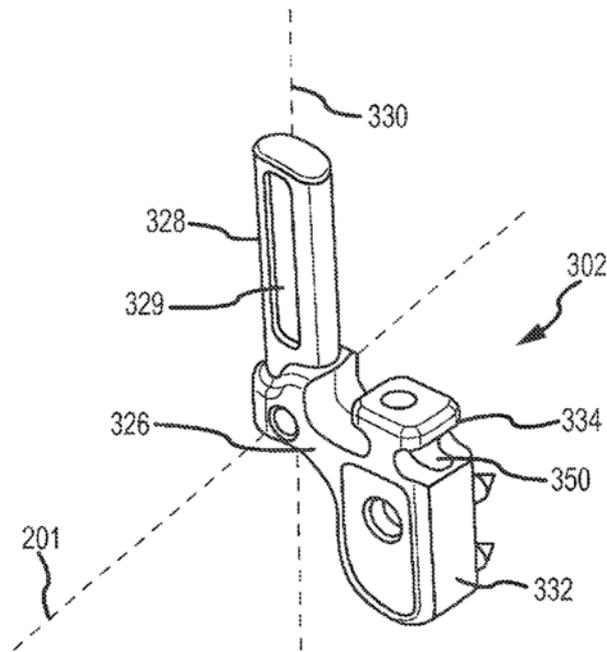


FIG. 23

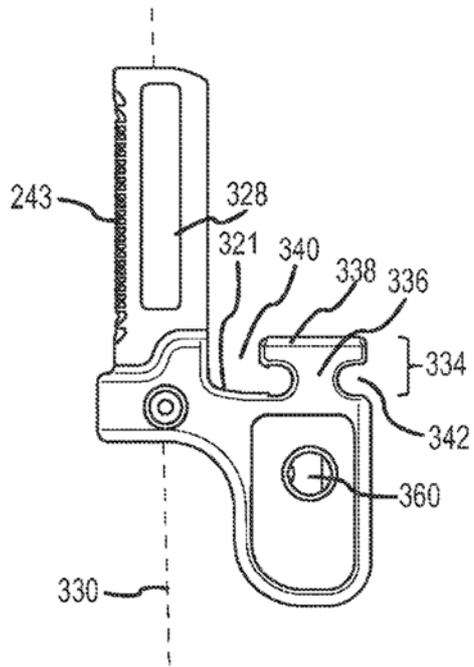


FIG. 24

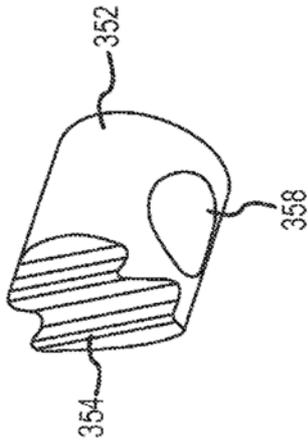


FIG. 26

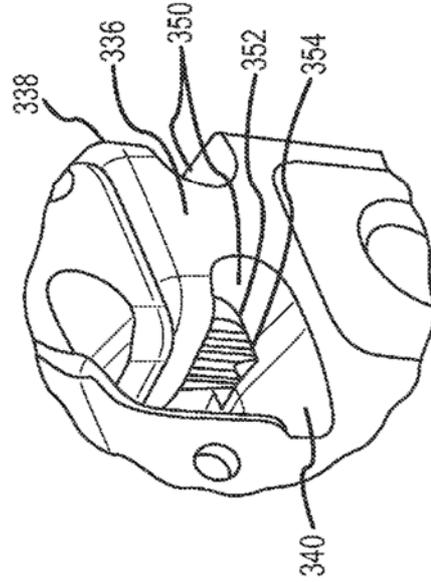


FIG. 27

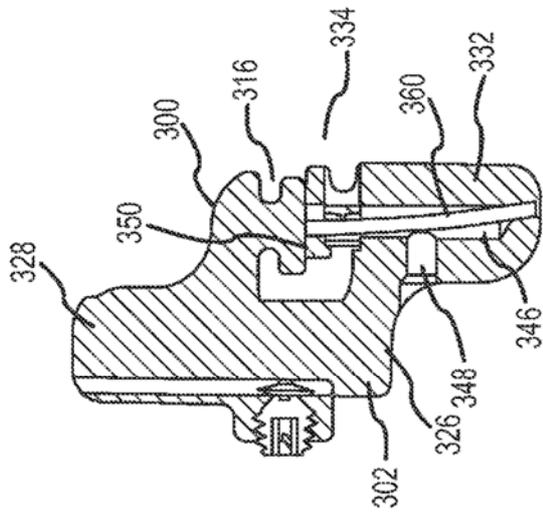


FIG. 25

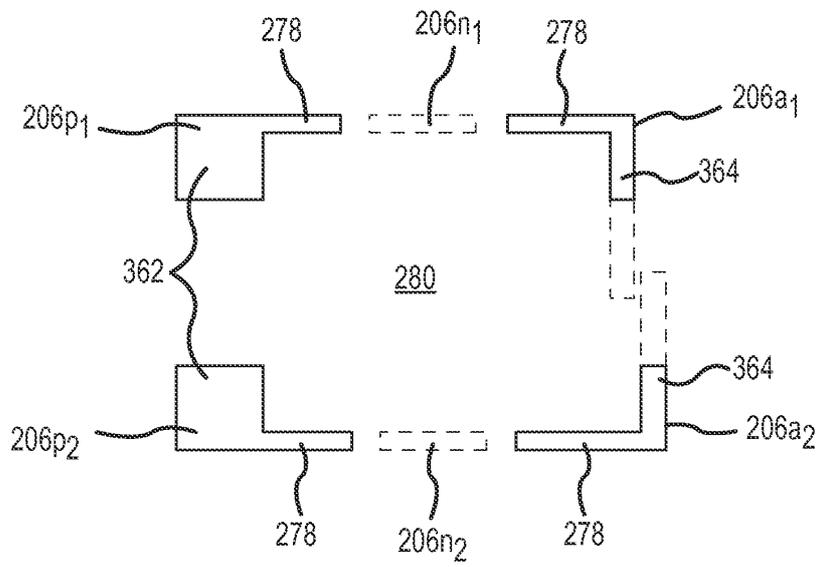


FIG. 28

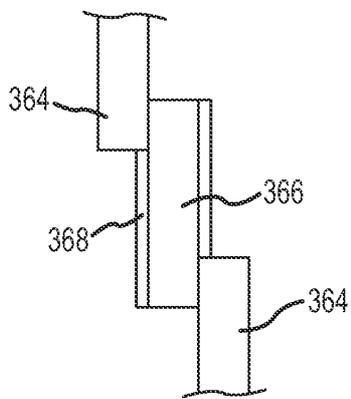


FIG. 29

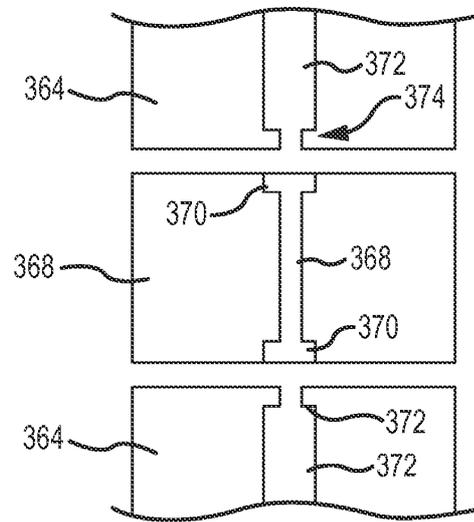


FIG. 30

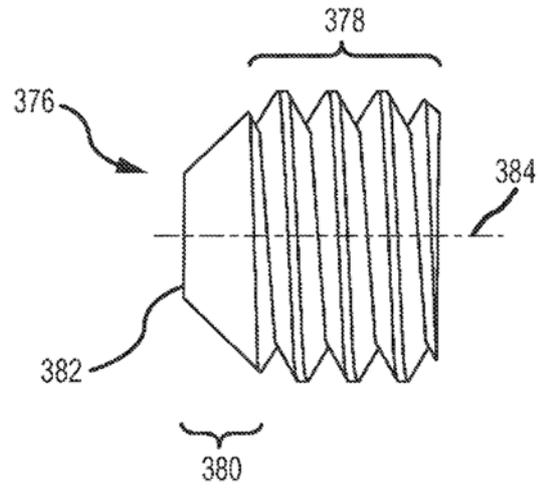


FIG.31

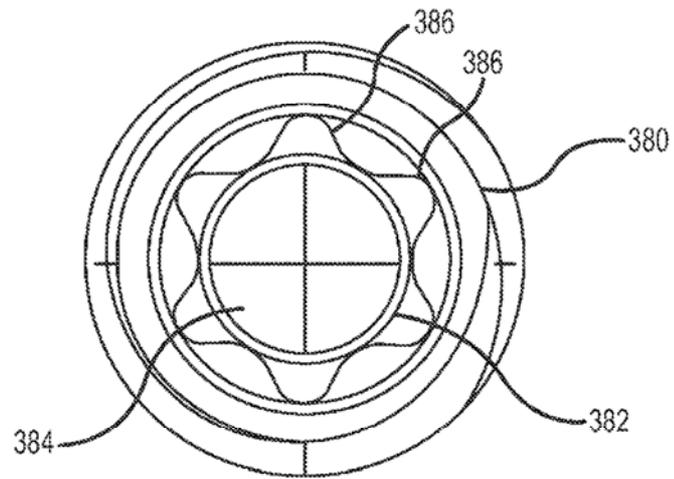


FIG.32

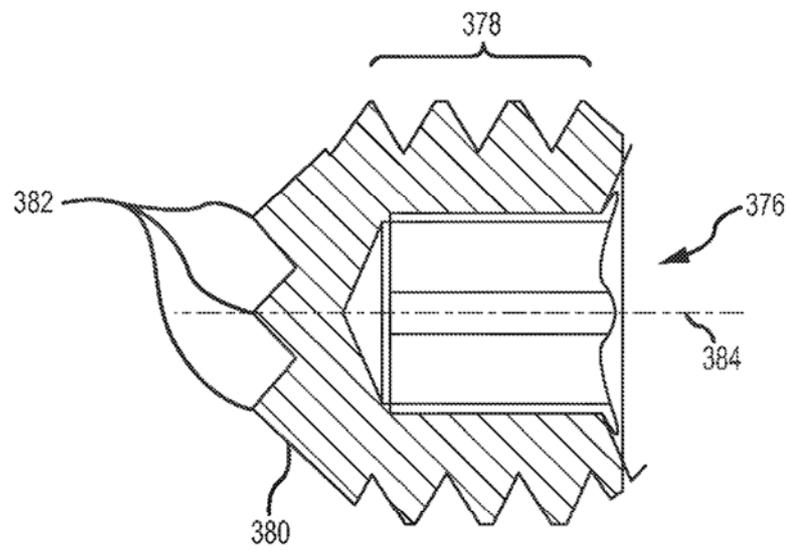


FIG.33

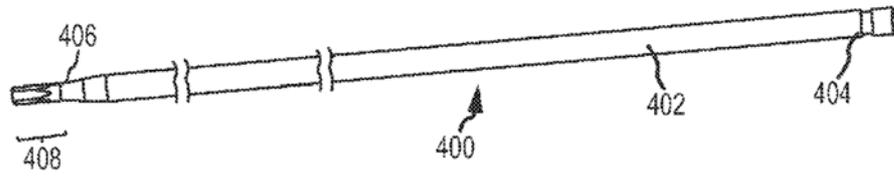


FIG.34

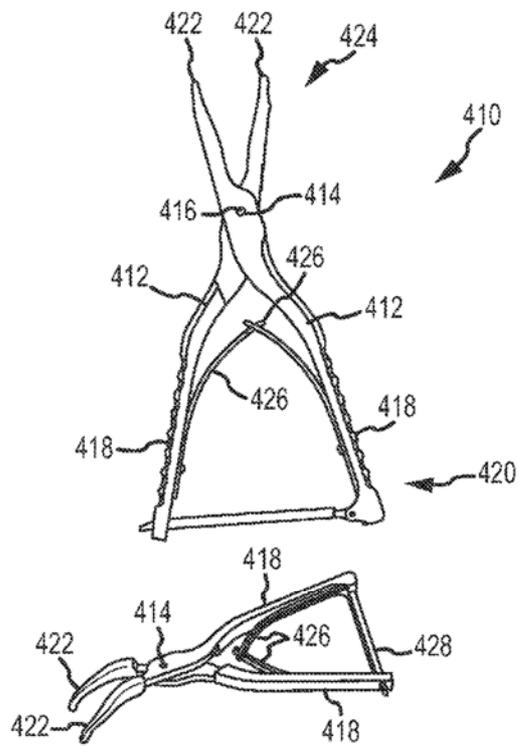


FIG.35

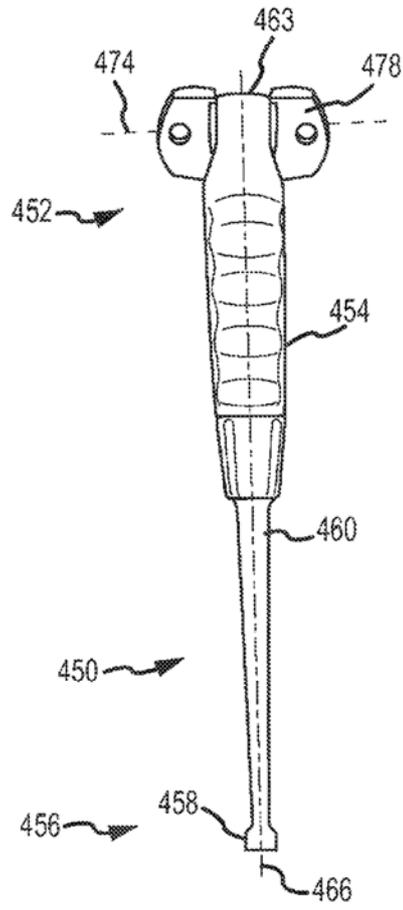


FIG. 36

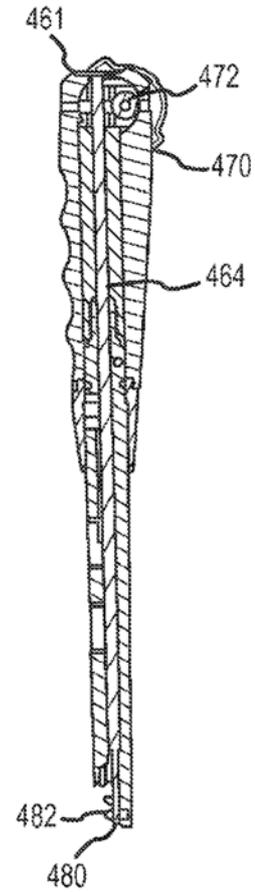


FIG. 37

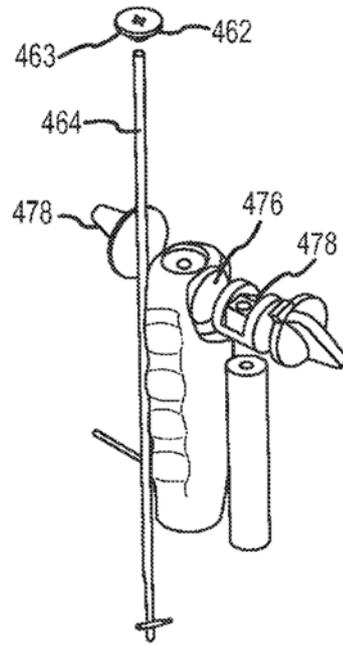


FIG.38

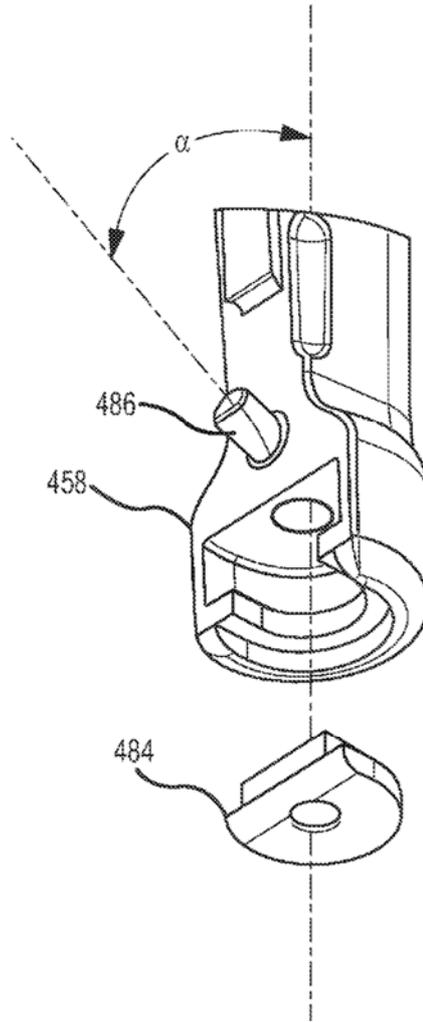


FIG.39

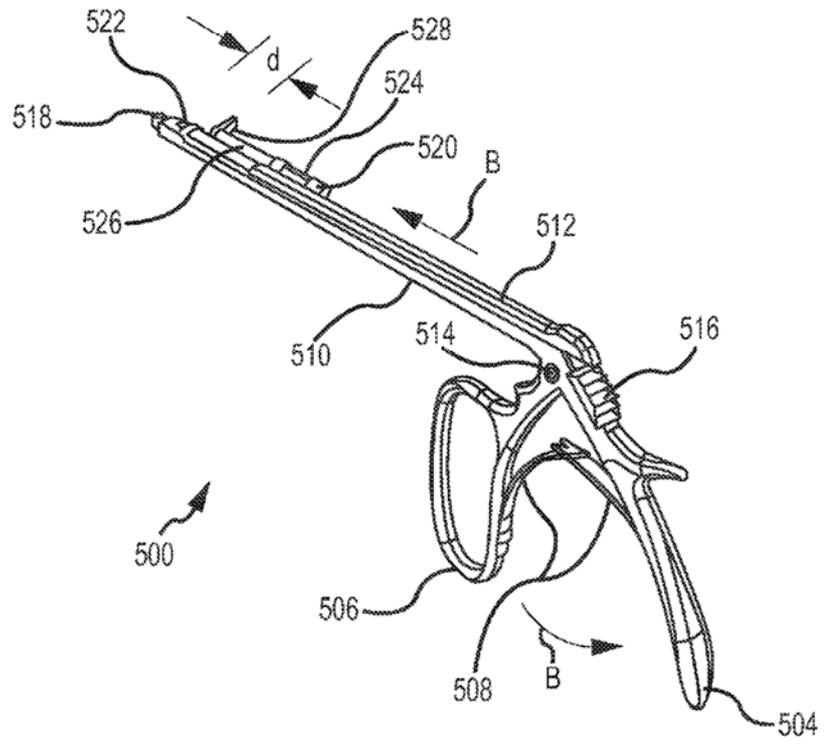


FIG.40